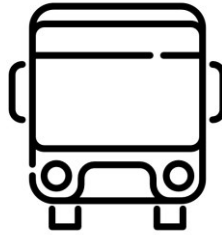


**SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO
DE PASAJEROS PARA LA CIUDAD DE ARMENIA
SETP**



ETLF | **ESTRUCTURACIÓN
TÉCNICA LEGAL
Y FINANCIERA**

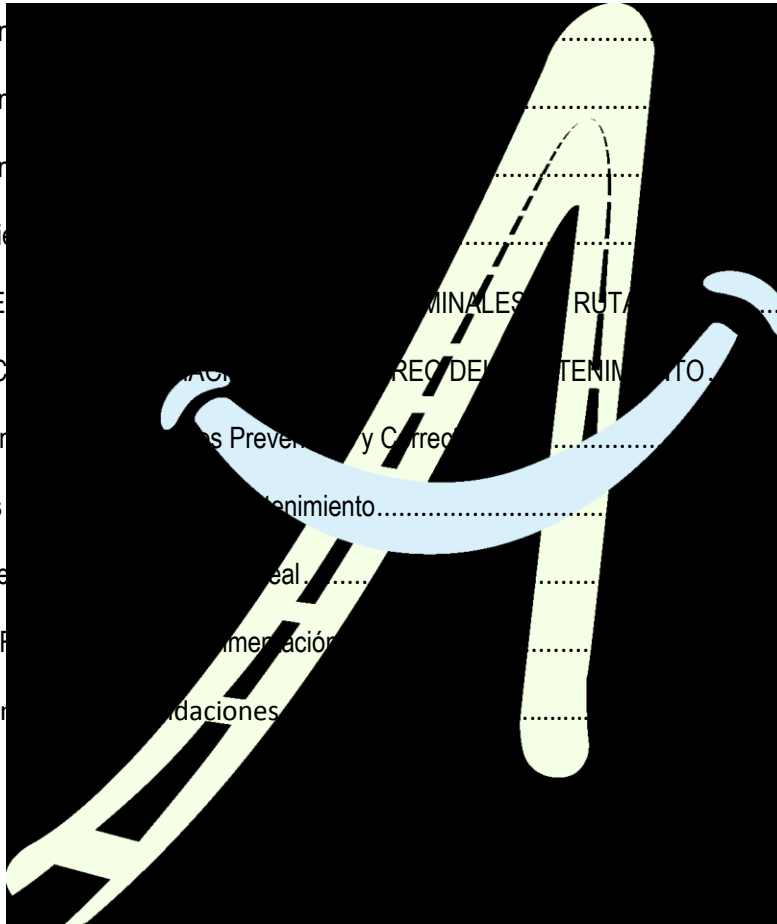
ANIMENT
MAESTRIA

poró:
ING. MANO S. CHEVARRY
ING. J. TORRES
JENNY BETANCORT TORRES

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
1. ANTECEDENTES	5
Diseño conceptual del sistema estratégico de transporte público de armenia”, grupo de gestión y tecnología - GTT, año 2008.....	5
Línea Base SEP.....	6
“Estructuración Técnica del Sistema de Transporte Público de Armenia, Incluyendo La Definición de Componentes de Infraestructura”, Año 2015	8
2. NORMATIVA	9
3. OBJETIVO DEL PLAN	10
4. ALCANCE Y OBJETIVOS	10
5. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES DE MANEJO Y MANTENIMIENTO	11
6. MANUALES DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA	11
6.1 PROYECTO DE MANEJO Y MANTENIMIENTO	11
Tipos de Proyecto	11
Memoria Descriptiva	12
Procedimientos de Mantenimiento Preventivo	12
Procedimientos de Mantenimiento Correctivo	12
Registro y Control de Actividad	12
6.2 REHABILITACIÓN VIAL	13
Definición y Alcance de la Rehabilitación	13
Procedimientos de Mantenimiento Preventivo	13
Procedimientos de Mantenimiento Correctivo	14

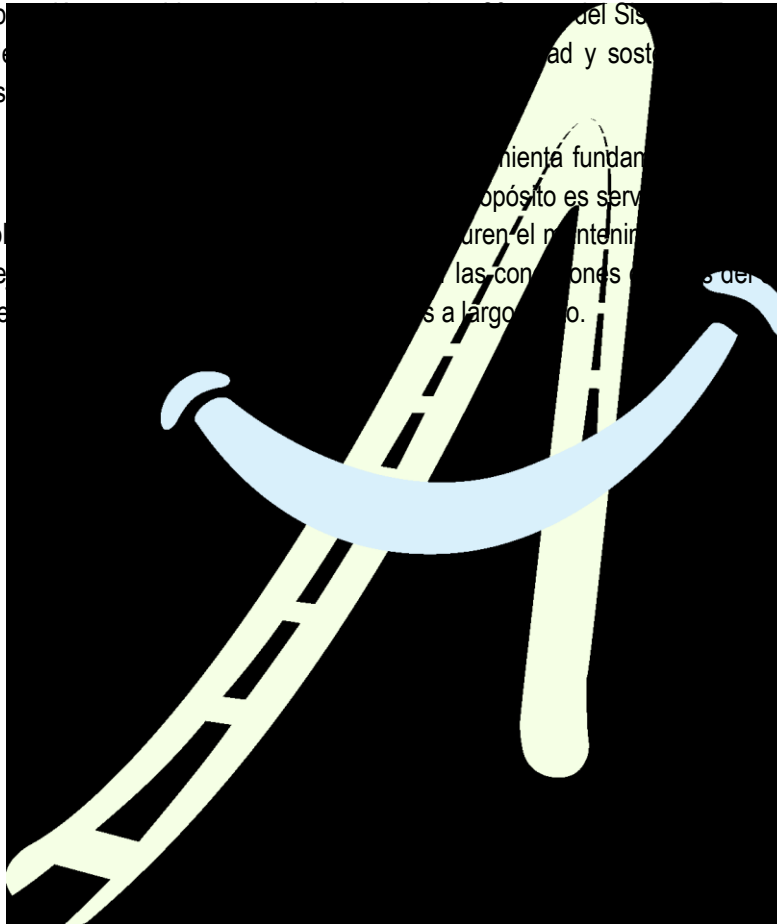
Inspección y Evaluación de Daños.....	14
Técnicas de Mantenimiento.....	14
6.3 RENOVACIÓN ANDENES.....	37
Manual de Operaciones y Mantenimiento - Andenes	37
7.5 Características de los Andenes en el Sistema	37
7.6 Inspección de Superficies y Elementos de Andenes.....	37
7.7 Procedimientos de Mantenimiento.....	37
7.8 Procedimientos de Mantenimiento.....	38
7.9 Procedimientos de Mantenimiento.....	38
7.10 Mantenimiento de Andenes.....	39
6.4 PARADES DE TRANSITO TERMINALES Y RUTAS.....	40
7. PLANIFICACIÓN DEL MANEJO DEL RECORRIDO DE MANTENIMIENTO.....	46
6.2 Planificación de las Actividades Preventivas y Correctivas.....	46
7.1 Indicadores de Mantenimiento.....	48
7.3 Sistemas de Mantenimiento.....	48
7.4 Informe de Planificación.....	47
7.5 Conclusiones y Recomendaciones.....	49



INTRODUCCIÓN

Amable E.I.C.E. ha gestionado la implementación de los proyectos contemplados en el documento CONPES 3572, actualizados conforme al cierre del componente de infraestructura adoptado por la (ETLF). Su visión se orienta hacia la operación del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) de manera eficiente, segura y sostenible, que permita la infraestructura construida para este fin.

En este contexto, la gestión de mantenimiento fundamental de las estrategias diseñadas para la operación del SETP tiene como propósito es servir como técnica para que el ente territorial implementador asegure el mantenimiento adecuado y la durabilidad de los proyectos e intervenciones, garantizando las condiciones óptimas del sistema, asegurando su operatividad y eficiencia a largo plazo.



1. ANTECEDENTES

Diseño conceptual del Sistema Estratégico de Transporte Público de Armenia”, grupo de gestión y tecnología - GTT, año 2008.

El Diseño conceptual del Sistema Estratégico de Transporte Público de Armenia (SETP) del GTT-S, establece los requerimientos de oferta para la implementación del sistema de transporte público de Armenia. En el diseño se establece para la estructura física del sistema los intercambios principales, los sistemas de paraderos, la renovación de andenes y la renovación de la operación del sistema en las siguientes condiciones:

- Rehabilitación de la red vial
 - Avenida 10, 70
 - Avenida 10, 00
 - Calle 10, 00
- Proyecto de la red vial
 - Avenida 10, 70
 - Avenida 10, 00
 - Calle 10, 00

De acuerdo con el estudio de diagnóstico de mantenimiento y rehabilitación era necesario determinar el presupuesto necesario para la ejecución de los proyectos a corto plazo, los cuales comprenden un valor de \$2.860.064 millones de pesos (\$71.000 millones de pesos) para el año 2008.

También en este informe se detallan los proyectos de la red vial del Quindío para el Plan Vial de Armenia 2005, se detallan los proyectos de la red vial de la ciudad:

- Avenida Párraga de Cera
- Avenida 19 Norte - Tramo II
- Avenida del Arriero - Tramo II
- Avenida de la Clarita
- Avenida Primero de Mayo
- Avenida Piamonte
- Avenida de La Estación (Cra. 22)
- Avenida del Arriero - Tramo III
- Avenida 14 de octubre

Para la construcción de andenes se determinó una intervención de los siguientes tramos en ambas aceras con un valor de inversión de \$11.167.865.649:

- PEATONALIZACION CARRERA 14
- AV. 19 (CALLE 10N – TRES ESQUINAS)
- AV. 18 (CALLE 2ª – TRES ESQUINAS)
- CALLE 21 (CRA 18 – CRA 32)
- CALLE 50 (CRA 19- PUERTO ESPEJO)
- AVENIDA BOLIVAR (CALLE 12 A CALLE 19N)
- AV. VICENTE GIRALDO (TRES ESQUINAS – AV. MONTECARLO)
- CALLE 12 (CRA 14 A CRA 19)

En cuanto a los paraderos se determinó una intervención de los siguientes tramos en ambas aceras con una inversión de \$11.167.865.649:

- CRA 19 C
- PEP CAR
- PEP MIR
- TERMINA
- HOSPITA
- COLISEO
- GLORIET
- CALLE 50
- HOSPITA

Para los Terminales se determinó una inversión estimada de \$3.520.676.000 para los siguientes terminales:

- Terminal de
- Terminal de
- Terminal de
- Terminal de

Para los Terminales se determinó una inversión estimada de \$3.520.676.000 para los siguientes terminales:

- Terminal de
- Terminal de
- Terminal de

Estos componentes se valoraron en \$4.871.884 para la infraestructura del proyecto.

Línea Base SEPT

“LEVANTAMIENTO DE UNA LÍNEA BASE QUE PERMITA DESCRIBIR TÉCNICAMENTE LA SITUACIÓN ACTUAL EN MATERIA DE MOVILIDAD DE LA CIUDAD DE ARMENIA, ASÍ COMO LOS PRINCIPALES ASPECTOS URBANÍSTICOS RELACIONADOS CON LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO, Y LA CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS Y NO USUARIOS DE DICHO

SERVICIO CON EL FIN DE CONTAR CON INFORMACIÓN PRECISA Y ACTUALIZADA, PREVIA LA ENTRADA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO SETP DE LA CIUDAD, QUE SEA ÚTIL PARA SU POSTERIOR EVALUACIÓN.”, +GLOBAL +SOLUTION +DYNAMIC GSD+, AÑO 2012.

Luego, en el año 2012 a través de la consultoría relacionada con el Levantamiento de Una Line Base, la UNION TEMPORAL CNC-GSD como ejecutores de los estudios, donde se describió técnicamente los principales aspectos urbanísticos relacionados con la prestación del servicio de transporte público. En este documento se incluyó la construcción de andenes y paraderos sobre las Avenidas 18, 19, Bolívar y Vicente Giraldo, y Calles 12,21 y 50 y el proyecto de peatonalización de la carrera 14, para los Proyectos viales propuestos a la fecha se tenía una inversión de \$20.045.702.306 lo que significó una inversión de 19.5%.

Los componentes de los estudios de diagnóstico conceptual del SETP para Armenia con los que se establecieron los lineamientos para la generación del Sistema de Transporte Público en su implementación. En el caso de los andenes y paraderos se precisó.

Para llevar a cabo los estudios adicionales en donde se revisaron los proyectos y sus factibilidad en algunos de estos aspectos planteado. la empresa Amable como ente responsable al año 2012 había ejecutado los siguientes proyectos:

- Proyecto
 - A
- Rehabilitación
 - B
 - M
 - A
 - V
 - L
 - L
 - C
 - M
 - V
 - A
- PEP
 - H
 - C
 - M
- Renovación de Andenes
 - Carrera 17 (entre Calle 21 y Calle 17)
 - Calle 16 (entre Carrera 14 y Carrera 16)

Desde Amable se tenía por construir las siguientes metas en cuanto a espacio público planteado por el Conpes 3572:

- 30.000m2 de andenes a en los proyectos viales

- 65.000m2 de andenes en la zona centro
- 15.000m2 en otras obras de infraestructura.

“Estructuración Técnica, Legal Y Financiera Del Sistema Estratégico De Transporte Público Setp De Armenia, Incluyendo La Definición Y Estructuración De Sus Fases De Implementación”, Transcorsul, Año 2015

Finalmente, el informe entregado por Transconsult en el año 2015, se definen las propuestas de los elementos de infraestructura que se consideran necesarios para una adecuada operación del SETP de Armenia, donde se detallan características operativas y esquemas de funcionamiento de la infraestructura.

El PEP para La Es... en la antigua... del ferrocarril en la... la estructura... y proponer un... elemento distinto... en la... de 82 y debía de incrementarse sigu... construcción d... M-10.

En cuanto, a los t... dos para su co... durante esta fase de implementación, e... ente ge... re... as, entre estas se cuenta con los terr...

- La Pavona
- Puerto Es
- Gibraltar
- Limonar
- Aeropuerto
- Ciudadela

Y para el compo... siguiente cuadro donde se... proyectos viales y rehabilitación vial, ... do para el Sistema... el Plan... POA.

COMPONENTE	META	EXECUT	ALDO CONPES POR EJECUTAR
Proyectos viales	FINANCERA (M... de millones)	-2	21.833
	FISICA		3,85
Rehabilitación vial	FINANCERA (M... de millones)		20.706
	FISICA	32,17	20,29
			11,88

Fuente: TRANSCORSUL 2015

Actualmente el avance del componente de infraestructura para la implementación del Sistema Estratégico De Transporte Público se encuentra de la siguiente manera:

Tabla 2. Estado Actual Meta Física CONPES 3572 (Corte Diciembre De 2023)

Estado Actual Meta Física CONPES 3572 (Corte Diciembre de 2023)

TOTALES	META CONPES	AVANCE ACTUAL	CUPLIMIENTO META FISICA
TOTALES PROYECTOS VIALES	4,89 Km	4,07 Km	83,23%
TOTALES REHABILITACIONES VIALES	32,17	28,57 Km	88,80%
TOTALES RENOVACIÓN DE ANDENES	34,20 Km	23,39 Km	67,22%
TOTALES PARADEROS CON ESPACIO PÚBLICO	9	6	33,33%
TOTALES TERMINALES DE RUTA	6	2	16,67%
TOTALES TERMINALES DE INTERCAMBIO	2	0	0,00%

El CONPES 3572

“El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010 (Ley 1448 de 2007) establece como eje estratégico: desarrollo para todos. En el programa Ciudades Sostenibles, la estrategia de desarrollo desarrolla diferentes acciones para estructurar ciudades eficientes. Para ello la Nación ha implementado los Sistemas Integrados de Transporte Masivo en ciudades de más de 500.000 habitantes. En este sentido el Gobierno Nacional impulsa el desarrollo de sistemas de transporte masivo en ciudades con una población entre 250.000 y 500.000 habitantes, mediante la implantación de sistemas integrados de transporte público. El artículo 1º de la ley del Plan en su artículo 1º establece:

“...El Gobierno Nacional promoverá el desarrollo del sector de transporte público, seguir los recursos para la construcción de proyectos de transporte público, analizar los recursos particulares y los esfuerzos de las autoridades locales que promuevan el desarrollo de sistemas de transporte público.” De igual manera, en el artículo 1º de la ley del Plan establece: Los planes Integrales de Desarrollo Urbano deben contemplar la articulación de los planes de movilidad y los sistemas de transporte público con el ordenamiento territorial existente y la política de desarrollo urbano sostenible. Esta articulación debe tener en cuenta la distribución de actividades en el territorio, las densidades de ocupación del suelo y su capacidad para potenciar las dinámicas de transformación en las ciudades, consolidando el modelo de ciudades compactas y sostenibles. Para este efecto, es necesario que en las ciudades donde se están implementando estos sistemas se adelanten las siguientes acciones:

(1) la revisión de sus planes de ordenamiento territorial, (2) formulen sus planes de movilidad articulados a los SITM y SETP (3) establezcan los macroproyectos urbanos sobre los corredores del sistema, de tal forma que se identifiquen proyectos complementarios a los sistemas (espacio público, ciclorutas, circuitos viales, entre otras), proyectos públicos y privados para vivienda social, equipamientos colectivos, oficinas, comercios y servicios. Es importante establecer que el servicio de

transporte es considerado un servicio público esencial, al respecto la Ley 336 de 1996 menciona en su ARTÍCULO 4º:

El transporte gozará de la especial protección estatal y estará sometido a las condiciones y beneficios establecidos por las disposiciones reguladoras de la materia, las que se incluirán en el Plan Nacional de Desarrollo, y como servicio público continuará bajo la dirección, regulación y control del Estado, sin perjuicio de que su prestación pueda serle encomendada a los particulares” y reitera en su ARTÍCULO 5o: “El carácter de servicio público esencial bajo la regulación del Estado que la ley le otorga a la operación de las empresas de transporte público, implicará la prelación del interés general sobre el particular, especialmente en cuanto a la garantía de la prestación del servicio y a la protección de los usuarios, conforme a los derechos y obligaciones que señale el Reglamento para cada Modo.”

Adicionalmente, el Decreto 2006 “Por el cual se establecen algunas normas para la regulación del transporte público para la movilidad, en el marco de la Ley 336 de 1996” establece:

El objetivo del presente manual de mantenimiento es definir lineamientos técnicos y operativos que permitan la conservación de la infraestructura construida en el marco del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) de Armenia, implementado en el Plan de Desarrollo E.I.C..E. y desarrollado en el marco del CONPES 3572.

Este documento tiene como finalidad establecer lineamientos estratégicos para garantizar la funcionalidad y seguridad de los ejes viales, realizando acciones de mantenimiento preventivo, correctivo y de emergencia, que asegure el funcionamiento del sistema por un periodo suficiente, en los términos y condiciones establecidos en estas directrices, se aspira a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Armenia, para la movilidad urbana y el desarrollo de la ciudad.

Alcance del Manual de Mantenimiento

El presente manual de mantenimiento abarca los componentes de infraestructura desarrollados en el marco del CONPES 3572, los cuales incluyen:

- **Proyectos Viales:** Obras orientadas a la mejora y construcción de la red vial principal para la operación del SETP.
- **Rehabilitación Vial:** Intervenciones destinadas a restablecer la funcionalidad y prolongar la vida útil

de vías deterioradas.

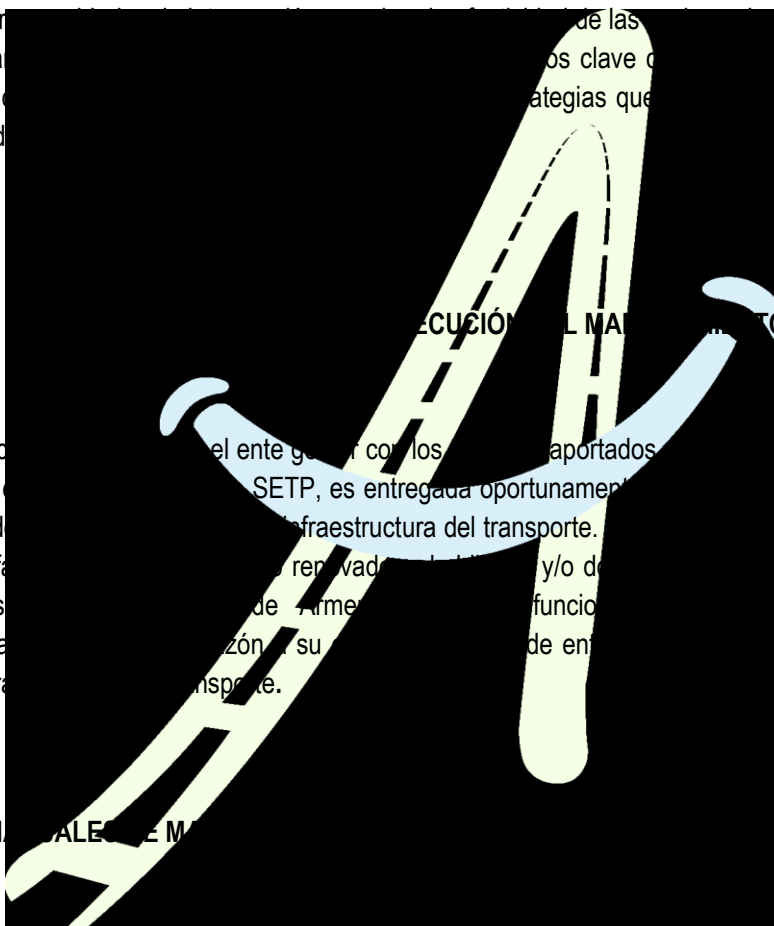
- **Renovación de Andenes:** Adecuación y mejoramiento de espacios peatonales para garantizar accesibilidad y seguridad.
- **Paraderos con Espacio Público, Terminales de Ruta y Terminales de Intercambio:** Infraestructura de apoyo para la operación y uso eficiente del transporte público, optimizando la experiencia de los usuarios.

Además, el manual incluye herramientas y directrices relacionadas con:

- **Planificación y Programación del Mantenimiento:** Estrategias para organizar y priorizar las actividades de mantenimiento, asegurando su ejecución de manera oportuna y eficiente.
- **Sistemas de Monitoreo y Evaluación:** Métodos para supervisar el estado de la infraestructura, identificar los puntos críticos y las acciones a implementar.

Este manual es una herramienta clave para la gestión de la infraestructura del SETP, orientando a los operadores y usuarios en las estrategias que deben seguir para su conservación y operación eficiente.

40



Toda la infraestructura del ente gestor con los recursos aportados por el municipio de Armenia y la nación, para la operación del SETP, es entregada oportunamente al municipio de Armenia, en su calidad de titular de la infraestructura del transporte. Una vez ejecutada la obra y recibida a satisfacción, la infraestructura renovada o mejorada y/o de nueva infraestructura, es puesta a disposición del municipio de Armenia para su funcionamiento, operación, conservación, mantenimiento y administración, en su calidad de ente gestor del espacio público y de la infraestructura del transporte.

6. MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA SETP

URA SETP

6.1 PROYECTOS VIALES

Tipos de Proyectos Viales

- Los proyectos viales pueden clasificarse en varias categorías dependiendo de su propósito, diseño y ámbito de implementación. Entre los principales tipos se encuentran:
- Proyectos de rehabilitación vial: buscan restaurar la funcionalidad y durabilidad de las vías

existentes.

- Proyectos de construcción de nuevas vías: destinados a ampliar la red vial y mejorar la conectividad.
- Proyectos de mantenimiento periódico: enfocados en prolongar la vida útil de las vías mediante intervenciones programadas.
- Proyectos de mantenimiento rutinario: intervenciones menores que buscan preservar la funcionalidad de las vías en el día a día.

Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva describe los materiales, métodos, procedimientos y recursos empleados en el proyecto. Para los proyectos de mantenimiento periódico, se consideran las siguientes características:

- Uso de adecuados materiales y procedimientos principales.
- Incorporación de medidas de seguridad para garantizar la durabilidad de los andenes.
- Aplicación de técnicas de mantenimiento de la calidad de los materiales y superficies.
- Procedimientos de mantenimiento preventivo y restauración.

Procedimientos de Mantenimiento Periódico

El mantenimiento periódico de los caminos viales tiene como objetivo evitar el deterioro prematuro de la estructura de la vía.

1. Inspección visual de los caminos para detectar deterioros, como grietas, hundimientos, resacas, etc., y estado de los andenes, baches, etc., para determinar los trabajos de mantenimiento necesarios.

Procedimientos de Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se lleva a cabo cuando se detectan problemas que afectan la funcionalidad o apariencia de los caminos viales.

1. Reparación de áreas dañadas mediante la sección de daños evidentes en la calzada.
2. Lavado y retiro de vegetación que pueda estar afectando las juntas y posterior resellado en andenes.
4. Parcheo de zonas con daños localizados, asegurando la uniformidad de la superficie.
5. Rehabilitación de áreas que mejoren la movilidad para la implementación del sistema.

Registro y Control de Actividades

El registro y control de actividades son esenciales para garantizar la trazabilidad y efectividad de las intervenciones de mantenimiento. Se recomienda:

- Llevar un registro detallado de todas las actividades realizadas, incluyendo fechas, materiales utilizados y personal responsable.
- Utilizar formatos estandarizados para reportar hallazgos durante las inspecciones. Implementar un sistema de seguimiento para evaluar la efectividad de las intervenciones y planificar acciones futuras.
- Realizar auditorías periódicas para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones técnicas.

Manual de Mantenimiento

de Público

Definición y Alcance

La rehabilitación vial es una intervención realizada sobre una vía existente con el propósito de restaurar su funcionalidad, mejorar su estado físico y estructural, garantizando una mayor durabilidad y seguridad para los usuarios.

Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo busca prolongar la vida útil de los pavimentos, evitando su deterioro prematuro. Permite que la vía se encuentre en mejores condiciones, lo que ahorra costos en la reparación de vehículos, ahorra tiempo para los usuarios y conserva la inversión realizada en la construcción o rehabilitación.

Las actividades incluyen:

1. Limpieza de banquetas, veredas y alcantarillas con agua por chorro, sellado de grietas.
2. Reparación de grietas.
3. Mantenimiento de drenajes.
4. Reparar grietas y baches en el pavimento.
5. Despejar drenajes para evitar acumulación de agua.
6. Renovar la señalización vial.
7. Pintar y mantener marcas viales.
8. Sustituir y reparar elementos de seguridad, como barreras, defensas y señales.
9. Controlar la vegetación para evitar obstrucciones visuales.
10. Inspección visual periódica para identificar problemas menores antes de que evolucionen.

Procedimientos de Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza cuando los pavimentos presentan fallas que afectan su funcionalidad o seguridad, se realizan para reparar los defectos que se observan en la infraestructura de las vías. Las principales actividades incluyen:

1. Reemplazo de losas afectadas por grietas severas o baches profundos.
2. Nivelar hundimientos y reforzar la estructura de puentes y pasos a desnivel.
3. Analizar y corregir problemas de drenaje y frenado de erosión.
4. Reforzar taludes.
5. Controlar y limpiar los drenajes.
6. Limpiar zonas de drenaje de los derrames de aceites, combustibles, etc.
7. Parcheo de áreas afectadas por el frío o el calor en sobrecarpeta.
8. Sellado de fisuras y grietas.
9. Corrección de problemas de drenaje por renovación.

Inspección y Evaluación

La inspección es el proceso de identificar el tipo, severidad y extensión de los daños. Las actividades clave son:

1. Evaluación de los daños, fisuras, grietas, etc. por erosión, daños visibles en el pavimento y otros.
2. Clasificación de los daños en función de su gravedad (comprometen la resistencia del pavimento).
3. Uso de herramientas especializadas para medir la profundidad de fisuras, grietas, etc.

Técnicas de Mantenimiento

Las técnicas utilizadas para mantener y rehabilitar los pavimentos incluyen:

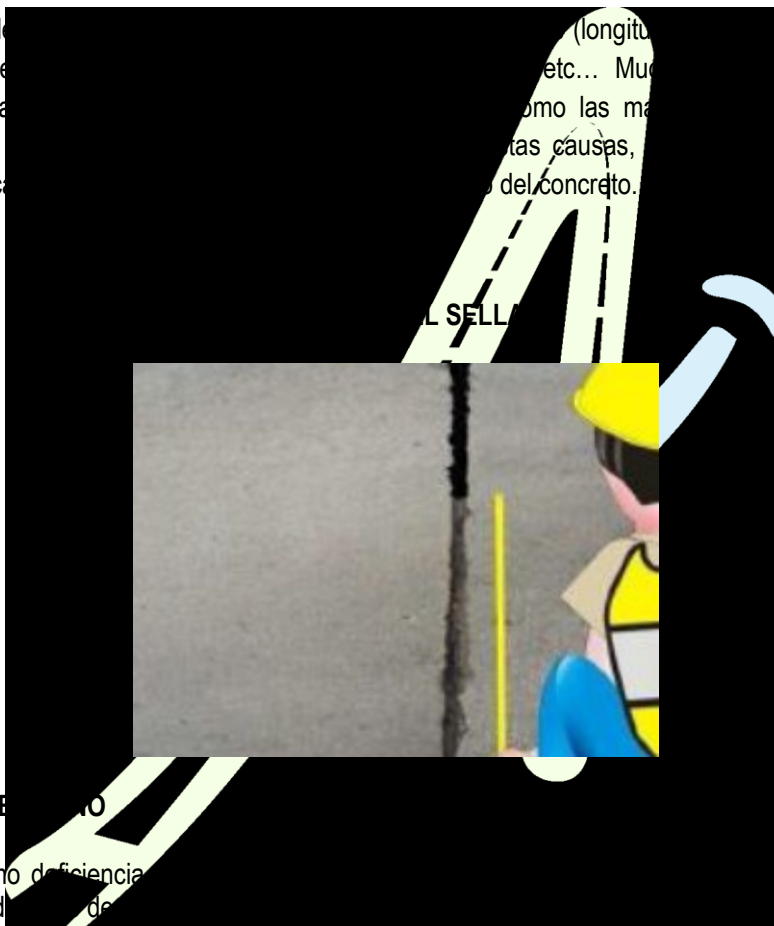
1. Sellado de juntas y fisuras para prevenir infiltraciones.
2. Parcheo de áreas afectadas mediante cortes precisos y reemplazo con materiales de igual especificación.
3. Aplicación de sobrecapas asfálticas para mejorar la superficie de rodadura.

FALLAS ESTRUCTURALES

Pueden originarse en una o varias capas del pavimento, son graves, consisten en el rompimiento del pavimento por la falla estructural de alguna o varias de sus capas o por la incapacidad del suelo que lo soporta. Estos deterioros cuando están muy avanzados, imposibilitan al pavimento para resistir las cargas que le imponen en la superficie.

Aunque estas fallas pueden detectarse por observación visual, siempre es necesario realizar ensayos calificar la magnitud de los daños para así poder proponer las soluciones técnicas necesarias y su costo.

Entre las principales fallas estructurales se encuentran: (longitudinal, transversal, de esquina), punzonamiento, lechugamiento, etc... Muchas de estas fallas no son provocadas por la mala calidad de los materiales sino por errores de construcción, agrietamiento por causas, como las variaciones de temperatura que ejerce el tráfico constantes provocan la fisuración del concreto.



DESCRIPCIÓN DEL DETERIORO

Se considera como deficiencia el deterioro del sellado de las juntas de dilatación, desprendimiento del sellante, fisuración del sellante, crecimiento del sello, presencia de material extraño y crecimiento de vegetación a través del sello.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

Dentro de las posibles causas que ocasionan el deterioro del sellado en el pavimento rígido se encuentran:

- **Endurecimiento:** Producto de mala calidad y/o envejecimiento del mismo.
- **Desprendimiento del sellante de las paredes de la junta:** Producto de mala calidad, sello mal colocado, junta mal cortada, adherencia de polvo en las paredes de las juntas.
- **Fluencia del sellante fuera de la caja:** Exceso de sello, producto de mala calidad, procedimiento de

colocación deficiente, producto no resistente el clima de la zona.

- **Carencia:** Producto de mala calidad y/o procedimiento de colocación deficiente.
- **Incrustaciones de materias incompresibles:** Bermas no pavimentadas, caída de material de los vehículos que circulan por la vía.

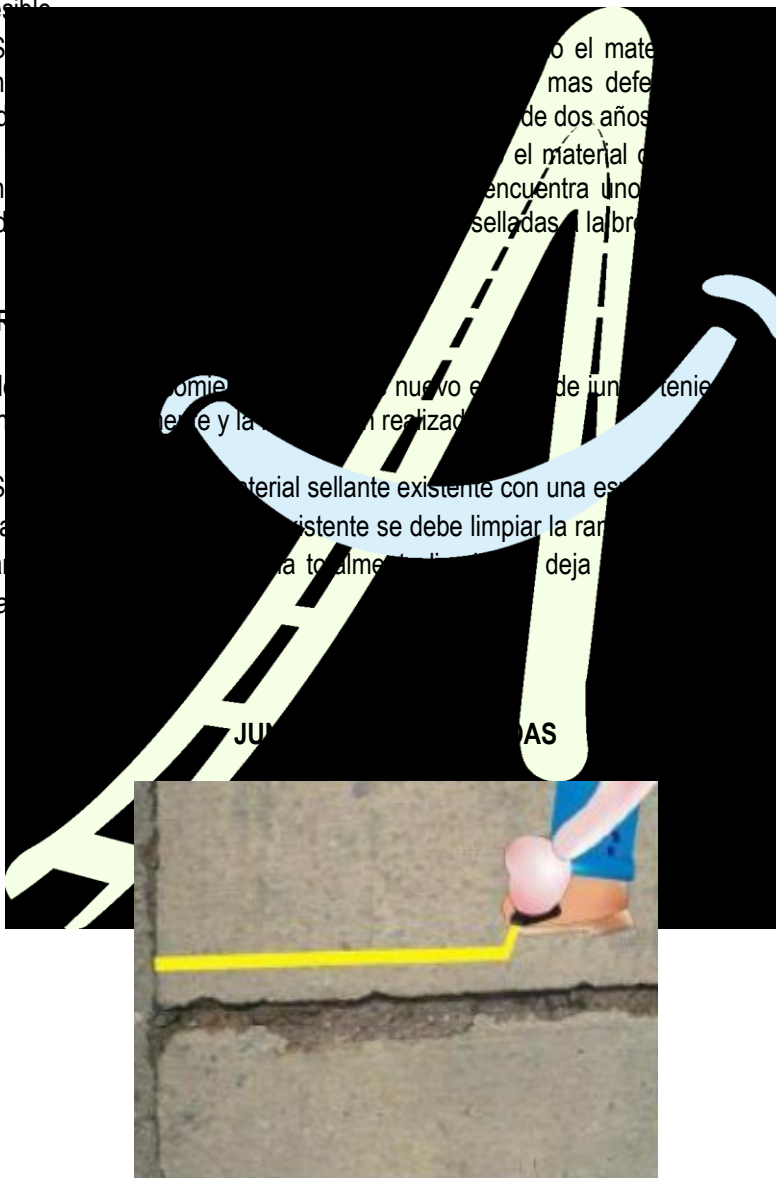
NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** Se clasifica como nivel de severidad bajo cuando el sello se encuentra generalmente en buena condición en toda la sección evaluada, aunque se pueden presentar algunos deterioros por endurecimiento o desprendimiento del sellante pero no existe riesgo de infiltración de material incompresible.
- **Medio:** Se clasifica como nivel de severidad medio cuando el material de sellado se encuentra en condición de deterioro moderado y el material de sellado tiene una vida útil de dos años.
- **Alto:** Se clasifica como nivel de severidad alto cuando el material de sellado se encuentra en malas condiciones y se encuentra uno o más puntos con grado de deterioro severo, sellados a la brevedad.

INTERVENCIÓN REQUERIDA

En cualquiera de los niveles de severidad mencionados, se debe realizar un nuevo estado de junta teniendo en cuenta el nivel de severidad mencionado y la intervención realizada.

Procedimiento: Se debe retirar el material sellante existente con una espátula adecuada para este procedimiento, una vez retirado el material existente se debe limpiar la ranura de la junta teniendo en cuenta que se debe lavar la ranura totalmente hasta que se deje de salir agua, luego se debe de nuevo a la aplicación del sellante.



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Se presentan por desintegración de las aristas de una junta longitudinal, transversal o una grieta, con pérdida de trozos que pueden afectar hasta 500 mm dentro de la placa de concreto debido al debilitamiento de los bordes de la junta ya sea por un vibrado excesivo o algún otro defecto de construcción.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

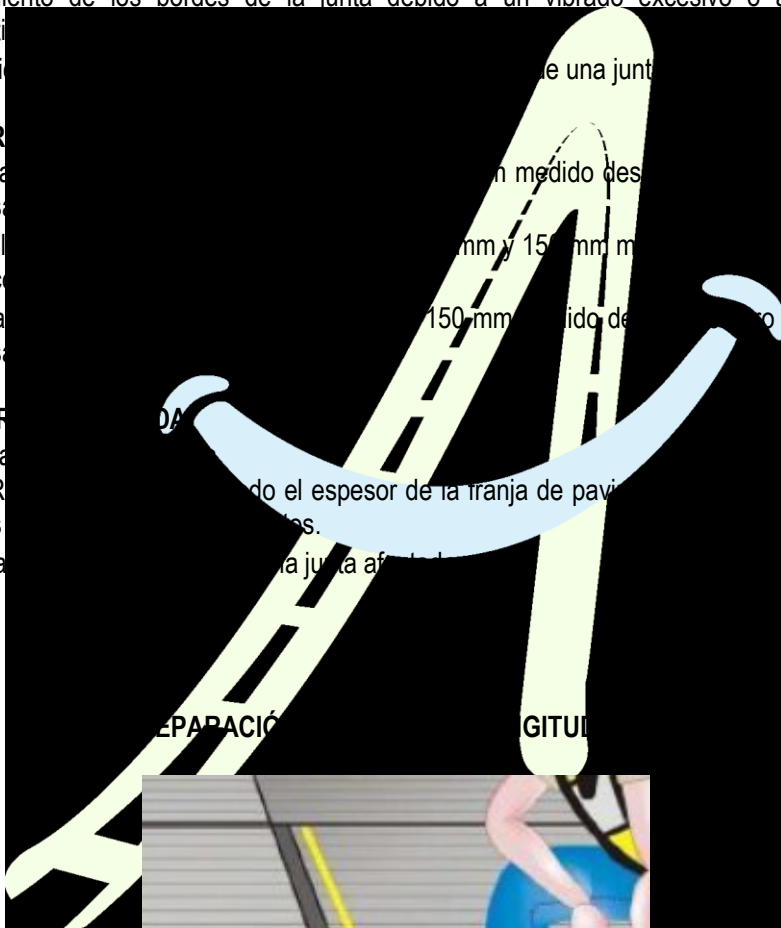
- Debilitamiento de los bordes de la junta debido a un vibrado excesivo o algún otro defecto de construcción.
- Penetración de agua y/o sales de una junta o grieta activa.

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Baja:** El ancho del deterioro no es medido desde el borde de la junta o grieta.
- **Media:** El ancho del deterioro es menor a 150 mm medido desde el centro de la junta o grieta.
- **Alta:** El ancho del deterioro es mayor a 150 mm medido desde el centro de la junta o grieta.

INTERVENCIÓN REQUERIDA

- **Bajo:** Reparación de la junta afectada.
- **Medio:** Reparación de la junta afectada, incluyendo el espesor de la franja de pavimento concreto desportillado y sellado las juntas.
- **Alto:** Reparación de la junta afectada, incluyendo el espesor de la franja de pavimento concreto desportillado y sellado las juntas.



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Se presenta una abertura en la junta longitudinal del pavimento mayor a 13 mm

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

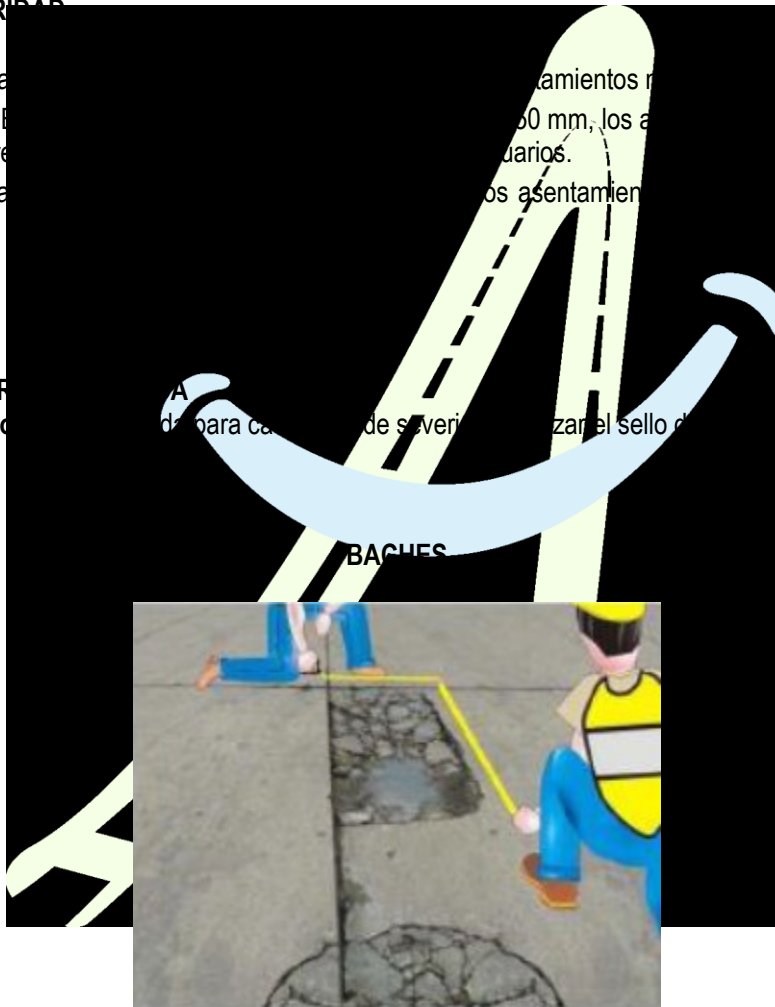
- Ausencia de barras de acero de amarre entre los carriles adyacentes
- Desplazamiento lateral de las losas debido a un asentamiento diferencial en la subrasante o en la base de apoyo
- Ausencia de bermas.

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** El asentamiento no es perceptible.
- **Medios:** El asentamiento es de 50 mm, los asentamientos son perceptibles, pero no representan un riesgo para los usuarios.
- **Alta:** El asentamiento es mayor a 50 mm, los asentamientos representan un riesgo para los usuarios.

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

Bajo, medio y alto: Se recomienda para casos de severidad reemplazar el sello de la junta nuevamente.



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Se forman al desprenderse de la superficie del concreto hidráulico, su diámetro varío entre 25 mm a 100 mm y la profundidad del deterioro supera los 15 mm.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

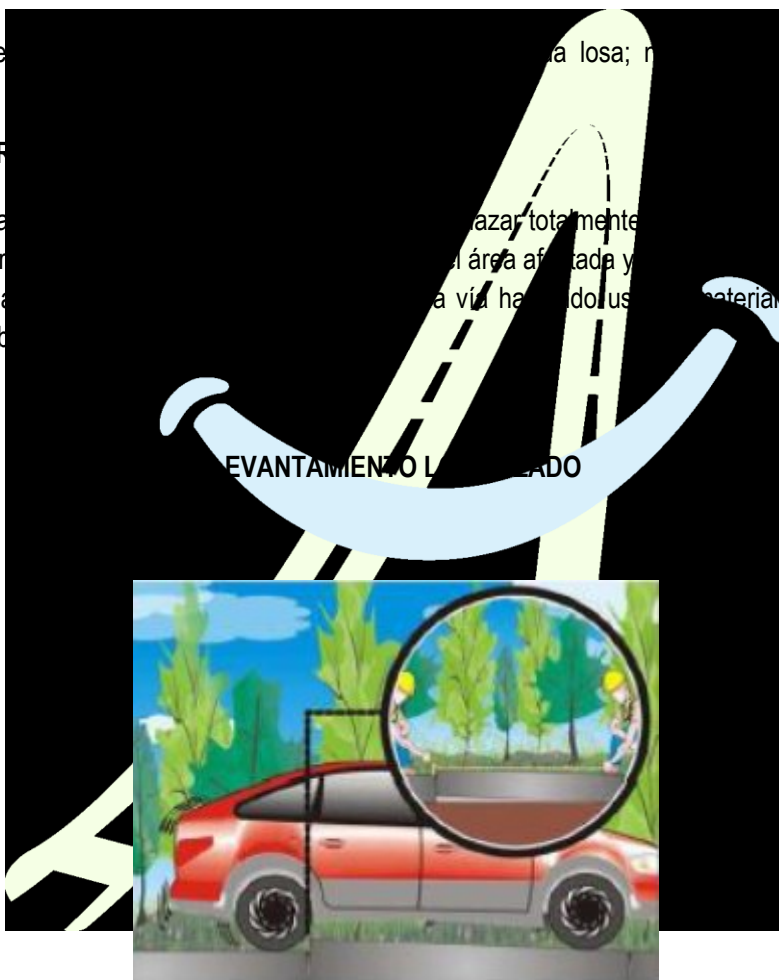
- Por la presencia de materiales deleznales (terrones de arcilla, etc..) en el interior del concreto hidráulico.
- Mala dosificación del concreto hidráulico.
- Presencia de contenido de materia orgánica presente en los componentes del concreto hidráulico.
- Construcción inadecuada.

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo a la profundidad del bache en la losa; no se miden por niveles de severidad.

INTERVENCIÓN REQUERIDA

Si el bache supera los 5 cm, se debe realizar un parcheo de la zona, para realizar el mantenimiento de la zona afectada y garantizar la estabilidad de la vía. Se debe utilizar concreto afectado con concreto de la misma zona y materiales adherentes que garanticen la estabilidad de la vía.



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Se presenta un levantamiento en la losa localizado en ambos lados de una junta transversal o grieta, habitualmente el concreto hidráulico afectado se quiebra en varios trozos.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

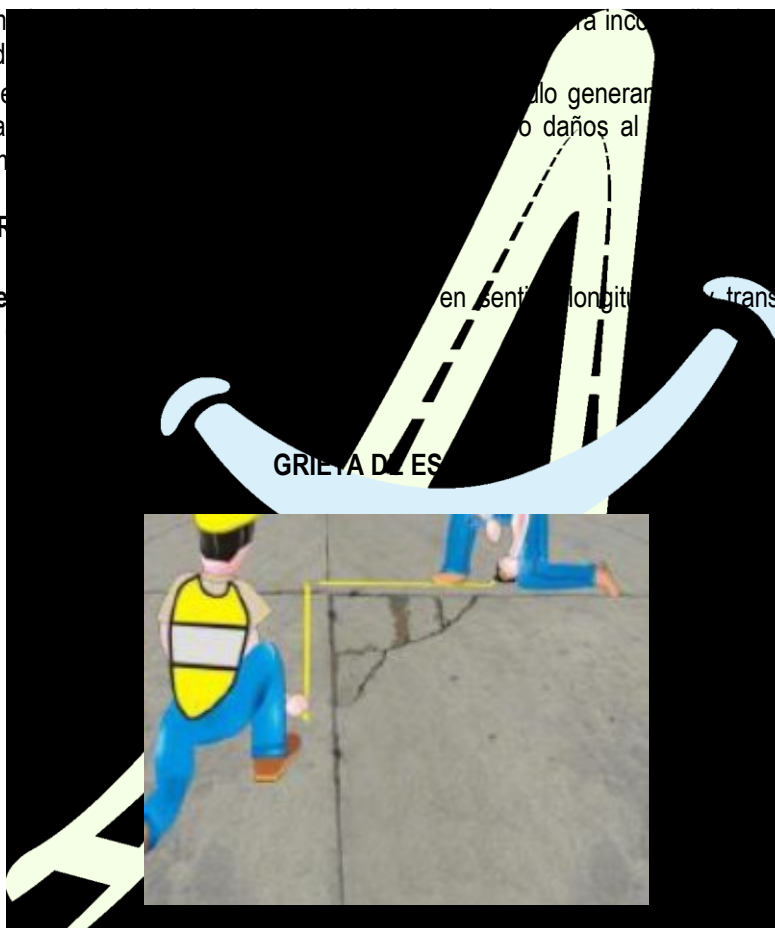
- Variaciones térmicas cuando la longitud de las losas es excesiva y no cuenta con juntas de expansión.
- Colocación inadecuada de barras de transferencia de cargas, en la losa.
- Presencia de estrato de suelos expansivos a poca profundidad.

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** baja incidencia en la comodidad de manejo, apenas perceptible a velocidad de operación promedio
- **Media:** media incidencia en la comodidad de manejo, obliga a disminuir la velocidad
- **Alta:** el letrado genera molestias, pero no genera peligro de control, una sustancia de deterioro que no genera daños al usuario, es necesario reducir drásticamente

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- **Bajo, media y alta:** en sentido longitudinal y transversal mediante la actividad



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Consiste en grietas o fisuras que se presentan en las esquinas de las losas de concreto hidráulico, en una distancia menor o igual a la mitad de la dimensión de la losa en ambos lados.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Falta de apoyo de las losas, originado por erosión de la base o alabeo térmico.

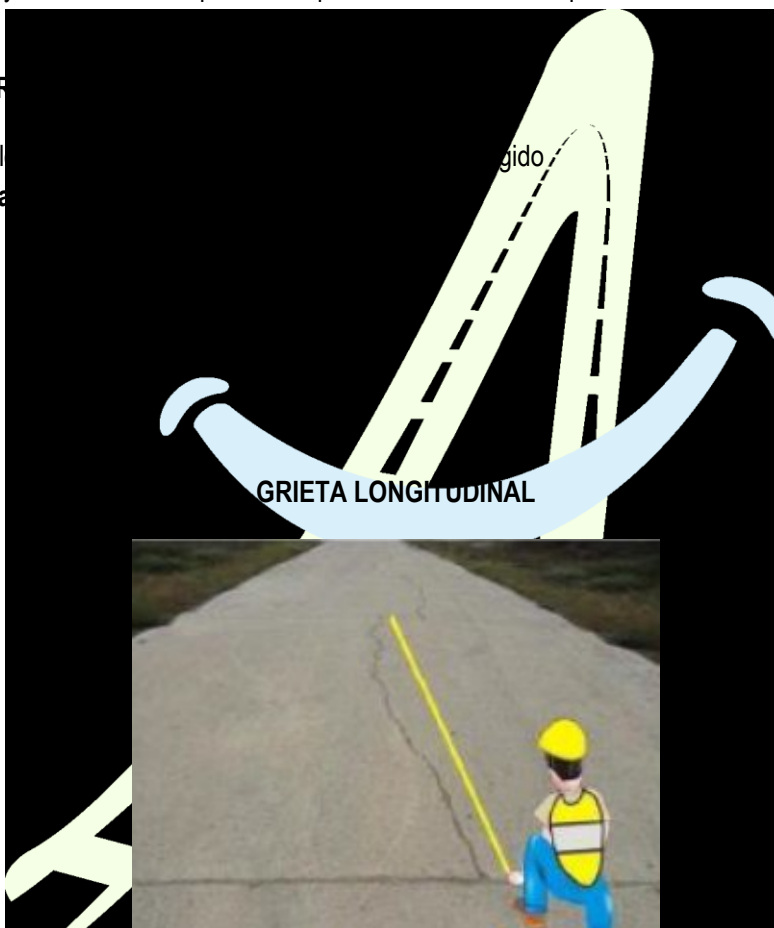
- Sobrecarga en las esquinas
- Deficiente transmisión de cargas entre las juntas

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** área afectada menor al 5% del área de la losa, escalonamiento imperceptible y trozo de la esquina completo.
- **Medio:** área afectada entre el 5% y 10% del área de la losa, con abertura de grieta o junta menor a 15 mm y el trozo de la esquina está completo.
- **Alto:** área afectada entre 10% y 20% del área de la losa, con abertura de grieta o junta mayor o igual a 15 mm y el trozo de la esquina está quebrado en dos o más pedazos

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- **Bajo:** sellado
- **Medio y alto:** reparación



DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Grietas predominantemente paralelas al eje de la calzada o que se originan en una junta transversal con longitud superior a la mitad del ancho de la losa.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Asentamiento de la Subbase de apoyo y/o la Subrasante

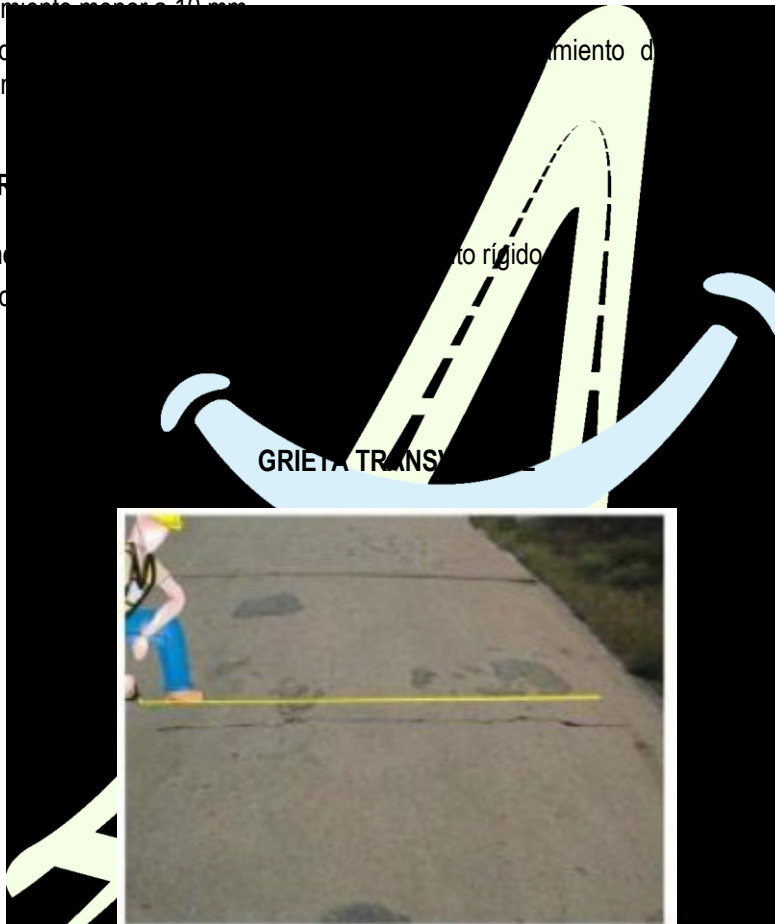
- Relación largo/ancho excesiva de la losa
- Aserrado tardío de la junta transversal
- Ausencia de junta longitudinal
- Mal posicionamiento de las barras de transferencia de cargas
- Repetición de cargas

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** ancho de la grieta menor a 13 mm sin desportillamientos y escalonamiento imperceptible
- **Medio:** ancho de la grieta entre 13 mm y 50 mm o desportillamiento de ancho menor a 50 mm o escalonamiento menor a 10 mm
- **Alto:** ancho de la grieta mayor a 50 mm o desportillamiento de ancho mayor a 50 mm o escalonamiento mayor a 10 mm

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- **Bajo y medio:** sellado con mortero rígido
- **Alto:** parchado con mortero rígido



DESCRIPCIÓN

Grietas predominantemente perpendiculares al eje de la calzada

POSIBLES CAUSAS

- Largo excesivo de la losa
- Junta de contracción aserrada o formada tardíamente
- Espesor de la losa insuficiente para soportar las solicitaciones

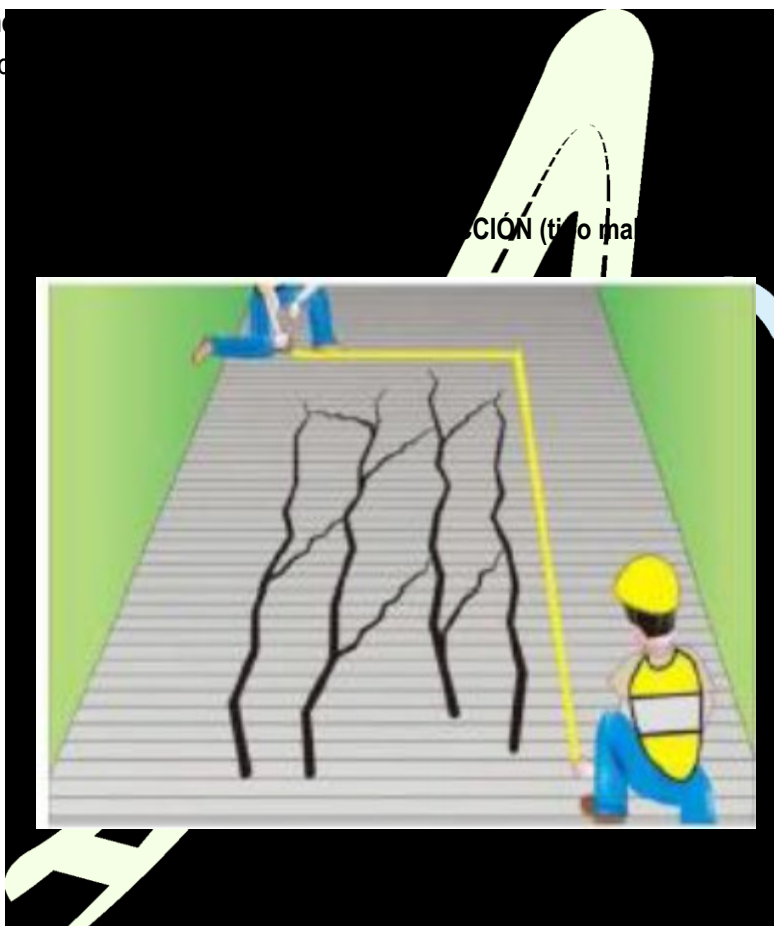
- Retracción térmica que origina alabeos.

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** ancho de la grieta menor a 13 mm sin desportillamiento y escalonamiento imperceptible
- **Medio:** ancho de la grieta entre 13 mm y 50 mm o desportillamiento de ancho menor a 50 mm o escalonamiento menor a 10 mm
- **Alta:** ancho de la grieta mayor a 50 mm o desportillamiento de ancho mayor a 50 mm o escalonamiento mayor a 10 mm

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- Bajo y medio: reparar con mortero de cemento
- Alto: par...



DESCRIPCIÓN

Fisuras capilares en forma de malla que aparecen en la superficie del concreto hidráulico. Frecuentemente, las fisuras de mayores dimensiones se orientan en sentido longitudinal y se encuentran interconectadas por fisuras más finas distribuidas en forma aleatoria.

POSIBLES CAUSAS

- Segregación del concreto hidráulico debido al exceso de vibrado durante la compactación
- Curado del concreto hidráulico inapropiado
- Exceso de amasado superficial durante el acabado del concreto hidráulico, lo que genera el avance de la pasta de cemento y de la fracción más fina hacia la superficie

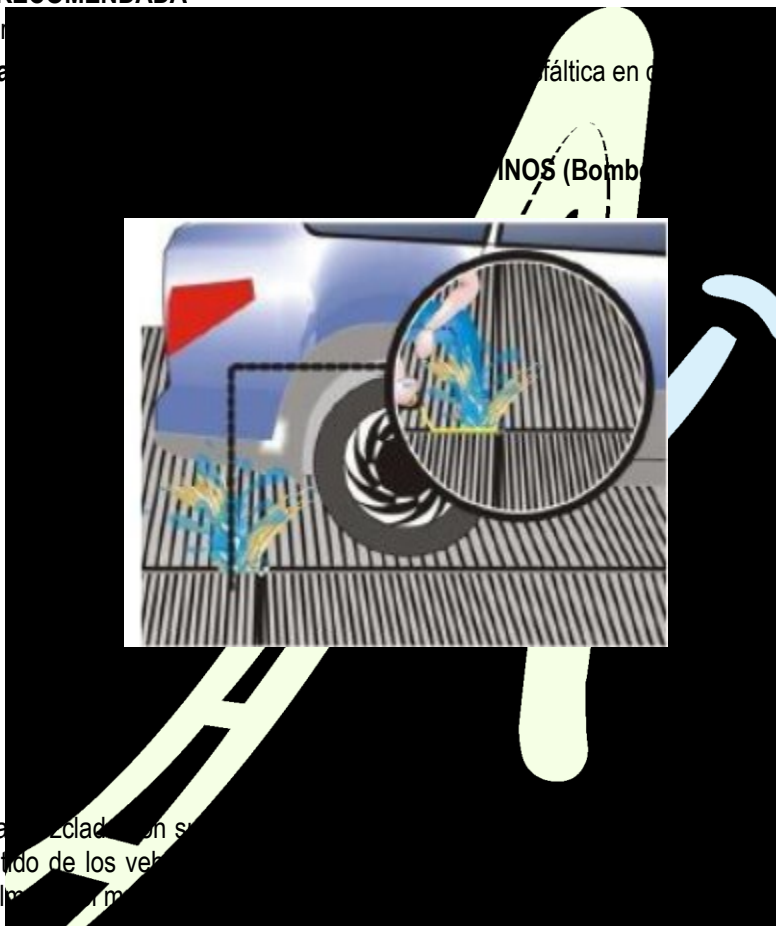
- Adición de agua durante el alisado de la superficie
- Acción del clima o de productos químicos en un concreto hidráulico de mala calidad, en zonas de clima frío (en las que se presentan heladas)

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** fisuramiento tipo malla, bien definido con descascaramiento en menos del 5% de la superficie deteriorada
- **Medio:** fisuramiento con descascaramiento que afecta entre el 5% y 10% de la superficie deteriorada
- **Alto:** fisuramiento con descascaramiento que afecta más del 10% de la superficie deteriorada.

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- **Baja:** no
- **Media y alta:** reparación de fisuras y descascaramiento con mortero de reparación y sellado de fisuras con resina epoxi.



DESCRIPCIÓN

Expulsión de agua a presión con el fin de limpiar la superficie del pavimento, bajo el paso repetido de los vehículos pesados, se produce un efecto de succión y luego bombeo que erosiona el material fino de la Subbase. El fenómeno se explica por el efecto de succión y luego bombeo que erosiona el material fino de la Subbase.

POSIBLES CAUSAS

Presencia de agua entre el pavimento y la base, queda cercanas a la saturación. El fenómeno se explica por el efecto de succión y luego bombeo que erosiona el material fino de la Subbase.

NIVEL DE SEVERIDAD

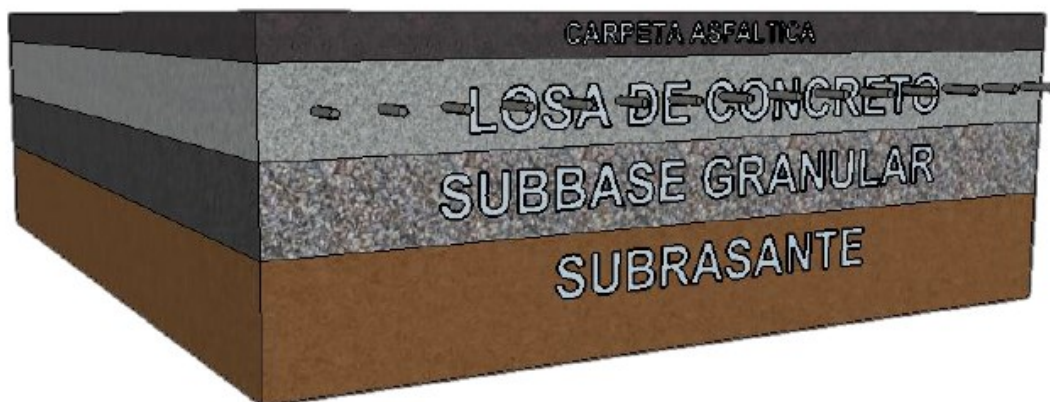
- **Baja:** cavidad entre losa y losa, o losa y berma, menor a 20 mm

- **Medias:** cavidad entre losa y losa, o losa y berma, entre 20 mm y 50 mm
- **Alta:** cavidad entre losa y losa, o losa y berma, mayor a 50 mm

INTERVENCIÓN RECOMENDADA

- ▮ Localizar el origen de agua infiltrada, si es por las mismas juntas y grietas, se resellan mediante la actividad de sello de fisuras y grietas en pavimento flexibles y rígido y/o sello de juntas en pavimento rígido.
- ▮ Controlar el flujo de agua en el pavimento con un sistema de drenes adecuados

Este tipo de pavimento es una losa rígida apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. El tránsito sobre este tipo de pavimento es prácticamente una carga concentrada en las juntas de dilatación. El espesor de las losas es hasta llegar a la subrasante. Se puede generar una sobrecarga en las juntas de dilatación.



PERDIDA DE AGREGADOS EN TIPO

DESCRIPCIÓN DEL DAÑO

Pérdida parcial del agregado que deja expuestas las áreas aisladas de la capa de apoyo

POSIBLES CAUSAS

- Distribución irregular del ligante asfáltico
- Ligante asfáltico inadecuado
- Agregados pétreos inadecuados por falta de adherencia (afinidad y/o temperatura) con el ligante asfáltico
- Agregado sucio, con polvo adherido

- Lluvia durante el esparcido o antes del fraguado del ligante asfáltico

NIVEL DE SEVERIDAD

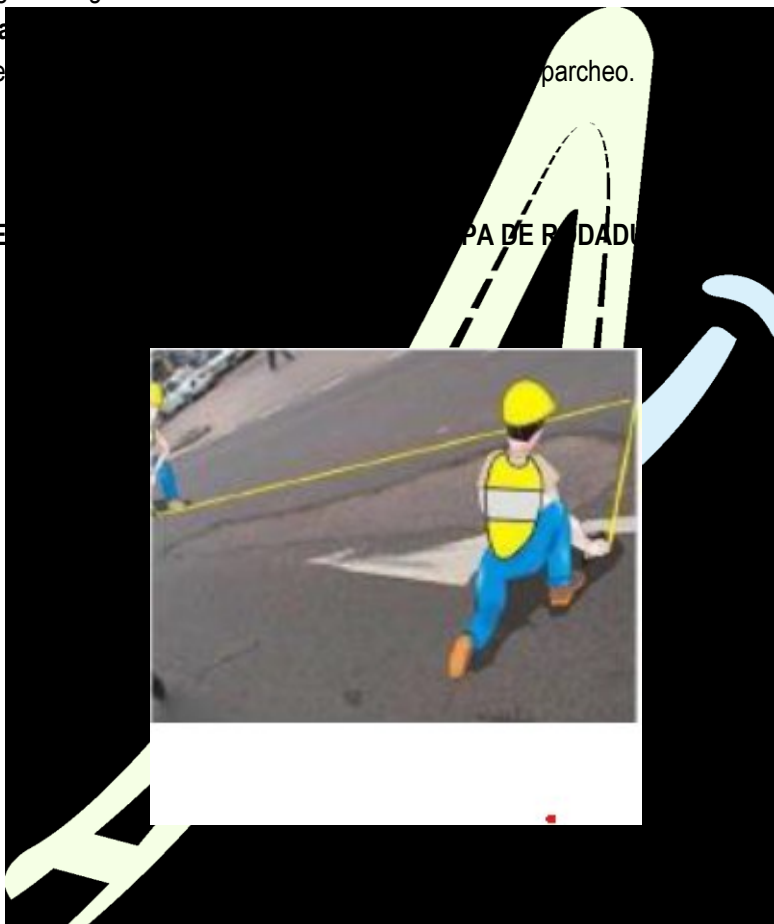
Se mide de acuerdo con la pérdida o desprendimiento del agregado en tratamientos superficiales y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- **Bajo:** pérdida aislada
- **Medio:** Pérdida continua
- **Alto:** Pérdida generalizada

REPARACIÓN

- **Bajo:** riego en negro
- **Medio y alto:** reparación con mezcla asfáltica
- Cuando el daño sea extenso, se debe considerar el parcheo.

DESPRENDIMIENTO DE LA ÚLTIMA CAPA DELGADA (e=2 a 3 cm)



DESCRIPCIÓN

Desprendimiento de la última capa delgada, de tratamiento superficiales, como:

- Lechadas (*Shurry seal*)
- Mezcla arena asfalto (e=2 a 3 cm)
- Sobrecarpeta en mezcla asfáltica, mínimo (e=5cm)

POSIBLES CAUSAS

- Limpieza insuficiente a la superficie previa al tratamiento superficial

- Distribución heterogénea del ligante asfáltico
- Ligante asfáltico inadecuado
- Dosificación inadecuada de los agregados pétreos y del ligante asfáltico
- Colocación de la capa de tratamiento superficial, con lluvia o exceso de agua en la capa de apoyo, lo que produce delaminación
- Envejecimiento del ligante asfáltico.

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la profundidad de los desprendimientos y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- **Bajo:** profundidad de los desprendimientos menor a 2 cm por cada desprendimiento.
- **Medio:** profundidad de los desprendimientos mayor a 2 cm y menor a 5 cm por cada desprendimiento.
- **Alto:** profundidad de los desprendimientos mayor a 5 cm por cada desprendimiento.

REPARACIÓN

- **Bajo:** para reparar se debe aplicar una capa de tratamiento superficial simple.
- **Medio y alto:** para reparar se debe aplicar una mezcla asfáltica caliente o emulsión.



DESCRIPCIÓN

Desprendimiento del material de la base de apoyo después de la pérdida de la carpeta de rodadura.

POSIBLES CAUSAS

- Insuficiente penetración del riego de imprimación en bases hidráulicas (menor a 0,5 cm)
- Dosificación insuficiente de ligante asfáltico en bases tratadas con cemento asfáltico, aplicado en

caliente, diluido o emulsificado

- Ligante asfáltico inadecuado o de mala calidad
- Espesor insuficiente de la carpeta de rodadura
- Evolución del daño por piel de cocodrilo hasta tener pérdida de material
- Evolución del daño por piel de cocodrilo hasta llegar a la pérdida de material y el ahuecamiento.

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con el número de ojos de pescado y del área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- **Bajo:** Menos de 1 ojo de pescado por metro cuadrado.
- **Medio:** de 1 a 3 ojos de pescado por metro cuadrado.
- **Alto:** más de 3 ojos de pescado por metro cuadrado.

REPARACIÓN

- **Bajo:** para el tipo de daño se recomienda hacer una capa de ligante asfáltico.
- **Medio y alto:** para el tipo de daño se recomienda hacer una base asfáltica.
- Cuando el daño sea profundo se recomienda hacer una caja y rellenar.



DESCRIPCIÓN

Presencia de asfalto sin agregado (árido) en la superficie.

POSIBLES CAUSAS DEL DETERIORO

- Exceso de ligante asfáltico en la dosificación
- Uso de ligante asfáltico muy blando
- Derrame de solventes
- Espesores deficientes
- Falta de geotextiles que eviten el reflejo de grietas preexistentes.

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo con la presencia de asfalto en el pavimento y de área que abarca con respecto al tramo evaluado. Su clasificación se realiza como se indica a continuación:

- **Bajo:** poco visible, el asfalto no se adhiere a los zapatos o a los vehículos
- **Medio:** visible, el asfalto se adhiere a los zapatos y a los neumáticos durante algunas semanas del año.
- **Alto:** Abundante, el asfalto se adhiere a los zapatos y neumáticos durante bastantes semanas del año

REPARACIÓN

- Bajo, me



DESCRIPCIÓN

Presencia de agregados que presentan en la superficie embebidos en el ligante asfáltico.

POSIBLES CAUSAS

Uso de agregados no

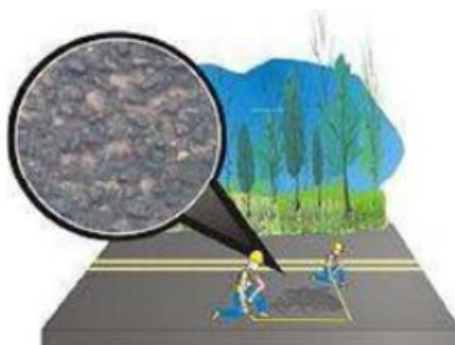
NIVEL DE SEVERIDAD

No se definen niveles de severidad, el pulimiento de agregados es un deterioro que no presenta progresión, por esta razón no se definen niveles de severidad.

REPARACIÓN

- Sello de arena asfalto

CABEZA DURA (Pérdida de película de ligante)



DESCRIPCIÓN

Presencia de agresión

POSIBLES CAUSAS

- Uso de materiales de bajo rango de resistencia
- Segregación de materiales durante el manejo y obra
- Defecto en la compactación y distribución de la mezcla asfáltica
- Deficiente en el

NIVEL DE SEVERIDAD

No se considera ni

REPARACIÓN

- **Bajo:** no requiere reparación
- **Medio y alto:** se requiere sobreearpeo con mezcla asfáltica en frío
- Cuando el nivel de severidad es superior al medio, se requiere la colocación de una nueva capa de



DESCRIPCIÓN

Hundimiento local de los bloques de la carpeta asfáltica, cerrada y ge... pérdida parcial de

POSIBLES CAUSAS

- Estructura
- Defecto de
- Sub-drena

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo al tamaño del bache y el porcentaje de área afectada respecto al tramo evaluado. Su clasificación indica a continuación:

- **Bajo:** área afectada menor al 1% con respecto al área total y profundidad del bache menor a 2 cm.
- **Medio:** área afectada entre 1% y 2% con respecto al área total y profundidad del bache entre 2 cm y 5 cm.
- **Alto:** área afectada mayor al 2% con respecto al área total y profundidad del bache mayor a 5 cm.

REPARACIÓN

- **Bajo y medio:** Bachear

ONDULACIONES



DESCRIPCIÓN

Deformaciones de la superficie de la vía que se presentan generalmente en forma de huecos, grietas y baches, las cuales regularmente se presentan a distancias cortas, por grietas y microtrazados.

POSIBLES CAUSAS

- Circulación de vehículos pesados
- Frenado de vehículos en intersecciones
- Dosificación inadecuada
- Agregado de mala calidad
- Ligantes a base de agua

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo a la profundidad de la flecha y el porcentaje de área que abarca el defecto. La regla de medición y el porcentaje de área a continuación:

- **Bajo:** profundidad de la flecha menor a 10 mm
- **Medio:** profundidad de la flecha entre 10 mm y 25 mm
- **Alto:** profundidad de la flecha mayor a 25 mm

REPARACIÓN

- **Bajo:** no requiere intervención
- **Alto y medio:** Renivelación con sobrecarpeta con mezcla asfáltica en caliente o en frío.

GRIETA LONGITUDINAL



DESCRIPCIÓN

Rotura longitudinal que se genera en la superficie de la carretera, con apertura variable entre 1 mm y 10 mm.

POSIBLES CAUSAS

- Juntas longitudinales mal colocadas o inadecuadamente selladas.
- Gradiente excesivo por el lado de la carretera.
- Uso de Ligantes de baja calidad o muy duros.
- Ligantes a base de asfalto.

NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo a la longitud de la grieta, su profundidad y se realiza la siguiente clasificación de acuerdo a la continuación:

- **Bajo:** único trazo menor a 5 mm.
- **Medio:** con trazo de 5 mm y ramificación menor a 10 mm.
- **Alto:** con trazo de 5 mm y ramificación mayor a 10 mm.

REPARACIÓN

- **Bajo:** no se sella.
- **Medio y alto:** se sella con asfalto.

GRIETA TRANSVERSAL



DESCRIPCIÓN

Rotura transversal que afecta la superficie de la carretera, con aberturas de hasta 3 mm

POSIBLES CAUSAS

- Juntas transversales mal colocadas o no colocadas
- Gradiente excesivo
- Uso de Litos de mala calidad
- Reflejo de deformaciones de la subbase (de concreto hidráulico o bloques estabilizados)

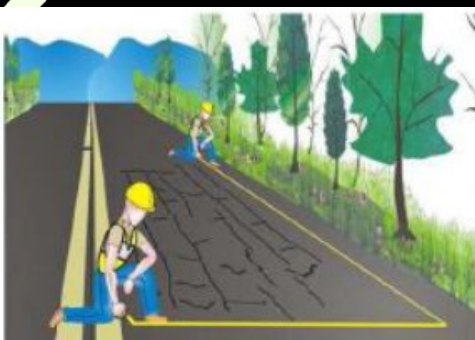
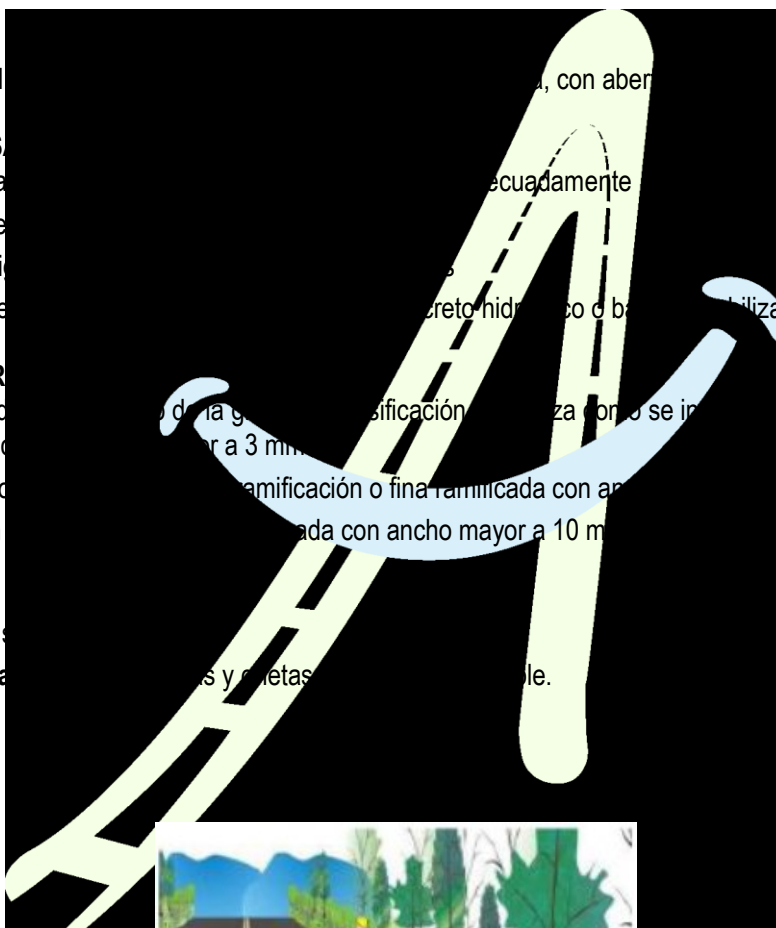
NIVEL DE SEVERIDAD

Se mide de acuerdo al ancho de la grieta y la clasificación de la zona como se indica en la continuación:

- **Bajo:** únicamente para grietas de ancho menor a 3 mm
- **Medio:** con ramificación o fina ramificada con anchos de hasta 10 mm
- **Alto:** con ramificación o fina ramificada con anchos mayores a 10 mm

REPARACIÓN

- **Bajo:** no se requiere reparación
- **Medio y alto:** se requiere reparación con mortero y grutas.



DESCRIPCIÓN

Consiste en una serie de fisuras que se deriva de una principal pero no se cierran para formar polígonos

POSIBLES CAUSAS

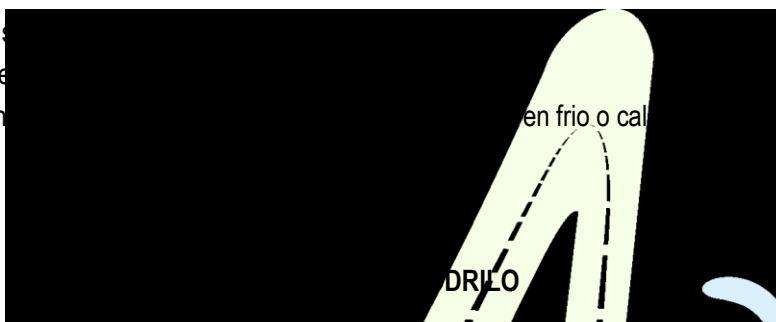
- Uso de Ligantes asfálticos muy duros
- Reflejo de fisuras en bases estabilizadas

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** fisura única de ancho menor a 3mm
- **Medio:** grietas no interconectadas con desarrollo de grietas múltiples de ancho entre 3 mm a 10 mm
- **Alto:** grietas múltiples no interconectadas de ancho mayor a 10 mm (piel de cocodrilo)

REPARACIÓN

- **Bajo:** no se
- **Medio:** se
- **Alto:** Ren



DESCRIPCIÓN

Rotura longitudinal que se desarrolla en la superficie de la carpeta asfáltica, en esta falla se forman polígonos cerrados.

POSIBLES CAUSAS

- Uso de Ligantes asfálticos muy duros
- Reflejo de fisuras en bases estabilizadas
- Bases granulares de mala calidad
- Espesor insuficiente de la carpeta asfáltica para el tráfico a la que será expuesto
- Daño por fatiga

NIVEL DE SEVERIDAD

- **Bajo:** fisuras finas que forman mallas superiores a 50 cm x 50 cm, sin pérdida de materiales
- **Medio:** enmallados de 20 cm x 20 cm a 50 cm x 50 cm, con pérdida ocasional de materiales, desprendimiento y ojo de pescado
- **Alto:** enmallados menores de 20 cm x 20 cm con grietas muy abiertas con pérdida de materiales.

REPARACIÓN

- **Bajo:** sello de fisuras y grietas en pavimento flexible
- **Medio:** tratamiento superficial simple
- **Alto:** parcheo en superficies de rodadura asfáltica.

6.3 RENOVACIÓN

Manual de Operación

7.5 Características

Los andenes diseñados por el Sistema de Transporte Público (STP) están contruidos bajo estándares que garantizan su seguridad y durabilidad. Entre sus características principales destacan:

1. Uso de materiales de alta resistencia como concreto armado para garantizar durabilidad.
2. Inclusión de medidas de protección de especies vegetales nativas con estructuras permeables.
3. Incorporación de elementos como basureras y pedestales de acero inoxidable.
4. Superficie de rodadura con dilatación para evitar grietas.

7.6 Inspección de Elementos

La inspección regular de los andenes es fundamental para su mantenimiento. Las actividades incluyen:

- Revisión visual de la superficie de rodadura para detectar grietas o hundimientos.
- Verificación del estado del mobiliario urbano, como basureras y pedestales informativos.
- Evaluación del estado de las juntas y del sello de arena entre adoquines.
- Inspección de alcorques y elementos vegetales para garantizar su correcto mantenimiento.

7.7 Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo prolongar la vida útil de los andenes mediante actividades

como:

1. Limpieza periódica de superficies con cepillos y detergentes antigrasa.
2. Verificación y reemplazo de arena en juntas de adoquines según sea necesario.
3. Inspección y reposición de selladores en alcorques para prevenir infiltraciones.
4. Control de vegetación y limpieza de residuos en alcorques y mobiliario urbano.

7.8 Procedimientos de Mantenimiento Correctivo

Cuando se detectan daños significativos en los andenes, se debe realizar mantenimiento correctivo. Los procedimientos incluyen:

1. Reemplazo de adoquines dañados.
2. Reparación de fisuras y grietas.
3. Renovación de la arena en las juntas de los adoquines.
4. Reparación de los alcorques afectados por infiltraciones o desgaste.

7.9 Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

Las reparaciones correctivas en los andenes pueden llevar a cabo teniendo en cuenta los siguientes procedimientos:

1. Retiro de la suciedad y limpieza del área.
2. Preparación de la superficie compactada y nivelación.
3. Instalación de los adoquines según las especificaciones técnicas.
4. Aplicación de sellador en las juntas para garantizar la uniformidad estética.

El mantenimiento preventivo requiere considerar diferentes factores, incluidos los climáticos que afectan a los andenes. Se pueden realizar las siguientes actividades:

- Inspección Visual: se debe realizar un recorrido por toda el área de los andenes con el fin de identificar posibles daños en los adoquines (Fisuras, desportillados, desgaste excesivo de la superficie, entre otras), lugares donde crece hierba, lugares donde se percibe pérdida de la arena de sello, identificar posible caída de objetos y/o ramas, manchas en los adoquines y cualquier anomalía, que pueda poner en riesgo la estabilidad y calidad de la obra, así como la seguridad de los usuarios.
- Se debe realizar cada año una limpieza general del pavimento, con ayuda de una escoba o cepillo de cerdas duras y un detergente neutro, al lavar con la ayuda de una hidrolavadora, es importante

anotar que el ángulo de aplicación del agua sobre la superficie debe ser de a no mas de 30 grados, nunca debe ser superior o no se recomienda aplicarlo a 90 grados ya que toda la arena de sello se puede lavar, en caso de ser necesario aplicar el agua a 90 grados (de forma perpendicular al adoquin) se recomienda re hacer el sello de juntas de toda la superficie.

- Realizar un re sellado de las juntas con arena lo mas seca y fina posible adicionando un estabilizador como el PAVERFIX o similar, siguiendo las indicaciones de dosificación del producto, este paso se debe realizar luego de realizar la limpieza de los adoquines, se debe tener en cuenta que al momento de aplicar la arena de sello con el estabilizador, la superficie debe estar completamente seca, luego de la aplicación se debe remover el exceso de arena y aplicar agua sin presión para compactar el producto.

- Aplicar herbicida para evitar el crecimiento de malezas en las juntas, se recomienda realizar la aplicación del producto de forma manual, con el fin que el producto se riegue sobre toda la superficie, especialmente en la junta entre los adoquines, lo anterior aumenta el tiempo de vida útil del herbicida que se aplica en el adoquin.
- Remover las juntas de pavimentos ya sea si estas se dejan desarrollar o por el crecimiento de la permeabilidad de las juntas, produciendo la reducción de la elasticidad y el movimiento en las juntas.

NOTA: Se debe revisar que los adoquines fueron instalados con mortero sobre una losa de concreto de 6cm de espesor, si los adoquines no presentan deformación o ondulacion, para que los adoquines estén en perfecto estado, Se recomienda sellar las juntas con el producto, con el fin de evitar manchas y otros problemas, se debe sellar con un producto a base solvente para concreto existente, los cuales pueden ser encontrados en la tienda.

7.10 Mantenimiento del mobiliario urbano

El mobiliario urbano instalado en las zonas de tránsito, requiere mantenimiento regular.

1. Limpieza periódica para prevenir acumulación de suciedad y manchas.
2. Revisión de anclajes y estructuras para garantizar la estabilidad del mobiliario.
3. Reparación o reemplazo de elementos dañados, asegurando el cumplimiento de las especificaciones iniciales.
4. Aplicación de tratamientos protectores contra la corrosión en elementos metálicos.

Señalización vertical:

Es necesario limpiar las señales verticales que se encuentren sucias, aunque también se incluye el reacondicionamiento, que se refiere a problemas de orientación o inclinación, y repintado de la parte dorsal y el poste de las señales. Asimismo, es necesario retirar ramas, hojas y/o vegetación que se encuentre frente a las señales, con el fin de garantizar la visibilidad y legibilidad de las señales, es necesario realizar una descontaminación visual general de cada señal, que las señales queden libres de todo agente externo que impida su operatividad, como publicidad, tachones, rayones, grafitis, calcomanías, etc.

6.4 PARADEROS

Manual de Mantenimiento de Paraderos y Terminales de Intercambio

Identificación de

Componentes Id

- Estructura
- Equipamiento
- Elementos de señalización: letros, mapas.
- Sistemas de iluminación y climatización.
- Espacios de espera, zonas de espera.

Frecuencia de Re

La identificación de los componentes se realiza de manera periódica cuando se detectan problemas estructurales.

7.12 Inspección y Mantenimiento de Estructura

Garantizar la integridad y funcionalidad

Procedimiento:

1. Revisar visualmente la estructura en busca de daños, corrosión o desgaste.
2. Registrar los hallazgos en el reporte de inspección.
3. Realizar pruebas de estabilidad si se identifican daños. Programar reparaciones según la gravedad de los problemas detectados.

Frecuencia:

La inspección debe realizarse al menos una vez cada seis meses.

7.13 Procedimientos de Mantenimiento Preventivo

Objetivo: Evitar el deterioro prematuro de los elementos mediante actividades programadas.

Tareas Preventivas:

- Limpieza de estructuras y superficies.
- Lubricación de componentes móviles.
- Revisión de...
- Aplicación de...
- Sustitución de...

Frecuencia: El mantenimiento preventivo se realiza cada tres meses.

7.14 Procedimiento de Reparación

Objetivo: Restaurar el funcionamiento de los elementos que han sufrido un daño.

Procedimiento:

1. Detectar el problema.
2. Diagnosticar el problema y determinar las causas.
3. Reparar los elementos dañados.
4. Realizar pruebas posteriores para verificar el correcto funcionamiento.

Frecuencia: Se realiza según la demanda, de acuerdo a los reportes de los usuarios.

7.15 Iluminación y Mantenimiento

Objetivo: Mantener en óptimas condiciones los sistemas de iluminación y eléctricos.

Procedimientos:

- Revisión periódica de luminarias y cableado.
- Sustitución de lámparas quemadas o deterioradas.
- Verificación de las conexiones a tierra.
- Inspección de paneles eléctricos y disyuntores.

Frecuencia:

- Inspección mensual.
- Reparaciones inmediatas en caso de fallas.

7.16 Señalización y Mantenimiento de Señales

Objetivo: Garantizar el buen estado de las señalizaciones.

Actividades:

- Limpieza de las señalizaciones.
- Reemplazo de las señalizaciones.
- Verificación de las señalizaciones.

Frecuencia: Inspección mensual y mantenimiento correctivo en caso necesario.

7.17 Limpieza y Mantenimiento

Objetivo: Asegurar el buen estado de las áreas de tránsito y terminales.

Procedimientos:

- Barrido diario de las áreas.
- Recolección y disposición de los residuos.
- Limpieza de las áreas.
- Desinfección periódica en áreas de contacto frecuente.

Frecuencia:

- Actividades diarias para limpieza general.
- Limpiezas profundas trimestrales.

5.5 Reemplazo y Renovación de Equipamiento

Objetivo: Actualizar los elementos que hayan cumplido su vida útil o estén fuera de especificaciones.

Procedimiento:

1. Identificar los elementos que necesitan ser reemplazados.
2. Seleccionar materiales y diseños adecuados para la renovación.
3. Planificar y ejecutar el reemplazo de manera que se minimice el impacto en los usuarios.
4. Documentar el proceso.

Frecuencia: Según

evaluaciones a

ESTR

La operación de la estructura de transporte público en Armenia, la Alcaldía de Armenia o el municipio de Armenia o el municipio de Armenia, y la secretaría de transporte, o quien designe el alcalde del municipio de Armenia para el servicio público, ya que la zona donde se encuentra la bahía de buses debe usarse y no se permite el descenso de pasajeros a los buses. La interrupción de este proceso, podrá causar un colapso en el sistema de transporte público y por ende podría causar un colapso en el sistema de transporte público y por ende podría causar un colapso en el sistema de transporte público.

Los factores de contaminación que afectan a la estructura de transporte público y de igual forma es vital no descuidar el mantenimiento de la estructura de transporte público, son el agente contaminante más efectivo para la estructura de transporte público y de igual forma es vital no descuidar el mantenimiento de la estructura de transporte público, son el agente contaminante más efectivo para la estructura de transporte público y de igual forma es vital no descuidar el mantenimiento de la estructura de transporte público, son el agente contaminante más efectivo para la estructura de transporte público.

El mantenimiento de la estructura de transporte público se debe hacer de la siguiente manera:

- Inspección visual: Existen muchos métodos para determinar el estado de una estructura, como los ensayos no destructivos, de tintas penetrantes, el ultrasonido y las radiografías, que nos permiten verificar si una suelda o elemento esta integro y sin fallas. En el proceso de verificación de corrosión estructural, lo mas usado es la validación visual, la que nos permite
- establecer el grado de corrosión de un elemento, para determinar si necesita un tratamiento de

limpieza o pintura, generalmente las partes que sufren mayor deterioro son las que están más cercanas o en contacto con el suelo.

- . Limpieza, aplicación de anticorrosivo y pintura epoxica: inicialmente se recomienda realizar la limpieza de la superficie, posteriormente si es necesario se recomienda lijar la superficie a tratar, luego para los retoques posteriores de mantenimiento de estructuras metálicas se sugiere la utilización de productos como: Base anticorrosivo alquídico y pintura epoxica; pinturas utilizadas en el desarrollo de la fabricación. Para los pasos de aplicación de anticorrosivo se recomienda mezclar con su catalizador 1. Aplicar la primera mano con brocha, rodillo o pistola. 2. Tiempo de oreo de 10 a 15 minutos. 3. Aplicar la segunda mano. Finalmente, el tiempo de secado es de 2 a 6 horas, dependiendo de las condiciones climáticas, eso es el tiempo que debe transcurrir para aplicar la tercera mano del color deseado. 4. Aplicar el catalizador: 1. Aplicar la primera mano con brocha, rodillo o pistola. 2. Tiempo de oreo de 10 a 15 minutos. 3. Aplicar la segunda mano. Finalmente, el tiempo de secado es de 2 a 6 horas, dependiendo de las condiciones climáticas.

- . Cierre de la estructura: cuando se da el deterioro de la estructura se podría inferir que se debe hacer un cambio de la estructura que prima, se debe sellar la estructura para impedir que personas entren debajo de la estructura, luego, hacer una inspección visual de la estructura, con el fin de determinar la necesidad o no de un cambio, que este profesional indique el procedimiento a paso para el aseguramiento de la estructura y posteriormente especifique los materiales y dimensiones para realizar el reemplazo de la estructura. En general el mantenimiento de la estructura consiste en la protección o acabado de la estructura.

CUBIERTA, CANALES Y BAJANTES, AGUAS LLUVIAS, CIELO Y ALFAJÍAS,

Estos elementos no requieren de mantenimiento con el diseño elaborado por AMÁS E.H. para evitar el deterioro de las canales en la estructura, con el fin de retirar la acumulación de residuos y basuras en la superficie.

El sistema de canales y bajantes se diseño para evitar danos y filtraciones, en fachadas, estructuras, cimentación de suelos ocasionados por las aguas lluvias, es indispensable hacerles el mantenimiento pues la acumulacion de mugre, polvo u objetos no deseados puede taponar estos sistemas.

El objetivo principal en el mantenimiento de canales es enfocamos en evitar problemas de deterioro o desplome en las cubiertas, especialmente los ocasionados por acumulación de residuos, filtraciones de

agua o humedades.

Canal de aguas lluvia

- . Inspección de las canales de aguas lluvias verificando las uniones y agrietamiento en la lamina para así proceder a aplicar los correctivos necesarios.
- . Mantener especial cuidado en el estado o presencia de oxidación en todo el desarrollo de la lamina, tanto interno como externo.
- . Verificar el estado de las uniones y aplicar los correctivos necesarios.
- . En caso de detectar daños, se debe ser determinado por un profesional en ingeniería para ser reemplazado o sellado con algún material adecuado.

Cubierta principal

Mantenga el tiempo de vida útil de la cubierta. Las personas sin experiencia generalmente ocasionan daños en las tejas al intentar limpiarlas con empujones de agua, lo cual genera filtraciones.

Si necesita caminar sobre la cubierta, diseñe rutas para no pisar sobre los bloques de estructuras adicionales para evitar el daño.

La cubierta debe ser revisada varias veces al año para comprobar el estado de los techos y techos de agua o represamiento de agua. Principalmente en las zonas de lluvias; la cubierta debe ser revisada después de cualquier evento climático que pueda ser de gran fuerza, viento fuerte, viento fuerte, viento fuerte, general cualquier evento climático que pueda ser de gran fuerza.

Igualmente, la cubierta debe ser revisada varias veces al año para comprobar el estado de los techos y techos de agua o represamiento de agua. Principalmente en las zonas de lluvias; la cubierta debe ser revisada después de cualquier evento climático que pueda ser de gran fuerza.

La lamina debe limpiarse de cualquier elemento contaminante, para eliminar represiones de agua, moho, etc.

Por ningún motivo debe utilizarse algún tipo de solventes sobre la lámina pintada y/o el policarbonato.

La cubierta debe quedar libre de cualquier elemento contaminante como son las esquilas y demás partículas metálicas. Se recomienda el uso de agua a presión o imanes que limpien la superficie de la cubierta.

Alucobond, Flanches y alfajías

7. PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN Y MONITOREO DEL MANTENIMIENTO

6. Planificación y Programación del Mantenimiento

6.1 Programación de Inspecciones y Auditorías

Objetivo: Asegurar que las inspecciones y auditorías se realicen en intervalos establecidos para mantener la funcionalidad de los componentes.

Procedimiento:

1. Definir el calendario de inspecciones y auditorías.
2. Identificar los equipos y componentes a auditar.
3. Registrar los hallazgos y acciones correctivas.
4. Implementar las acciones correctivas y las auditorías.

Frecuencia: Las inspecciones se programarán trimestralmente, mientras que las auditorías deben realizarse anualmente.

6.2 Planificación de Mantenimientos Preventivos

Objetivo: Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo estructurado por componentes y acciones necesarias.

Actividades:

- Establecer el plan de mantenimiento preventivo.
- Priorizar las tareas correctivas según el nivel de urgencia.
- Considerar las recomendaciones de los fabricantes para los mantenimientos preventivos. Ajustar el plan en función de las evaluaciones de desempeño.
- Implementar los manuales de mantenimiento entregados con cada obra al Municipio.

Herramientas:

Se recomienda utilizar software de gestión de mantenimiento para optimizar la planificación, que nos permita identificar elemento, estado, frecuencia para su mantenimiento, tipo de mantenimiento, frecuencia y proyección, así se preservarán la infraestructura y se controlarán los gastos por daños totales.

6.3 Asignación de Recursos y Presupuesto

Objetivo: Garantizar la asignación de recursos y la ejecución de las actividades de mantenimiento. Es el proceso mediante el cual el municipio asegura los recursos para el mantenimiento.

Procedimientos:

1. Determinar los recursos necesarios para el mantenimiento.
2. Crear un presupuesto para el mantenimiento.
3. Monitorear los gastos y asegurar que se cumplan los compromisos.
4. Implementar estrategias para optimizar los recursos y compromisos.

Indicadores:

- Porcentaje de recursos asignados al presupuesto.
- Cumplimiento de los compromisos estimados por el municipio.

6.4 Procedimiento de Registro y Control

Objetivo: Asegurar que toda la información de mantenimiento esté registrada y organizada.

Procedimientos:

- Implementar un sistema centralizado de gestión documental.
- Registrar todas las inspecciones, auditorías y actividades de mantenimiento realizadas.
- Archivar los reportes en formatos electrónicos y físicos.
- Realizar auditorías documentales para verificar la integridad de los registros.

Frecuencia: Actualización continua y revisiones trimestrales del sistema documental.

7. SISTEMAS DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

7.1 Indicadores de Desempeño del Mantenimiento

Objetivo: Medir la eficacia y eficiencia de las actividades de mantenimiento realizadas.

Indicadores Sugeridos:

- Tasa de cumplimiento
- Tiempo promedio
- Porcentaje de
- Costos de

Frecuencia:

El monitoreo de los indicadores debe realizarse regularmente.

7.2 Evaluación de Necesidades de Intervención

Objetivo: Identificar las necesidades de los usuarios y planificar las acciones necesarias.

Método:

- Realizar encuestas a usuarios y funcionarios.
- Clasificar las necesidades de intervención y corrección.
- Priorizar las intervenciones según su importancia.

Herramientas: Se utilizarán herramientas digitales para evaluar las condiciones.

7.3 Sistemas de Monitoreo en Tiempo Real

Objetivo:

- Implementar tecnologías que permitan un seguimiento constante de los elementos críticos.
- Sistemas Recomendados:**

- Sensores de desgaste o vibración en estructuras.
- Cámaras de vigilancia para supervisión visual.
- Sistemas de alerta en caso de fallos eléctricos.

Beneficios:

- Reducción del tiempo de respuesta ante fallas.
- Mejor control sobre el estado de los elementos.

7.4 Informe de Resultados y Retroalimentación

Objetivo: Presentar los resultados del mantenimiento y retroalimentación para mejorar los procesos.

Estructura del Informe:

1. Resumen de actividades realizadas.
2. Indicadores de cumplimiento.
3. Problemas identificados y acciones implementadas.
4. Recomendaciones para futuras acciones.

Frecuencia: El informe de mantenimiento se presenta al menos una vez al mes de la gestión.

7.5 Conclusiones y Recomendaciones

Impacto de la conservación de la Infraestructura:

- La conservación de la infraestructura de transporte contribuye a mejorar y aumentar los beneficios económicos y sociales.
- Los manuales de mantenimiento de infraestructura son importantes para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y equipos.
- La infraestructura de transporte es fundamental para el desarrollo económico, social y ambiental del municipio de Armenia. Un transporte público accesible y sustentable beneficia a las personas, familias, comunidades y al ambiente.

