



# PROPOSICIONES DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO Y ESTADO DE LA CALZADA Y BERMAS PARA CAMINOS PAVIMENTADOS DE LA RED VIAL NACIONAL



**DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL**  
**OCTUBRE 2010**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS INFORME EJECUTIVO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Ecuaciones del Índice de Condición del Pavimento (ICP). .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Límites de Asignación de Estado.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Metodología para la Asignación del Estado en Casos Extremos. ....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Asignación de las Acciones de Conservación.....</b>	<b>7</b>
2.4.1. Tipos de Acción de Conservación.....	7
2.4.2. Acciones de Conservación. ....	8
2.4.3. Metodología de Asignación de Acciones de Conservación. ....	10
<b>2.5. Estado de las Bermas. ....</b>	<b>16</b>
<b>3. ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA EVALUADA A NIVEL NACIONAL.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Red Evaluada para Proceso por Regiones.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Evaluación del Estado de la Red Vial Pavimentada por Región. ....</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Tipo de Acción de Conservación recomendada por Región.....</b>	<b>21</b>
<b>4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA .....</b>	<b>24</b>

# **PROPOSICIONES DE ACCIONES DE MANTENIMIENTO Y ESTADO DE LA CALZADA Y BERMAS PARA CAMINOS PAVIMENTADOS DE LA RED VIAL NACIONAL – INFORME EJECUTIVO**

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El presente informe ha sido elaborado con el fin de dar a conocer un resumen de los resultados de la evaluación técnica del estado y de la proposición de acciones de mantenimiento para los caminos pavimentados de la Red Pavimentada Nacional, realizada a través de la metodología basada en el Índice de Condición del Pavimento.

La metodología se basa en la determinación del Índice de Condición del Pavimento (ICP) a partir de ecuaciones que correlacionan los deterioros que presentan los pavimentos con la percepción del estado de un panel de expertos en infraestructura vial.

Se presentan los resultados obtenidos para cada región del país. Se muestran las longitudes evaluadas por tipo de carpeta, un resumen del estado de la red vial y el estado clasificado por tipo de carpeta. Además, se presenta un resumen del tipo de acción de conservación necesaria para cada tipo de carpeta.

Para realizar esta evaluación, el Departamento de Gestión Vial (DGV), perteneciente a la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad (DV), organiza y coordina cada dos años, en conjunto con las Direcciones Regionales de Vialidad (DRV), la campaña de Inspección Visual de Caminos Pavimentados. El registro de los deterioros de los caminos, que se obtiene de la campaña antes mencionada, en conjunto con información proveniente de otras dependencias de la DV, permite determinar el estado de los caminos (calzadas y bermas) y proponer las acciones inmediatas de conservación que se deberían ejecutar sobre los pavimentos para mejorar su estado. Cabe destacar que para esta evaluación, se contó con el apoyo de la empresa Consultora Dusan Dujisin Quiroz Ingenieros Consultores E.I.R.L., que a través del Estudio Básico “Análisis de Evaluación e Inspección Visual de la Red Vial Nacional Pavimentada”, se determinaron datos de inspección visual de una parte importante de la red pavimentada.

Los resultados de esta evaluación son posteriormente utilizados como parámetros de entrada para hacer evaluaciones técnico-económicas con el modelo de gestión de carreteras HDM-4, con las cuales se determinan las acciones de conservación óptimas (técnica y económicamente) durante el periodo de evaluación. Los resultados de este proceso se informan en el documento denominado Evaluación Técnico Económica de la Red Vial, editado por el DGV.

## **2. CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN.**

La evaluación se realizó sobre la red vial pavimentada no concesionada y permite disponer de criterios objetivos y constantes en la definición del estado, basados en antecedentes técnicos concretos recopilados de terreno, tales como deterioros del pavimento a través de la Inspección Visual de Caminos Pavimentados realizada entre Agosto de 2009 y Febrero de 2010, Índice de Rugosidad Internacional IRI a partir de mediciones hechas entre los años 2007 y 2009, Tránsito del año 2008 e Inventario Vial

del año 2008. Cabe destacar que los datos considerados en la evaluación, al ser recolectados previamente a la ocurrencia del terremoto del 27 de Febrero de 2010 en la zona central del país, en las regiones donde mayormente afectó dicho evento, esta evaluación no necesariamente refleja el estado actual de la red vial.

La inspección visual se realiza actualmente en base a un muestreo que representa del orden del 5% de la superficie pavimentada existente. Este porcentaje refleja la representatividad estadística de la muestra inspeccionada, que en este caso alcanza a un 75% de confiabilidad.

La determinación del estado de la calzada se realizó haciendo uso de ecuaciones matemáticas obtenidas, a partir de un análisis estadístico de la opinión proporcionada por un panel de expertos en pavimentos. Dichas opiniones se obtuvieron por medio de una encuesta donde se planteaban una serie de escenarios, en los cuales, los pavimentos y/o bermas presentaban distintos tipos de deterioro con niveles de severidad diferentes. Los expertos debieron evaluar cada uno de los escenarios otorgando una calificación cualitativa y cuantitativa, a partir de las cuales se desarrollaron las ecuaciones matemáticas para correlacionar dichas calificaciones. Así mismo, en la encuesta, se pidió que asociado a la calificación cuantitativa, el experto asignara una calificación cualitativa a fin de determinar los límites de asignación del ICP que servirían para definir cada estado del pavimento.

## 2.1. Ecuaciones del Índice de Condición del Pavimento (ICP).

A continuación se presentan las ecuaciones obtenidas para cada uno de los tipos de pavimentos, para los cuales se determina el ICP.

### a) Pavimentos asfálticos

La ecuación de regresión y los estadísticos de correlación para los pavimentos asfálticos se presentan a continuación:

$\text{ICP} = 9,64 - 0,637 \text{ IRI} - 0,046 \text{ Ahuellamiento} - 0,047 \text{ Baches} - 0,034 \text{ G. Fatiga} - 0,027 \text{ Exudación} - 0,02 \text{ Grietas Lineales}$			
$R^2 = 0,95$	$r = -0,97$	$S = 0,586$	$DW = 1,76$

### b) Tratamientos Superficiales

La ecuación de regresión y los estadísticos de correlación para los tratamientos superficiales se presentan a continuación:

$\text{CP} = 10,707 - 0,642 \text{ IRI} - 0,059 \text{ Ahuellamiento} - 0,053 \text{ Baches} - 0,045 \text{ Grietas} - 0,023 \text{ Exudación} - 0,013 \text{ Pérdida de Áridos}$			
$R^2 = 0,97$	$r = -0,98$	$S = 0,52$	$DW = 1,51$

### c) Pavimentos de hormigón

Las ecuaciones de regresión y los estadísticos de correlación para los pavimentos de hormigón se presentan a continuación.

La ecuación del ICP a aplicar depende del porcentaje de juntas transversales y longitudinales en estado bueno:

Si el porcentaje de juntas transversales en estado bueno (B) y el porcentaje de juntas longitudinales en estado bueno (B) son mayores o iguales que 25%, entonces:

$$\text{ICP} = 10,68 - 0,85 \text{ IRI} - 0,057 \text{ Losas agrietadas (+ de 3 trozos)}$$

De lo contrario:

$$\text{ICP} = 10,68 - 0,85 \text{ IRI} - 0,057 \text{ Losas agrietadas} - 1,0$$

$$R^2 = 0,98 \quad r = -0,99 \quad S = 0,34 \quad DW = 1,41$$

Donde:

$R^2$ : coeficiente de determinación.

r: coeficiente de correlación.

S: error estándar.

DW: Estadístico Darwin Watson

### 2.2. Límites de Asignación de Estado.

En la Tabla N° 1, se presentan los límites del ICP para la asignación del Estado de los pavimentos en función de la clasificación administrativa de los caminos vigente en el país.

**Tabla N° 1: Límites del ICP para la asignación del Estado de los Pavimentos.**

Estado	Caminos Nacionales y Regionales	Caminos Comunales
Muy Bueno	9,0 a 10,0	8,0 a 10,0
Bueno	8,0 a 9,0	5,0 a 8,0
Regular	5,0 a 8,0	3,5 a 5,0
Malo	2,5 a 5,0	2,0 a 3,5
Muy Malo	1,0 a 2,5	1,0 a 2,0

Fuente: "Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados" MOP, DICTUC S.A., 2006.

### 2.3. Metodología para la Asignación del Estado en Casos Extremos.

Existen algunos casos en donde debido a problemas del tipo constructivo, alguno de los deterioros presentes en el pavimento se encuentra en un valor extremo, mientras que los otros se mantienen en su condición mínima. En estos casos, la determinación del estado del Pavimento se realiza en función de límites o umbrales excluyentes, donde sólo se requiere que el pavimento sobrepase alguno de dichos umbrales para decir que este presenta un estado “Malo” o “Muy Malo”. A continuación, en las tablas N° 2, N° 3 y N° 4 se muestran los límites que determinan que un pavimento se considere en estado Malo o Muy Malo dependiendo de si alguno de los deterioros involucrados en la determinación del ICP supera dichos umbrales.

**Tabla N° 2: Límites para la asignación del Estado para casos extremos en Pavimentos Asfálticos.**

Umbrales - Estado Malo															
Tránsito	Alto (>3000)					Medio (3000 a 1200)					Bajo (<1200)				
Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)
Clima															
Seco	2,0	5,5	60,0	10,0	30,0	2,0	6,0	60,0	15,0	40,0	2,5	6,5	60,0	20,0	50,0
Semi Húmedo	2,0	5,5	50,0	10,0	30,0	2,0	6,0	50,0	15,0	40,0	2,5	6,5	50,0	20,0	50,0
Húmedo	1,5	5,5	40,0	10,0	30,0	1,5	6,0	40,0	15,0	40,0	2,0	6,5	40,0	20,0	50,0

Umbrales - Estado Muy Malo															
Tránsito	Alto (>3000)					Medio (3000 a 1200)					Bajo (<1200)				
Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)
Clima															
Seco	4,0	7,0	80,0	15,0	50,0	4,0	8,0	80,0	20,0	60,0	5,0	8,5	80,0	25,0	70,0
Semi Húmedo	4,0	7,0	70,0	15,0	50,0	4,0	8,0	70,0	20,0	60,0	5,0	8,5	70,0	25,0	70,0
Húmedo	3,0	7,0	60,0	15,0	50,0	3,0	8,0	60,0	20,0	60,0	4,0	8,5	60,0	25,0	70,0

Fuente: “Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados” MOP, DICTUC S.A., 2006.

**Tabla N° 3: Límites para la asignación del Estado para casos extremos en Tratamientos Superficiales.**

Umbrales - Estado Malo													
Tránsito	Medio (>1200)						Bajo (<1200)						
Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Aridos (%)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Aridos (%)	Exuda. (%)	
Clima													
Seco	2,0	6,0	50,0	15,0	40,0	50,0	2,5	6,5	50,0	20,0	50,0	50,0	
Semi Húmedo	2,0	6,0	50,0	15,0	40,0	50,0	2,5	6,5	50,0	20,0	50,0	50,0	
Húmedo	1,5	6,0	40,0	15,0	40,0	40,0	2,0	6,5	40,0	20,0	50,0	40,0	

Umbrales - Estado Muy Malo													
Tránsito	Medio (>1200)						Bajo (<1200)						
Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Aridos (%)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Aridos (%)	Exuda. (%)	
Clima													
Seco	4,0	8,0	70,0	20,0	60,0	70,0	5,0	8,5	70,0	25,0	70,0	70,0	
Semi Húmedo	4,0	8,0	70,0	20,0	60,0	70,0	5,0	8,5	70,0	25,0	70,0	70,0	
Húmedo	3,0	8,0	60,0	20,0	60,0	60,0	4,0	8,5	60,0	25,0	70,0	60,0	

Fuente: “Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados” MOP, DICTUC S.A., 2006.

**Tabla N° 4: Límites para la asignación del Estado para casos extremos en Pavimentos de Hormigón.**

Umbrales - Estado Malo		
Tránsito	Deterioros	
	Losas Agrietadas (%)	IRI (m/km)
Alto (>3000)	20	5,5
Medio (1200 a 3000)	30	5,5
Bajo (<1200)	40	5,5
Umbrales - Estado Muy Malo		
Tránsito	Deterioros	
	Losas Agrietadas (%)	IRI (m/km)
Alto (>3000)	40	7,0
Medio (1200 a 3000)	50	7,0
Bajo (<1200)	60	7,0

Fuente: "Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados" MOP, DICTUC S.A., 2006.

## 2.4. Asignación de las Acciones de Conservación.

### 2.4.1. Tipos de Acción de Conservación

Las acciones de conservación recomendadas en este análisis, tanto para el pavimento de hormigón como para el pavimento asfáltico (concreto asfáltico y tratamiento superficial), se agrupan de la siguiente manera:

#### a) Conservación Rutinaria.

Comprende todas aquellas operaciones que deben realizarse a lo largo del año, cualquiera sea el nivel de tránsito y clima, tales como saneamiento, limpieza de faja, mantención de señales, etc.

#### b) Conservación Periódica.

Corresponde a trabajos de mantenimiento preventivo, repetidos en períodos mayores de un año, con el fin de brindar un nivel de servicio específico.

#### c) Conservación Mayor.

Corresponde a aquellas obras que mejoran la capacidad estructural y funcional del pavimento, tales como recapados, repavimentaciones o reconstrucciones.

## 2.4.2. Acciones de Conservación.

### a) Pavimentos asfálticos.

Las acciones de conservación consideradas para los pavimentos asfálticos (Mezclas Asfálticas y Dobles Tratamientos) se detallan en la Tabla N° 5.

**Tabla N° 5: Acciones de Conservación para Pavimentos Asfálticos**

<b>Tipo de Conservación</b>	<b>Acciones de conservación</b>
Rutinaria	Limpieza de Faja y Saneamiento
	Sello de grietas
	Bacheo
Periódica	Riego Neblina
	Sellos asfálticos: Lechadas Asfálticas, Sellos de agregados
	Fresado y reemplazo
	Recapado delgado (Funcional)
Mayor	Recapado estructural
	Reciclado
	Reconstrucción

Fuente: Departamento de Gestión Vial

A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las acciones de conservación consideradas para los pavimentos asfálticos:

- *Limpieza de faja y saneamiento.* Esta actividad consiste en la limpieza, ya sea en forma manual o mecánica, de los fosos, contrafosos, cunetas, alcantarillas y de los escombros o basuras presentes, a fin de mantener los sistemas de drenaje existentes en buen estado.
- *Sello de grietas.* Esta operación consiste en sellar con asfalto diferentes tipos de grietas que se producen en los pavimentos asfálticos, a fin de minimizar la infiltración de agua y la oxidación del asfalto.
- *Bacheo.* Esta actividad comprende la reparación de baches o el reemplazo de partes severamente deterioradas de la estructura del pavimento asfáltico.
- *Riego Neblina.* Consiste en la aplicación muy ligera de una emulsión asfáltica con el fin de renovar pavimentos viejos y cerrar pequeñas grietas superficiales.
- *Sellos asfálticos.* Dentro de los sellos asfálticos están las lechadas y los sellos de agregados. La lechada asfáltica es una mezcla de agregado fino bien graduado con una emulsión asfáltica. Los sellos de agregados consisten en una o más aplicaciones de asfalto cubierto inmediatamente por una capa de agregado pétreo tan uniforme como sea posible.
- *Fresado y reemplazo.* Consiste en recortar en frío, con un equipo especialmente diseñado para el trabajo, un determinado espesor de la superficie del pavimento, para posteriormente reemplazar el espesor extraído por una capa equivalente de material asfáltico.



- *Recapado delgado.* También denominado recapado funcional, consiste en la aplicación de una capa de material asfáltico cuyo espesor no sobrepasa los 50 mm.
- *Recapados estructurales.* Estas operaciones consisten en la aplicación de una o varias capas de material asfáltico con el propósito de aumentar la capacidad de soporte del pavimento.
- *Reciclado.* Consiste en procesar, conjuntamente, una parte de mezcla asfáltica proveniente de antigua carpeta con otra parte de materiales nuevos, de manera de producir una nueva mezcla.
- *Reconstrucción.* Consiste en retirar el antiguo pavimento incluyendo una parte o la totalidad de las capas granulares, y reemplazarlo por otro nuevo.

## b) Pavimentos de hormigón.

Las acciones de conservación utilizadas para los pavimentos de hormigón se detallan en la Tabla N° 6.

**Tabla N° 6: Acciones de Conservación para Pavimentos de Hormigón**

<b>Tipo de Conservación</b>	<b>Acciones de conservación</b>
Rutinaria	Limpieza de Faja y Saneamiento
Periódica	Sello de juntas y grietas
	Reparación de losas en parte o en todo su espesor
	Cepillado de juntas y puntos altos
	Reemplazo de losas
Mayor	Recapados
	Pulverizado
	Reconstrucción

Fuente: Departamento de Gestión Vial

A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las acciones de conservación consideradas para los pavimentos de hormigón:

- *Limpieza de faja y saneamiento.* Se define de igual modo que para los pavimentos asfálticos.
- *Sellos de juntas y grietas.* Esta operación consiste en la aplicación un material sellante en las juntas y grietas existentes en el pavimento, con el fin de evitar la penetración del agua o de materiales extraños.
- *Reparación de losas en parte o en todo su espesor.* La reparación de losas en una parte de su espesor se realiza cuando las juntas presentan desconches que sólo afectan a la parte superior del hormigón. En caso que el deterioro afecte a todo el espesor de la losa, se procede al reemplazo de la parte deteriorada.

- *Cepillado de Juntas y puntos altos.* Es una operación en la cual una máquina especial provista de una rueda cortadora, elimina la mayoría de los puntos altos presentes en las juntas y en el pavimento de hormigón.
- *Reemplazo de losas.* Esta actividad consiste en el retiro y reemplazo de las losas que presentan un deterioro avanzado.
- *Recapados.* Consiste en la aplicación de una capa, ya sea de material asfáltico o de hormigón, con el fin de aportar estructuralmente al pavimento.
- *Pulverizado.* Esta operación consiste en la utilización de una máquina especial que pulveriza las losas de tal manera que puedan ser utilizadas como material de base para un nuevo pavimento.
- *Reconstrucción.* Consiste en retirar el antiguo pavimento incluyendo una parte o la totalidad de las capas granulares y reemplazarlo por otro nuevo.

### **2.4.3. Metodología de Asignación de Acciones de Conservación.**

La correcta asignación de las acciones de conservación se debe realizar teniendo en cuenta tanto la evaluación técnica como la económica con el fin de determinar aquella acción que sea la más adecuada desde ambos puntos de vista. En este informe, la asignación de las acciones de conservación se basa netamente en el aspecto técnico, es decir en la evaluación de la condición funcional y estructural del pavimento, por lo que no necesariamente son las acciones óptimas desde el punto de vista económico.

La metodología se basa en “árboles de decisión” que permite analizar los umbrales o límites de intervención de tal manera que los deterioros estén dentro los valores preestablecidos. Se entiende por umbrales o límites de intervención a aquellos límites a partir de los cuales se debe materializar alguna acción de conservación al pavimento con el fin de asegurar a los usuarios condiciones adecuadas de confortabilidad y seguridad. En las Tablas N° 7, N° 8 y N° 9, se muestran los límites de intervención para pavimentos asfálticos, tratamientos superficiales y pavimentos de hormigón respectivamente.

**Tabla N° 7: Límites de intervención para Pavimentos Asfálticos**

Umbrales para Pavimentos Asfálticos																
Tránsito		Alto (>3000)					Medio (3000 a 1200)					Bajo (<1200)				
Clima	Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	Exuda. (%)
	Seco	>2,0	>7,0	>60	>10	>30	>2,0	>8,0	>60	>15	>40	>2,5	>8,5	>60	>20	>50
<2,0		5,5 a 7,0	20 a 60	<10	<30	<2,0	6,0 a 8,0	30 a 60	<15	<40	<2,5	6,5 a 8,5	40 a 60	<20	<50	
-		3,5 a 5,5	<20	-	-	-	4,0 a 6,0	<30	-	-	-	4,5 a 6,5	<40	-	-	
-		<3,5	-	-	-	-	<4,0	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	
Semi Húmedo	>2,0	>7,0	>50	>10	>30	>2,0	>8,0	>50	>15	>40	>2,5	>8,5	>50	>20	>50	
	<2,0	5,5 a 7,0	20 a 50	<10	<30	<2,0	6,0 a 8,0	20 a 50	<15	<40	<2,5	6,5 a 8,5	30 a 50	<20	<50	
	-	3,5 a 5,5	<20	-	-	-	4,0 a 6,0	<20	-	-	-	4,5 a 6,5	<30	-	-	
	-	<3,5	-	-	-	-	<4,0	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	
Húmedo	>1,5	>7,0	>40	>10	>30	>1,5	>8,0	>40	>15	>40	>2,0	>8,5	>40	>20	>50	
	<1,5	5,5 a 7,0	20 a 40	<10	<30	<1,5	6,0 a 8,0	20 a 40	<15	<40	<2,0	6,5 a 8,5	30 a 40	<20	<50	
	-	3,5 a 5,5	<20	-	-	-	4,0 a 6,0	<20	-	-	-	4,5 a 6,5	<30	-	-	
	-	<3,5	-	-	-	-	<4,0	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	

Nota: Los valores en % se refieren a la relación entre el área afectada por el deterioro y el total del área muestral.

Fuente: "Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados" MOP, DICTUC S.A., 2006.

**Tabla N° 8: Límites de intervención para Tratamientos Superficiales (Dobles)**

Umbrales para Tratamientos Superficiales													
Tránsito		Medio (>1200)					Bajo (<1200)						
Clima	Deterioro	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Áridos (%)	Exuda. (%)	Baches (%)	IRI (m/km)	Grietas (%)	Ahuell. (mm)	P. Áridos (%)	Exuda. (%)
	Seco	>2,0	>8,0	>50	>15	>50	>40	>2,5	>8,5	>50	>20	>50	>50
<2,0		6,0 a 8,0	25 a 50	<15	<50	<40	<2,5	6,5 a 8,5	30 a 50	<20	<50	<50	<50
-		4,0 a 6,0	<25	-	-	-	-	4,5 a 6,5	<30	-	-	-	-
-		<4,0	-	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	-	-
Semi Húmedo	>2,0	>8,0	>50	>15	>50	>40	>2,5	>8,5	>50	>20	>50	>50	>50
	<2,0	6,0 a 8,0	20 a 50	<15	<50	<40	<2,5	6,5 a 8,5	25 a 50	<20	<50	<50	<50
	-	4,0 a 6,0	<20	-	-	-	-	4,5 a 6,5	<25	-	-	-	-
	-	<4,0	-	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	-	-
Húmedo	>1,5	>8,0	>40	>15	>40	>40	>2,0	>8,5	>40	>20	>40	>40	>50
	<1,5	6,0 a 8,0	20 a 40	<15	<40	<40	<2,0	6,5 a 8,5	25 a 40	<20	<40	<40	<50
	-	4,0 a 6,0	<20	-	-	-	-	4,5 a 6,5	<25	-	-	-	-
	-	<4,0	-	-	-	-	-	<4,5	-	-	-	-	-

Nota: Los valores en % se refieren a la relación entre el área afectada por el deterioro y el total del área muestral.

Fuente: "Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados" MOP, DICTUC S.A., 2006.

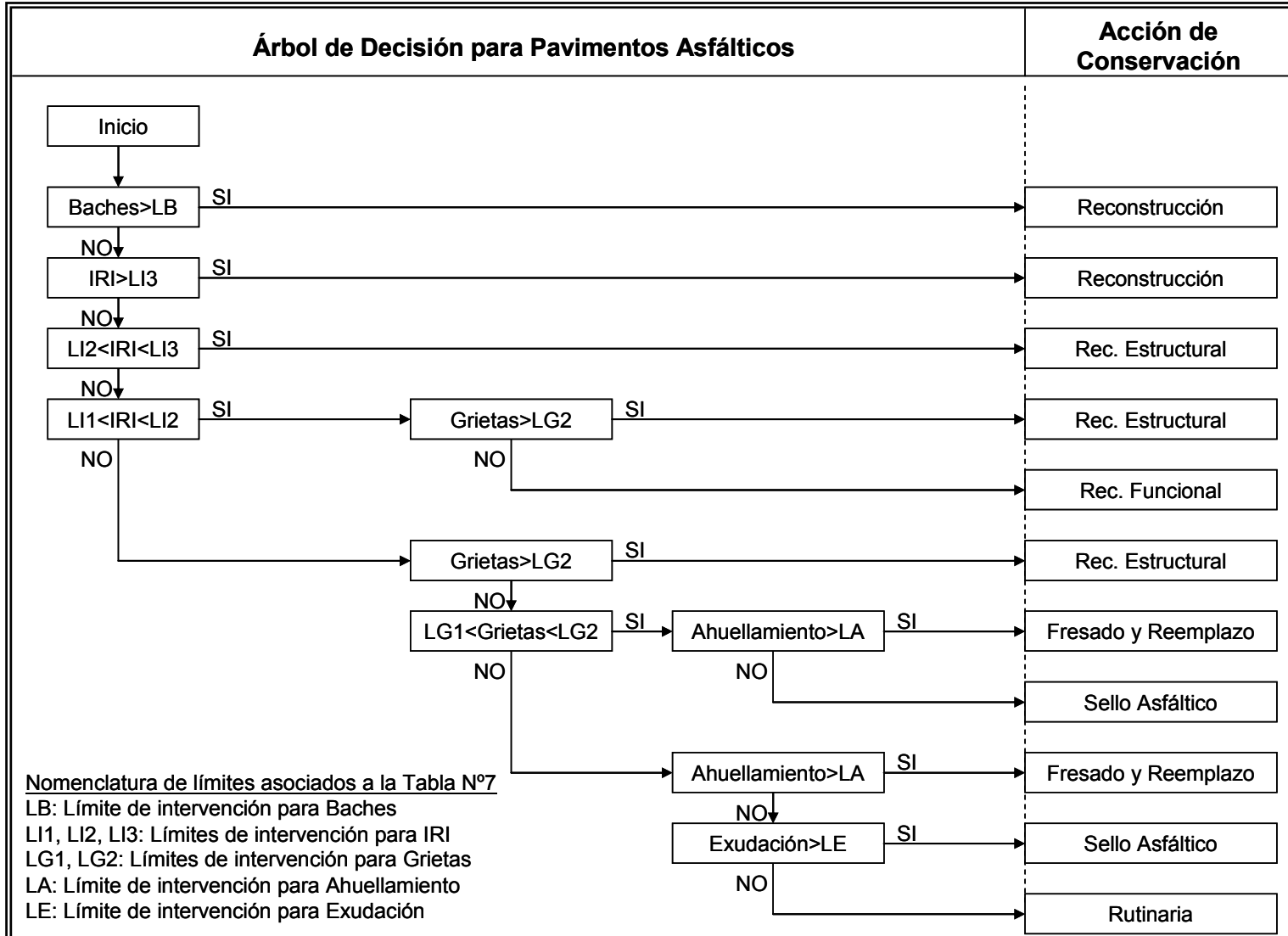
**Tabla N° 9: Límites de intervención para los Pavimentos de Hormigón**

<b>Umbrales para Pavimentos de Hormigón</b>			
<b>Tránsito</b>	<b>Deterioros</b>		
	<b>Losas Agrietadas (%)</b>	<b>IRI (m/km)</b>	<b>Estado Juntas y Grietas</b>
<b>Alto (&gt;3000)</b>	>40	>5,5	Malo
	20 a 40	<5,5	Regular
	<20	-	Bueno
<b>Medio (1200 a 3000)</b>	>50	>5,5	Malo
	30 a 50	<5,5	Regular
	<30	-	Bueno
<b>Bajo (&lt;1200)</b>	>60	>5,5	Malo
	40 a 60	<5,5	Regular
	<40	-	Bueno

Nota: Los valores en % se refieren a la relación entre el área afectada por el deterioro y el total del área muestral.  
 Fuente: "Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados" MOP, DICTUC S.A., 2006.

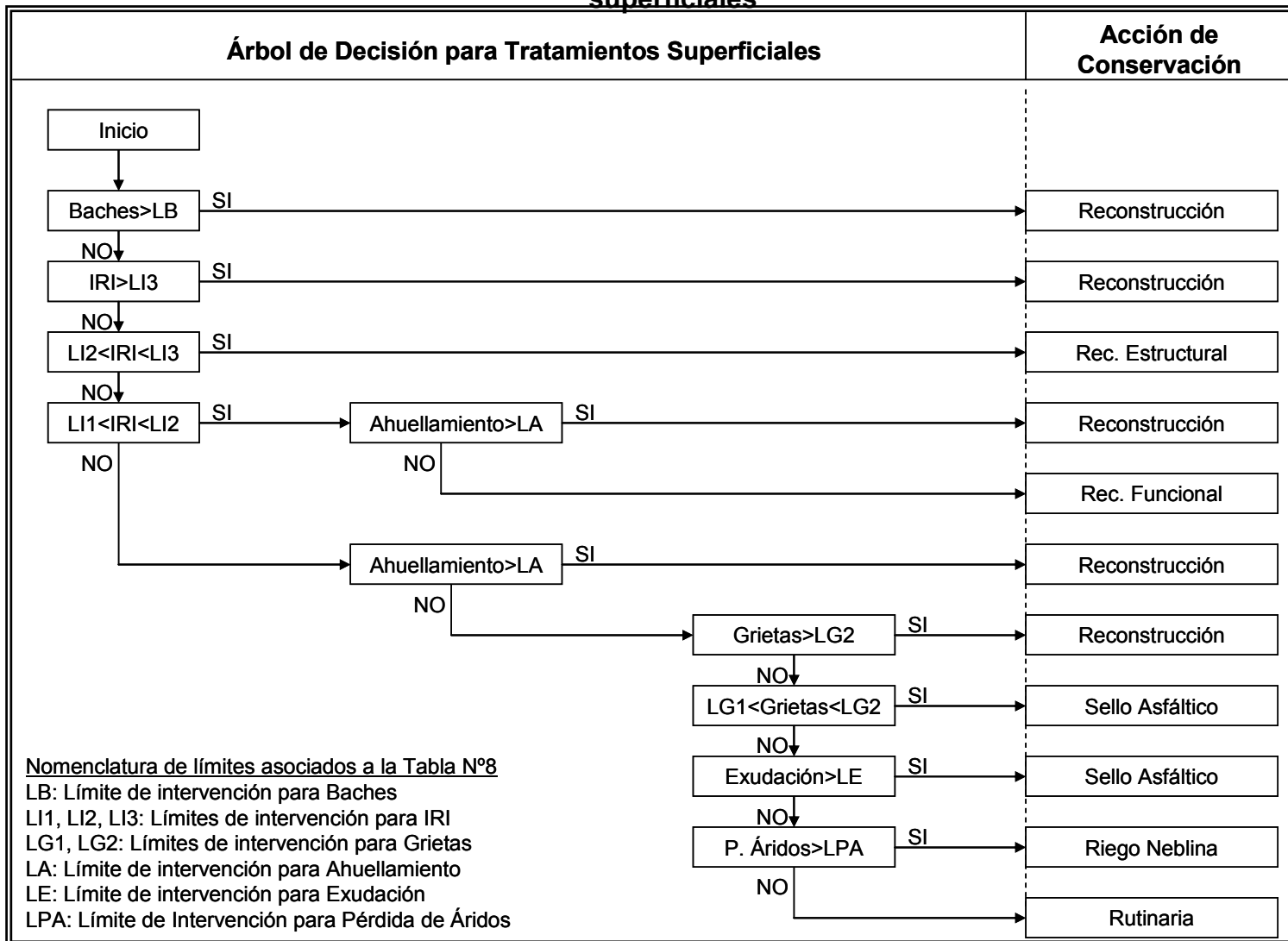
A continuación en las figuras N°.1, N°.2 y N°.3 se presenta los árboles para los distintos tipos de pavimentos, mezclas asfálticas, los dobles tratamientos y pavimentos de hormigón respectivamente.

**Figura N°1: Árbol de decisión para asignación de acciones de conservación para Pavimentos Asfálticos**



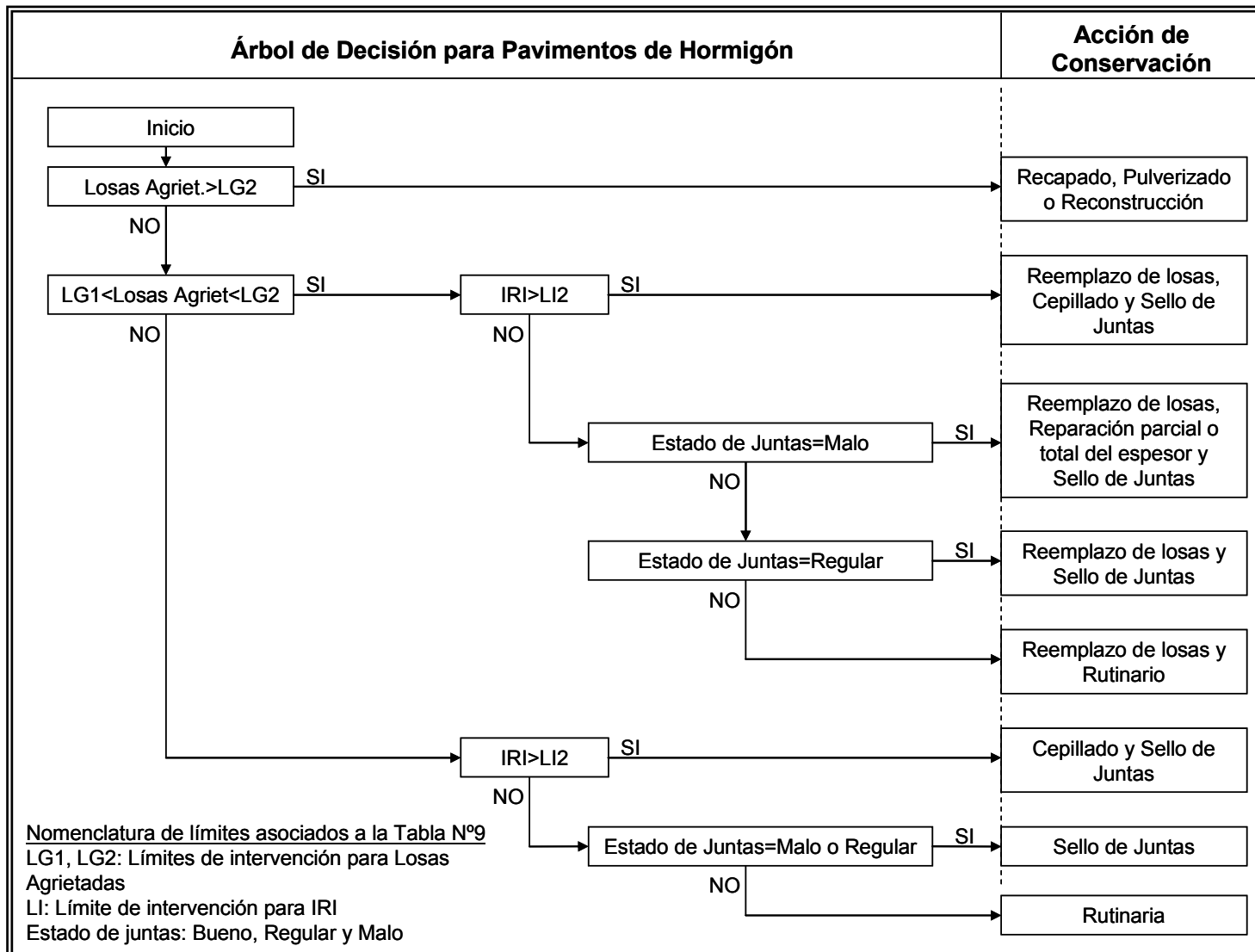
Fuente: “Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados” MOP, DICTUC S.A., 2006.

**Figura N°2: Árbol de decisión para asignación de acciones de conservación para los dobles tratamientos superficiales**



Fuente: “Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados” MOP, DICTUC S.A., 2006.

**Figura N°3: Árbol de decisión para asignación de acciones de conservación para los Pavimentos de Hormigón.**



Fuente: “Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo HDM-4 y actualización de metodología para la determinación del estado de caminos pavimentados” MOP, DICTUC S.A., 2006.

## 2.5. Estado de las Bermas.

En la presente evaluación se ha incorporado el estado de las bermas, el cual se determina directamente a partir de los datos registrados en las fichas de Inspección Visual, los que están acorde con el criterio establecido en el Instructivo de Inspección Visual de Caminos Pavimentados.

## 3. ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA EVALUADA A NIVEL NACIONAL

### 3.1. Red Evaluada para Proceso por Regiones

La red vial pavimentada del país, a diciembre de 2008, está compuesta por 20.160,2 km, correspondientes a las calzadas pavimentadas. La longitud de la red vial pavimentada evaluable<sup>1</sup> es de 14.083,43 km., de los cuales se analizó efectivamente un 99,2%, correspondiente a 13.973,23 km, correspondiente a la longitud de la red en cuya carpeta se realizó el proceso de inspección visual. Sin embargo, la longitud de la red a la cual finalmente se le determinó el estado de la calzada asciende a 11.321,95 km, ya que sólo se evaluaron los caminos cuya inspección visual se realizó y además se contaba con las mediciones de IRI respectivas. El detalle de la longitud evaluada por regiones se observa en la Tabla N° 10.

**Tabla N° 10: Longitud de la Red Vial Pavimentada Evaluada por Región**

Región	Longitud Red Pavimentada (1) km	Longitud Red Pavimentada No Evaluable (2) km	Longitud Red Pavimentada Evaluable (3) km	Longitud Red Pavimentada Procesada (4) km	Porcentaje Procesado (5)=(4)/(3) %	Longitud Red Pavimentada Evaluada (6) km	Porcentaje Evaluado (7)=(6)/(3) %
XV	448,64	0,00	448,64	448,64	100%	214,36	48%
I	1002,34	63,84	938,50	938,50	100%	620,20	66%
II	1833,51	44,12	1789,39	1789,39	100%	1.723,55	96%
III	1016,96	277,32	739,64	739,64	100%	726,61	98%
IV	1518,45	971,63	546,82	546,82	100%	345,43	63%
V	1586,15	784,00	802,15	802,15	100%	471,06	59%
R.M.	1947,41	1159,25	788,16	788,16	100%	555,44	70%
VI	1357,49	329,75	1027,74	994,54	97%	864,75	84%
VII	1733,21	427,33	1305,88	1305,88	100%	918,93	70%
VIII	2527,82	959,52	1568,30	1502,88	96%	1.339,66	85%
IX	1752,03	474,51	1277,52	1277,52	100%	880,38	69%
XIV	840,28	263,99	576,29	573,15	99%	566,64	98%
X	1543,78	313,65	1230,13	1230,13	100%	1.153,60	94%
XI	329,40	7,86	321,54	313,10	97%	304,26	95%
XII	722,73	0,00	722,73	722,73	100%	637,08	88%
<b>Total</b>	<b>20.160,20</b>	<b>6.076,77</b>	<b>14.083,43</b>	<b>13.973,23</b>	<b>99%</b>	<b>11.321,95</b>	<b>80%</b>

(1) Longitud total de calzadas de caminos Pavimentados a Diciembre de 2008. En los tramos con doble calzada, se consideran las longitudes de la calzada derecha e izquierda en forma independiente. (2) Longitud que considera los tramos de menos de 1 Km., tramos en construcción, en conservación o caminos concesionados. (3) Longitud de calzadas de caminos pavimentados posibles de evaluar. (4) Longitud de calzadas pavimentadas a las cuales se le realizó la Inspección Visual. (6) Longitud de calzadas pavimentadas que se evaluaron, ya que se contaba con datos de inspección visual e IRI.

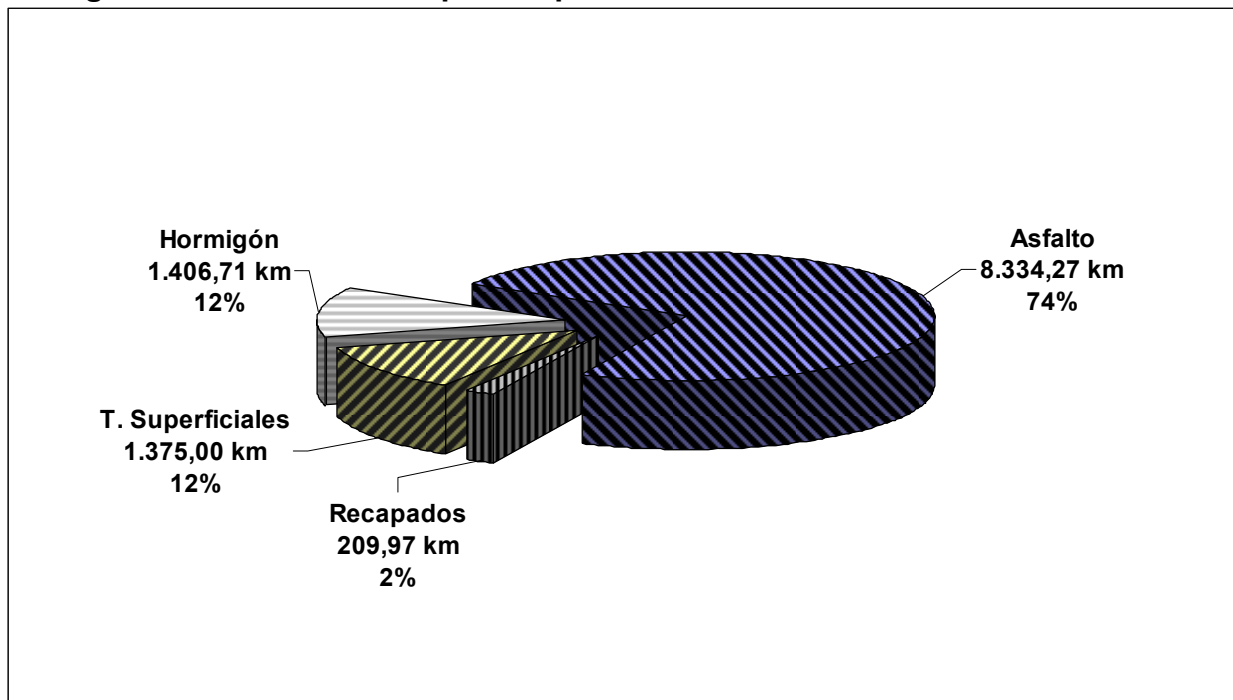
Fuente: Departamento de Gestión Vial.

<sup>1</sup> Corresponde a la longitud de las calzadas de la red pavimentada, es decir considerando en forma independiente calzadas derechas e izquierdas en caminos con doble calzada, excluyendo a los caminos Concesionados y a todos los caminos no inspeccionables, según criterios del Instructivo de Inspección Visual (no se considera caminos de menos de 1 Km. de extensión, tramos en construcción, en conservación, etc.)



La red vial pavimentada evaluada se distribuye en 8.334,27 km. de pavimentos asfálticos, 205,97 km. de recapados asfálticos, 1.375,00 km. de tratamientos superficiales y 1.406,71 km. de pavimentos de hormigón. La distribución porcentual de cada tipo de carpeta evaluada se observa en la Figura N° 4.

**Figura N° 4: Distribución por Carpeta de Rodadura de la Red Vial Evaluada.**



Fuente: Departamento de Gestión Vial.

En la Tabla N° 11 se muestran las longitudes evaluadas por región y por tipo de carpeta. En ella se puede observar que en las regiones XV y I no se evaluaron pavimentos de hormigón. A su vez, en las regiones III, VII, XI y XII no fueron evaluados los tratamientos superficiales. Cabe destacar que la metodología ICP considera los recapados asfálticos en el análisis posterior, como superficie de rodadura independiente de los pavimentos asfálticos.

**Tabla N° 11: Longitud de Evaluación según Región y Tipo de Carpeta.**

Región		Longitud Evaluada				
		Asfalto	Recapados	T. Superficiales	Hormigón	Total
XV	km	214,36	0,00	0,00	0,00	214,36
	%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
I	km	379,20	0,00	241,00	0,00	620,20
	%	61,14%	0,00%	38,86%	0,00%	100,00%
II	km	1.146,95	29,75	542,65	4,20	1.723,55
	%	66,55%	1,73%	31,48%	0,24%	100,00%
III	km	724,61	0,00	0,00	2,00	726,61
	%	99,72%	0,00%	0,00%	0,28%	100,00%
IV	km	256,57	0,00	74,86	14,00	345,43
	%	74,28%	0,00%	21,67%	4,05%	100,00%
V	km	418,60	0,00	0,00	52,46	471,06
	%	88,86%	0,00%	0,00%	11,14%	100,00%
R.M.	km	402,53	1,50	109,36	42,05	555,44
	%	72,47%	0,27%	19,69%	7,57%	100,00%
VI	km	635,71	0,00	219,77	9,27	864,75
	%	73,51%	0,00%	25,41%	1,07%	100,00%
VII	km	849,86	0,00	0,00	69,07	918,93
	%	92,48%	0,00%	0,00%	7,52%	100,00%
VIII	km	1.146,27	7,00	54,36	132,03	1.339,66
	%	85,56%	0,52%	4,06%	9,86%	100,00%
IX	km	745,42	0,00	33,90	101,06	880,38
	%	84,67%	0,00%	3,85%	11,48%	100,00%
XIV	km	319,17	115,26	68,80	63,41	566,64
	%	56,33%	20,34%	12,14%	11,19%	100,00%
X	km	910,31	52,46	30,30	160,53	1.153,60
	%	78,91%	4,55%	2,63%	13,92%	100,00%
XI	km	157,86	0,00	0,00	146,40	304,26
	%	51,88%	0,00%	0,00%	48,12%	100,00%
XII	km	26,85	0,00	0,00	610,23	637,08
	%	4,21%	0,00%	0,00%	95,79%	100,00%
Total	km	<b>8.334,27</b>	<b>205,97</b>	<b>1.375,00</b>	<b>1.406,71</b>	<b>11.321,95</b>
	%	<b>73,6%</b>	<b>1,8%</b>	<b>12,1%</b>	<b>12,4%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Departamento de Gestión Vial.

### 3.2. Evaluación del Estado de la Red Vial Pavimentada por Región.

En la Tabla N° 12, se muestra la determinación del estado, utilizando la metodología que incorpora el índice ICP (Índice de Condición del Pavimento), de la Red Vial Pavimentada para cada región del país.

**Tabla N° 12: Distribución del Estado de la Red Vial Nacional Pavimentada.**

Región		Estado					Total
		Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy Malo	
XV	km	9,88	58,75	105,75	17,67	22,31	214,36
	%	4,6%	27,4%	49,3%	8,2%	10,4%	100,0%
I	km	111,88	298,68	130,19	25,20	54,25	620,20
	%	18,0%	48,2%	21,0%	4,1%	8,7%	100,0%
II	km	245,26	596,52	596,31	140,03	145,43	1.723,55
	%	14,2%	34,6%	34,6%	8,1%	8,4%	100,0%
III	km	65,57	389,43	215,11	27,50	29,00	726,61
	%	9,0%	53,6%	29,6%	3,8%	4,0%	100,0%
IV	km	40,70	139,86	152,77	9,10	3,00	345,43
	%	11,8%	40,5%	44,2%	2,6%	0,9%	100,0%
V	km	44,41	234,94	162,59	21,33	7,79	471,06
	%	9,4%	49,9%	34,5%	4,5%	1,7%	100,0%
R.M.	km	130,75	229,00	101,36	45,70	48,63	555,44
	%	23,5%	41,2%	18,2%	8,2%	8,8%	100,0%
VI	km	196,44	446,98	198,56	20,50	2,27	864,75
	%	22,7%	51,7%	23,0%	2,4%	0,3%	100,0%
VII	km	168,53	338,71	338,93	43,64	29,12	918,93
	%	18,3%	36,9%	36,9%	4,7%	3,2%	100,0%
VIII	km	344,46	593,02	336,08	47,65	18,45	1.339,66
	%	25,7%	44,3%	25,1%	3,6%	1,4%	100,0%
IX	km	229,88	394,20	199,22	46,73	10,35	880,38
	%	26,1%	44,8%	22,6%	5,3%	1,2%	100,0%
XIV	km	200,06	246,54	47,03	36,30	36,71	566,64
	%	35,3%	43,5%	8,3%	6,4%	6,5%	100,0%
X	km	308,83	512,67	202,47	77,50	52,13	1.153,60
	%	26,8%	44,4%	17,6%	6,7%	4,5%	100,0%
XI	km	1,00	140,04	144,93	10,12	8,17	304,26
	%	0,3%	46,0%	47,6%	3,3%	2,7%	100,0%
XII	km	145,75	294,27	180,50	8,81	7,75	637,08
	%	22,9%	46,2%	28,3%	1,4%	1,2%	100,0%
<b>Total</b>	<b>km</b>	<b>2.243,40</b>	<b>4.913,61</b>	<b>3.111,80</b>	<b>577,78</b>	<b>475,36</b>	<b>11.321,95</b>
	<b>%</b>	<b>19,8%</b>	<b>43,4%</b>	<b>27,5%</b>	<b>5,1%</b>	<b>4,2%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Departamento de Gestión Vial.

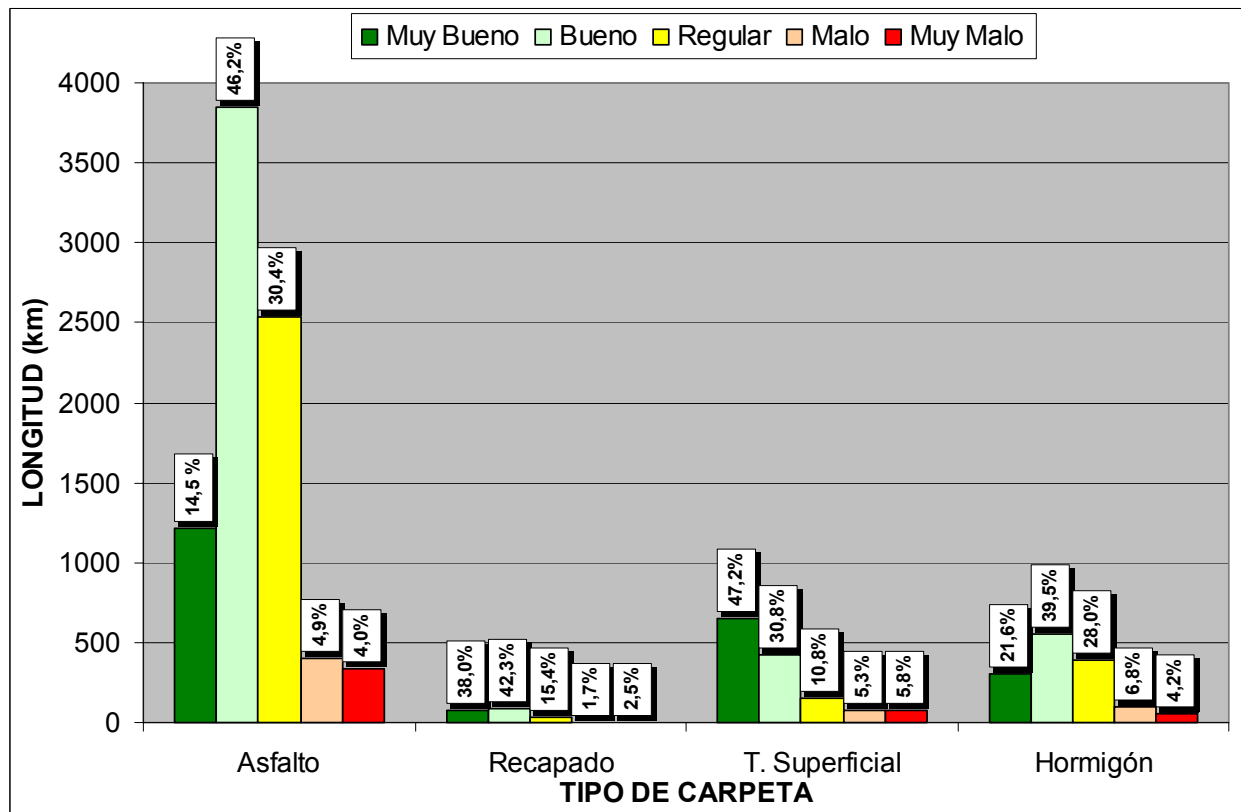
En la Figura N° 5, se muestra la distribución del estado de la red vial nacional pavimentada evaluada. La Figura N° 6 muestra la distribución porcentual y por longitud del estado de la red vial evaluada nacional al año 2010, por tipo de carpeta.

**Figura N° 5: Distribución del Estado de la Red Vial Nacional Pavimentada Evaluada.**



Fuente: Departamento de Gestión Vial.

**Figura N° 6: Distribución Porcentual, por tipo de carpeta, del Estado de la Red Vial Nacional Pavimentada Evaluada.**



Fuente: Departamento de Gestión Vial.

### 3.3. Tipo de Acción de Conservación recomendada por Región.

A continuación, la Tabla N° 13 muestra un resumen del tipo de acción de conservación propuesta por la metodología para mantener los pavimentos de la red vial pavimentada, corrigiendo los deterioros existentes y manteniendo estándares adecuados, tanto estructurales como funcionales. Las acciones de conservación se clasifican en tres tipos: conservación rutinaria, conservación periódica y conservación mayor. Los resultados se muestran resumidos por tipo de carpeta y por región. Los recapados asfálticos se adicionaron a la categoría que agrupa a los pavimentos asfálticos.

**Tabla N° 13: Tipo de Conservación a aplicar en la Red Vial Nacional Pavimentada.**

Región	Carpeta		Tipo de Conservación			Total
			Rutinaria	Periódica	Mayor	
XV	Asfalto	km	139,63	37,67	37,06	214,36
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	km	139,63	37,67	37,06	214,36
	Asfalto	%	65,1%	17,6%	17,3%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hormigón	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Total	%	65,1%	17,6%	17,3%	100,0%
I	Asfalto	km	346,12	11,75	21,33	379,20
	Tratamiento	km	166,38	18,50	56,12	241,00
	Hormigón	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	km	512,50	30,25	77,45	620,20
	Asfalto	%	91,3%	3,1%	5,6%	100,0%
	Tratamiento	%	69,0%	7,7%	23,3%	100,0%
	Hormigón	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Total	%	82,6%	4,9%	12,5%	100,0%
II	Asfalto	km	690,14	253,82	232,74	1.176,70
	Tratamiento	km	395,68	101,50	45,47	542,65
	Hormigón	km	4,20	0,00	0,00	4,20
	Total	km	1.090,02	355,32	278,21	1.723,55
	Asfalto	%	58,7%	21,6%	19,8%	100,0%
	Tratamiento	%	72,9%	18,7%	8,4%	100,0%
	Hormigón	%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Total	%	63,2%	20,6%	16,1%	100,0%
III	Asfalto	km	618,99	70,07	35,55	724,61
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	0,00	1,00	1,00	2,00
	Total	km	618,99	71,07	36,55	726,61
	Asfalto	%	85,4%	9,7%	4,9%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hormigón	%	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
	Total	%	85,2%	9,8%	5,0%	100,0%

(\*)Las conservaciones tipo periódica y mayor incluyen la conservación rutinaria.

**Tabla N° 13: Tipo de Conservación a aplicar en la Red Vial Nacional Pavimentada.  
(Continuación)**

Región	Carpeta		Tipo de Conservación (*)			Total
			Rutinaria	Periódica	Mayor	
IV	Asfalto	km	227,56	24,96	4,05	256,57
	Tratamiento	km	71,11	2,25	1,50	74,86
	Hormigón	km	8,20	2,00	3,80	14,00
	Total	km	306,87	29,21	9,35	345,43
	Asfalto	%	88,7%	9,7%	1,6%	100,0%
	Tratamiento	%	95,0%	3,0%	2,0%	100,0%
	Hormigón	%	58,6%	14,3%	27,1%	100,0%
	Total	%	88,8%	8,5%	2,7%	100,0%
V	Asfalto	km	355,66	43,69	19,25	418,60
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	45,53	0,00	6,93	52,46
	Total	km	401,19	43,69	26,18	471,06
	Asfalto	%	85,0%	10,4%	4,6%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Hormigón	%	86,8%	0,0%	13,2%	100,0%
	Total	%	85,2%	9,3%	5,6%	100,0%
R.M.	Asfalto	km	259,05	79,22	65,76	404,03
	Tratamiento	km	67,17	31,99	10,20	109,36
	Hormigón	km	27,43	5,58	9,04	42,05
	Total	km	353,65	116,79	85,00	555,44
	Asfalto	%	64,1%	19,6%	16,3%	100,0%
	Tratamiento	%	61,4%	29,3%	9,3%	100,0%
	Hormigón	%	65,2%	13,3%	21,5%	100,0%
	Total	%	63,7%	21,0%	15,3%	100,0%
VI	Asfalto	km	494,04	130,92	10,75	635,71
	Tratamiento	km	206,19	9,03	4,55	219,77
	Hormigón	km	5,05	3,00	1,22	9,27
	Total	km	705,28	142,95	16,52	864,75
	Asfalto	%	77,7%	20,6%	1,7%	100,0%
	Tratamiento	%	93,8%	4,1%	2,1%	100,0%
	Hormigón	%	54,5%	32,4%	13,2%	100,0%
	Total	%	81,6%	16,5%	1,9%	100,0%
VII	Asfalto	km	722,09	80,98	46,79	849,86
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	53,35	5,00	10,72	69,07
	Total	km	775,44	85,98	57,51	918,93
	Asfalto	%	85,0%	9,5%	5,5%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hormigón	%	77,2%	7,2%	15,5%	100,0%
	Total	%	84,4%	9,4%	6,3%	100,0%

(\*)Las conservaciones tipo periódica y mayor incluyen la conservación rutinaria.

**Tabla N° 13: Tipo de Conservación a aplicar en la Red Vial Nacional Pavimentada.  
(Continuación)**

Región	Carpeta		Tipo de Conservación (*)			Total
			Rutinaria	Periódica	Mayor	
VIII	Asfalto	km	990,16	131,87	31,24	1.153,27
	Tratamiento	km	40,21	6,40	7,75	54,36
	Hormigón	km	113,87	4,52	13,64	132,03
	Total	km	1.144,24	142,79	52,63	1.339,66
	Asfalto	%	85,9%	11,4%	2,7%	100,0%
	Tratamiento	%	74,0%	11,8%	14,3%	100,0%
	Hormigón	%	86,2%	3,4%	10,3%	100,0%
	Total	%	85,4%	10,7%	3,9%	100,0%
IX	Asfalto	km	674,89	58,67	11,86	745,42
	Tratamiento	km	26,25	3,75	3,90	33,90
	Hormigón	km	86,49	3,00	11,57	101,06
	Total	km	787,63	65,42	27,33	880,38
	Asfalto	%	90,5%	7,9%	1,6%	100,0%
	Tratamiento	%	77,4%	11,1%	11,5%	100,0%
	Hormigón	%	85,6%	3,0%	11,4%	100,0%
	Total	%	89,5%	7,4%	3,1%	100,0%
XIV	Asfalto	km	391,08	27,40	15,95	434,43
	Tratamiento	km	50,82	4,45	13,53	68,80
	Hormigón	km	25,38	13,00	25,03	63,41
	Total	km	467,28	44,85	54,51	566,64
	Asfalto	%	90,0%	6,3%	3,7%	100,0%
	Tratamiento	%	73,9%	6,5%	19,7%	100,0%
	Hormigón	%	40,0%	20,5%	39,5%	100,0%
	Total	%	82,5%	7,9%	9,6%	100,0%
X	Asfalto	km	779,73	115,25	67,79	962,77
	Tratamiento	km	28,07	0,00	2,23	30,30
	Hormigón	km	140,17	6,00	14,36	160,53
	Total	km	947,97	121,25	84,38	1.153,60
	Asfalto	%	81,0%	12,0%	7,0%	100,0%
	Tratamiento	%	92,6%	0,0%	7,4%	100,0%
	Hormigón	%	87,3%	3,7%	8,9%	100,0%
	Total	%	82,2%	10,5%	7,3%	100,0%
XI	Asfalto	km	140,16	5,48	12,22	157,86
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	141,40	2,00	3,00	146,40
	Total	km	281,56	7,48	15,22	304,26
	Asfalto	%	88,8%	3,5%	7,7%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hormigón	%	96,6%	1,4%	2,0%	100,0%
	Total	%	92,5%	2,5%	5,0%	100,0%

(\*)Las conservaciones tipo periódica y mayor incluyen la conservación rutinaria.

**Tabla N° 13: Tipo de Conservación a aplicar en la Red Vial Nacional Pavimentada.  
(Continuación)**

Región	Carpeta		Tipo de Conservación (*)			Total
			Rutinaria	Periódica	Mayor	
XII	Asfalto	km	17,84	1,51	7,50	26,85
	Tratamiento	km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Hormigón	km	601,68	4,55	4,00	610,23
	<b>Total</b>	<b>km</b>	<b>619,52</b>	<b>6,06</b>	<b>11,50</b>	<b>637,08</b>
	Asfalto	%	66,4%	5,6%	27,9%	100,0%
	Tratamiento	%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Hormigón	%	98,6%	0,7%	0,7%	100,0%
	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>97,2%</b>	<b>1,0%</b>	<b>1,8%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Total</b>	<b>Asfalto</b>	<b>km</b>	<b>6.847,14</b>	<b>1.073,26</b>	<b>619,84</b>	<b>8.540,24</b>
	<b>Tratamiento</b>	<b>km</b>	<b>1.051,88</b>	<b>177,87</b>	<b>145,25</b>	<b>1.375,00</b>
	<b>Hormigón</b>	<b>km</b>	<b>1.252,75</b>	<b>49,65</b>	<b>104,31</b>	<b>1.406,71</b>
	<b>Total</b>	<b>km</b>	<b>9.151,77</b>	<b>1.300,78</b>	<b>869,40</b>	<b>11.321,95</b>
	<b>Asfalto</b>	<b>%</b>	<b>80,2%</b>	<b>12,6%</b>	<b>7,3%</b>	<b>100,0%</b>
	<b>Tratamiento</b>	<b>%</b>	<b>76,5%</b>	<b>12,9%</b>	<b>10,6%</b>	<b>100,0%</b>
	<b>Hormigón</b>	<b>%</b>	<b>89,1%</b>	<b>3,5%</b>	<b>7,4%</b>	<b>100,0%</b>
	<b>Total</b>	<b>%</b>	<b>80,8%</b>	<b>11,5%</b>	<b>7,7%</b>	<b>100,0%</b>

(\*)Las conservaciones tipo periódica y mayor incluyen la conservación rutinaria.  
Fuente: Departamento de Gestión Vial.

#### **4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ESTADO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA**

Con la finalidad de observar la evolución de los cinco estados que presenta como resultado la aplicación de la metodología, se realizó una comparación de los estados a partir de las evaluaciones aplicadas en los años 2006, 2008 y 2010. En las Tablas N° 14, N° 15, N° 16, N° 17 y N° 18, se muestra la evolución de cada estado de la red vial pavimentada por región y en las Figuras N° 7, N° 8, N° 9, N° 10 y N° 11 se puede apreciar gráficamente la variación de cada estado a partir del año 2006 hasta ahora. Finalmente en la Tabla N° 19 y en la Figura N° 12, se muestra la evolución histórica del estado de la red a nivel nacional en las evaluaciones de los años 2006, 2008 y 2010.

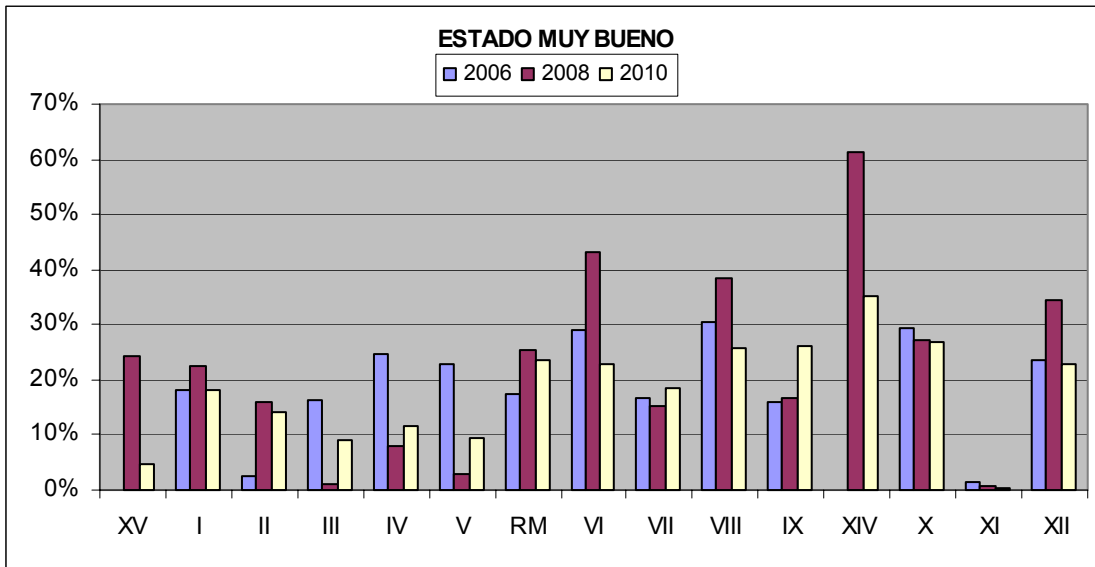


**Tabla N° 14: Evolución del Estado Muy Bueno de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

ESTADO MUY BUENO			
REGIÓN	2006	2008	2010
XV		24,4%	4,6%
I	18,2%	22,4%	18,0%
II	2,7%	15,9%	14,2%
III	16,5%	1,2%	9,0%
IV	24,8%	8,0%	11,8%
V	23,0%	3,0%	9,4%
RM	17,6%	25,2%	23,5%
VI	29,1%	43,3%	22,7%
VII	16,8%	15,3%	18,3%
VIII	30,3%	38,4%	25,7%
IX	16,0%	16,6%	26,1%
XIV		61,2%	35,3%
X	29,5%	27,1%	26,8%
XI	1,5%	0,7%	0,3%
XII	23,7%	34,5%	22,9%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 7: Evolución del Estado Muy Bueno de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



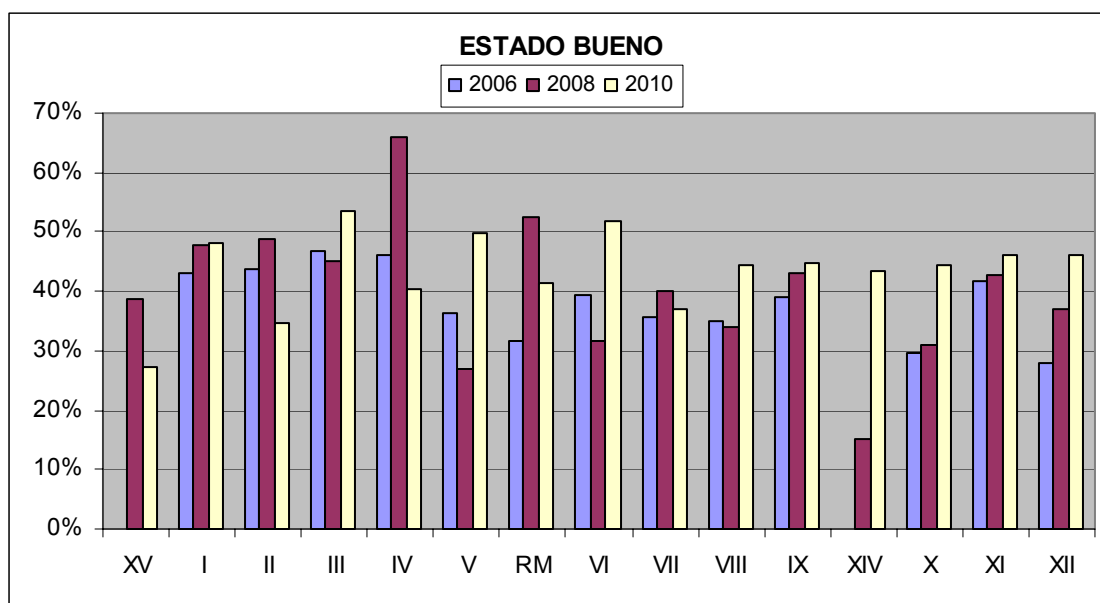
Fuente: Departamento de Gestión Vial.

**Tabla N° 15: Evolución del Estado Bueno de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

REGIÓN	2006	2008	2010
XV		38,6%	27,4%
I	43,2%	47,8%	48,2%
II	43,7%	48,8%	34,6%
III	46,8%	45,2%	53,6%
IV	46,0%	66,1%	40,5%
V	36,4%	26,9%	49,9%
RM	31,5%	52,6%	41,2%
VI	39,3%	31,8%	51,7%
VII	35,7%	39,9%	36,9%
VIII	35,2%	33,8%	44,3%
IX	39,1%	42,9%	44,8%
XIV		15,1%	43,5%
X	29,5%	30,8%	44,4%
XI	41,7%	42,9%	46,0%
XII	27,9%	37,1%	46,2%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 8: Evolución del Estado Bueno de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



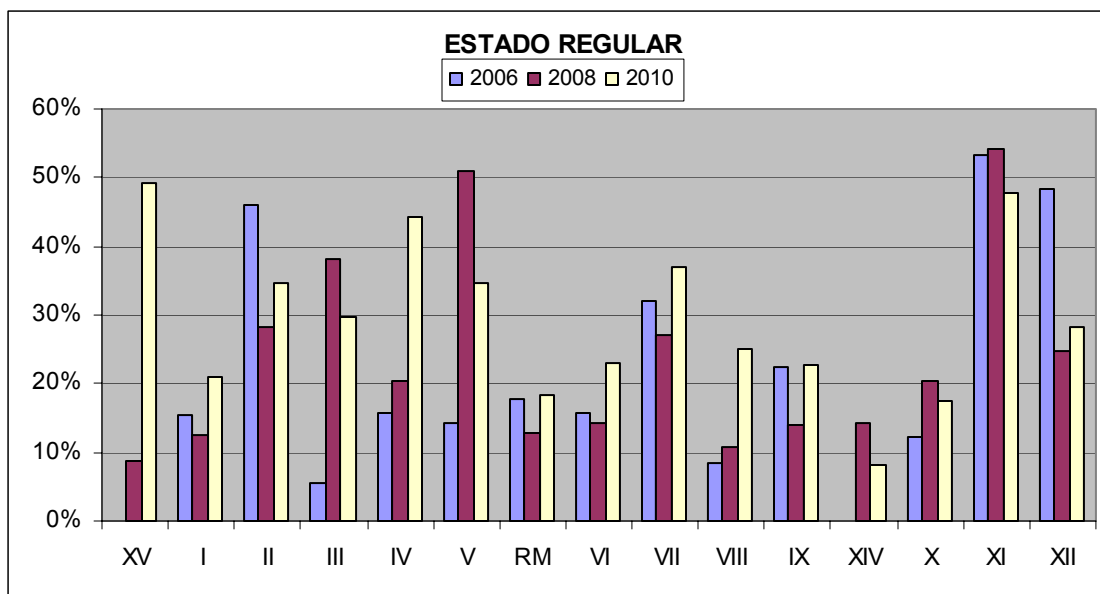
Fuente: Departamento de Gestión Vial.

**Tabla N° 16: Evolución del Estado Regular de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

REGIÓN	2006	2008	2010
XV		8,8%	49,3%
I	15,3%	12,5%	21,0%
II	46,0%	28,1%	34,6%
III	5,4%	38,3%	29,6%
IV	15,6%	20,4%	44,2%
V	14,2%	51,0%	34,5%
RM	17,8%	12,8%	18,2%
VI	15,7%	14,4%	23,0%
VII	32,0%	27,0%	36,9%
VIII	8,5%	10,8%	25,1%
IX	22,3%	14,1%	22,6%
XIV		14,4%	8,3%
X	12,2%	20,5%	17,6%
XI	53,4%	54,3%	47,6%
XII	48,2%	24,6%	28,3%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 9: Evolución del Estado Regular de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



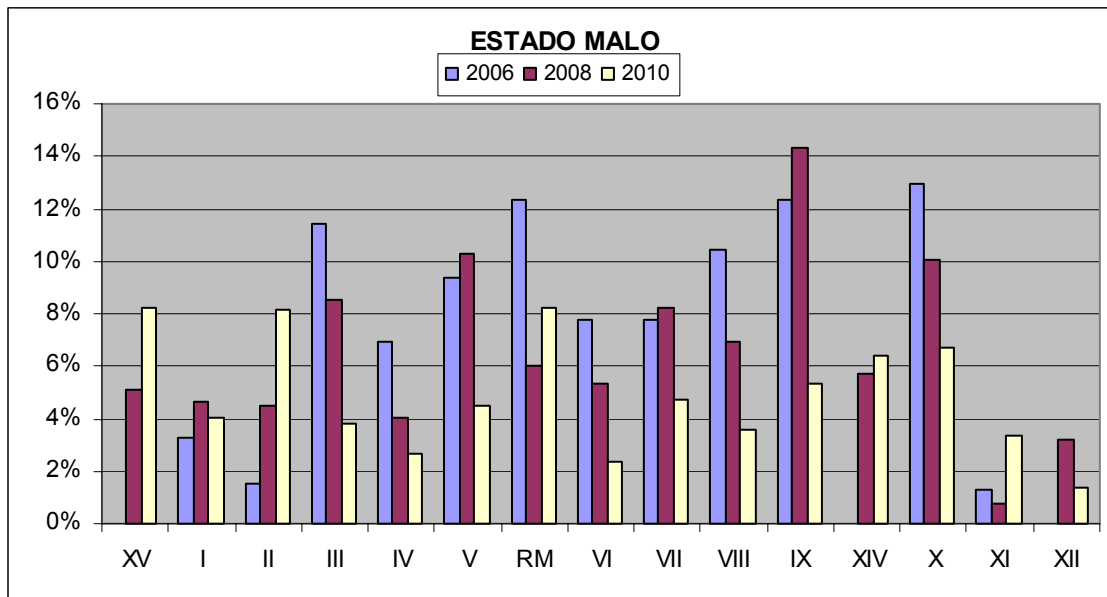
Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Tabla N° 17: Evolución del Estado Malo de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

ESTADO MALO			
REGIÓN	2006	2008	2010
XV		5,1%	8,2%
I	3,3%	4,6%	4,1%
II	1,5%	4,5%	8,1%
III	11,4%	8,5%	3,8%
IV	7,0%	4,0%	2,6%
V	9,4%	10,3%	4,5%
RM	12,3%	6,0%	8,2%
VI	7,8%	5,3%	2,4%
VII	7,7%	8,2%	4,7%
VIII	10,4%	6,9%	3,6%
IX	12,4%	14,3%	5,3%
XIV		5,7%	6,4%
X	12,9%	10,0%	6,7%
XI	1,3%	0,7%	3,3%
XII	0,0%	3,2%	1,4%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 10: Evolución del Estado Malo de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



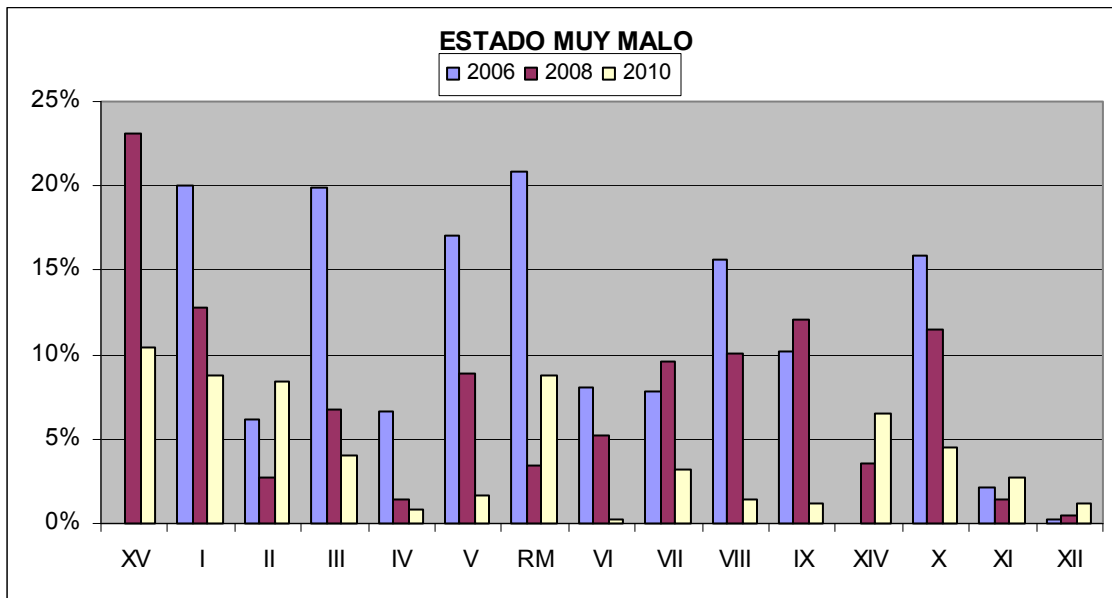
Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Tabla N° 18: Evolución del Estado Muy Malo de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

ESTADO MUY MALO			
REGIÓN	2006	2008	2010
XV		23,1%	10,4%
I	20,0%	12,8%	8,7%
II	6,1%	2,7%	8,4%
III	19,9%	6,7%	4,0%
IV	6,6%	1,5%	0,9%
V	17,0%	8,9%	1,7%
RM	20,8%	3,4%	8,8%
VI	8,1%	5,2%	0,3%
VII	7,8%	9,6%	3,2%
VIII	15,6%	10,1%	1,4%
IX	10,2%	12,0%	1,2%
XIV		3,6%	6,5%
X	15,9%	11,5%	4,5%
XI	2,1%	1,4%	2,7%
XII	0,2%	0,5%	1,2%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 11: Evolución del Estado Muy Malo de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



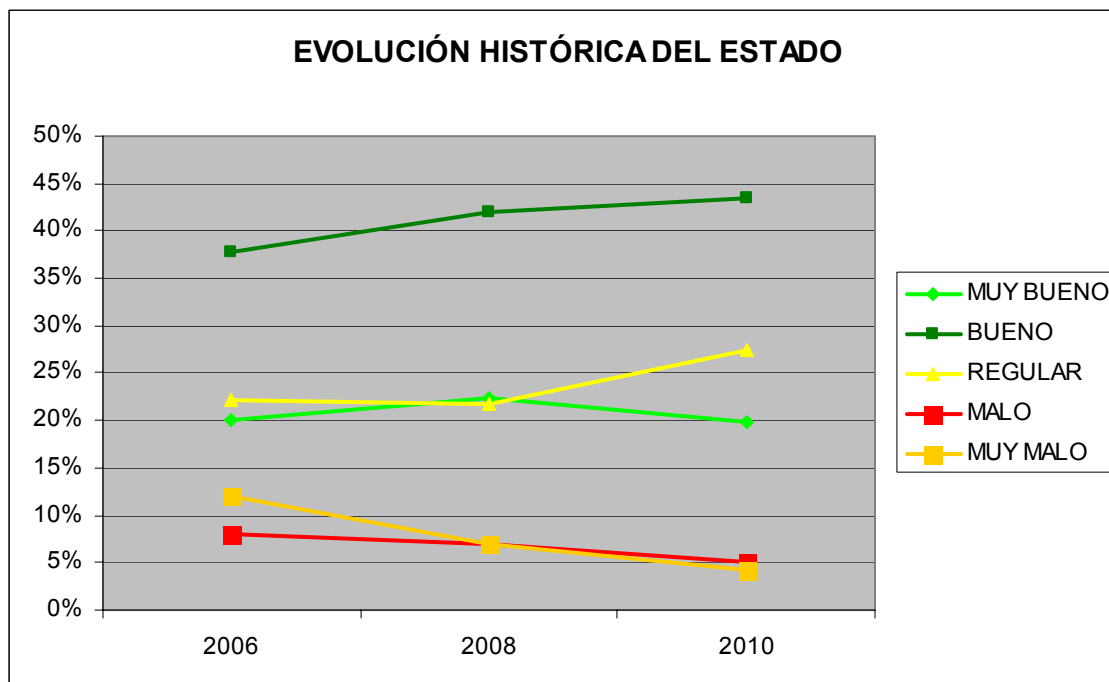
Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Tabla N° 19: Evolución del Estado de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 - 2010.**

ESTADO	2006	2008	2010
MUY BUENO	20,1%	22,4%	19,8%
BUENO	37,7%	42,0%	43,4%
REGULAR	22,2%	21,8%	27,5%
MALO	8,0%	6,9%	5,1%
MUY MALO	12,0%	7,0%	4,2%

Fuente: Departamento de Gestión Vial

**Figura N° 12: Evolución del Estado de la Red Vial Pavimentada Evaluada, Período 2006 – 2010.**



Fuente: Departamento de Gestión Vial

**DEPARTAMENTO DE GESTIÓN VIAL**  
**OCTUBRE 2010**