



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL

INSTRUCTIVO DE INSPECCIÓN VISUAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS A NIVEL DE RED

AÑO 2003

INDICE

1.-	Introducción	2
2.-	Objetivo	2
3.-	Procedimiento General	2
3.1.-	Variables a registrar	2
3.2.-	Unidades y Zonas de Muestreo	3
3.3.-	Definiciones Previas	4
4.-	Llenado de Fichas de Pavimentos Asfálticos.	7
4.1.-	Datos Generales	7
4.2.-	Ubicación	8
4.3.-	Antecedentes a registrar en la unidad de muestreo	9
4.4.-	Datos a registrar en toda la zona de muestreo.	15
5.-	Llenado de Fichas de Pavimentos de Hormigón.	17
5.1.-	Datos Generales	17
5.2.-	Ubicación y otros antecedentes generales	18
5.3.-	Datos a registrar en la unidad de muestreo	18
5.4.-	Datos a registrar en toda la zona de muestreo	25
6.-	Antecedentes Adicionales	26
6.1.-	Caminos a Inspeccionar	26
6.2.-	Pista a Inspeccionar	26
6.3.-	Antecedentes a Emplear	26
6.4.-	Recomendaciones	26
	 Anexo A Fichas de Inspección Visual	 28

INSTRUCTIVO DE INSPECCION VISUAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS A NIVEL DE RED

AÑO 2003

1.- Introducción

Para evaluar estructuralmente las características y deterioros de un pavimento se ha desarrollado un sistema de auscultación visual sistemático, que consiste en examinar unidades de muestreo del pavimento, distribuidas regularmente a lo largo del camino. Luego de un procesamiento de estos datos, se obtiene información, por kilómetro, de variables relevantes para la toma de decisiones respecto a las obras de mantenimiento para los caminos de la Red Vial Nacional Pavimentada.

2.- Objetivo

El Instructivo de Inspección Visual tiene por objeto dar a conocer las variables incorporadas en la campaña de Inspección Visual de Caminos Pavimentados, la manera de medirlas y la metodología empleada en la auscultación visual de las calzadas y bermas.

Por otra parte, a través de la Campaña de Inspección Visual es posible actualizar el Banco de Datos de la Dirección de Vialidad en lo que se refiere al estado estructural de los pavimentos, lo que a su vez sirve de complemento para la Base de Datos incluida en el documento "Proposición de Mantenimiento en la Red Vial Nacional Pavimentada".

3.- Procedimiento General

La idea de la inspección en caminos pavimentados es recoger en terreno el valor de ciertos parámetros observables y/o medibles de la calzada de un camino.

Estos parámetros, que representan las características y el nivel de deterioro de un camino al instante de hacer la Inspección Visual, son posteriormente utilizados en diversas instancias dentro de la Dirección de Vialidad. Dentro de éstas, se puede mencionar su uso en modelos de deterioro de pavimentos, incluidos en programas de administración de pavimentos, tales como, HDM III, HDM-4, GIMPh y PAM. Los datos recogidos y luego procesados son parte del input de estos modelos que entregan la evolución de ciertas variables (grietas, baches, escalonamiento, etc.) cuyos resultados contribuyen a decidir sobre las acciones de conservación que se requerirán para el buen mantenimiento de la red vial pavimentada, optimizando los recursos disponibles para ello.

3.1.- Variables a registrar

Para el caso de los pavimentos asfálticos, se han considerado las siguientes variables a medir:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Ancho de Pista | 10. Ahuellamiento |
| 2. Grietas Estructurales Lineales Angostas | 11. Envejecimiento de la carpeta |
| 3. Grietas Estructurales Lineales Anchas | 12. Tipo de Berma |
| 4. Grietas Estructurales Cocodrilo Angostas | 13. Ancho de Berma |
| 5. Grietas Estructurales Cocodrilo Anchas | 14. Estado de Berma |
| 6. Grietas Térmicas Angostas | 15. Descenso de la Berma > 3cm |
| 7. Grietas Térmicas Anchas | 16. Baches Abiertos |
| 8. Pérdida de Áridos | 17. Rompimiento de Borde |
| 9. Exudación | |

Por otra parte, en el caso de los pavimentos de hormigón, se deben registrar las siguientes variables:

- | | |
|---|--|
| 1. Largo de la Losa | 13. Tipo de Sello en Junta Transversal |
| 2. Ancho de la Losa | 14. Estado del Sello en Junta Transversal |
| 3. Trozos | 15. Tipo de Sello en Junta Longitudinal |
| 4. Grietas Angostas Transversales | 16. Estado del Sello en Junta Longitudinal |
| 5. Grietas Angostas Longitudinales | 17. Saltaduras en Juntas |
| 6. Grietas Angostas Oblicuas | 18. Escalonamiento en Junta Transversal |
| 7. Grietas Angostas Esquina | 19. Pozos de Bombeo |
| 8. Grietas Medias y Anchas Transversales | 20. Tipo de Berma |
| 9. Grietas Medias y Anchas Longitudinales | 21. Ancho de la Berma |
| 10. Grietas Medias y Anchas Oblicuas | 22. Estado de la Berma |
| 11. Grietas Medias y Anchas Esquina | 23. Descenso de la Berma > 3cm |
| 12. Grietas con Saltaduras | 24. Baches Abiertos |

En páginas posteriores se detalla cada una de las variables mencionadas

3.2.- Unidades y Zonas de Muestreo

Lo ideal sería registrar cada una de las variables mencionadas anteriormente, en forma continua en cada camino, pero esto es altamente dificultoso, debido a la gran cantidad de tiempo, personal y material que se requeriría. Por lo tanto, se opta por dividir el camino en zonas de muestreo (1 km) y en éstas determinar áreas más pequeñas, denominadas unidades de muestreo (UM), cuya longitud y ubicación se ha determinado en forma estadística con el fin de obtener la mayor representatividad posible de los datos.

Para los pavimentos de asfalto, se define esta unidad de muestreo como un área rectangular de ancho igual al ancho de una pista y de largo 10 m. En cada kilómetro inspeccionado es necesario medir 4 unidades de muestreo, la primera al inicio del kilómetro y las siguientes cada 250 m. (ver Figura N°1), es decir, es necesario completar una muestra de 40 m de largo por kilómetro.

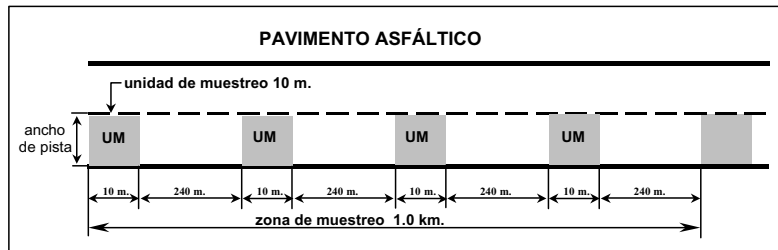


Figura N°1

Para los pavimentos de hormigón se define como unidad de muestreo el área comprendida por las diez primeras losas de cada kilómetro (ver Figura N°2)

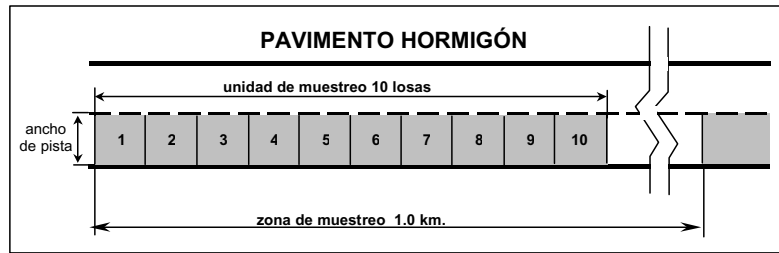


Figura N°2

Para registrar las distintas variables se utilizan las Fichas de Inspección. Existe una ficha para pavimentos de hormigón y otra para pavimentos asfálticos (carpeta asfáltica, tratamientos superficiales e imprimaciones reforzadas), ambas se encuentran en el Anexo A.

3.3.- Definiciones Previas

A continuación se presentan algunas definiciones necesarias para efectuar un correcto llenado de las fichas.

Sentido: se tiene un sentido ascendente si el vehículo en que uno se desplaza va en la misma dirección en que avanza el kilometraje. Se tiene un sentido descendente, si el vehículo en que uno se desplaza va en dirección contraria al avance del kilometraje (ver Figura N°3)

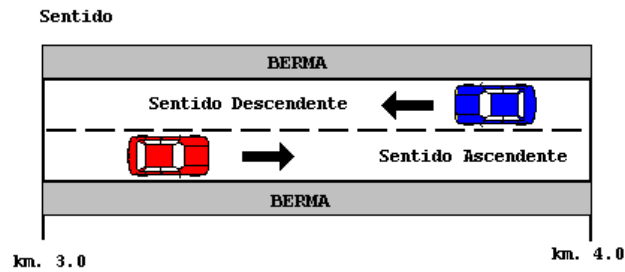


Figura N°3

Calzada Unica: calzada con dos o tres pistas contiguas (ver Figura N°4 y N°5).

Calzada Unica de dos pistas

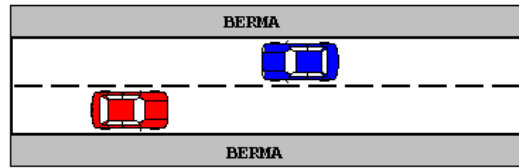


Figura N°4

Calzada Unica de tres pistas

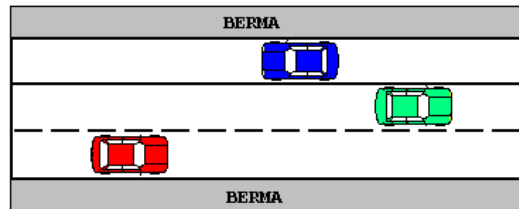


Figura N°5

Doble Calzada: camino con dos o más pistas por sentido (ver Figura N°6).

Doble Calzada

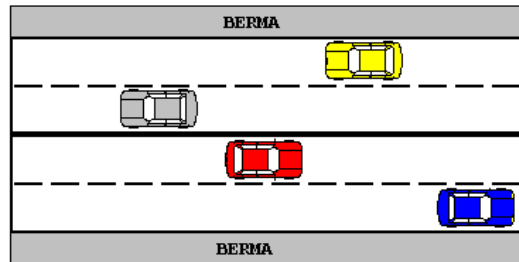


Figura N°6

Calzada Izquierda: calzada que se encuentra en el sentido descendente del kilometraje, en un camino con doble calzada (ver Figura N°7).

Calzada Derecha: calzada que se encuentra en el sentido ascendente del kilometraje, en un camino con doble calzada. (ver Figura N°7).

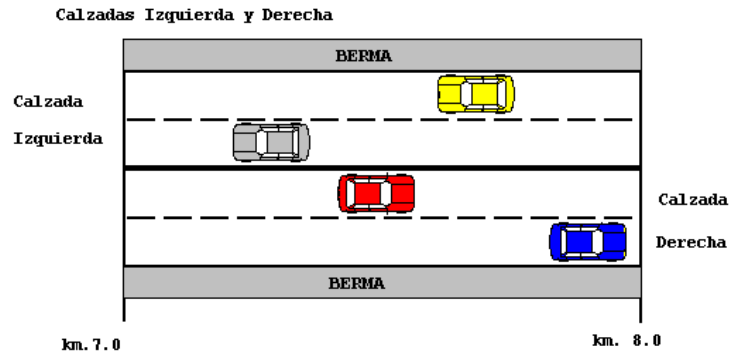


Figura N°7

Numeración de Pistas: la identificación de las distintas pistas que conforman un camino se efectúa mediante una numeración de las mismas. Para ello, se tiene la siguiente norma: números impares crecientes, partiendo desde el eje central del camino hacia afuera, en aquellas pistas que van en el sentido de avance del kilometraje (sentido ascendente); números pares crecientes, partiendo desde el eje central del camino hacia afuera, en aquellas pistas que van en el sentido de decrecimiento del kilometraje (sentido descendente). Ver Figura N°8.

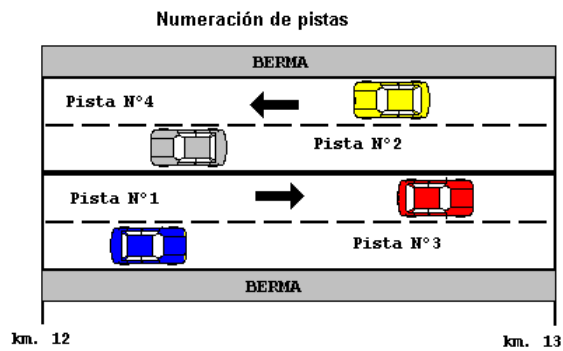


Figura N°8

4.- Llenado de Fichas de Pavimentos Asfálticos.

Se utiliza la ficha para Pavimentos Asfálticos (ver Anexo A) en todos aquellos pavimentos que correspondan a una carpeta de concreto asfáltico, recapado asfáltico y tratamientos superficiales.

4.1.- Datos Generales

Corresponden a los que se encuentran en la parte superior de la ficha e identifican el camino (rol, nombre, código) en que se efectúa la medición y algunas de sus características (tipo de pavimento asfáltico, sentido, número de pistas, pista inspeccionada), así como el nombre de la persona que realiza la inspección y si utilizó odómetro digital o no (ver figura N°9).

Figura N°9

El detalle de los datos generales de la ficha de asfalto es el siguiente:

Nombre del camino: nombre del camino según listado oficial de la Dirección de Vialidad.

Rol: rol oficial del camino inspeccionado según nomenclatura emanada del nivel central de la D.V.

Código: código del camino inspeccionado, según la documentación oficial al respecto.

Fecha: fecha en que se realiza la toma de datos.

Carpeta: tipo de pavimento asfáltico, utilizando las siguientes abreviaciones:

- A : Mezcla Asfáltica
- R : Recapado Asfáltico
- T : Tratamiento Superficial

Calzada: tipo de calzada, de acuerdo a lo planteado en el punto 3.3, utilizando la siguiente nomenclatura:

- U : Calzada Unica
- D : Calzada Derecha.
- I : Calzada Izquierda.

Número de pistas: número de pistas que tiene el camino en el sector inspeccionado.

Sentido: sentido en que se efectúa la Inspección, de acuerdo a lo planteado en el punto 3.3, teniéndose la siguiente nomenclatura:

- A : ascendente
- D : descendente

Pista Inspeccionada: número de la pista que se inspecciona, de acuerdo a lo especificado en el punto 3.3.

Encargado: nombre de la persona que ejecuta la inspección.

Odómetro Digital: se completa para saber si la inspección se realizó con un odómetro digital o no. Se tiene las siguientes alternativas para su llenado:

- S** : si se efectuó la medición con odómetro digital
N : no se empleó odómetro digital en la medición

T° Aire: temperatura del Aire en °C al momento de la medición, se debe indicar si la temperatura fue medida (**M**) o estimada (**E**).

Hora de Inicio de Medición: se indica la hora en la cual se inicia la medición cada día.

Hora de Término de Medición: se indica la hora a la cual se termina la medición cada día.

Nota:

Las horas de inicio y término son por ficha y para mediciones realizadas en un mismo día.

Condición Climática: se debe indicar la condición climática al momento de la medición, con la siguiente nomenclatura:

- P** : día parcialmente nublado
D : día despejado.
N : día nublado.

4.2.- Ubicación

Corresponde a la identificación de los kilómetros (inicial y final) en que se encuentra ubicada el área examinada (ver Figura N°10). Al respecto, es necesario mencionar que se debe respetar los kilometrajes asociados a los distintos códigos o circuitos de caminos (con su respectivo kilómetro cero), los que pueden o no coincidir con el balizado existente en la vía.

UBICACIÓN	
K.I.	K.F.
.....
.....
.....
.....

Figura N°10

En el caso en que se esté efectuando la inspección en sentido descendente, para evitar confusiones se deberá colocar el cero al inicio de la medición e ir creciendo en la medida que se avance. Posteriormente en gabinete se invertirán los kilometrajes para dejarlos correctamente registrados. Sin embargo, se recomienda en lo posible efectuar las mediciones en sentido ascendente.

4.3.- Antecedentes a registrar en la unidad de muestreo

Corresponden al ancho de pista y a los distintos deterioros que deben medirse en la unidad de muestreo (ver Figura N° 11).

E	ANCHO DE PISTA	Deterioros en Unidad de Muestreo													
		Grietas estructurales				Grietas Térmicas		Pérdida de Áridos	Exudación	Ahueamiento (máximo)	Envejecimiento de la carpeta	Características de la Berma			
		LINEALES		COCODRILO		angostas ≤3 mm	anchas > 3 mm					Tipo	Ancho	Estado	Desc. > 3cm
		angostas ≤3 mm	anchas > 3 mm	angostas ≤3 mm	anchas > 3 mm										
		m	m	m2	m2										

Figura N°11

Un detalle de cada uno de los datos a registrar en la UM, se tiene en los siguientes párrafos:

a) Agrietamiento Estructural

Grietas Estructurales lineales Angostas

Rotura del pavimento asfáltico caracterizada por hendiduras de abertura menor o igual a 3 mm. Este deterioro de la carpeta sigue un sentido bien definido, asimilando una línea recta. (ver Figura N° 12)

Grietas Estructurales lineales Anchas

Rotura del pavimento asfáltico caracterizada por hendiduras de abertura superior a 3 mm. Este deterioro es una evolución de las grietas estructurales lineales angostas.

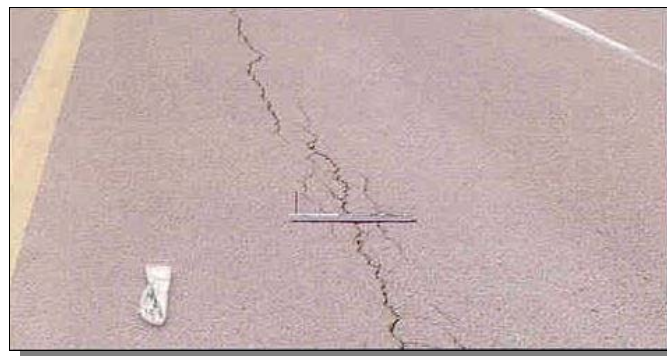


Foto N°1 Agrietamiento Estructural Lineal

Medición:

Es necesario registrar la longitud total de grietas anchas y angostas que hay en cada unidad de muestreo, en m.

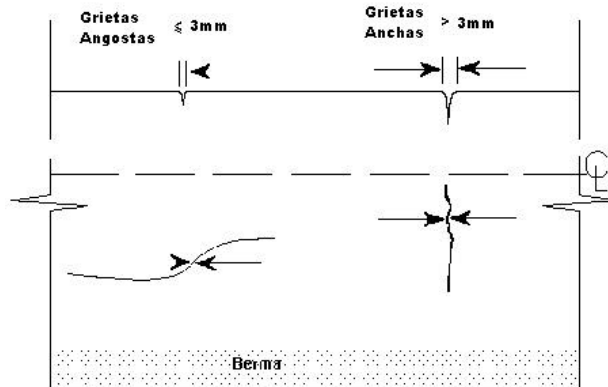


Figura N°12

Grietas Estructurales Tipo Piel de Cocodrilo Angostas

Son grietas de ancho menor o igual a 3 mm, interconectadas o enlazadas que forman una serie de polígonos que semejan una piel de cocodrilo o malla de gallinero. Son ocasionadas por deflexiones excesivas de la carpeta de rodadura al estar apoyada sobre una base o subbase mal compactada o saturada.

Grietas Estructurales Tipo Piel Cocodrilo Anchas

Estas grietas, son la evolución del deterioro de las grietas cocodrilo angostas. El ancho de estas grietas es mayor a 3 mm.

Medición:

Es necesario registrar el área de los cuadriláteros que circunscriben a las grietas cocodrilo anchas y angostas que hay en cada unidad de muestreo, en m².

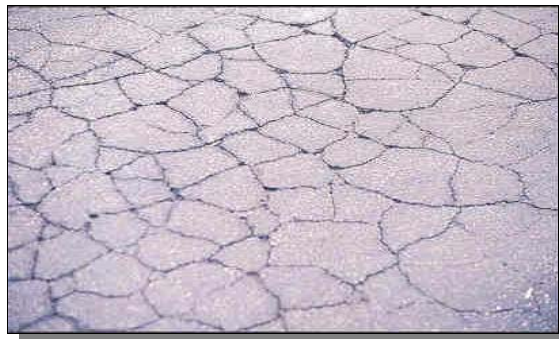


Foto N°2 Agrietamiento tipo piel de cocodrilo

b) Grietas Térmicas

Grietas Térmicas Angostas

Son grietas de ancho menor a 3 mm, producidas por los cambios volumétricos de la mezcla asfáltica al experimentar sucesivas contracciones y dilataciones producto del gradiente térmico de la zona climática.

Grietas Térmicas Anchas

Son la evolución en el tiempo de las grietas térmicas angostas, su ancho es mayor a los 3 mm.



Foto N°3 Agrietamiento Térmico

c) Pérdida de Aridos

Es el desprendimiento de árido en la superficie de pavimento por la acción continua del tránsito debido a riegos asfálticos defectuosos. Este deterioro se presenta en forma de estrías longitudinales ubicadas en cualquier parte de la superficie de rodadura y en forma más pronunciada en la zona de rodado.

Medición:

$$\text{Pérdida de Aridos (\%)} = \frac{\sum_{UM} \text{Áreas de los cuadriláteros que circunscriben al defecto}}{\text{Área de la UM}} \times 100$$



Foto N°4 Pérdida de Áridos

d) Exudación

Presencia localizada de ligante libre por emigración hacia la superficie del pavimento, o generalizada por exceso del ligante en la mezcla, con áridos totalmente sumergidos.

Medición:

$$\text{Exudación (\%)} = \frac{\text{O}_{\text{UM}} \times \text{Area(s) de los cuadriláteros que circunscriben al defecto}}{\text{Area de la UM}} \times 100$$



Foto N°5 Exudación

e) Ahuellamiento

Son depresiones en la sección transversal que se presentan a lo largo de la huella de rodado de vehículos por la acción del tránsito en las zonas de rodado. Para su medición, se materializa la superficie teórica (sin deformación) con un elemento rígido horizontal y se mide el descenso en mm (una moneda de \$100 equivale a 2mm). Ver Figura N°13.

Medición:

Se mide el descenso de ambas huellas utilizando un perfil rígido de 2 m. de largo y se registra el mayor de ambos valores en la ficha

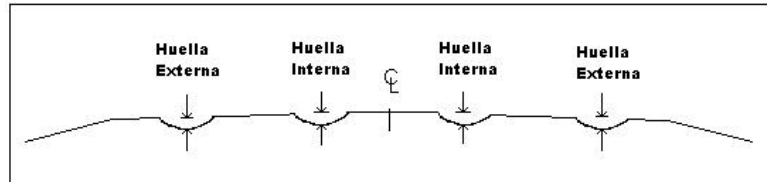


Figura N°13



Foto N°6 Ahuellamiento

f) Envejecimiento

Es probable que el sector inspeccionado no registre deterioros significativos considerados en la ficha, no obstante la carpeta de rodado puede presentar un grado de envejecimiento tal que requiera una acción de mantenimiento, afectando por consiguiente su estado.

El envejecimiento es un deterioro de la carpeta de rodado que puede generarse por la simple exposición de ésta a la intemperie o debido a la actuación de agentes químicos, como los gases del tubo de escape, por ejemplo. Pese a ser un deterioro de fácil tratamiento (mediante riego neblina), si no se actúa a tiempo es posible que, por acción del agua o de agentes abrasivos, la superficie sufra una gran pérdida de áridos y se produzcan baches en ella.

El deterioro consiste en la rigidización del asfalto, el cual pasa de ser un material visco-elástico a uno frágil. En el caso de existir envejecimiento, la superficie del pavimento presenta un aspecto segregado y quebradizo, en el que se advierte la posibilidad de infiltración de agua o de pérdida de material pétreo en un futuro próximo. Para registrarlo se debe utilizar la siguiente nomenclatura:

S : se observa aspecto envejecido
N : no se observa envejecido

g) Bermas o Bordes

Para la berma o borde correspondiente a la pista que se está registrando se anota lo siguiente:

Tipo: se registra el tipo de berma o borde de acuerdo a la siguiente clasificación:

A: Asfáltica	C: Cuneta	T: Tratamiento Asfáltico (Simple o Doble)
H: Hormigón	I: Imprimación	N: Sin Berma
G: Granular	S: Solera	Z: Zarpa

Ancho: se registra el ancho promedio de la berma en metros (m).

Estado: se registra el estado de cada una de las bermas, de acuerdo al siguiente criterio:

B : estado bueno, es decir no se observa ningún tipo de falla en la berma, ni en la unión berma – carpeta (descensos y separaciones).
R : estado regular, se visualizan algunas fallas con desprendimientos locales de áridos, descensos y separaciones entre berma y carpeta de hasta 3 cm y 1 cm respectivamente.
M : estado malo, se visualizan todo tipo de fallas como desprendimientos generalizados de áridos, pozos de bombeo, descensos y separaciones que van más allá de los 3 cm y 1 cm respectivamente.

Descenso mayor a 3 cm: esta falla, observable en la unión de la carpeta de rodado con la berma, se caracteriza por un escalón generalizado entre ambos elementos. Además, puede ir acompañado de una separación de la berma respecto de la carpeta. Se indica (S) SI o (N) NO es mayor a 3 cm. (ver Figura N° 14)

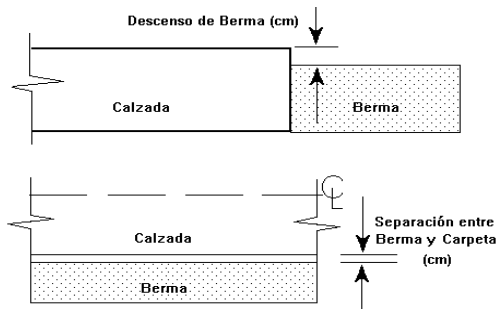


Figura N°14

4.4.- Datos a registrar en toda la zona de muestreo.

Corresponden a las distintas fallas que deben medirse no sólo en el interior de las unidades de muestreo sino a lo largo de toda la zona de muestreo, los deterioros a registrar se describen a continuación (ver Figura N°15).

Deterioros en toda la zona de muestreo (UM + resto)			
Baches Abiertos		Rompimiento de Borde	
total baches abiertos	detalle de baches en tramo	total romp. borde	detalle de rompimiento de borde en tramo
m2	(m2)	m2	(m2)

Figura N°15

a) Baches Abiertos

Desprendimiento y pérdida localizada de material que conforma la carpeta de rodadura. Generalmente en carpetas asfálticas se presenta con una geometría circular con diámetro variable. Se mide el área del cuadrilátero que circunscribe al bache en m² (Foto N° 7)



Foto N°7 Bache Abierto en Asfalto

b) Rompimiento de Borde

Corresponde al defecto observado en la unión berma/calzada y se caracteriza por una pérdida localizada de la carpeta ocasionando un bache profundo. Este defecto se presenta generalmente en caminos con ausencia de bermas, en los cuales al no estar confinada la carpeta se produce una concentración de tensiones por efecto del tránsito ocasionando su falla. Se mide el área del cuadrilátero que circunscribe al rompimiento en m² (Foto N° 8)



Foto N°8 Rompimiento de Borde

5.- Llenado de Fichas de Pavimentos de Hormigón.

Para registrar los datos de hormigón se utiliza la ficha para Pavimentos de Hormigón (ver Anexo A).

5.1.- Datos Generales

Corresponden a los que se encuentran en la parte superior de la ficha e identifican el camino (rol, nombre, código) en que se efectúa la medición y algunas características generales de este camino (sentido, número de pistas, pista inspeccionada), así como el nombre de la persona que realiza la inspección y si se utilizó odómetro digital o no. El detalle de estos datos se muestra en la Figura N° 16:

INSPECCION VISUAL PAVIMENTOS DE HORMIGÓN A NIVEL DE RED - CAMPAÑA 2003

HOJA N° DE

Nombre del camino: Rol: Código: Fecha:

Calzada: NP de pistas: Sentido: Pista inspeccionada: Encargado: Odometro digital:

Figura N°16

El detalle de los datos generales de la ficha de hormigón es el siguiente:

Nombre del camino: Nombre del camino según listado oficial de la D.V.

Rol: rol oficial del camino inspeccionado.

Código: código del camino inspeccionado, según la documentación oficial al respecto.

Fecha: fecha en que se realiza la toma de datos.

Calzada: tipo de calzada, de acuerdo a lo planteado en el punto 3.3, teniéndose la siguiente nomenclatura:

- U : Calzada Unica
- D : Calzada Derecha.
- I : Calzada Izquierda.

Número de pistas: número de pistas que conforman el camino en el sector inspeccionado.

Sentido: sentido en que se efectúa la Inspección, de acuerdo a lo planteado en el punto 3.3, teniéndose la siguiente nomenclatura :

- A : Ascendente
- D : Descendente

Pista Inspeccionada: número de la pista que se inspecciona, de acuerdo a lo especificado en el punto 3.3.

Encargado: nombre de la persona que ejecuta la inspección.

Odómetro Digital: se completa para saber si la inspección se realizó con un odómetro digital o no. Se tiene las siguientes alternativas para su llenado:

- S : si se efectuó la medición con odómetro digital
N : no se empleó odómetro digital en la medición

5.2.- Ubicación y otros antecedentes generales

Corresponde a la identificación de los kilómetros, inicial y final, en que se encuentra ubicada la zona de muestreo (ver Figura N°17). En el caso de pavimentos de hormigón, la diferencia de estos kilómetros no puede ser superior a 1.0 km. También debe tenerse en cuenta las consideraciones explicadas en el punto 4.2

Datos Generales	
UBICACIÓN	
Kini:	
Kfin:	
CARACTERÍSTICAS	
Largo losa (m)	
Ancho losa (m)	

Figura N°17

Además es necesario indicar:

Largo de la losa: es el largo predominante de las losas en la zona de unidades de muestreo. Se registra en metros, con un decimal.

Ancho de la losa: ancho promedio de las losas en la zona de muestra.

5.3.- Datos a registrar en la unidad de muestreo

Corresponden a las distintas fallas que deben medirse en la unidad de muestreo (ver Figura N°18).

Deterioros en Unidad de Muestreo																						
Losa	Trozos	Grietas										Juntas					Escalonamiento a 30 cm	Pozos Bombeo	Características de la Berma			
		Angostas <10 mm				Medias y anchas >= 10 mm				Nº grietas c/salt. > 50 mm	Sello Transversal		Sello Longitudinal		Salt. > 50mm	Tipo			Ancho	Estado	Desc. > 3cm	
		T	L	O	E	T	L	O	E		Tipo	Estado	Tipo	Estado								
Nº	Nº	T	L	O	E	T	L	O	E	Nº grietas c/salt. > 50 mm	Tipo	Estado	Tipo	Estado	Salt. > 50mm	mm	Tipo	m	Estado	Desc. > 3cm		

Figura N°18

a) Losa N°

Corresponde al número de losa a la que se le está efectuando la inspección.

b) Trozos N°

Son las subdivisiones de la losa producidas por grietas. Se anota el número de trozos. Si este es superior a nueve, sólo se anota nueve. Hay que señalar, que existe una relación entre el número de trozos y el número de grietas que los genera.

c) Grietas

Se define como el quiebre de la carpeta de rodado de un pavimento que al desarrollarse completamente lo atraviesa en todo su espesor y en toda su extensión. Ver Figura N° 18.

Grieta Longitudinal Angosta

Se extiende aproximadamente paralela al eje longitudinal del pavimento y generalmente por el centro de la losa, su ancho es inferior a 10 mm.

Grieta Longitudinal Media

Es la evolución en el tiempo de las grietas longitudinales angostas, su ancho se encuentra en el rango de 10 a 100 mm.

Grieta Longitudinal Ancha

Es la progresión de las grietas longitudinales medias y su ancho es mayor a los 100 mm.



Foto N°9 Grieta Longitudinal

Grieta Transversal Angosta

Se extiende aproximadamente perpendicular al eje longitudinal del camino y generalmente dentro del tercio central de la losa, su ancho es inferior a los 10 mm.

Grieta Transversal Media

Es la evolución de las grietas transversales angostas, su ancho se encuentra en el rango de los 10 a 100 mm.

Grieta Transversal Ancha

Es la progresión de las grietas medias, su ancho es mayor a los 100 mm.



Foto N°10 Grieta Transversal

Grieta Oblicua Angosta

Esta grieta se extiende uniendo la junta transversal con la junta longitudinal o unión berma-losa. Se deben a fatiga, iniciándose y terminando en ángulo recto dentro del tercio central del borde transversal o longitudinal de la losa. Su ancho es menor a los 10 mm.

Grieta Oblicua Media

Es la evolución en el tiempo de las grietas oblicuas angostas, su ancho se encuentra en el rango de los 10 a 100 mm.

Grieta Oblicua Ancha

Es la progresión de las grietas oblicuas medias, su ancho es mayor a los 100 mm.



Foto N° 11 Grieta Oblicua

Grieta de Esquina Angosta

Se caracteriza por ser recta, de aproximadamente 1.5 m de longitud que comienza en la junta transversal hasta alcanzar el borde con la berma. Su ancho es menor a los 10 mm.

Grieta de Esquina Media

Es la evolución en el tiempo de las grietas de esquina angostas, su ancho se encuentra en el rango de los 10 a 100 mm.

Grieta de Esquina Ancha

Es la progresión de las grietas de esquina medias, su ancho es mayor a los 100 mm.



Foto N°12 Grieta de Esquina

Medición

Grietas Angostas : Se registra el N° de grietas (T, L, O o E) de ancho menor a 10 mm

Grietas Medias y Anchas : Se registra el N° de grietas (T, L, O o E) de ancho mayor a 10 mm

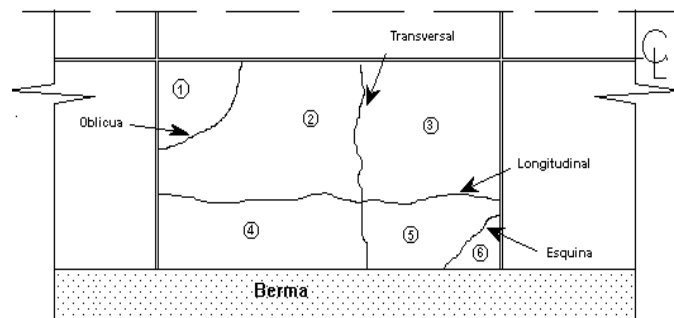


Figura N°19

d) Grietas con Saltadura

Por saltadura se entiende al desprendimiento aislado de fragmentos en las juntas de las losas o en las grietas, con una dimensión superior a los 50 mm de ancho, medido perpendicularmente al eje de la grieta.

Medición

Se registra contabilizando el número de grietas angostas y medias que presentan saltaduras mayores a 50 mm.. Luego, su número no puede ser superior a la suma de las grietas angostas y medias, cualquiera sea su tipo. Ver Figuras N°20 y N°21.

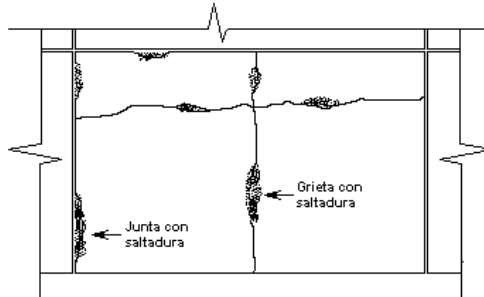


Figura N°20

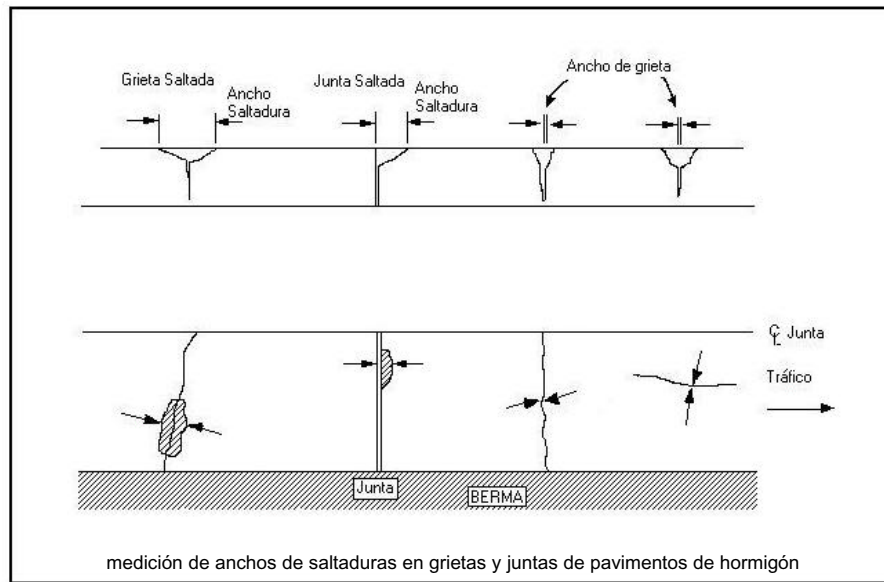


Figura N°21



Foto N°13 Saltadura

e) Juntas Transversal y Longitudinal

En cada losa debe registrarse el tipo de sello y su estado, observando **sólo la primera junta transversal de la losa, además de la junta longitudinal de la misma.**

Tipo de Sello: debe registrarse el tipo de sello de la junta, usando la siguiente nomenclatura:

- A :** Sello del tipo asfáltico.
- E :** Sello del tipo elastomérico.

Estado del Sello: debe registrarse el estado en que se encuentra el sello de la junta, teniéndose para ello la siguiente nomenclatura:

- B :** si el sello está presente y su longitud deficiente, en caso de existir, no supera el 5% de la longitud de la junta.
- M :** si la longitud deficiente del sello, está entre el 5% y el 25% de la longitud de la junta.
- A :** si la longitud deficiente del sello supera el 25% de la longitud de la junta..
- N :** cuando el sello no existe.

Saltaduras: se registra la existencia o no de saltaduras mayores a 50 mm en la junta transversal, entendiéndose por saltadura lo mencionado en el punto d). En este caso, se tiene la siguiente nomenclatura:

- S :** si existen saltaduras mayores a 50 mm en la junta.
- N :** no existen saltaduras mayores a 50 mm en la junta.

f) Escalonamiento

Corresponde a la diferencia de altura, entre losas contiguas, en las juntas transversales. Se mide en la huella externa del tránsito a 30 cm del borde externo de la losa, se registra en mm (una moneda de \$ 100 = 2 mm). Ver Figura N°22

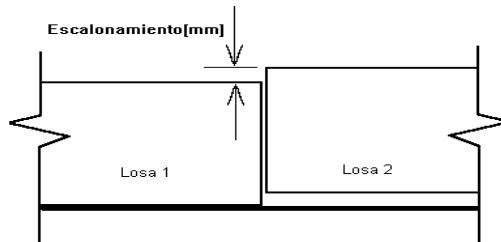


Figura N°22



Foto N°14 Escalonamiento

g) Pozos de Bombeo

Corresponde a las depresiones por pérdida de material de berma, inicialmente localizada en uniones de ésta y juntas transversales en mal estado o con grietas que llegan a la berma, causados por la surgencia de finos. Ver Figura N°23

Medición:

Se registra su existencia y magnitud, de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

- N** : no existen pozos.
- P** : si el pozo es pequeño (la cavidad entre la berma y la carpeta es menor a 5 cm)
- M** : si el pozo es mediano (la cavidad está comprendida entre los 5 y 15 cm)
- G** : si el pozo es grande (la cavidad supera los 15 cm de ancho).

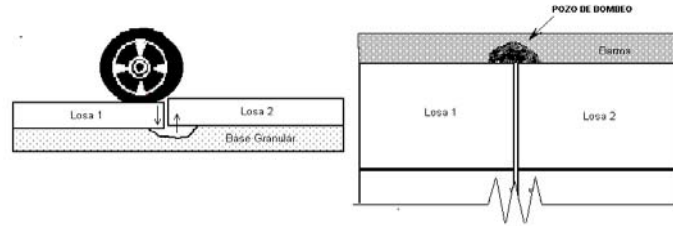


Figura N°23

h) Berma

Para la berma o borde correspondiente a la pista que se está registrando se anotan las características y deterioros de acuerdo a lo señalado en 4.3 g.

5.4.- Datos a registrar en toda la zona de muestreo

Corresponden a las distintas fallas que deben medirse no sólo en el interior de las unidades de muestreo sino a lo largo de toda la zona de muestreo (ver Figura N°24).

Deterioros en toda la zona de muestreo (UM + resto)
Baches Abiertos
total en m2

Figura N°24

Baches Abiertos: desprendimiento y pérdida localizada de material que conforma la carpeta de rodadura. Generalmente se presenta con una geometría circular con diámetro variable. Se mide el área del cuadrilátero que circunscribe al bache en m².



Foto N°15 Bache Abierto en Hormigón

6.- Antecedentes Adicionales

A continuación se señalan algunos antecedentes que son útiles en la inspección:

6.1.- Caminos a Inspeccionar

Se deben inspeccionar todos los caminos de la red pavimentada de la región, a excepción de los siguientes:

- 4# rutas concesionadas
- 4# rutas que estén bajo contrato de conservación al momento de la inspección o que tengan programado un contrato de conservación para el presente año o como máximo dentro de los próximos 6 meses.
- 4# todos aquellos caminos con menos de un km. pavimentado
- 4# caminos con capas de protección (Imprimaciones Reforzadas, TS, TSD, etc.), es decir todos aquellos casos en que sólo se haya mejorado la superficie sin hacer correcciones de trazado.

Todos aquellos caminos que no sean inspeccionados deben ser informados en un listado que indique su nombre, rol, código y el motivo por el que no fue inspeccionado.

6.2.- Pista a Inspeccionar

Para calzada única en que las pistas poseen el mismo tipo de carpeta y año de construcción, se debe inspeccionar la que a simple vista, después de un recorrido general al camino, se aprecie más deteriorada. Para el caso de dobles calzadas y con las mismas características de la calzada única, se debe inspeccionar sólo una pista, la que a simple vista se aprecie más deteriorada por calzada.

Para cualquier tipo de calzada, deben inspeccionarse todas las pistas en el caso que sean de diferente carpeta o con edades de construcción con diferencias superiores a los 10 años (en calzadas de hormigón).

6.3.- Antecedentes a Emplear

Un antecedente importante a tener en consideración en el desarrollo de la inspección es el Inventario Vial de Caminos Pavimentados, por cuanto entrega el nombre, rol y código oficial de los caminos pavimentados, además de entregar algunas referencias adicionales como son los topónimos de inicio y fin de cada tramo del camino, el tipo de carpeta y año de construcción. Sin embargo es importante señalar que lo mencionado en el Inventario puede no corresponder a lo observado en terreno, en este caso prevalece lo observado en terreno con las debidas precauciones.

6.4.- Recomendaciones

Las mediciones en las unidades de muestreo se deben hacer bajando del vehículo. Las mediciones entre unidades de muestreo se deben hacer bajando del vehículo al comienzo, hasta considerarse capacitado para realizar estimaciones confiables desde el vehículo a baja velocidad.

En lo referente a la determinación de los kilometrajes, deberá en lo posible utilizarse odómetro digital debidamente calibrado. De no ser posible y sólo disponer del cuenta-kilómetro, deben efectuarse chequeos continuos para determinar posibles alteraciones en los valores entregados por el instrumento, determinando un factor de ajuste si se observa un error en forma sistemática.

$$\text{Factor Ajuste, FC} = \frac{\text{Longitud Real (según balizado o demarcación en el pavimento)}}{\text{Longitud medida con cuenta-kilómetro}}$$

Es importante señalar que la inspección debe realizarse utilizando el kilometraje oficial, puesto que la información recolectada es posteriormente complementada con otras mediciones (IRI, Deflexiones, Tránsito, etc.)

Si el km entero cae en un puente o túnel, comience en los 100 m siguientes. En general desplace en 100 m el inicio de la UM que coincida con una obra de arte o estructura que altere la capa de rodado.

Carpetas excesivamente deterioradas en que prácticamente no existe pavimento, se informará con baches abiertos en un 100 %.

ANEXO A
FICHAS DE INSPECCIÓN VISUAL

Nombre del Camión:		Rol:		Código:		Fecha:		Odometro Digital:	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Carpeta:	<input type="checkbox"/>	Calzada:	<input type="checkbox"/>	Nº de pistas:	<input type="checkbox"/>	Sentido:	<input type="checkbox"/>	Pista Inspeccionada:	<input type="checkbox"/>
Tº Aire (°C):		Medida/Estimada:		____ °C,		Hora Inicio de medición:		Hora Término de medición:	
						<input type="text"/>		<input type="text"/>	
						Condición Climática:		P <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>	

[illegible]

