



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA TÉCNICA**

TITULO DE INGENIERO CIVIL

**Evaluación georeferenciada de la superficie del pavimento de la vía Loja -  
Zamora, tramo 0+000 - 29+000.**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

**AUTOR:** González González, Diego Hernán

**DIRECTORA:** Segarra Morales, María Soledad, Mgs.

LOJA – ECUADOR

2016



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

Septiembre, 2016

## PROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

María Soledad Segarra Morales

### DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: “Evaluación georeferenciada de la superficie del pavimento de la vía Loja - Zamora, tramo 0+000 - 29+000” realizado por: González González Diego Hernán, ha sido orientado y revisado durante la ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Mayo 2016

f).....

## DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo González González Diego Hernán declaro ser autor del presente trabajo de titulación: “Evaluación georeferenciada de la superficie del pavimento de la vía Loja - Zamora, tramo 0+000 - 29+000”, de la Titulación en Ingeniería Civil, siendo la Mgs. María Soledad Segarra Morales directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forma parte del patrimonio de la universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realizan con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f. ....

Autor: González González Diego Hernán

Cédula: 1104889389

## **DEDICATORIA**

A mis padres German González y Lucia González, quienes han sido el pilar fundamental en mi formación académica, profesional y personal. A mis hermanos que me han brindado todo su apoyo y cariño; a mi novia que siempre ha estado a mi lado brindarme todo el su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

    Mi más sincero agradecimiento a la Titulación de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica Particular de Loja, en especial a la M.Sc. María Soledad Segarra Morales por brindarme todo su apoyo y ser una guía en el desarrollo del presente proyecto. Además mi eterno agradecimiento a mis padres por el apoyo incondicional brindado, a mis hermanos, familiares y amigos que han estado a mi lado.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CARATULA</b> .....	i
<b>APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b> .....	ii
<b>DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
1.1. Objetivos .....	5
1.1.1. Objetivo General.....	5
1.1.2. Objetivos Específicos .....	5
1.2. Justificación .....	5
1.3. Ubicación de la zona de estudio .....	6
1.4. Geometría .....	8
1.5. Medio ambiente y drenajes.....	8
1.6. Obras adicionales.....	9
<b>2. ESTADO DEL ARTE Y METODOLOGÍA</b> .....	10
2.1. Nociones y Principios de Pavimentos .....	11
2.1.1. Concepto de pavimentos .....	11
2.1.1.1. Elementos estructurales que integran un pavimento .....	11
2.1.2. Tipos de Pavimentos .....	11
2.2. Pavimento Rígido .....	12
2.2.1. Tipos de pavimento rígidos.....	13

2.3.	Serviciabilidad de Pavimentos .....	14
2.4.	Evaluación de pavimentos .....	15
2.5.	Objetividad en la evaluación de pavimentos .....	16
2.6.	Curva de comportamiento de los pavimentos .....	16
2.6.1.	Etapas de deterioro de pavimentos .....	16
2.7.	Tipos de fallas en los pavimentos .....	17
2.7.1.	Fallas superficiales .....	17
2.7.2.	Fallas estructurales.....	17
2.8.	Metodologías utilizadas para la evaluación de pavimentos.....	18
2.8.1.	VIZIR .....	18
2.8.2.	ASTM D 6433-99.....	18
2.9.	Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index). .....	18
2.10.	Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento.....	19
2.10.1.	Trabajo de campo.....	19
2.10.2.	Trabajo de oficina .....	21
2.10.2.1.	Unidades de muestreo .....	21
2.10.2.2.	Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación .....	21
2.10.2.3.	Selección de las unidades de muestreo para la inspección.....	22
2.10.2.4.	Unidades de muestreo adicionales .....	23
2.10.2.5.	Cálculo del PCI para Pavimentos de Hormigón de Cemento Portland .....	23
2.10.2.6.	Calculo del PCI de una Sección del Pavimento.....	24
2.10.2.7.	Cálculo de la desviación estándar.....	25
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>26</b>
3.1.	Evaluación Superficial de la Vía Loja – Zamora tramo KM 0+000 a KM 29+000.....	27
3.1.1.	Descripción de la sección a evaluar.....	27
3.1.2.	División de las unidades de muestreo .....	27
3.1.2.1.	Tramo de vía de cuatro carriles.....	27
3.1.2.2.	Tramo de vía de dos carriles .....	28
3.1.3.	Selección de las unidades de muestreo para la inspección .....	29



3.1.3.1.	Tramo de vía de cuatro carriles .....	29
3.1.3.2.	Tramo de vía de dos carriles .....	29
3.1.4.	Inspección de las unidades de muestreo .....	30
3.1.5.	Calculo del PCI de las unidades de muestreo.....	30
3.1.6.	Calculo del PCI para toda la Sección del Pavimento .....	30
3.1.7.	Desviación Estándar.....	32
3.1.8.	Distribución del PCI a lo largo del tramo de estudio.....	34
3.1.9.	Estado de deterioro de las unidades de muestreo .....	38
3.1.10.	Curva de comportamiento del tramo de vía evaluado .....	39
3.1.11.	Deterioros predominantes en el tramo de estudio.....	40
<b>4.</b>	<b>REPARACIONES PARA LOS DETERIORES PREDOMINANTES EN EL TRAMO DE ESTUDIO.....</b>	<b>45</b>
4.1.	Deterioros predominantes en el tramo evaluado.....	46
4.1.1.	Descascaramiento de Junta .....	46
4.1.2.	Daño en el sello de junta .....	47
4.1.3.	Parche grande .....	48
4.1.4.	Grieta de durabilidad “D” .....	49
4.1.5.	Grietas lineales.....	49
4.1.6.	Descascaramiento de esquina.....	51
4.2.	Opciones de reparación para los deterioros predominantes .....	51
4.2.1.	Parcheo Parcial y Reconstrucción de Junta.....	51
4.2.2.	Resellado de juntas y sellado de grietas.....	53
4.2.3.	Parcheo profundo y reemplazo de losa.....	54
4.2.4.	Cocido cruzado.....	55
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>57</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>59</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
	ANEXO A: FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS .....	63

ANEXO B: TABLAS Y CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS DE CADA DAÑO .....	65
ANEXO C: CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES EVALUADAS.....	86
ANEXO C1: TRAMO DE VÍA DE CUATRO CARRILES.....	87
ANEXO C2: TRAMO DE VÍA DE DOS CARRILES .....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Datos Informativos ciudad de Loja.....	7
<b>Tabla 2.</b> Datos Informativos ciudad de Zamora .....	7
<b>Tabla 3.</b> Escala de calificación según la AASHTO.....	15
<b>Tabla 4.</b> Rangos de calificación del PCI. ....	19
<b>Tabla 5.</b> Criterio alternativo para determinar el número de unidades de muestra a inspeccionar. ....	23
<b>Tabla 6.</b> Características geométricas de la vía a evaluar.....	27
<b>Tabla 7.</b> Resumen del PCI para cada unidad de muestreo.....	31
<b>Tabla 8.</b> Desviación estándar del tramo de vía evaluado.....	32
<b>Tabla 9.</b> Resumen de los resultados obtenidos .....	33
<b>Tabla 10.</b> Estado de las unidades de muestreo.....	38
<b>Tabla 11.</b> Porcentaje de daño de cada tipo de falla en el tramo evaluado. ....	40
<b>Tabla 12.</b> Porcentaje de daños en orden descendente.....	41
<b>Tabla 13.</b> Resumen de deterioros con severidad baja.....	43
<b>Tabla 14.</b> Resumen de deterioros de severidad media.....	43
<b>Tabla 15.</b> Resumen de deterioros de severidad alta.....	44
<b>Tabla 16B.</b> Blow up/ Bucling.....	66
<b>Tabla 17B.</b> Grieta de esquina.....	67
<b>Tabla 18B.</b> Losa Dividida.....	68
<b>Tabla 19B.</b> Grieta de durabilidad "D".....	69
<b>Tabla 20B.</b> Escala .....	70
<b>Tabla 21B.</b> Sello de Junta .....	71
<b>Tabla 22B.</b> Desnivel Carril / Berma .....	71
<b>Tabla 23B.</b> Grieta Lineal.....	72
<b>Tabla 24B.</b> Parcheo Grande.....	73
<b>Tabla 25B.</b> Parcheo Pequeño .....	74
<b>Tabla 26B.</b> Pulimiento de Agregados .....	75
<b>Tabla 27B.</b> Popouts.....	76
<b>Tabla 28B.</b> Bombeo.....	77
<b>Tabla 29B.</b> Punzonamiento .....	78
<b>Tabla 30B.</b> Cruce de Vía Férrea.....	79
<b>Tabla 31B.</b> Descochamiento .....	80
<b>Tabla 32B.</b> Retracción.....	81
<b>Tabla 33B.</b> Descascaramiento de Esquina.....	82
<b>Tabla 34B.</b> Descascaramiento de Junta.....	83

<b>Tabla 35B.</b> Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos de Concreto. ....	84
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vía Loja – Zamora.....	6
<b>Figura 2.</b> Punto de partida y llegada, tramo de vía a evaluar.....	8
<b>Figura 3.</b> Vegetación y drenajes a lo largo de la vía. ....	9
<b>Figura 4.</b> Construcción de muro de contención Km 7. ....	9
<b>Figura 5.</b> Distribución de las cargas en un pavimento rígido. ....	12
<b>Figura 6.</b> Distribución de las cargas en un pavimento flexible. ....	12
<b>Figura 7.</b> Sección típica transversal de un pavimento rígido.....	13
<b>Figura 8.</b> Losa de concreto simple con barras de transferencia de carga. ....	14
<b>Figura 9.</b> Deterioro de pavimentos a través de tiempo. ....	16
<b>Figura 10.</b> Secciones del tramo de vía a evaluar.....	27
<b>Figura 11.</b> Variación del PCI a lo largo del tramo de estudio .....	35
<b>Figura 12.</b> Ubicación de los sectores de la carretera con los mínimos valores de PCI. ....	36
<b>Figura 13.</b> Ubicación de los sectores de la carretera con máximos valores de PCI. ....	37
<b>Figura 14.</b> Estado del tramo de vía evaluado. ....	38
<b>Figura 15.</b> Deterioro de la vía Loja - Zamora .....	39
<b>Figura 16.</b> Deterioros predominantes en el tramo de estudio. ....	42
<b>Figura 17.</b> Deterioros presentes y grado de severidad.....	44
<b>Figura 18.</b> Descascaramiento de junta de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 2+238.60) .....	47
<b>Figura 19.</b> Crecimiento de vegetación y suelo en la junta (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 0+746.20) .....	48
<b>Figura 20.</b> Parche grande de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 2+984.80).....	48
<b>Figura 21.</b> Grieta de durabilidad "D" de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 6+715.80) .....	49
<b>Figura 22.</b> Grieta longitudinal de severidad media (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 13+431.60).....	50
<b>Figura 23.</b> Descascaramiento de esquina de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 20+893.60) .....	51
<b>Figura 24.</b> Aspecto de una reparación parcial aserrada y picada. ....	52
<b>Figura 25.</b> Reconstrucción de juntas.....	53
<b>Figura 26.</b> Proceso de resellado de juntas y sellado de grietas.....	54
<b>Figura 27.</b> Proceso de parcheo profundo.....	55
<b>Figura 28.</b> Proceso de cocido cruzado.....	56
<b>Figura 29A.</b> Formato de evaluación para pavimentos de Hormigón.....	64

<b>Figura B 1.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Blow up / Bucling)	66
<b>Figura B 2.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta de Esquina)	67
<b>Figura B 3.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Losa Dividida).	68
<b>Figura B 4.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta de Durabilidad "D").	69
<b>Figura B 5.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Escala).....	70
<b>Figura B 6.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Desnivel Carril / Berma)	71
<b>Figura B 7.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta Lineal).	72
<b>Figura B 8.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Parcheo Grande).	73
<b>Figura B 9.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Parcheo Pequeño)	74
<b>Figura B 10.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Pulimiento de agregados)	75
<b>Figura B 11.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Popouts)	76
<b>Figura B 12.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Bombeo)	77
<b>Figura B 13.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Punzonamiento)	78
<b>Figura B 14.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Cruce de Vía Férrea)	79
<b>Figura B 15.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Desconchamiento)	80
<b>Figura B 16.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Retracción)	81
<b>Figura B 17.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Descascaramiento de Esquina)	82
<b>Figura B 18.</b> Valores deducidos para pavimentos de concreto (Descascaramiento de Junta)	83
<b>Figura B 19.</b> Gráfica de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos de Concreto.	85

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación es realizar una evaluación de la superficie de pavimento rígido de la vía Loja - Zamora tramo 0+000 - 29+000 y georreferenciar las fallas presentes en la superficie del pavimento, mediante la obtención del Índice de Condición del Pavimento conocido por sus siglas en inglés PCI, normado por la ASTM D6433 – 99.

La evaluación se realizó mediante inspecciones visuales, identificando los diferentes tipos de fallas, su severidad y cantidad. El número de muestras a evaluar se determinó en base a la normativa antes mencionada. Se evaluó 22 muestras para el tramo de 4 carriles y con 34 muestras para el tramo de 2 carriles.

Finalmente se determinó el tipo de fallas que predominan en el tramo evaluado y se recomienda el tipo de reparaciones necesarias para un mantenimiento adecuado.

**Palabras clave:** Índice de condición del pavimento, pavimento rígido, inspecciones visuales, fallas, severidad.

## ABSTRACT

The objective of this research is to make an assessment of the surface of rigid pavement the road Loja - Zamora section 0+000 - 29+000 and geo – reference damages presents on the surface of the pavement, using the methodology that determines the Index Pavement Condition, known by its acronym in English PCI, regulated by ASTM D6433 - 99.

The evaluation is made by visual inspection, identifying different types of failures, their severity and quantity. The number of samples to be evaluated was determined based on the aforementioned normative. Was evaluated 22 samples for the section 4 lanes and 34 samples for the section of 2 lanes.

Finally it was determined the type of failures that dominate on the section evaluated, and recommended the type of repairs needed for proper maintenance.

**Keywords:** Pavement condition index, rigid pavement, visual inspections, faults, severity.

## INTRODUCCIÓN

Preservar las vías existentes en nuestra región es de suma importancia, de acuerdo a las exigencias del mundo actual se requiere tener un alto nivel competitivo que permita a la región estar a la vanguardia en las diferentes actividades propias de su economía. Es por ello que se necesita contar con una infraestructura vial que tenga un alto nivel de servicio que garantice el desarrollo económico de la región. (NEVI, "Norma Ecuatoriana Vial, 2013)

Los ingenieros y técnicos tienen la responsabilidad de proponer métodos que permitan mantener la infraestructura vial en óptimas condiciones, es de esta manera que el presente trabajo tiene como objetivo determinar el estado actual del deterioro que sufre la superficie de pavimento de la vía Loja – Zamora tramo 0+000 – 29+000; utilizando un método de cuantificación de los deterioros superficiales existentes en la superficie del pavimento, lo que permitirá una planificación adecuada de su mantenimiento periódico.

La inspección visual de las carreteras resulta irremplazable cuando se trata de apreciar con precisión y a un moderado costo las fallas que se encuentran en el pavimento y demás elementos, como consecuencia del deterioro provocado por causa de las cargas, clima y otros factores. (Carrera, 2011, pág. 1)

Para la presente investigación se utilizará la metodología PCI (Present Condition Index), esta metodología se encuentra regularizada por la Norma ASTM D6433 – 99, "Standart Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys".

El método del PCI, es muy empleado en varios países de América Latina. Este índice toma valores que oscilan entre 0 (para la condición fallado) hasta 100 (para la condición excelente), este método tiene como objetivo establecer la condición del pavimento mediante inspecciones visuales en la superficie del pavimento, en donde se va identificando y registrando tipos de fallas, su grado de severidad (bajo, medio y alto), y su cantidad. (Carrera, 2011, pág. XV)

Finalmente luego de una detallada inspección, se podrá determinar el deterioro presente en el pavimento para posteriormente relacionarlo con el periodo de vida útil para lo cual fue diseñado, esto con el propósito de tener una proyección a futuro del deterioro del pavimento de una vía.



# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

- ✓ Evaluar la superficie de concreto de la vía Loja – Zamora, tramo 0+000 – 29+000, aplicando la metodología PCI (Índice de Condición del Pavimento).

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar los diferentes tipos de falla, su grado de severidad y densidad, que se encuentran en la superficie del pavimento de concreto.
- ✓ Georeferenciar los diferentes tipos de fallas que se encuentran en la superficie del pavimento de concreto.
- ✓ Determinar el PCI (Índice de Condición del Pavimento) del tramo en estudio.
- ✓ Proponer las estrategias de mantenimiento y reparación par los diferentes tipos de fallas registradas.

## **1.2. Justificación**

El deterioro de las carreteras depende de la magnitud y composición del tráfico que la utiliza, las condiciones medioambientales del lugar donde esta se encuentra implantada, de los materiales utilizados en su construcción y de la atención que han recibido en el mantenimiento eficaz y oportuno que este tipo de infraestructuras requiere. (Carrera, 2011, pág. 3)

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas Censos (INEC, 2014) en los últimos años se ha podido notar un gran crecimiento vehicular en la ciudad de Loja con una tasa de crecimiento anual de 7.8%, es por este motivo que los pavimentos existentes dentro de la ciudad como en sus carreteras se están deteriorando rápidamente, ya que estas se encuentran sometidas a mayores cargas para las que fueron diseñadas previamente, esto conlleva a que se realicen campañas de evaluación que permitan proponer un plan racional de mantenimiento y de esta manera evitar costos excesivos por reparación.

Según el Plan Nacional del Buen Vivir la Zona 7 la cual está conformada por las provincias del Oro, Loja y Zamora Chinchipe se caracteriza por contar con importantes recursos minerales. La ciudad de Zamora es una de las principales productoras de recursos minerales, esta es conocida como la capital minera del Ecuador, ya que en esta provincia se encuentran muchas concesionarias mineras que explotan grandes cantidades de cobre, oro y plata.

Según el INIGEMM, (Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico) actualmente en la Provincia de Zamora Chinchipe se llevan a cabo dos proyectos mineros estratégicos del país, el proyecto minero “Mirador” y el proyecto minero “Fruto del Norte”.

Una vez que las mineras mencionadas anteriormente entren en funcionamiento y empiecen a exportar los minerales hacia otros lugares, se generará la circulación de tráfico pesado en las vías, por lo que es necesario que estas se evalúen y se les dé un mantenimiento periódico, de tal manera que estas se encuentren en buenas condiciones y puedan resistir las cargas de tráfico futuras.

La provincia de Zamora Chinchipe también es considerada una potencial productora de energía eléctrica, aprovechado el gran caudal del río Zamora se han construido importantes hidroeléctricas entre las que destaca la Hidroeléctrica Delsitanisagua.

Según el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, actualmente se llevan a cabo los estudios de la central hidroeléctrica Santiago – Zamora, que se ubicará entre las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe. La construcción de esta hidroeléctrica, afectará las vías en un corto plazo por lo que estas deben evaluarse y repararse, para que soporten la circulación de tráfico pesado que generará la construcción de la hidroeléctrica antes mencionada.

### 1.3. Ubicación de la zona de estudio

La carretera E50, motivo de la presente investigación, está ubicada al sur del Ecuador, la cual une las ciudades de Loja y Zamora en un tramo de una extensión de 57 kilómetros, como se lo aprecia en la Figura 1.



**Figura 1.** Vía Loja – Zamora.

Fuente: Google Earth

A continuación se presentan los datos informativos de las ciudades de Loja y de Zamora en la Tabla 1 y Tabla 2 respectivamente.

**Tabla 1.** Datos Informativos ciudad de Loja.

<b>DATOS INFORMATIVOS CIUDAD DE LOJA</b>	
<b>Cantón</b>	Loja
<b>Provincia</b>	Loja
<b>Latitud Sur</b>	03° 39' 38" y 04° 30' 38"
<b>Longitud Oeste</b>	79° 32' 48" y 79° 05' 58"
<b>Altitud</b>	2100 m.s.n.m.
<b>Clima</b>	Templado
<b>Temperatura</b>	16° C y 21° C
<b>Superficie</b>	1928 Km2
<b>Población</b>	214 855 hab.

Elaboración: El Autor

Fuente: (Municipio de Loja)

**Tabla 2.** Datos Informativos ciudad de Zamora

<b>DATOS INFORMATIVOS CIUDAD DE ZAMORA</b>	
<b>Cantón</b>	Zamora
<b>Provincia</b>	Zamora Chinchipe
<b>Latitud Sur</b>	04° 04' 09"
<b>Longitud Oeste</b>	78° 57' 24"
<b>Altitud</b>	970 m.s.n.m.
<b>Clima</b>	Templado, Subtropical Húmedo
<b>Temperatura</b>	18° C y 22° C
<b>Superficie</b>	1872 Km2
<b>Población</b>	25 510 hab.

Elaboración: El Autor

Fuente: (Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe)

Para la presente investigación se evaluará la vía tomando como punto de partida (abscisa 0+000), el cartel de información de distancias de recorrido que se encuentra aproximadamente a 2 kilómetros del sector "El Valle" cuyas coordenadas son (700869; 9559029), y como punto

de llegada (abscisa 29+000), la entrada a la Central Hidroeléctrica San Ramón de la EERSSA, cuyas coordenadas son (712881; 9560713). (Figura 2)



**Figura 2.** Punto de partida y llegada, tramo de vía a evaluar.

Elaboración: El Autor.

Fuente: Google Earth

#### **1.4. Geometría**

La longitud total del tramo evaluado es de aproximadamente de 27 km los cuales están divididos en dos partes: la primera parte cuya ancho de calzada está distribuida en cuatro carriles tiene un longitud de 1.70 Km, la segunda parte cuyo ancho de calzada consta de dos carriles tiene una longitud de 25.30 Km.

#### **1.5. Medio ambiente y drenajes**

A todo lo largo del tramo de estudio la vía se encuentra rodeada de vegetación y húmeda propia de la zona, cuenta con drenaje superficial en forma de cunetas y alcantarillas, como se lo aprecia en la Figura 3.



**Figura 3.** Vegetación y drenajes a lo largo de la vía.

Fuente: El Autor.

### **1.6. Obras adicionales**

Debido a las lluvias de gran intensidad que se dan a lo largo de todo el año, han generado derrumbes en algunos sectores de la vía, lo que ha llevado a que se construyan obras de contención como muros. (Figura 4)



**Figura 4.** Construcción de muro de contención Km 7.

Fuente: Ministerio de Obras Públicas.

## **2. ESTADO DEL ARTE Y METODOLOGÍA**

## 2.1. Nociones y Principios de Pavimentos

### 2.1.1. Concepto de pavimentos

Un pavimento es una estructura conformada por una serie de capas granulares colocadas sobre un suelo de fundación, las cuales se han diseñado para soportar las cargas repetitivas ejercidas por el tránsito en un periodo de tiempo determinado.

Un pavimento se constituye por capas granulares dispuestas horizontalmente una encima de otra, estas capas se apoyan sobre la subrasante la cual tiene la función de soportar los esfuerzos generados por el tránsito. (Fonseca, Ingeniería de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño, 2006, pág. 1)

#### 2.1.1.1. Elementos estructurales que integran un pavimento

- ✓ **Base.-** Esta capa se sitúa debajo de la carpeta de pavimento flexible. Tiene como función resistir y absorber la mayor parte de los esfuerzos verticales generados por las cargas repetitivas de tránsito. (Miranda, 2010, pág. 2)
  
- ✓ **Sub – Base.-** Es una capa permeable que sirve de apoyo para la base, al tratarse de un estrato permeable este no debe contener finos. La subbase se ubica debajo de la base y sobre de la capa subrasante.  
En pavimentos rígidos, la sub base se coloca debajo de las losas de hormigón, cuando la sub rasante tiene una alta capacidad portante la sub base puede no ser necesaria.
  
- ✓ **Sub – rasante.-** Esta capa tiene la función de resistir los esfuerzos transmitidos por el pavimento, además debe proporcionar una base de apoyo uniforme y permeable, que permita proteger la integridad estructural del pavimento todo el tiempo incluso en condiciones climáticas severas (Miranda, 2010, pág. 3)

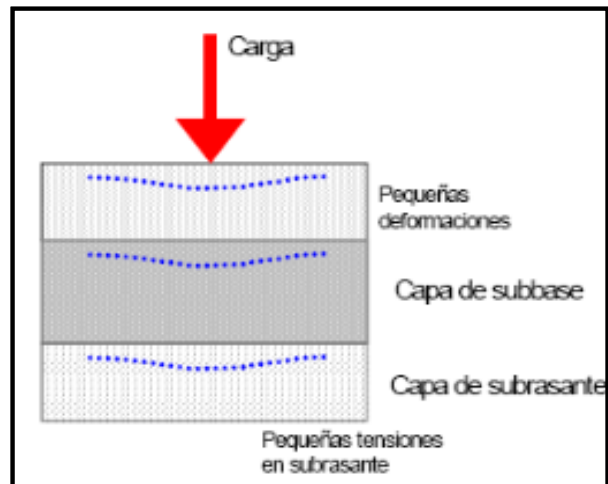
Los materiales que conforman la subrasante deben ser suelo compactables, capaces de alcanzar por lo menos el 95% de su grado de compactación.

### 2.1.2. Tipos de Pavimentos

Los pavimentos se pueden clasificar en dos categorías pavimentos flexibles y rígidos.

En un pavimento rígido, la superficie o capa de rodadura tiene una alta consistencia, generando una buena distribución de las cargas, lo que resulta en tensiones muy bajas en la subrasante, como se lo aprecia en la Figura 5.

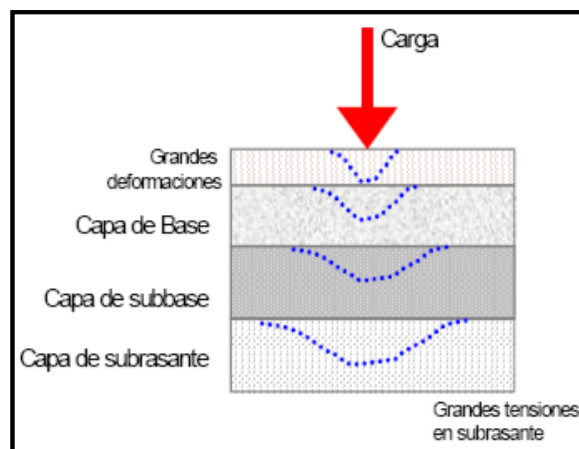




**Figura 5.** Distribución de las cargas en un pavimento rígido.

Fuente: (Altamirano, 2007, pág. 6)

En un pavimento flexible, la superficie o capa de rodadura tiende a deformarse más debido a que esta no es lo suficientemente rígida, lo que produce que se genere mayores tensiones en la subrasante, como se lo aprecia en la Figura 6.



**Figura 6.** Distribución de las cargas en un pavimento flexible.

Fuente: (Altamirano, 2007, pág. 7)

## 2.2. Pavimento Rígido

Son pavimentos que están conformados por una losa de concreto hidráulico, esta se coloca sobre la subrasante o sobre un estrato de material adecuado. Al tratarse de una estructura de concreto hidráulico esta posee una alta rigidez y un elevado coeficiente de elasticidad. En la Figura 7 se presenta una sección típica transversal de un pavimento rígido.



**Figura 7.** Sección típica transversal de un pavimento rígido.

Fuente: El Autor

### 2.2.1. Tipos de pavimento rígidos

Existen 6 tipos de pavimentos rígidos:

- ✓ Losa de concreto simple
- ✓ Losas de concreto simple con barras de transferencia de carga
- ✓ Losas de hormigón reforzado
- ✓ Losas de hormigón con refuerzo continuo
- ✓ Losas de hormigón presforzado
- ✓ Losas de hormigón fibroso

El tramo de vía evaluado se compone de losas de concreto simple con barras de transferencia de carga.

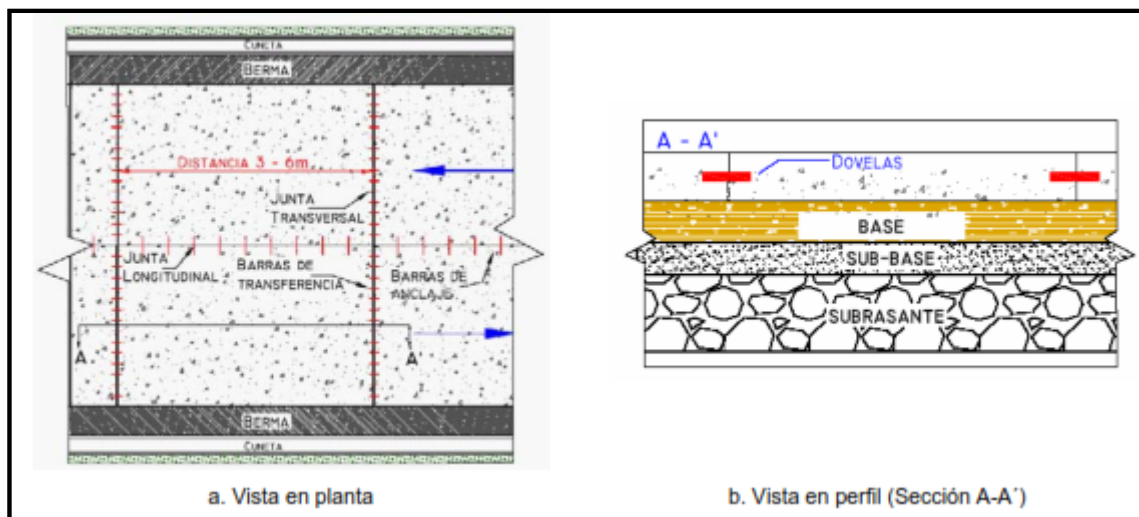
#### **Losas de concreto simple con barras de transferencia de carga**

Estas losas no cuentan con acero de refuerzo. Para evitar que las losas se fisuren lo mínimo posible se construye juntas cuyo espaciamiento está relacionado con el ancho, largo y espesor de la losa.

- Juntas transversales a 1.25 veces el ancho de la losa.
- Juntas longitudinales se construyen si la calzada es mayor a 25 veces el espesor de la losa.

Para lograr la transferencia de carga entre las losas estas cuentan con dovelas, las cuales se ubican en las juntas trasversales, adicionalmente se colocan barras de anclaje en las juntas longitudinales. (Ministerio de Transporte Institucional de Vías & Universidad Nacional de Colombia, 2006, pág. 1). En la Figura 8 se presenta una losa de concreto simple con barras de transferencia de carga.

**Transferencia de cargas:** Por entramamiento de agregados y/o acción de las dovelas. En vías con bajos volúmenes de tránsito el entramamiento entre agregados es adecuado, mientras que para vías con alto volúmenes el mejor sistema es el de dovelas.



**Figura 8.** Losa de concreto simple con barras de transferencia de carga.

Fuente: (Ministerio de Transporte Institucional de Vías & Universidad Nacional de Colombia, 2006, pág. 1)

### 2.3. Serviciabilidad de Pavimentos

Se define el Índice de Serviciabilidad como la condición necesaria de un pavimento para proveer a los usuarios un manejo seguro y confortable en un determinado momento.

Según la AASHTO; ("American Association of State Highway and Transportation Officials", 1993), la severidad de los pavimento está constituida por un escala la que varía de 0 a 5, donde 0 representa una vía con la superficie en malas condiciones y 5 una superficie en excelentes condiciones. (Tabla 3)

**Tabla 3.** Escala de calificación según la AASHTO.

CALIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
NUMÉRICA	VERBAL	
5.0 – 4.0	Muy Buena	Solo los pavimentos nuevos (o casi nuevos) son lo suficientemente suaves y sin deterioro para calificar en esta categoría. La mayor parte de los pavimentos construidos o recarpeteados durante el año de inspección normalmente se clasifican como muy buenas.
4.0 – 3.0	Buena	Los pavimentos de esta categoría, si bien no son tan suaves como los “Muy Buenos”, entregan un manejo de primera clase y muestran muy poco o ningún signo de deterioro superficial. Los pavimentos flexibles pueden estar comenzando a mostrar signos de ahuellamiento y fisuración aleatoria. Los pavimentos rígidos pueden estar empezando a mostrar evidencias de un nivel de deterioro superficial, como desconches y fisuras menores.
3.0 – 2.0	Regular	En esta categoría la calidad de manejo es notablemente inferior a la de los pavimentos nuevos y puede representar problemas para altas velocidades de tránsito. Los defectos superficiales en los pavimentos flexibles pueden incluir ahuellamientos, parches y agrietamiento. Los pavimentos rígidos en este grupo pueden presentar fallas en las juntas, agrietamientos, escalonamiento y bombeo.
2.0 – 1.0	Mala	Los pavimentos en esta categoría se han deteriorado hasta un punto donde puedan afectar la velocidad del tránsito de flujo libre. Los pavimento flexibles pueden tener grandes baches y grietas profundas; el deterioro incluye pérdida de áridos, agrietamiento y ahuellamientos; y ocurre en un 50% o más de la superficie. El deterioro en pavimentos rígidos incluye desconche de juntas escalonamiento, parches, agrietamiento y bombeo.
1.0 – 0.0	Muy mala	Los pavimentos en esta categoría se encuentran en una situación de extremo deterioro. Los caminos se pueden pasar a velocidades reducidas y considerables problemas de manejo. Existen grande baches y grietas profundas. El deterioro ocurre en un 75% o más de la superficie.

Fuente: (AASHTO; "American Association of State Highway and Transportation Officials", 1993)

#### 2.4. Evaluación de pavimentos

Según Solminihaç, (2005) los pavimentos se diseñan para brindar comodidad y seguridad a los usuarios, lo que quiere decir que las vías deben brindar un nivel de servicio de alta calidad.

La evaluación de los pavimentos es muy necesaria ya que esta nos permite conocer a tiempo el estado de deterioro de una vía, y tomar las medidas necesarias de mantenimiento y reparación, para brindar a los usuarios una vía en óptimas condiciones.

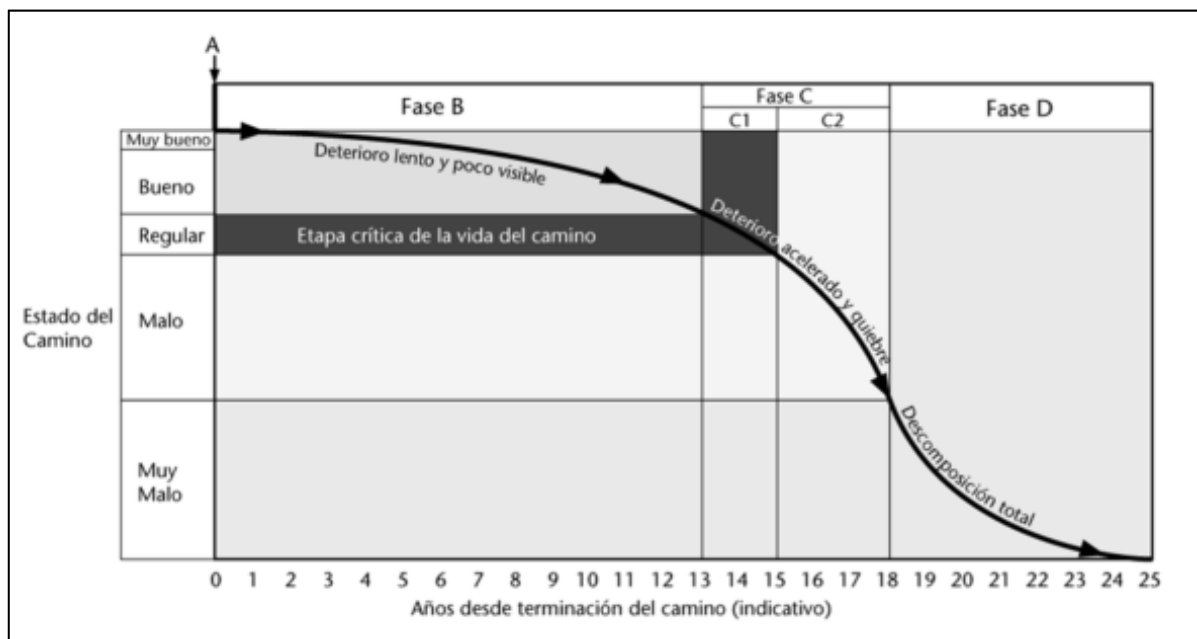
## 2.5. Objetividad en la evaluación de pavimentos

La objetividad es muy importante en la evaluación de pavimentos, para la evaluación de una vía se debe de disponer de personas calificadas que ejecuten las evaluaciones, para de esta manera obtener resultados satisfactorios que permitan ser comparados con futuras evaluaciones, esta evaluación debe estar guiada por un modelo estandarizado para que de esta manera la evaluación sea objetiva.

## 2.6. Curva de comportamiento de los pavimentos

La curva de comportamiento de los pavimentos es la representación histórica de la calidad del pavimento.

El comportamiento de los pavimentos a lo largo de su vida útil es regido por un ciclo, el cual es considerado normal debido a la frecuencia con que se presenta los indicadores de deterioro. Las etapas del ciclo de vida son diferente según el tipo de pavimento, pero la tendencia de deterioro de la estructura a través del tiempo es común. (Argueta & Castro, 2009, pág. 48). (Figura 9)



**Figura 9.** Deterioro de pavimentos a través de tiempo.

Fuente: (Argueta & Castro, 2009)

### 2.6.1. Etapas de deterioro de pavimentos

- ✓ **Etapa de construcción:** Al momento de la construcción de un pavimento se pueden presentar muchos defectos los cuales están relacionados con el diseño, la calidad de los materiales, el medio ambiente y su ejecución al momento de la construcción.

Cuando la estructura entra en servicio, esta se encuentra en excelentes condiciones, satisfaciendo las necesidades de los usuarios. (Argueta & Castro, 2009, pág. 48)

- ✓ **Etapa de deterioro lento y poco visible:** Una vez que la estructura entra en servicio a lo largo de algunos años presenta un desgaste y debilitamiento lento, esto se denota especialmente en la superficie de rodadura, este desgaste es generado principalmente por las cargas repetitivas de tránsito, el clima, cambios de temperatura y deficiencias al momento de la construcción. En esta etapa el pavimento se mantiene en un buen estado y el usuario no percibe el desgaste. (Argueta & Castro, 2009, pág. 49),
- ✓ **Etapa de deterioro acelerado y de quiebre:** Luego de varios años de uso, el pavimento empieza a experimentar un deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito.

Los daños al inicio son puntuales, pero luego se van extendiendo en mayor parte en el pavimento, cuando esto ocurre la destrucción es acelerada; y si no se interviene en algún momento durante esta etapa el pavimento llega a una etapa de quiebre en el cual se va a producir una falla generalizada. (Argueta & Castro, 2009, pág. 50)

- ✓ **Etapa de descomposición total:** Constituye la última etapa de vida de un pavimento, la cual puede durar varios años. En esta etapa la capa de rodadura empieza a desprenderse debido al paso de vehículos pesados, debido a esto la circulación vehicular empieza a bajar considerablemente, los vehículos empiezan a presentar daños en neumáticos, amortiguadores, ejes, y el chasis, también se presenta un incremento de accidentes graves. (Argueta & Castro, 2009, pág. 51)

## **2.7. Tipos de fallas en los pavimentos**

Las fallas en los pavimentos se pueden dividir en dos grupos, fallas superficiales y fallas estructurales.

### **2.7.1. Fallas superficiales**

Este tipo de fallas se da en la superficie del pavimento y no tiene ninguna relación con el paquete estructural del pavimento.

### **2.7.2. Fallas estructurales**

Son fallas que se originan en la estructura del pavimento, es decir, en una o más de sus capas estructurales, y que se reflejan en la superficie del pavimento. Se producen debido a las exigencias del flujo vehicular o por las condiciones climáticas.

## **2.8. Metodologías utilizadas para la evaluación de pavimentos**

Existen muchos métodos que permiten evaluar los pavimentos ya sean estos flexibles o rígidos, estos son aplicables a calles y carreteras entre los más usados tenemos los siguientes:

### **2.8.1. VIZIR**

Según (INVÍAS, :Instituto Nacional de Vías, 1997), el sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales.

Es un índice (IS) que representa la degradación superficial de un pavimento, este se clasifica en tres categorías.

- ✓ Valores de (IS) entre 1 y 2, representan pavimentos con limitados fisuramientos y deformaciones que presentan buen aspecto general las cuales pueden requerir labores de mantenimiento rutinario.
- ✓ Valores de (IS) entre 3 y 4, representan pavimentos con fisuramientos de origen estructural y poca deformación, así como pavimentos sin fisuramientos pero con importantes deformaciones. Su estado superficial se considera regular y degradado, por lo que requieren tratamientos de rehabilitación de intensidad media.
- ✓ Valores de (IS) entre 5 y 7, representan pavimentos con abundantes fisuramientos y deformaciones de origen estructural, cuyo deficiente estado superficial exige trabajos importantes de rehabilitación.

### **2.8.2. ASTM D 6433-99**

Este método tiene su origen en los Estados Unidos. La metodología ha sido creada por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de este país.

El Índice de Condición de Pavimento (PCI) es la metodología más completa para la evaluación de los pavimentos. Está metodología tiene en cuenta tres factores, tipo de falla, severidad y extensión. (Vásquez, 2002, pág. 2)

Esta metodología es considerada como una de las más objetivas, y se la aplicará a la presente investigación.

## **2.9. Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index).**

El PCI es un índice que clasifica a las vías en base a las condiciones superficiales del pavimento. Este índice proporciona el estado actual de deterioro del pavimento, su integridad estructural y condiciones operacionales. (AASHTO; "American Association of State Highway and Transportation Officials", 1993)

El PCI tiene un rango de variación cuyos límites son cero para pavimentos fallados y cien para pavimentos excelentes. En la Tabla 4 se presenta la variación de los rangos del PCI con su respectiva calificación de la condición de un pavimento.

**Tabla 4.** Rangos de calificación del PCI.

RANGO	CALIFICACIÓN
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

## 2.10. Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento

La evaluación de un pavimento se lleva a cabo en dos etapas, una es la etapa de trabajo de campo en donde se recolecta la información de los diferentes tipos de daño, su severidad y su extensión; para posteriormente ser procesados en una segunda etapa de oficina.

### 2.10.1. Trabajo de campo

Para poder realizar un buen trabajo de campo se debe contar con las siguientes herramientas:

- ✓ Manual de fallas del PCI, el cual debe incluir los tipos de fallas y la forma de medir su severidad.
- ✓ Formato para el registro de los diferentes tipos de fallas, su grado de severidad y extensión.
- ✓ Flexómetro o cinta métrica para determinar asentamientos.
- ✓ Odómetro manual para medir longitudes y áreas de los daños.
- ✓ GPS para georeferenciar los diferentes tipos de fallas.
- ✓ Adicionalmente se debe contar con las medidas de seguridad para el personal que realizara la evaluación en la vía (chalecos, conos, cascos, etc.)

**Procedimiento.-** En campo se va identificando las fallas existentes en la superficie del pavimento y registrándolas en formatos adecuados, se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:



❖ **Clase:** Está relacionado con el tipo de degradación que se presenta en la superficie de un pavimento, la Norma ASTM D 6433 menciona 19 tipos de fallas.

1. Blow up/ Bucling
2. Grieta de esquina
3. Losa dividida
4. Grieta de durabilidad "D"
5. Escala
6. Sello de Junta
7. Desnivel carril / Berma
8. Grieta lineal
9. Parcheo grande
10. Parcheo pequeño
11. Pulimiento de agregados
12. Poputs
13. Bombeo
14. Punzonamiento
15. Cruce de vía férrea
16. Desconchamiento
17. Retracción
18. Descascaramiento de esquina
19. Descascaramiento de junta

❖ **Severidad.-** Representa el estado de deterioro de una falla en términos de progresión, mientras más grave sea el deterioro de la falla se deben tomar medidas más importantes para su reparación.

Existen tres tipos de grados de severidad:

- ✓ **Bajo (B):** Se genera un salto mínimo en el vehículo, por lo que no es necesario reducir la velocidad para poder transitar con seguridad y comodidad. (Shahin, 2005)
- ✓ **Medio (M):** Se generan pequeñas vibraciones en el vehículo que conducen a reducir la velocidad del vehículo para poder transitar de manera segura y cómoda, los abultamientos o hundimientos generan un rebote significativo creando incomodidad. (Shahin, 2005)
- ✓ **Alto (A):** Se producen excesivas vibraciones en el vehículo, por lo que se debe reducir la velocidad de forma considerable, con la finalidad de poder transitar de manera cómoda y segura; los abultamientos o hundimientos generan

excesivo rebote del vehículo lo que produce incomodidad al transitar, y puede generar daños considerables en el vehículo. (Shahin, 2005)

- ❖ **Extensión.-** Se refiere al área o longitud que se encuentra dañada por cada tipo de deterioro, en pavimentos de hormigón la extensión se representa por el número de veces que se repita dicho deterioro en una losa o varias.

## **2.10.2. Trabajo de oficina**

En base a la información de campo, se realizan los cálculos que se describen a continuación:

### **2.10.2.1. Unidades de muestreo**

Para pavimentos en losas de concreto y cuyas losas tengan una longitud inferior a 7.60 m. El área debe estar en el rango de  $20 \pm 8$  losas.

Para que el cálculo del PCI sea preciso las unidades de muestreo deben tener similares patrones.

### **2.10.2.2. Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación**

En el caso de que en una evaluación no se pueda inspeccionar todas las unidades de muestreo, se aplicará la Ecuación 1, la cual genera un estimado del PCI  $\pm 5$  del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%. (AASHTO; "American Association of State Highway and Transportation Officials", 1993)

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2} \quad (1)$$

Donde:

$n$ : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$N$ : Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

$e$ : Error admisible en el estimativo del PCI de la sección ( $e = 5\%$ ).

$\sigma$ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Al inicio de una evaluación se toma la desviación estándar ( $\sigma$ ) del PCI de 15 para pavimentos de concreto. Según (AASHTO, 1993), para futuras evaluaciones se debe usar la desviación real de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse.

En el caso de que las unidades de muestreo a inspeccionar sean menor a 5, se deberán inspeccionar todas las unidades.

Cuando el nivel de confianza del 95 % sea crítico, se utilizara la ecuación 2, para verificar si las unidades de muestreo inspeccionadas son las adecuadas.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n ((PCI_i - PCI_f)^2)}{(n - 1)}} \quad (2)$$

Donde:

*PCI<sub>i</sub>*: PCI de la unidad de muestreo *i*.

*PCI<sub>f</sub>*: PCI promedio de las unidades de muestreo analizadas.

*n*: Número total de unidades de muestreo analizadas.

*σ*: Desviación estándar.

### 2.10.2.3. Selección de las unidades de muestreo para la inspección

Las unidades elegidas deben estar igualmente espaciadas a lo largo de la sección del pavimento y la primera de ellas se elija al azar de la siguiente manera:

- a) El intervalo de muestreo (*i*) se expresa mediante la Ecuación 3:

$$i = \frac{N}{n} \quad (3)$$

Donde:

*N*: Número total de unidades de muestreo disponible.

*n*: Número mínimo de unidades para evaluar.

*i*: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior

- b) El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo *i*.

Así, si *i*=2, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 2 . Las siguientes unidades se identifican como (S), (S+1), (S+2), etc.

Si se requiere cantidades exactas para pliegos de licitación, todas y cada una de las unidades de muestreo deberán ser inspeccionadas.

En la Tabla 5 se presenta un criterio alternativo que se utiliza para determinar el número de unidades de muestreo a inspeccionar.

**Tabla 5.** Criterio alternativo para determinar el número de unidades de muestra a inspeccionar.

N° de unidades de muestreo en la sección (N)	N° de unidades de muestreo a ser inspeccionadas (n)
1 a 5	1
6 a 10	2
11 – 15	3
16 – 40	4
Más de 40	10 % (redondéese a la siguiente unidad de muestra)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

#### 2.10.2.4. Unidades de muestreo adicionales

Cuando el número unidades de muestro a ser inspeccionadas es mayor a las ya inspeccionadas, se deben realizar inspecciones adicionales, las cuales deben estar distribuidas uniformemente en todo el tramo de vía evaluado (AASHTO; "American Association of State Highway and Transportation Officials", 1993).

Uno de los mayores inconvenientes del método aleatorio es la eliminación del proceso de inspección y evaluación de algunas unidades de muestreo en muy mal estado. También puede suceder que unidades de muestreo que tienen daños que sólo se presenta una vez (por ejemplo, "cruce de línea férrea") queden incluidas de forma inapropiada en un muestreo aleatorio (Vásquez, 2002).

#### 2.10.2.5. Cálculo del PCI para Pavimentos de Hormigón de Cemento Portland

##### ✓ Valores Deducidos.

- Se debe contabilizar las losas que presentan algún tipo de deterioro, así como su nivel de severidad en el formato de registro. **(Ver Anexo A)**
- Para determinar la densidad de una unidad de muestreo, se divide el número de losas contabilizadas en **a)** para número de losas de la unidad (el resultado se expresa como porcentaje).
- Utilizando las curvas de **"Valor Deducido de Daño para Pavimentos de Concreto establecido por la Norma ASTM D6433"** se determina los valores deducidos para cada tipo de daño y nivel de severidad, **(Ver Anexo B)**.

##### ✓ Número Admisible Máximo de Deducidos (m).

- En el caso de que ninguno o sólo uno de los valores deducidos es mayor que dos, se debe usar el valor deducido total en lugar del máximo valor educido corregido, de lo contrario se debe seguir los siguientes pasos.
- Agrupar los valores deducidos individuales en orden descendente.
- Aplicando la Ecuación 4, se calcula el número máximo admisible de deducidos.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \quad (4)$$

Donde:

$m_i$ : Número máximo admisible de valores deducidos.

$HDV_i$ : Es el mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo  $i$ .

- ✓ Máximo valor Deducido Corregido (CDV).
  - Calcular el número de valores deducidos mayores, que 2.0.
  - Calcular el valor deducido total, sumando todos los valores deducidos individuales.
  - Utilizando las curvas de correcciones, se determine el CDV con ( $q$ ) y el valor deducido total.
  - Reducir a dos el menor de los valores deducido individuales que sean mayores a dos, repetir los pasos anteriores hasta que ( $q$ ) sea igual a 1.0.
  - El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos con los pasos anteriores.
- ✓ Calculo del PCI
  - Se obtiene aplicando la siguiente ecuación.

$$PCI = 100 - \text{máx. CDV} \quad (5)$$

#### 2.10.2.6. Cálculo del PCI de una Sección del Pavimento

Para determinar el PCI de una sección de vía, se realiza un promedio de los PCI de las unidades de muestreo, siempre y cuando se hayan evaluado todas las unidades, caso contrario se aplicara la siguiente ecuación.

$$PCI_S = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N} \quad (6)$$

Donde:

$PCI_S$ : PCI de la sección del pavimento.

$PCI_R$ : PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorio

$PCI_A$ : PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales.

$N$ : Número total de unidades de muestreo en la sección.

$A$ : Número adicional de unidades de muestreo inspeccionadas.

#### **2.10.2.7. Cálculo de la desviación estándar**

Por medio del cálculo de la desviación estándar se puede verificar si los resultados están dentro del rango respecto de la media. Para calcular la desviación estándar se debe primero determinar la varianza la cual se encuentra expresada en la ecuación 7.

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (xi - x)^2}{n - 1} \quad (7)$$

La desviación estándar se determina con la siguiente ecuación

$$\sigma = \sqrt{V} \quad (8)$$

### **3. RESULTADOS OBTENIDOS**

### 3.1. Evaluación Superficial de la Vía Loja – Zamora tramo KM 0+000 a KM 29+000

#### 3.1.1. Descripción de la sección a evaluar

El tramo de vía a evaluar consta de dos secciones cuyas características geométricas se describen en la Tabla 6. La vía cuenta con un redondel que permite la distribución controlada del tráfico, y además justo en este punto se da el cambio de sección de la vía de cuatro carriles a dos carriles.

Tabla 6. Características geométricas de la vía a evaluar.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA VÍA LOJA – ZAMORA TRAMO KM 0+00 A KM 29+000					
GEOMETRIA SECCIÓN	CALZADA		LOSA DE CONCRETO		
	Longitud (km)	Ancho (m)	Losa /Carril	Ancho a (m)	Largo (m)
4 Carriles	1.70	13.60	4.00	3.40	3.90
2 Carriles	25.30	7.40	2.00	3.70	4.10

Fuente: El Autor

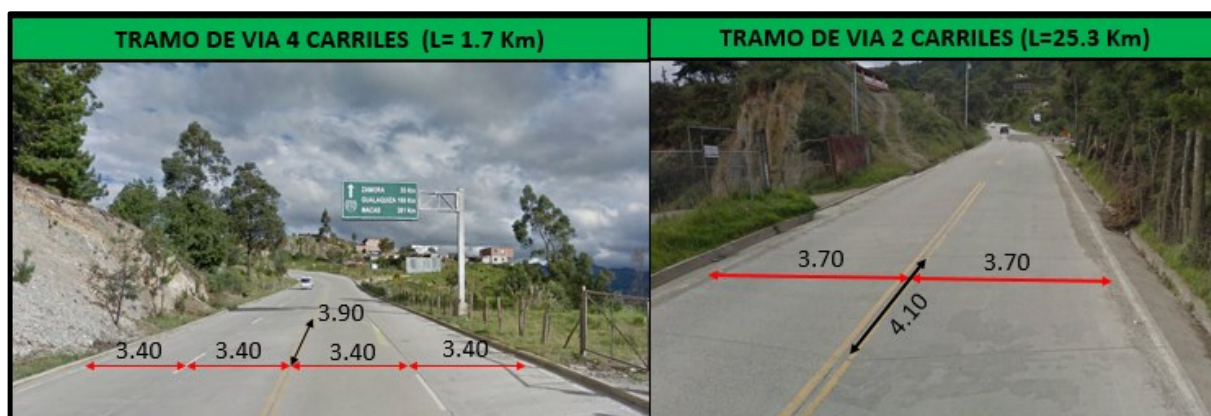


Figura 10. Secciones del tramo de vía a evaluar

Fuente: El Autor

#### 3.1.2. División de las unidades de muestreo

Según la Norma ASTM D 6433, cuando las losas no excedan de 7.60 metros de largo el intervalo de losas a evaluar será de  $20 \pm 8$  losas.

##### 3.1.2.1. Tramo de vía de cuatro carriles

Para la sección de vía de cuatro carriles se tiene lo siguientes datos:

- ✓ Longitud total del tramo = 1700 m.
- ✓ Ancho de losas = 3.40 m.



- ✓ Largo de losas = 3.95 m.
- ✓ Número de carriles = 4
- ✓ Área de la unidad de muestreo = 28 losas.
- ✓ Longitud de la unidad de muestreo.

$$L = (\text{Área de la unidad de muestreo} / \text{Numero de carriles}) * (\text{Largo de la losa})$$

$$L = \frac{28}{4} * 3.95 \text{ m}$$

$$L = 27.65 \text{ m}$$

- ✓ Unidades de muestreo.

$$N = (1700/27.65)$$

$$N = 61 \text{ unidades}$$

Para el tramo de vía de cuatro carriles se ha obtenido 61 unidades de muestreo, a continuación se determina el número de unidades de muestreo a ser evaluadas, para lo cual se aplicara la Ecuación N°1, según la Norma ASTM D 6433 se debe considerar un error del 5% y una desviación estándar de 15.

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2} \quad (1)$$

$$n = \frac{61x15^2}{\frac{5^2}{4}x(61-1) + 15^2}$$

$$n = 22 \text{ unidades}$$

### 3.1.2.2. Tramo de vía de dos carriles

Para la sección de vía de dos carriles se tiene lo siguientes datos:

- ✓ Longitud total del tramo = 25300 m.
- ✓ Ancho de losas = 3.90 m.
- ✓ Largo de losas = 4.10 m.
- ✓ Número de carriles = 2
- ✓ Área de la unidad de muestreo = 28 losas.
- ✓ Longitud de la unidad de muestreo

$$L = (\text{Área de la unidad de muestreo} / \text{Numero de carriles}) * (\text{Largo de la losa})$$

$$L = \frac{28}{2} * 4.10 \text{ m}$$

$$L = 57.40 \text{ m}$$

✓ Unidades de muestreo

$$N = (25300/57.40)$$

$$N = 441 \text{ unidades}$$

Para el tramo de vía de dos carriles se ha obtenido 441 unidades de muestreo, a continuación se determina el número de unidades de muestreo a ser evaluadas, para lo cual se aplicara la Ecuación N°1, según la Norma ASTM D 6433 se debe considerar un error del 5% y una desviación estándar de 15.

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2} \quad (1)$$

$$n = \frac{441x15^2}{\frac{5^2}{4}x(441-1) + 15^2}$$

$$n = 34 \text{ unidades}$$

### 3.1.3. Selección de las unidades de muestreo para la inspección

Debido a la gran extensión que tiene el tramo de estudio, resulta muy costoso y demandaría mucho tiempo evaluar todas las losas del tramo, por lo tanto se aplicará el método aleatorio para la presente evaluación.

#### 3.1.3.1. Tramo de vía de cuatro carriles

Aplicando la Ecuación N°3, se obtiene el siguiente resultado.

$$i = \frac{N}{n} \quad (3)$$

$$i = \frac{61}{22}$$

$$i = 2$$

El intervalo de muestreo será igual a 2. Para este tramo de evaluación, se ha considerado seleccionar la primera unidad de muestreo, de esta manera se evaluarán las unidades 4, 7, 10, etc.

#### 3.1.3.2. Tramo de vía de dos carriles

Aplicando la Ecuación N°3, se obtiene el siguiente resultado.

$$i = \frac{N}{n} \quad (3)$$

$$i = \frac{441}{34}$$

$$i = 12$$

El intervalo de muestreo será igual a 12. Para este tramo de evaluación, se ha considerado seleccionar la primera unidad de muestreo, de esta manera se evaluarán las unidades 14, 27, 40, etc.

#### **3.1.4. Inspección de las unidades de muestreo**

En esta etapa se va identificando los tipos de deterioros, su grado de severidad y extensión, toda esta información se registra en un formato adecuado. **(Ver Anexo A).**

#### **3.1.5. Cálculo del PCI de las unidades de muestreo.**


Se realizó el cálculo del PCI para cada unidad de muestreo. Los resultados del PCI de cada unidad de muestreo se encuentran en el **(Anexo D.)**

#### **3.1.6. Cálculo del PCI para toda la Sección del Pavimento**

El PCI de la Vía Loja - Zamora tramo Km 0+000 al Km 29+000 será el promedio del PCI de cada unidad de muestreo.

En la Tabla 7 se presenta a continuación se resumen el PCI de cada unidad de muestreo. Se ha identificado con un color diferente las unidades de muestreo cuyo ancho de calzada es de 4 carriles.

Tabla 7. Resumen del PCI para cada unidad de muestreo.

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA</b>						
RESUMEN DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO HIDRÁULICO						
Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA KM 0+000 - KM 29+000				
Evaluado por:		Diego González				
Fecha:		Diciembre 2015				
TRAMO	N° DE CARRILES	ABSCISA		NUMERO DE LOSAS	PCI	ESTADO
		INICIAL	FINAL			
1	4	0+0.00	0+027.65	28	86.83	EXCELENTE
4	4	0+082.95	0+110.60	28	94.00	EXCELENTE
7	4	0+165.90	0+193.55	28	94.92	EXCELENTE
10	4	0+248.85	0+276.50	28	89.50	EXCELENTE
13	4	0+331.80	0+359.45	28	98.00	EXCELENTE
16	4	0+414.75	0+442.40	28	87.50	EXCELENTE
19	4	0+497.70	0+525.35	28	93.46	EXCELENTE
22	4	0+580.65	0+608.30	28	88.04	EXCELENTE
25	4	0+663.60	0+691.25	28	98.00	EXCELENTE
28	4	0+746.55	0+774.20	28	97.00	EXCELENTE
31	4	0+829.50	0+857.15	28	87.50	EXCELENTE
34	4	0+912.45	0+940.10	28	95.39	EXCELENTE
37	4	0+995.40	1+023.05	28	97.00	EXCELENTE
40	4	1+078.35	1+106.00	28	97.00	EXCELENTE
43	4	1+161.30	1+188.95	28	98.00	EXCELENTE
46	4	1+244.25	1+271.90	28	96.22	EXCELENTE
49	4	1+327.20	1+354.85	28	95.49	EXCELENTE
52	4	1+437.80	1+437.80	28	98.00	EXCELENTE
55	4	1+493.10	1+520.75	28	90.86	EXCELENTE
58	4	1+576.05	1+603.70	28	96.17	EXCELENTE
61	4	1+659.00	1+686.65	28	96.17	EXCELENTE
64	4	1+741.95	1+769.60	28	90.74	EXCELENTE
1	2	0+0.00	0+057.40	28	92.13	EXCELENTE
14	2	0+746.20	0+803.60	28	94.92	EXCELENTE
27	2	1+492.40	1+549.80	28	83.82	MUY BUENO
40	2	2+238.60	2+269.00	28	89.52	EXCELENTE
53	2	2+984.80	3+042.20	28	95.21	EXCELENTE
66	2	3+731.00	3+788.40	28	94.96	EXCELENTE
79	2	4+477.20	4+534.60	28	90.25	EXCELENTE
92	2	5+223.40	5+280.80	29	91.46	EXCELENTE
105	2	5+969.60	6+027.00	28	91.46	EXCELENTE
118	2	6+715.80	6+773.20	28	74.02	MUY BUENO
131	2	7+462.00	7+519.40	28	77.08	MUY BUENO
144	2	8+208.20	8+265.60	28	87.84	EXCELENTE
157	2	8+954.40	9+011.80	28	90.29	EXCELENTE
170	2	9+700.60	9+758.00	28	94.23	EXCELENTE
183	2	10+446.80	10+504.20	28	96.17	EXCELENTE
196	2	11+193.00	11+250.40	28	95.39	EXCELENTE
209	2	11+939.20	11+996.60	28	90.06	EXCELENTE
222	2	12+685.40	12+742.80	28	82.49	MUY BUENO
235	2	13+431.60	13+489.00	28	88.96	EXCELENTE
248	2	14+177.80	14+235.20	28	89.97	EXCELENTE
261	2	14+924.00	14+981.40	28	95.49	EXCELENTE
274	2	15+670.20	15+727.60	28	64.96	BUENO
287	2	16+416.40	16+416.40	28	89.50	EXCELENTE
300	2	17+162.60	17+220.00	28	96.17	EXCELENTE
313	2	17+908.80	17+966.20	28	62.33	BUENO
326	2	18+655.00	18+712.40	28	91.51	EXCELENTE
339	2	19+401.20	19+458.60	28	82.96	MUY BUENO
352	2	20+147.4	20+204.80	28	92.92	EXCELENTE
365	2	20+893.60	20+951.00	28	92.35	EXCELENTE
378	2	21+639.80	21+679.20	28	96.17	EXCELENTE
391	2	22+386.00	22+443.40	28	83.99	MUY BUENO
404	2	23+132.20	23+189.60	28	89.50	EXCELENTE
417	2	23+878.40	23+935.80	28	92.42	EXCELENTE
430	2	24+624.60	24+682.00	28	90.64	EXCELENTE
<b>PCI (Vía Loja - Zamora tramo 0+0.00 al 29+0.00)</b>				<b>1569</b>	<b>90.66</b>	<b>EXCELENTE</b>

Fuente: El Autor

### 3.1.7. Desviación Estándar

Aplicando la Ecuación N°7 se determinó la varianza de cada unidad de muestreo, y posteriormente con la Ecuación N°8 se calculó la desviación estándar del tramo de vía evaluado (Tabla 8).

**Tabla 8.** Desviación estándar del tramo de vía evaluado.

TRAMO	N° DE CARRILES	PCI (Xi)	Promedio de PCI (X)	PCI Promedio (Xi-X)	(Xi -X)2
1	4	86.83	90.66	-3.83	14.66
4	4	94.00	90.66	3.34	11.16
7	4	94.92	90.66	4.26	18.15
10	4	89.50	90.66	-1.16	1.34
13	4	98.00	90.66	7.34	53.88
16	4	87.50	90.66	-3.16	9.98
19	4	93.46	90.66	2.80	7.84
22	4	88.04	90.66	-2.62	6.86
25	4	98.00	90.66	7.34	53.88
28	4	97.00	90.66	6.34	40.20
31	4	87.50	90.66	-3.16	9.98
34	4	95.39	90.66	4.73	22.38
37	4	97.00	90.66	6.34	40.20
40	4	97.00	90.66	6.34	40.20
43	4	98.00	90.66	7.34	53.88
46	4	96.22	90.66	5.56	30.92
49	4	95.49	90.66	4.83	23.33
52	4	98.00	90.66	7.34	53.88
55	4	90.86	90.66	0.20	0.04
58	4	96.17	90.66	5.51	30.37
61	4	96.17	90.66	5.51	30.37
64	4	90.74	90.66	0.08	0.01
1	2	92.13	90.66	1.47	2.16
14	2	94.92	90.66	4.26	18.15
27	2	83.82	90.66	-6.84	46.78
40	2	89.52	90.66	-1.14	1.30
53	2	95.21	90.66	4.55	20.71
66	2	94.96	90.66	4.30	18.49
79	2	90.25	90.66	-0.41	0.17
92	2	91.46	90.66	0.80	0.64
105	2	91.46	90.66	0.80	0.64
118	2	74.02	90.66	-16.64	276.87
131	2	77.08	90.66	-13.58	184.40
144	2	87.84	90.66	-2.82	7.95
157	2	90.29	90.66	-0.37	0.14
170	2	94.23	90.66	3.57	12.75
183	2	96.17	90.66	5.51	30.37
196	2	95.39	90.66	4.73	22.38
209	2	90.06	90.66	-0.60	0.36

222	2	82.49	90.66	-8.17	66.74
235	2	88.96	90.66	-1.70	2.89
248	2	89.97	90.66	-0.69	0.48
261	2	95.49	90.66	4.83	23.33
274	2	64.96	90.66	-25.70	660.46
287	2	89.50	90.66	-1.16	1.34
300	2	96.17	90.66	5.51	30.37
313	2	62.33	90.66	-28.33	802.56
326	2	91.51	90.66	0.85	0.72
339	2	82.96	90.66	-7.70	59.28
352	2	92.92	90.66	2.26	5.11
365	2	92.35	90.66	1.69	2.86
378	2	96.17	90.66	5.51	30.37
391	2	83.99	90.66	-6.67	44.48
404	2	89.50	90.66	-1.16	1.34
417	2	92.42	90.66	1.76	3.10
430	2	90.64	90.66	-0.02	0.00
<b>Promedio:</b>		<b>90.66</b>		<b>Σ =</b>	<b>2,933.23</b>

Fuente: El Autor.

✓ **Cálculo de la varianza**

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (7)$$

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (2933.23)^2}{56 - 1}$$

$$V = 53.33$$

✓ **Cálculo de la desviación estándar**

$$\sigma = \sqrt{V} \quad (8)$$

$$\sigma = \sqrt{53.33}$$

$$\sigma = 7.30$$

**Tabla 9.** Resumen de los resultados obtenidos

Promedio de PCI	Varianza (V)	Desviación Estándar ( $\sigma$ )
90.66	53.33	7.30

Fuente: El Autor.

Según la Norma AASTMD 6433 la desviación estándar para pavimentos de hormigón se asume en un inicio en 15, la desviación estándar calculada del tramo de vía evaluado es de 7.30 la cual está dentro del rango permitido.

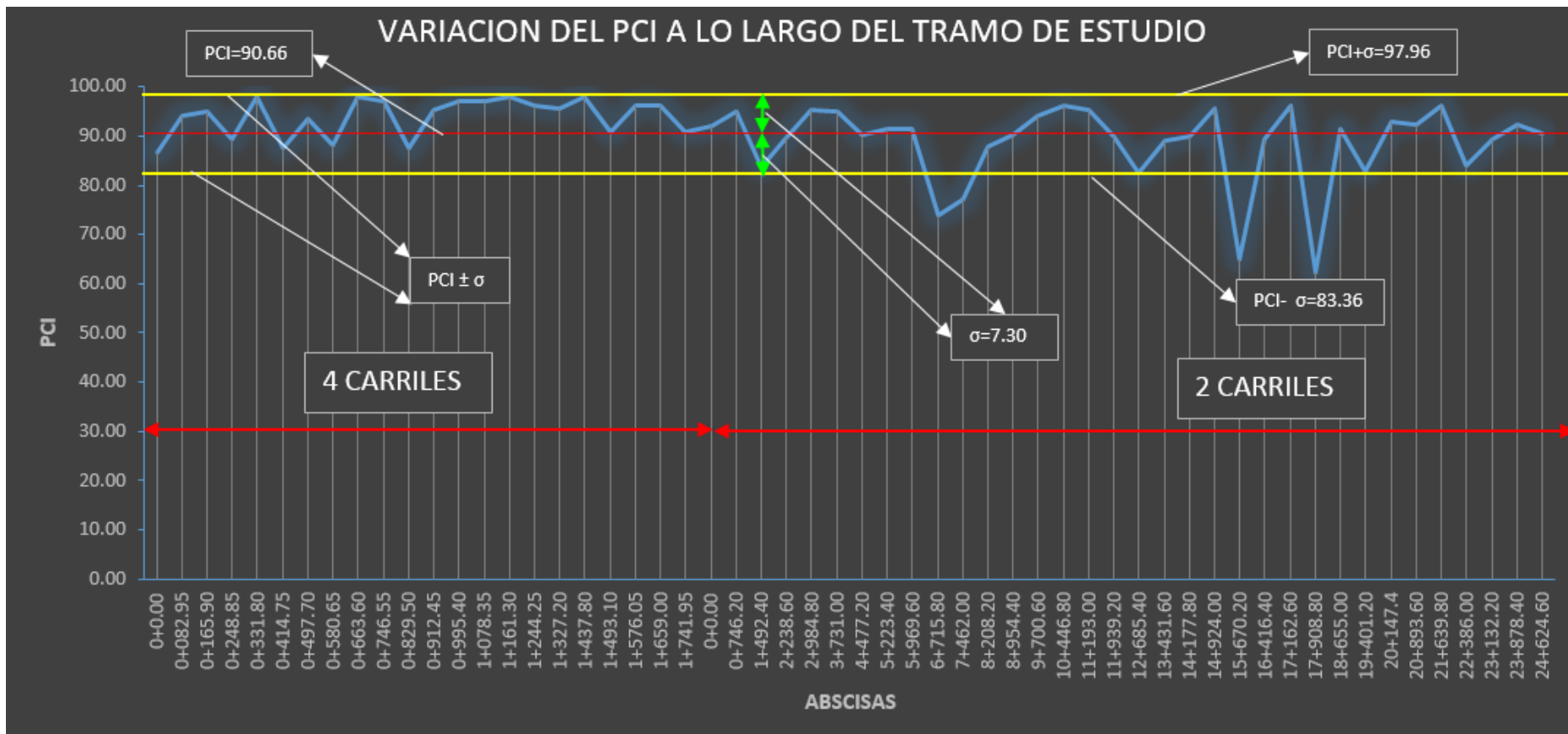
### **3.1.8. Distribución del PCI a lo largo del tramo de estudio**

A lo largo del tramo de estudio no existe gran variación del estado del pavimento, ya que más del 80% de la vía se encuentra en un estado excelente.

El PCI de mínimo valor se encuentra en la sección de vía de dos carriles en el tramo 313 cuyas coordenadas son: (710578.003; 9558596.802), con un PCI de 62.33 (bueno) y el máximo valor del PCI está localizado en la sección de la vía de cuatro carriles en el tramo 13 cuyas coordenadas son: (700858.853; 700858.853), con un PCI de 98.00 (excelente).

En la Figura 11 se ha representado la distribución del PCI a lo largo del tramo de estudio, la línea horizontal de color rojo representa el promedio de PCI en todo el tramo evaluado el cual tiene un valor de 90.66 (excelente).

La desviación estándar, tiene los siguientes valores: límite superior 97.96 y límite inferior 83.36.

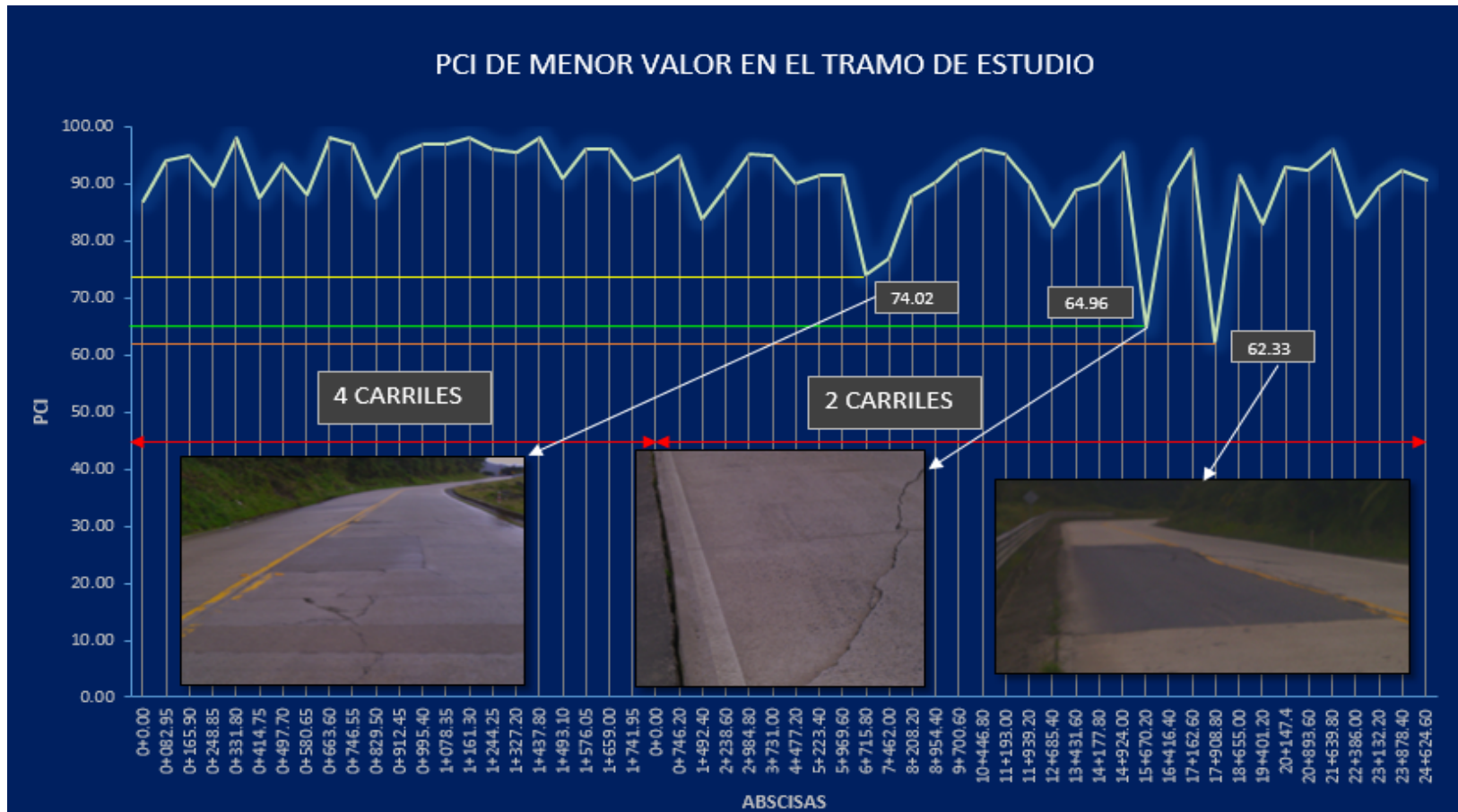


**Figura 11.** Variación del PCI a lo largo del tramo de estudio

Fuente: El Autor.



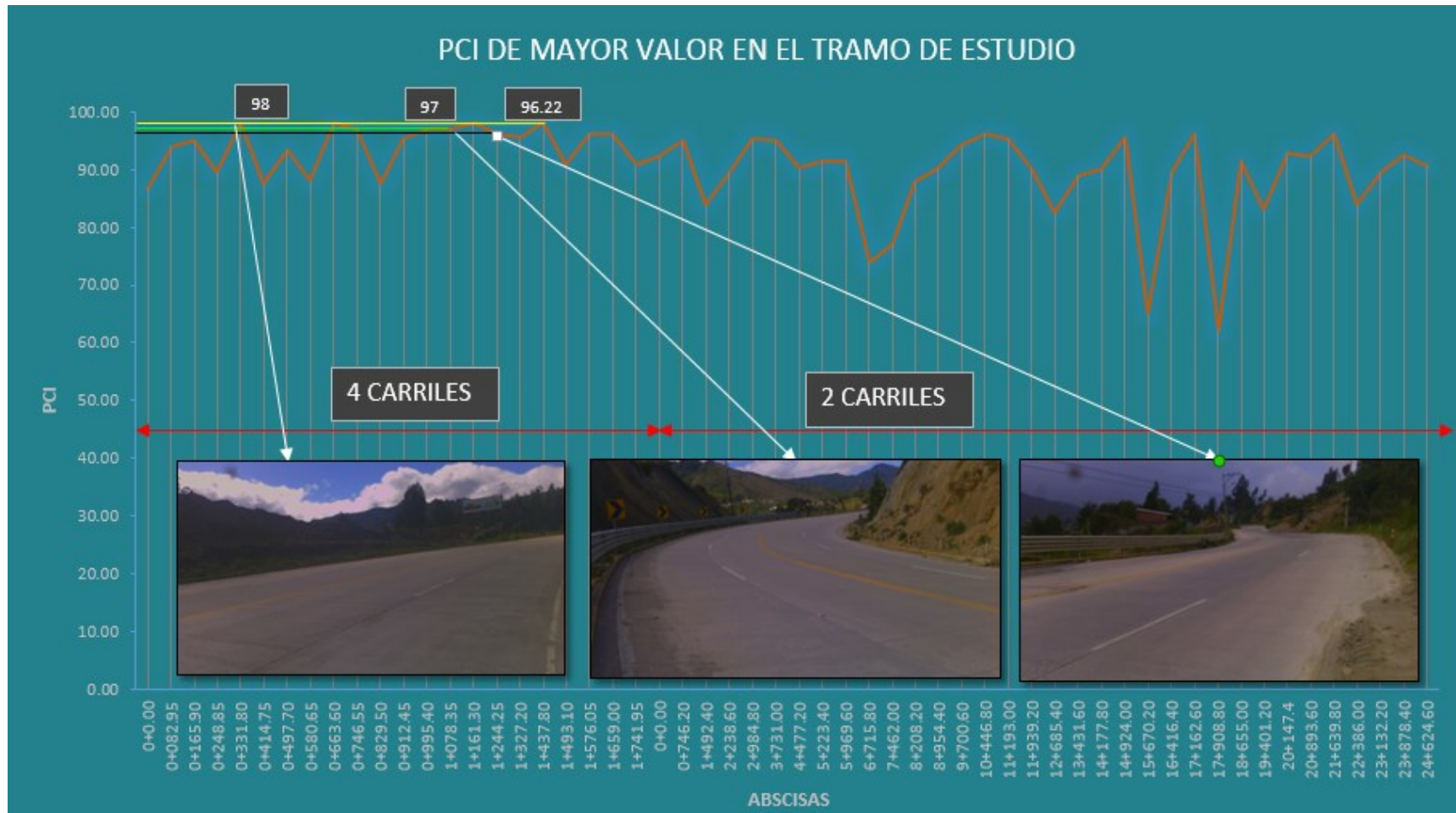
En la Figura 12 se representan los mínimos valores de PCI, los cuales se encuentran localizados en el tramo de sección de 2 carriles. En el tramo 118, abscisa 6+718.15 un PCI de 74.02; en el tramo 274, abscisa 15+670.20 un PCI de 64.96 y en el tramo 313 abscisa 17+908.80 un PCI de 62.33.



**Figura 12.** Ubicación de los sectores de la carretera con los mínimos valores de PCI.

Fuente: El Autor.

En la Figura 13 se representan los máximos valores de PCI, los cuales se encuentran localizados en el tramo de sección de 4 carriles. En el tramo 13, abscisa 0+331.80 un PCI de 98; en el tramo 40, abscisa 1+078.35 un PCI de 97 y en el tramo 46, abscisa 1+244.25 un PCI de 96.22.



**Figura 13.** Ubicación de los sectores de la carretera con máximos valores de PCI.

Fuente: El Autor

### 3.1.9. Estado de deterioro de las unidades de muestreo

De acuerdo a los resultados obtenidos, el tramo de vía evaluado presenta tres estados de deterioro representados de la siguiente manera: un 85.71% en un estado **Excelente** con un total de 48 unidades, un 10.71% en un estado **Muy Bueno** con 6 unidades, y un 3.57% en un estado **Bueno** con 2 unidades.

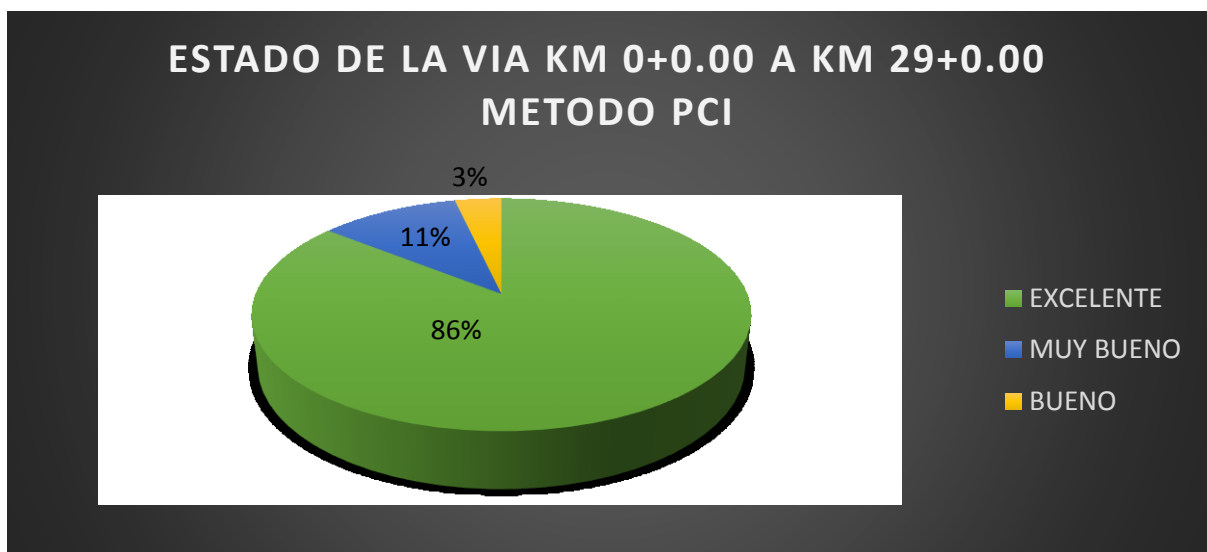
En la Tabla 10 que se puede apreciar las 56 unidades de muestreo evaluadas con su estado de deterioro y el porcentaje que esta ocupa en el tramo de estudio.

**Tabla 10.** Estado de las unidades de muestreo.

ESTADO	UNIDADES	PORCENTAJE
EXCELENTE	48	85.71
MUY BUENO	6	10.71
BUENO	2	3.57
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100.00</b>

Fuente: El Autor.

De acuerdo a los resultados obtenidos, ningún valor del PCI está por debajo de 55, por lo tanto los estados, regular, malo, muy malo y fallado no se presentan en el tramo evaluado. En la Figura 14, se representa el estado actual de la vía con su respectiva escala de calificación del método PCI.



**Figura 14.** Estado del tramo de vía evaluado.

Fuente: El Autor.

### 3.1.10. Curva de comportamiento del tramo de vía evaluado

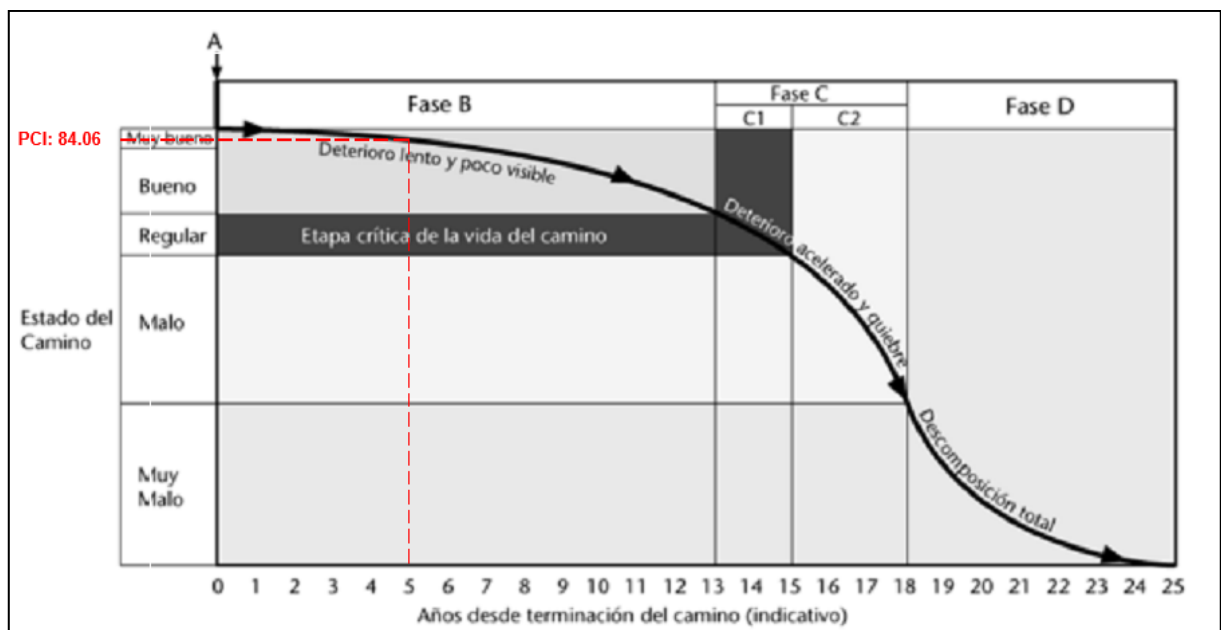
La vía Loja – Zamora fue entregada en Noviembre del 2010 por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), quién estaba a cargo de su construcción. Este tipo de vías generalmente se diseñan para un periodo de vida útil de 50 años. Cinco años después el tramo de vía evaluado presenta un PCI de 90.66 con un deterioro del 9.34 %

De acuerdo a la Figura 15 al inicio del periodo de vida de un pavimento este se encuentra en excelentes condiciones, pero al transcurrir el tiempo la superficie empieza a deteriorarse, lo que ocasiona que los índices de condición decaigan asemejando la tendencia de una parábola.

Para el primer tramo de vía evaluado KM 0+000 a KM 29+000 el PCI obtenido es de 90.66 lo que equivale a un estado excelente, conforme a la Figura 15 el tramo de vía evaluado se encuentra en una etapa de deterioro lento y poco visible.

Según Reyes, (2015) el segundo tramo de vía evaluado KM29+000 a KM 57+000 el PCI es de 77.47 lo que equivale a un estado Muy Bueno, de acuerdo a la Figura 15 el tramo también se encuentra en una etapa de deterioro lento y poco visible.

Tomando el PCI promedio de los dos tramos evaluados se obtiene un PCI global de la vía de 84.06, lo que equivale dentro de la tabla de rangos de clasificación del PCI a un estado muy bueno. Con una etapa de deterioro lento y poco visible de acuerdo a la Figura 15.



**Figura 15.** Deterioro de la vía Loja - Zamora

Fuente: (Argueta & Castro, 2009)

### 3.1.11. Deterioros predominantes en el tramo de estudio

En la Tabla 11 se presenta el porcentaje de daño de cada tipo de falla, con el número de losas afectadas y el número de veces que cada tipo de falla se repite a lo largo del tramo de estudio.

**Tabla 11.** Porcentaje de daño de cada tipo de falla en el tramo evaluado.

Tipo de Falla	N° de losas afectadas	N° de repeticiones en todo el tramo	% Total de Daños
Blow up/ Bucling	0	0	0.00
Grieta de esquina	9	7	1.70
Losa dividida	3	2	0.57
Grieta de Durabilidad "D"	30	19	5.68
Escala	10	5	1.89
Sello de junta	130	56	24.62
Desnivel carril/ Berma	0	0	0.00
Grieta lineal	29	16	5.49
Parcheo grande	60	30	11.36
Parcheo pequeño	0	0	0.00
Pulimiento de agregados	0	0	0.00
Desprendimientos	3	1	0.57
Bombeo	0	0	0.00
Punzonamiento	0	0	0.00
Cruce de vía ferrea	0	0	0.00
Desconchamiento	2	1	0.38
Retracción	27	13	5.11
Descascaramiento de esquina	11	11	2.08
Descascaramiento de junta	214	49	40.53
			<b>100.00</b>

Fuente: El Autor.

La falla que más afecta al tramo de vía evaluado, es el "descascaramiento de junta" con un total de 214 losas afectadas, lo que equivale al 40.53% del total de las fallas.

En segundo lugar está la falla "Sello de junta" con un total de 130 losas afectadas, siendo el 24.62% del total de las fallas.

En tercer ubicación se encuentra la falla “Parche grande”, con un total de 60 losas afectadas, siendo el 11.36% del total de fallas.

En la Tabla 12 se presenta en orden descendente los daños identificados en el tramo de vía evaluado.

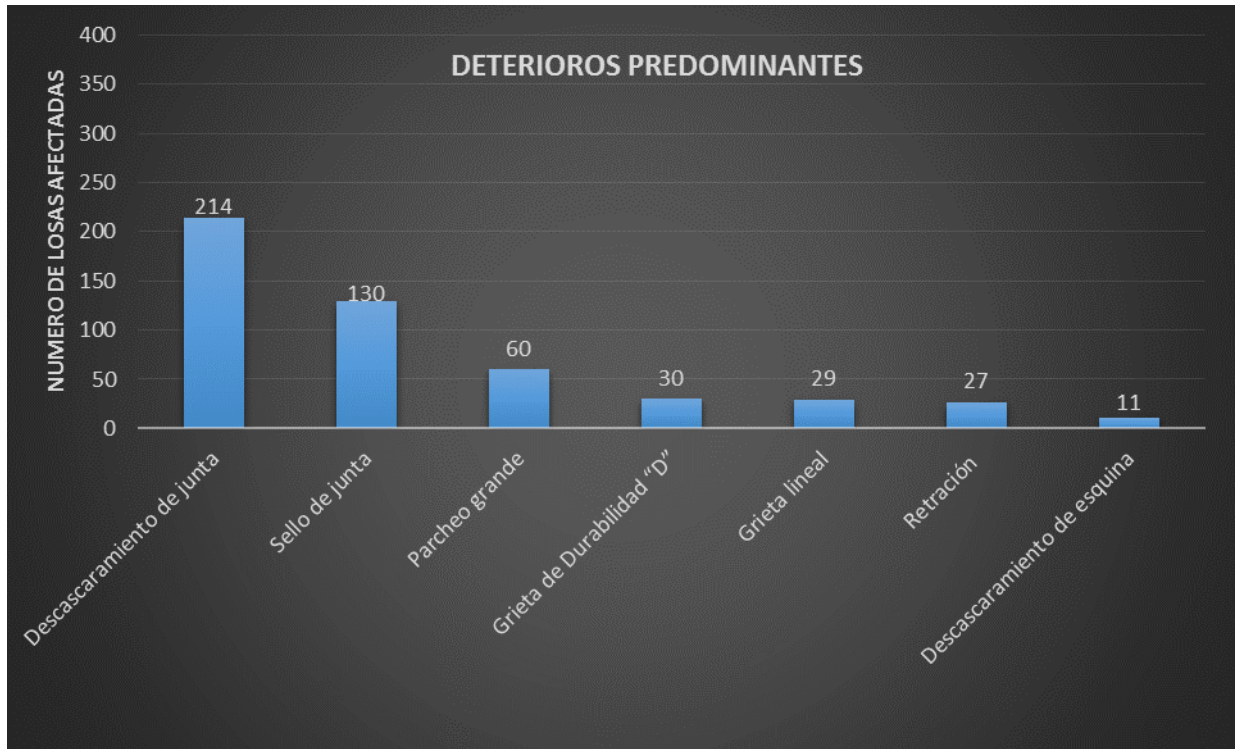
**Tabla 12.** Porcentaje de daños en orden descendente.

<b>Tipo de Falla</b>	<b>% Total de Daños</b>	<b>N° de losas afectadas</b>
Descascaramiento de junta	40.53	214
Sello de junta	24.62	130
Parcheo grande	11.36	60
Grieta de Durabilidad “D”	5.68	30
Grieta lineal	5.49	29
Retracción	5.11	27
Descascaramiento de esquina	2.08	11
Escala	1.89	10
Grieta de esquina	1.70	9
Desprendimientos	0.57	3
Losa dividida	0.57	3
Desconchamiento	0.38	2
Blow up/ Bucling	0.00	0
Desnivel carril/ Berma	0.00	0
Parcheo pequeño	0.00	0
Pulimiento de agregados	0.00	0
Bombeo	0.00	0
Punzonamiento	0.00	0
Cruce de vía férrea	0.00	0

Fuente: El Autor.

De acuerdo al trabajo realizado en campo existen siete tipos de fallas que no se hacen presentes en la evaluación: Blow up/ Bucling, Desnivel carril/ Berma, Parcheo pequeño, Pulimiento de agregados, Bombeo, Punzonamiento y Cruce de vía férrea.

La Figura 16 representa los deterioros más predominantes en el tramo evaluado con el número de losas afectadas, en base a esta gráfica se plantearán las estrategias de mantenimiento y reparación las cuales se describen en el siguiente capítulo.



**Figura 16.** Deterioros predominantes en el tramo de estudio.

Fuente: El Autor.

A continuación se presenta las tablas de resumen de los deterioros encontrados en el tramo de estudio, establecidos por niveles de severidad, Bajo (Tabla 13), Medio (Tabla 14) y Alto (Tabla 15).

**Tabla 13.** Resumen de deterioros con severidad baja.

<b>DETERIOROS DE SEVERIDAD BAJA</b>		
<b>DETERIORO</b>	<b>LOSAS AFECTADAS</b>	<b>% FRENTE AL TOTAL</b>
Descascaramiento de junta	201	41.79
Sello de junta	130	27.03
Parqueo grande	47	9.77
Grieta de Durabilidad "D"	27	5.61
Grieta lineal	25	5.20
Retracción	27	5.61
Descascaramiento de esquina	9	1.87
Escala	6	1.25
Grieta de esquina	4	0.83
Desprendimientos	3	0.62
Desconchamiento	2	0.42
<b>TOTAL</b>	<b>481</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor.

**Tabla 14.** Resumen de deterioros de severidad media.

<b>DETERIOROS DE SEVERIDAD MEDIA</b>		
<b>DETERIORO</b>	<b>LOSAS AFECTADAS</b>	<b>% FRENTE AL TOTAL</b>
Descascaramiento de junta	13	36.11
Parqueo grande	10	27.78
Grieta de Durabilidad "D"	3	8.33
Grieta lineal	4	11.11
Descascaramiento de esquina	2	5.56
Grieta de esquina	4	11.11
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor.

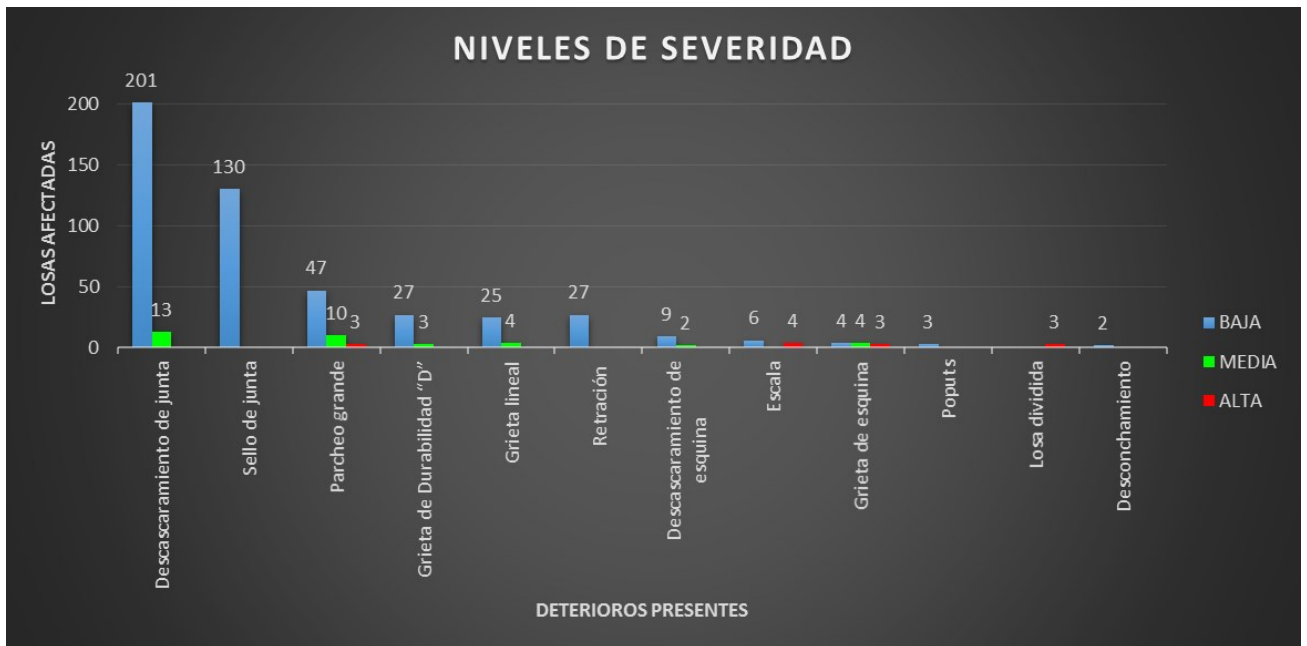


**Tabla 15.** Resumen de deterioros de severidad alta.

DETERIOROS DE SEVERIDAD ALTA		
DETERIORO	LOSAS AFECTADAS	% FRENTE AL TOTAL
Parqueo grande	3	23.08
Escala	4	30.77
Grieta de esquina	3	23.08
Losa dividida	3	23.08
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor.

La Figura 17 representa los deterioros presentes en el tramo de estudio. Como se puede apreciar el nivel de severidad que predomina en los deterioros es la baja con un total de 481 losas afectadas con este nivel de severidad, en segundo lugar se encuentra la severidad media con un total de 36 losas afectadas con este nivel de severidad, finalmente en tercera posición se ubica el nivel de severidad alta con 13 losas afectadas.



**Figura 17.** Deterioros presentes y grado de severidad.

Fuente: El Autor.

## **4. REPARACIONES PARA LOS DETERIORES PREDOMINANTES EN EL TRAMO DE ESTUDIO**

#### **4.1. Deterioros predominantes en el tramo evaluado**

En el presente capítulo se hará mención de los tipos de trabajo para remediar los deterioros presentes en el tramo de vía evaluado.

De acuerdo a la Figura 17, los deterioros que predominan en el tramo evaluado son los siguientes: Descascaramiento de junta (40.53%), Sello de junta (24.62%), Parche grande (11.36%), Grieta de durabilidad "D" (5.68%), Grieta lineal (5.49%), Retracción (5.11%), Descascaramiento de esquina (2.08%), siendo el 92.79% del total de daños.

A continuación se describe los tipos de deterioros predominantes en el tramo de estudio y sus posibles causas.

##### **4.1.1. Descascaramiento de Junta**

###### **Definición:**

Es la rotura, fracturación o desintegración de los bordes de la losas dentro de los 0.60 metros de una junta o una esquina (Figura 18) (Altamirano, 2007, pág. 34).

###### **Causas:**

El descascaramiento se produce como consecuencia de diversos factores entre las principales causas tenemos:

- ✓ Borde de junta débil generado por un mal proceso constructivo.
- ✓ Mala calidad de los materiales.
- ✓ Presencia de material incomprensible en la junta.
- ✓ Mal procedimiento de corte de la junta.

###### **Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:**

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada
- ✓ **Severidad Media:** Parcheo parcial
- ✓ **Severidad Alta:** Parcheo parcial, reconstrucción de junta.



c

**Figura 18.** Descascaramiento de junta de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 2+238.60)

Fuente: El Autor.

#### **4.1.2. Daño en el sello de junta**

##### **Definición:**

Se produce por la acumulación de material en las juntas o por infiltración de agua, lo que impide el movimiento de la losa, generando fallas como levantamiento o descascaramiento de juntas (Figura 19) (Altamirano, 2007, pág. 23).

##### **Causas:**

- ✓ Endurecimiento por oxidación del material de sellado.
- ✓ Pérdida de adherencia con los bordes de la losa.
- ✓ Crecimiento de vegetación
- ✓ Pérdida del material de sello.
- ✓ Material de sello inapropiado.

##### **Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:**

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada
- ✓ **Severidad Media:** Resellado de juntas
- ✓ **Severidad Alta:** Resellado de juntas



**Figura 19.** Crecimiento de vegetación y suelo en la junta (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 0+746.20)

Fuente: El Autor.

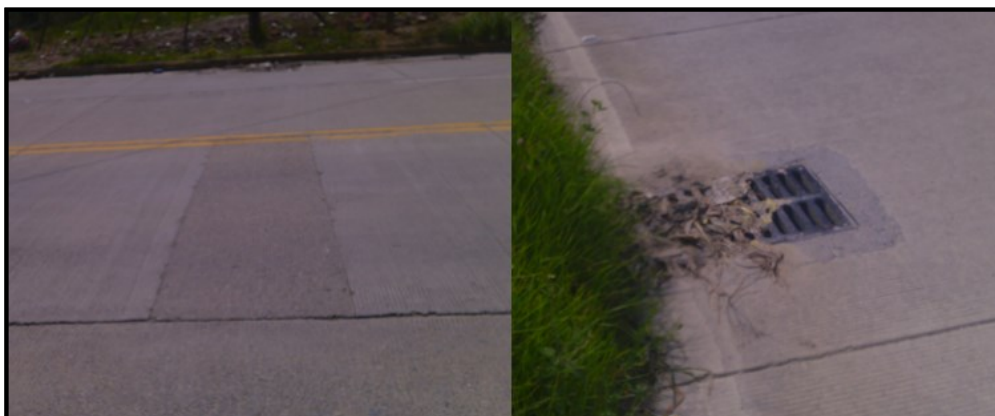
#### 4.1.3. Parche grande

##### Definición:

Un parche es un área donde el pavimento deteriorado ha sido retirado y reemplazado por un material similar o temporalmente diferente, los parches también son generados por reparación o mantenimiento de servicios públicos (Figura 20) (Altamirano, 2007, pág. 36).

##### Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada
- ✓ **Severidad Media:** Sellado de grietas. Reemplazo del parche
- ✓ **Severidad Alta:** Reemplazo del parche.



**Figura 20.** Parche grande de severidad baja (Vía Loja - Zamora). (Abscisa 2+984.80)

Fuente: El Autor.

#### 4.1.4. Grieta de durabilidad "D"

##### Definición:

Las grietas de durabilidad "D" se originan por la expansión de los agregados, causado por un proceso de congelamiento y descongelamiento, también se origina por cambios bruscos de temperatura que con el tiempo va fracturando gradualmente el concreto (Figura 21) (Vásquez, 2002).

##### Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada
- ✓ **Severidad Media:** Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas
- ✓ **Severidad Alta:** Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas. Reemplazo de la losa.



**Figura 21.** Grieta de durabilidad "D" de severidad baja (Vía Loja - Zamora).  
(Abscisa 6+715.80)

Fuente: El Autor.

#### 4.1.5. Grietas lineales

##### Definición:

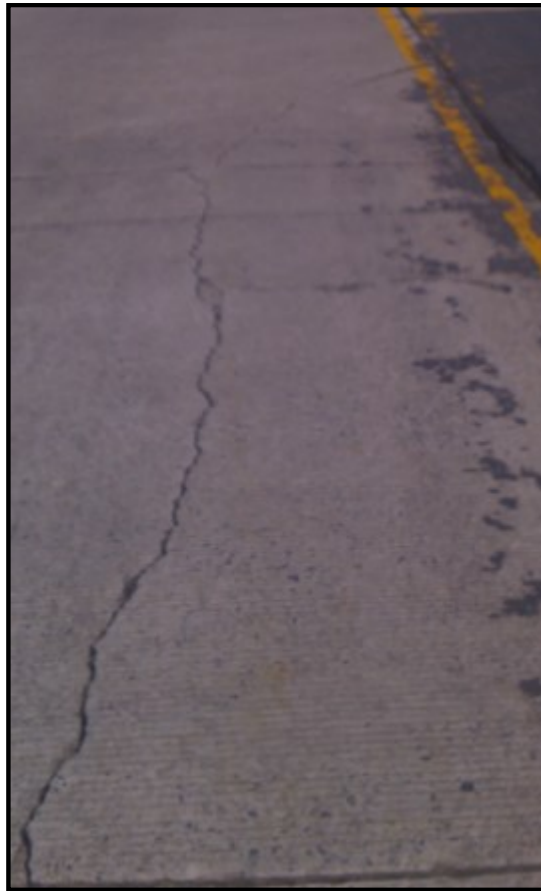
Este tipo de grietas pueden ser longitudinales, transversales y diagonales, las cuales pueden dividir la losa en dos o tres pedazos, las grietas trasversales y diagonales ocurren aproximadamente perpendicular al eje del pavimento o en forma oblicua, las grietas longitudinales ocurren aproximadamente paralela al eje de la carretera (Figura 22) (Altamirano, 2007, pág. 21).

**Causas:**

- ✓ Excesiva repetición de las cargas de tránsito.
- ✓ Asentamientos en la capa de soporte.
- ✓ Gradientes de tensión.

**Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:**

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada, Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.
- ✓ **Severidad Media:** Sellado de grietas
- ✓ **Severidad Alta:** Parcheo profundo. Reemplazo de las losa.



**Figura 22.** Grieta longitudinal de severidad media (Vía Loja - Zamora).  
(Absica13+431.60)

Fuente: El Autor.

#### 4.1.6. Descascaramiento de esquina

##### Definición:

Este tipo de falla se genera en las losas a 0.60 m de la esquina aproximadamente, y se extiende verticalmente a través de la esquina de la losa (Figura 23) (Vásquez, 2002).

##### Opciones de reparación de acuerdo al nivel de severidad:

- ✓ **Severidad Baja:** No se hace nada
- ✓ **Severidad Media:** Parcheo parcial
- ✓ **Severidad Alta:** Parcheo parcial



**Figura 23.** Descascaramiento de esquina de severidad baja (Vía Loja - Zamora).  
(Abscisa 20+893.60)

Fuente: El Autor.

#### 4.2. Opciones de reparación para los deterioros predominantes

##### 4.2.1. Parcheo Parcial y Reconstrucción de Junta

Es el retiro y remplazo de áreas de hormigón deteriorado, este tipo de reparaciones se aplican para, quebraduras, despostillamientos, o desprendimientos, tanto en juntas como en zonas inferiores de losas, y que no involucra más que un tercio del espesor de la losa. (ICPA, Instituto del Cemento Portland Argentino, 2013, pág. 1)



Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Marcación de la zona a reparar
2. Retiro del hormigón deteriorado
3. Limpieza de la superficie
4. Preparación y reconstrucción de las juntas
5. Aplicación de un puente de adherencia
6. Colocación, terminado y curado del material de relleno (hormigón)
7. Sellado de las juntas.



**Figura 24.** Aspecto de una reparación parcial aserrada y picada.

Fuente: (ICPA, Instituto del Cemento Portland Argentino, 2013, pág. 3)



**Figura 25.** Reconstrucción de juntas.

Fuente: (Pavicich, Diciembre 2013, pág. 53)

#### **4.2.2. Resellado de juntas y sellado de grietas.**

El propósito de esta reparación es impedir el ingreso de agua a la subbase que puede generar bombeo (pumping) y la introducción de materiales incomprensibles que impiden el cierre de las juntas cuando las losas se expanden, ocasionando astillado y voladuras del pavimento (Sabogal, 2009).

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Remoción del sello antiguo.
2. Aserrado de una nueva caja de dimensiones apropiadas para el nuevo sellante.
3. Limpieza de la nueva caja en todo su espesor.
4. Cordón de respaldo.
5. Instalación del nuevo sellante



**Figura 26.** Proceso de resellado de juntas y sellado de grietas.

Fuente: (Sabogal, 2009)

#### **4.2.3. Parcheo profundo y reemplazo de losa**

El propósito es establecer la integridad del pavimento y prevenir daños extensos a la calzada. Se realiza principalmente para corregir fallas tales como agrietamientos lineales, y porciones muy deterioradas de losas.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Delimitación del perímetro por aserrado.
2. Remoción del hormigón deteriorado.
3. Reparación de la base.
4. Reposición de la transferencia de carga mediante la colocación de pasadores.
5. Vibrado, terminado y curado del hormigón.
6. Aserrado de juntas y sellado.



**Figura 27.** Proceso de parcheo profundo.

Fuente: (Calo, Junio de 2015)

#### **4.2.4. Cocido cruzado**

Esta técnica permite anclar fisuras longitudinales, que no se encuentran abiertas, mediante la inserción de barras de acero, nervaduras inclinadas. El objetivo de este tipo de reparación es mantener la transferencia de carga por trabazón entre agregados, e impedir la apertura de la junta y de este modo evitar los movimientos verticales y horizontales. (Calo, Junio de 2015)

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Perforado y limpieza.
2. Colocación de relleno epóxico.
3. Colocación de barras de anclaje.
4. Terminación superficial.



**Figura 28.** Proceso de cocido cruzado.

Fuente: (Calo, Junio de 2015)

## CONCLUSIONES

Una vez terminado el trabajo de campo, y el trabajo de oficina se puede concluir:

- ✓ El Índice de Condición del Pavimento (PCI) promedio, para la Vía Loja – Zamora Tramo 1 (KM 0+000 – KM 29+000) es de 90.66, lo equivale dentro de la tabla de rangos de calificación del PCI a un estado excelente. Según Reyes, (2015) en el Tramo 2 (KM 29+000 – KM 57+000) el PCI promedio del tramo evaluado es de 77.47 lo equivale dentro de la tabla de rangos de calificación del PCI a un estado Muy Bueno, esta variación del PCI se debe principalmente a las condiciones climáticas, las cuales han sido más severas en el Tramo 2.
- ✓ Promediando los PCI de los tramos se obtiene un PCI global de la vía de 84.06, lo equivale dentro de la tabla de rangos de calificación del PCI a un estado muy bueno, por lo que se debe realizar las obras de mantenimiento periódico, para que la vía pueda alcanzar su vida útil.
- ✓ El tramo de vía evaluado presenta tres estados de deterioro: en un estado Excelente 85.71 del tramo, en un estado Muy Bueno 10.71%, y en un estado Bueno el 3.57% del tramo evaluado.
- ✓ El PCI de mínimo valor se encuentra en la sección de vía de dos carriles en el tramo 313 entre las abscisas 17+908.80 y 17+966.20, siendo su valor 62.33 (bueno), los deterioros que afectan este tramo son: sello de junta, parche grande, grieta de durabilidad “D”, grieta de esquina, losa dividida y grieta lineal, todos estos con un grado de severidad medio y alto.
- ✓ El PCI de mayor valor se encuentra en la sección de vía de cuatro carriles en el tramo 13 entre las abscisas 0+331.80 y 0+359.45, siendo su valor 98.0 (excelente), los deterioros que afectan este tramo son: sello de junta y retracción con un grado de severidad bajo.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos los menores valores del PCI se encuentran en el tramo de vía de dos carriles, esto se debe principalmente a que las cargas repetitivas de tránsito tiene únicamente dos carriles para distribuirse, lo que genera un mayor deterioro de las losas. Lo contrario sucede en el tramo de vía de cuatro carriles, ya que existe una mayor área para la distribución de las cargas de tránsito, por lo tanto el deterioro de las losas es leve obteniéndose los máximos valores del PCI.

- ✓ Los deterioros más frecuentes en el tramo de vía evaluado son: descascaramiento de junta (40.53%), sello de junta (24.62%), parche grande (11.36%), grieta de durabilidad “D” (5.68%), grieta lineal (5.49%), retracción (5.11%), descascaramiento de esquina (2.08%), siendo el 92.79% del total de daños.
- ✓ La falla que más afecta al tramo de vía evaluado, es el “descascaramiento de junta” con un total de 214 losas afectadas, siendo el 40.53% del total de las fallas. Este tipo de falla es muy común en los pavimentos rígidos y se origina por esfuerzos excesivos en la junta.
- ✓ En segundo lugar está la falla “Sello de junta” con un total de 130 losas afectadas, siendo el 24.62% del total de las fallas. Este tipo de falla se caracteriza por la acumulación de material incomprensible en la junta, como suelo o roca que impide el movimiento de la losa.
- ✓ En tercer ubicación se encuentra la falla “Parche grande”, con un total de 60 losas afectadas, siendo el 11.36% del total de fallas. Un parche es una zona donde el pavimento ha sido retirado y reemplazado, ya sea con un material similar o temporalmente diferente.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos el nivel de severidad que predomina en el tramo de estudio es la baja con un total de 481 losas afectadas, en segundo lugar se encuentra la severidad media con un total de 36 losas afectadas, finalmente en tercera posición se ubica el nivel de severidad alta con 13 losas afectadas.
- ✓ La vía Loja – Zamora fue entregada en Noviembre del 2010 por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército (CIE), este tipo de vías generalmente se diseñada para un periodo de vida útil de 50 años. Cinco años después el tramo de vía evaluado presenta un PCI global de 84.06 con un deterioro del 15.94 %, ubicándose en una etapa de deterioro lento y poco visible.
- ✓ Según Reyes, (2015) en el Tramo 2 (KM 29+000 – KM 57+000) las fallas que predominan en el tramo evaluado son; descochamiento, grieta lineal y escala, haciendo una comparación con el Tramo 1 (KM 0+000 – KM 29+000), las fallas que predominan son descascaramiento de junta, sello de junta y parche. Como se puede apreciar no existe una relación entre las fallas predominantes de cada tramo, esto se debe generalmente a las condiciones climáticas las cuales han repercutido de mayor

manera en el tramo dos, esto se puede evidenciar también en el PCI ya que en el tramo 1 se obtiene un valor de 90.66 (Excelente) y en el tramo 2 de 77.47 (Muy Bueno).

### **RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda que los inspectores deben estar bien preparados y capacitados, y conocer muy bien el Manual de daños para la evaluación de pavimentos, para de esta manera poder determinar los tipos de falla con una certeza de por lo menos el 95%, y que los resultados obtenidos sean confiables.
- ✓ Las variaciones de las longitudes debe ser consideradas adecuadas, cuando se efectúen nuevas mediciones estas no pueden variar más del 10%.
- ✓ Para la evaluación en campo, el inspector o inspectores deben contar con el equipo necesario para su desplazamiento en la vía, así como también tomen las medidas necesarias para su seguridad dentro de la misma.
- ✓ Se recomienda que en un periodo de 6 a 12 meses se realice una nueva evaluación, para poder obtener la curva de comportamiento del pavimento después de un periodo de tiempo.
- ✓ Actualmente el índice de condición del pavimento general del tramo de vía evaluado no es crítico, sin embargo se debe efectuar las reparaciones de los deterioros en el tramo de estudio, para de esta manera poder evitar que los deterioros avancen e incrementar la vida útil de la vía.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO; "American Association of State Highway and Transportation Officials". (1993). *Guide for Design of Pavement Structures*. Washington, D.C. 2001. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com>
- Altamirano, L. (2007). *Deterioro de pavimentos rígidos*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioro-pavimentos-rigidos>
- Argueta, J., & Castro, E. (2009). *Metodología para la calibración de los modelos de deterioro de pavimentos generados por el programa HDM4 (Tesis para optar al título de Ingeniero Civil)*. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv>
- ASTM D6433. (2007). "*Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*". United States: ASTM International, West Conshohocken. Obtenido de <http://www.astm.org>
- Calo, D. (Junio de 2015). *Reparacion y Mantenimiento de Pavimentos*. Conferencia llevado a cabo en el 75° Aniversario del IPAC (Instituto del Cemento Portland Argentino), Montevideo, Uruguay . Obtenido de <http://www.icpa.org.ar>
- Carrera, M. (2011). *Evaluación de Pavimentos utilizando el Método PCI (Tesis previa obtención del grado de: Magister en Construcción de Obras Viales )*. Universidad Técnica de Manabí, Manabí, Ecuador. Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/>
- Fonseca, A. M. (2006). *Ingeniería de pavimentos: Evaluacion estructural, obras de mejoramiento y nuevas tecnologías (3° ed., Vol. II)*. Bogotá, Colombia: Panamericana Formas e Impresos, S. A. .
- Fonseca, A. M. (2006). *Ingenieria de Pavimentos: Fundamentos, estudios básicos y diseño*. Bogotá, Colombia : Panamericana Formas e Impresos, S.A.
- Gobierno Provincial de Zamora Chinchipe. (s.f.). <http://www.zamora-chinchipe.gob.ec/>.
- ICPA, Instituto del Cemento Portland Argentino. (2013). *Reparaciones en Profundida Parcial en Pavimentos de Hormigón*. Argentina. Obtenido de <http://www.icpa.org.ar>
- INVÍAS, :Instituto Nacional de Vías. (1997). *Manual para diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de transito*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.invias.gov.co/>

- Jaramillo, D. (2012). *Evaluación y Patología de Pavimentos de Concreto*. Guatemala. Obtenido de <http://www.iccg.org.gt/>
- Ministerio de Transporte Institucional de Vías , & Universidad Nacional de Colombia. (2006). *Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos*. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.invias.gov.co/>
- Miranda, R. (2010). *Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos (Tesis para optar el título de Ingeniero Consultor)*. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Construcción Civil, Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcim672d/doc/bmfcim672d.pdf>
- Municipio de Loja. (s.f.). <http://www.loja.gob.ec/>.
- NEVI, "Norma Ecuatoriana Vial. (2013). *Procedimiento para proyectos viales, Volumen N°1*. Obtenido de <http://www.obraspublicas.gob.ec/>
- Pavicich, E. (Diciembre 2013). *Proyecto y Ejecución de Reparaciones en Pavimentos*. Conferencia llevado a cabo en la Jornada de actualización técnica de Diseño y Construcción de Pavimentos Urbanos de Hormigón, Rosario, Argentina. Obtenido de <http://pavimentosurbanos.icpa.org.ar/>
- Reyes, C. (2015). *Evaluación georeferenciada de la superficie de pavimento de la vía Loja - Zamora, tramo 29+000 - 57+000 (Trabajo de fin de Titulación )*. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/>
- Sabogal, F. S. (2009). *Mantenimiento Rutinario de Vías Pavimentadas*. Obtenido de [http://copernico.escuelaing.edu.co/vias/pagina\\_via/modulos/MODULO%2017.pdf](http://copernico.escuelaing.edu.co/vias/pagina_via/modulos/MODULO%2017.pdf)
- Shahin, M. (2005). *Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots (2° ed.)*.
- Solminihac, H. D. (2005). *Gestión de infraestructura vial (3° ed.)*. México: Alfaomega.
- Vásquez, L. (2002). *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales. Obtenido de <http://www.camineros.com/docs/cam036.pdf>

## **ANEXOS**

## **ANEXO A: FORMATO PARA LA EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS**


		<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA</b>						
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFCIE DE CEMENTO HIDRÁULICO</b>								
Nombre de la vía:				Esquema:				
Evaluado por:		Tramo:		14				
Fecha:		Número de losas:						
Abscisa inicial=				13				
Abscisa final=								
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño). 31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.								
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1								
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS			
<b>Total VD =</b>				Número de deducidos > 2 (q) : Valor deducido más alto (HDVi) : Número admisible de deducidos				
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>								
#	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV
							<b>máx CDV=</b>	
PCI = 100 - max CDV PCI =								

Figura 29A. Formato de evaluación para pavimentos de Hormigón.

Fuente: El Autor

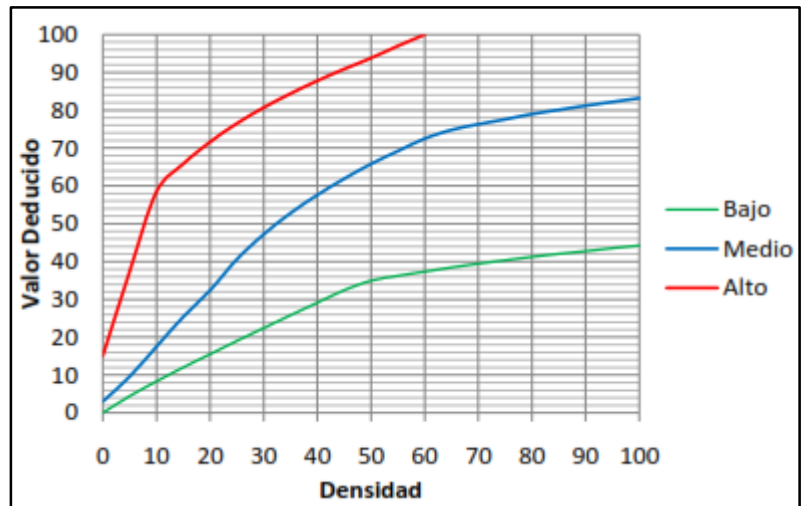
**ANEXO B: TABLAS Y CURVAS DE VALORES  
DEDUCIDOS DE CADA DAÑO**

## PAVIMENTOS DE CONCRETO

**Tabla 16B.** Blow up/ Bucling

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	3.00	15.00
5.00	4.40	9.60	37.30
10.00	8.30	17.50	58.40
15.00	12.00	25.40	65.80
20.00	15.50	32.40	71.60
25.00	19.00	40.60	76.50
30.00	22.40	47.20	80.70
35.00	25.80	52.80	84.40
40.00	29.10	57.60	87.80
45.00	32.40	61.90	90.90
50.00	34.90	65.80	93.80
55.00	36.20	69.20	97.00
60.00	37.30	72.50	100.00
65.00	38.40	74.80	-
70.00	39.40	76.30	-
75.00	40.30	77.60	-
80.00	41.20	79.00	-
85.00	42.00	80.10	-
90.00	42.70	81.20	-
95.00	43.50	82.20	-
100	44.2	83.2	-

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



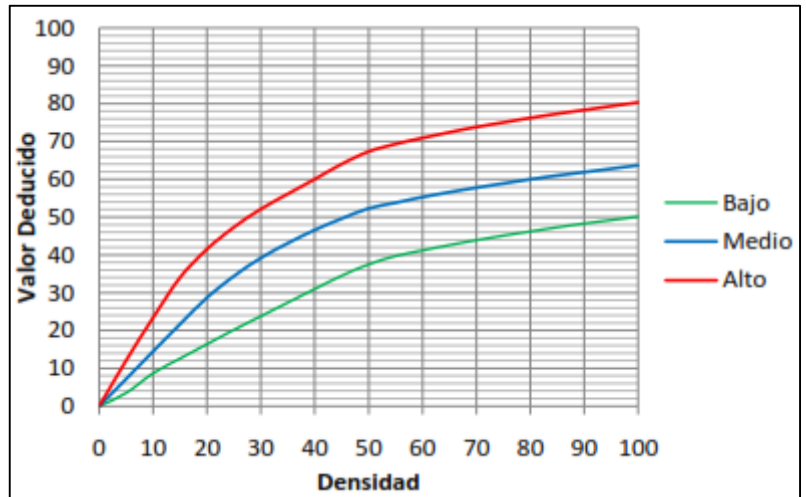
**Figura B 1.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Blow up / Bucling)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 17B.** Grieta de esquina.

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.50	7.20	12.10
10.00	8.70	14.50	23.40
15.00	12.60	21.70	34.00
20.00	16.40	28.70	41.50
25.00	20.20	34.40	47.30
30.00	23.80	39.20	52.10
35.00	27.40	43.10	56.10
40.00	31.00	46.60	60.00
45.00	34.50	49.60	64.00
50.00	37.50	52.30	67.30
55.00	39.70	53.80	69.30
60.00	41.20	55.30	70.90
65.00	42.60	56.60	72.40
70.00	43.90	57.80	73.80
75.00	45.10	58.90	75.00
80.00	46.20	60.00	76.20
85.00	47.30	61.00	77.30
90.00	48.30	61.90	78.30
95.00	49.20	62.80	79.30
100.00	50.10	63.70	80.30

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



**Figura B 2.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta de Esquina)

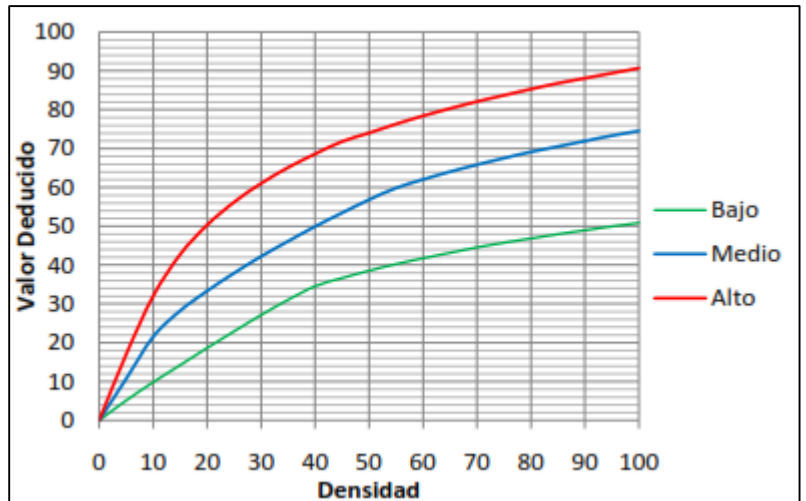
Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)



**Tabla 18B.** Losa Dividida.

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	5.10	10.70	17.00
10.00	9.80	21.50	32.00
15.00	14.20	28.20	42.70
20.00	18.60	33.30	50.30
25.00	22.90	37.90	56.20
30.00	27.10	42.20	61.00
35.00	31.00	46.10	65.10
40.00	34.50	49.90	68.60
45.00	36.60	53.40	71.80
50.00	38.50	56.80	74.00
55.00	40.20	59.80	76.30
60.00	41.70	62.00	78.40
65.00	43.10	64.00	80.30
70.00	44.50	65.80	82.10
75.00	45.70	67.50	83.70
80.00	46.80	69.10	85.30
85.00	47.90	70.50	86.80
90.00	48.90	71.90	88.10
95.00	49.90	73.30	89.40
100.00	50.80	74.50	90.70

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



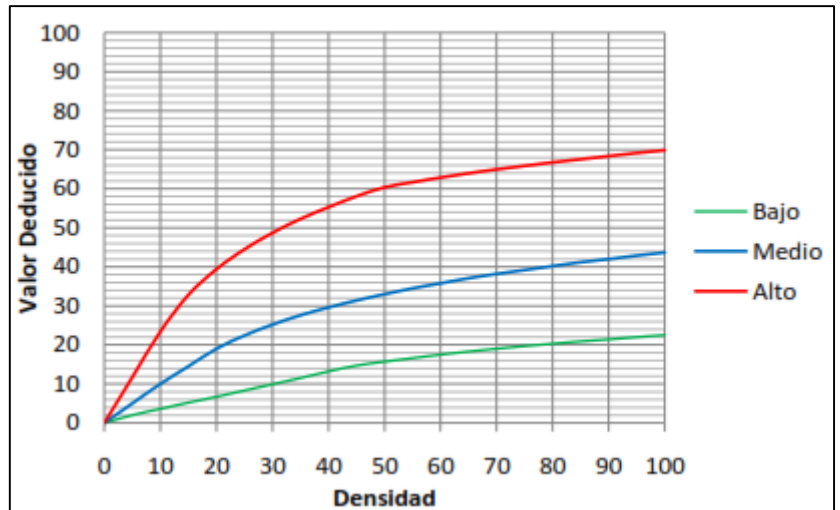
**Figura B 3.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Losa Dividida).

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 19B.** Grieta de durabilidad "D".

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2.00	5.00	11.70
10.00	3.60	10.00	23.40
15.00	5.20	14.50	32.80
20.00	6.70	19.00	39.40
25.00	8.30	22.40	44.50
30.00	9.90	25.20	48.70
35.00	11.50	27.60	52.30
40.00	13.20	29.60	55.30
45.00	14.70	31.40	58.10
50.00	15.70	33.00	60.40
55.00	16.60	34.50	61.70
60.00	17.50	35.80	62.90
65.00	18.30	37.10	64.00
70.00	19.00	38.20	65.00
75.00	19.70	39.20	65.90
80.00	20.30	40.20	66.80
85.00	20.90	41.20	67.60
90.00	21.40	42.00	68.40
95.00	22.00	42.90	69.20
100.00	22.50	43.70	69.90

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



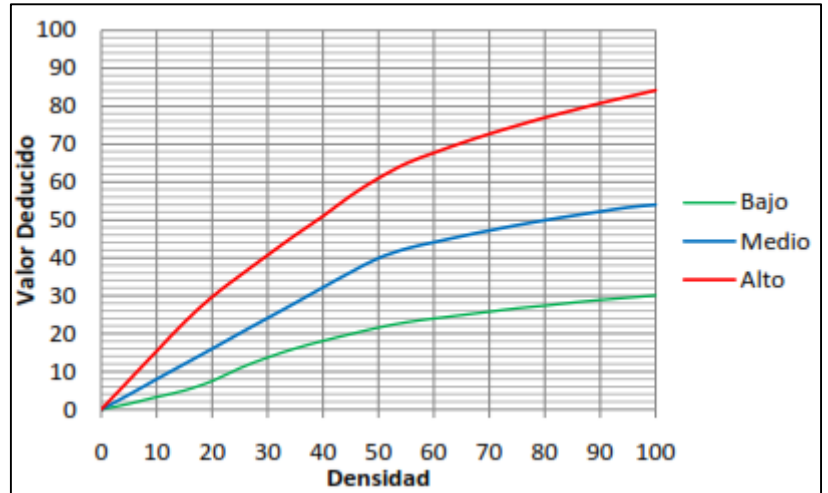
**Figura B 4.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta de Durabilidad "D").

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 20B.** Escala

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.50	3.90	7.70
10.00	3.30	8.00	15.40
15.00	5.00	12.00	23.00
20.00	7.50	16.00	29.70
25.00	10.90	20.10	35.30
30.00	13.70	24.10	40.70
35.00	16.10	28.10	46.00
40.00	18.10	32.20	51.00
45.00	19.90	36.20	56.40
50.00	21.60	39.90	61.00
55.00	23.00	42.40	64.90
60.00	24.00	44.10	67.70
65.00	24.90	45.70	70.30
70.00	25.80	47.20	72.70
75.00	26.70	48.60	74.90
80.00	27.40	49.90	77.00
85.00	28.20	51.10	78.90
90.00	28.90	52.20	80.80
95.00	29.50	53.30	82.50
100.00	30.10	54.00	84.20

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



**Figura B 5.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Escala)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

El sello de junta no se relaciona por la densidad. La severidad del daño es determinada por la condición del sellador en general para una unidad de muestreo en particular.

**Tabla 21B.** Sello de Junta

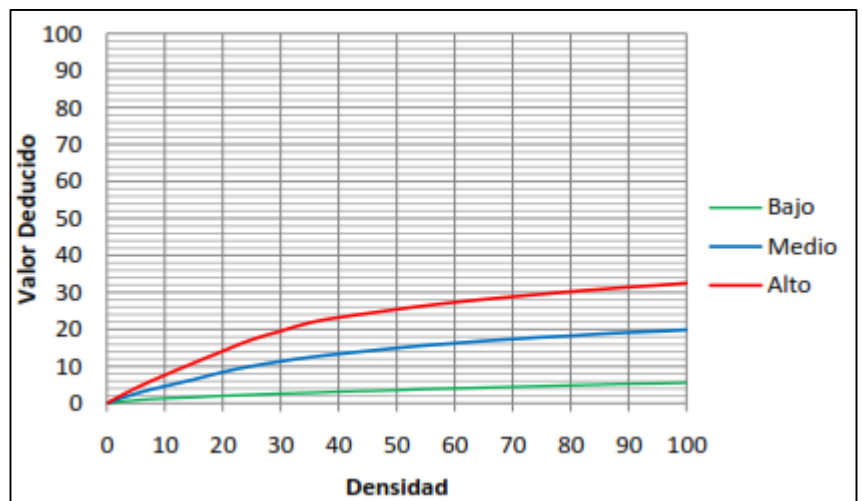
Valor Deducido		
B	M	A
2	4	8

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

**Tabla 22B.** Desnivel Carril / Berma

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.80	2.60	4.10
10.00	1.30	4.60	7.60
15.00	1.60	6.40	10.90
20.00	2.00	8.40	14.10
25.00	2.30	10.00	17.20
30.00	2.60	11.30	19.50
35.00	2.80	12.40	21.80
40.00	3.10	13.30	23.20
45.00	3.30	14.10	24.30
50.00	3.50	14.90	25.40
55.00	3.80	15.60	26.40
60.00	4.00	16.20	27.30
65.00	4.20	16.80	28.10
70.00	4.40	17.30	28.80
75.00	4.60	17.80	29.50
80.00	4.80	18.20	30.20
85.00	5.00	18.70	30.80
90.00	5.20	19.10	31.40
95.00	5.30	19.40	31.90
100.00	5.50	19.80	32.50

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



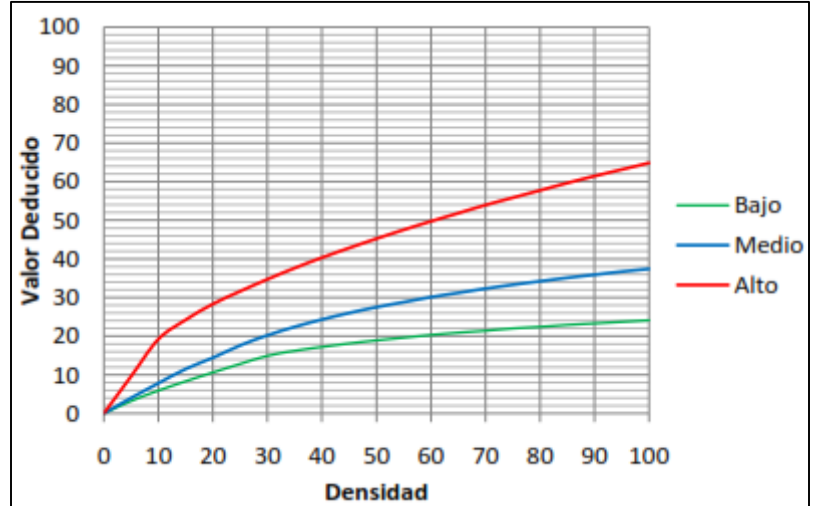
**Figura B 6.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Desnivel Carril / Berma)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 23B.** Grieta Lineal

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.20	4.00	9.60
10.00	5.90	7.80	19.20
15.00	8.30	11.50	24.20
20.00	10.60	14.40	28.30
25.00	12.80	17.60	31.60
30.00	14.90	20.20	34.70
35.00	16.20	22.40	37.60
40.00	17.20	24.30	40.30
45.00	18.10	26.00	42.80
50.00	18.90	27.50	45.20
55.00	19.60	28.80	47.50
60.00	20.30	30.10	49.70
65.00	20.90	31.20	51.80
70.00	21.40	32.30	53.90
75.00	22.00	33.30	55.80
80.00	22.40	34.20	57.70
85.00	22.90	35.10	59.60
90.00	23.30	35.90	61.40
95.00	23.70	36.70	63.10
100.00	24.10	37.40	64.80

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

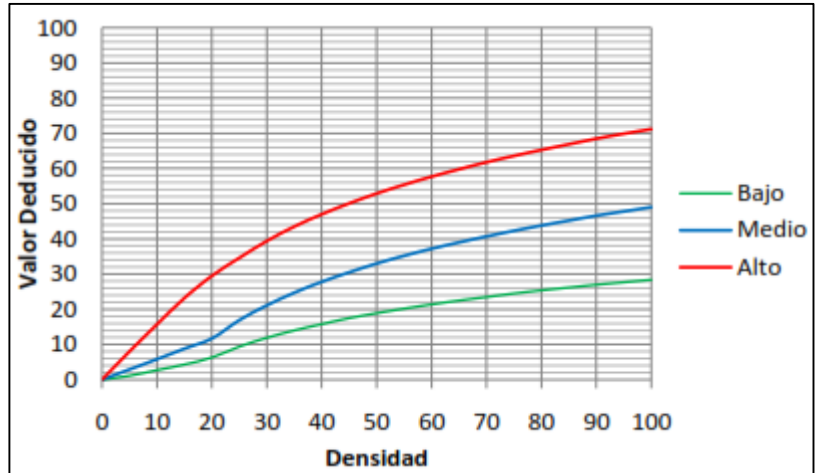


**Figura B 7.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Grieta Lineal).

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 24B.** Parcheo Grande.

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.10	2.90	8.00
10.00	2.70	5.80	15.70
15.00	4.30	8.80	23.20
20.00	6.30	11.70	29.50
25.00	9.40	16.90	34.60
30.00	11.90	21.10	39.40
35.00	14.00	24.70	43.50
40.00	15.80	27.80	47.00
45.00	17.50	30.50	50.10
50.00	18.90	33.00	52.90
55.00	20.20	35.20	55.40
60.00	21.40	37.20	57.70
65.00	22.50	39.00	59.80
70.00	23.50	40.70	61.80
75.00	24.50	42.30	63.60
80.00	25.40	43.80	65.30
85.00	26.20	45.20	66.90
90.00	27.00	46.60	68.50
95.00	27.70	47.80	69.90
100.00	28.40	49.00	71.20



**Figura B 8.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Parcheo Grande).

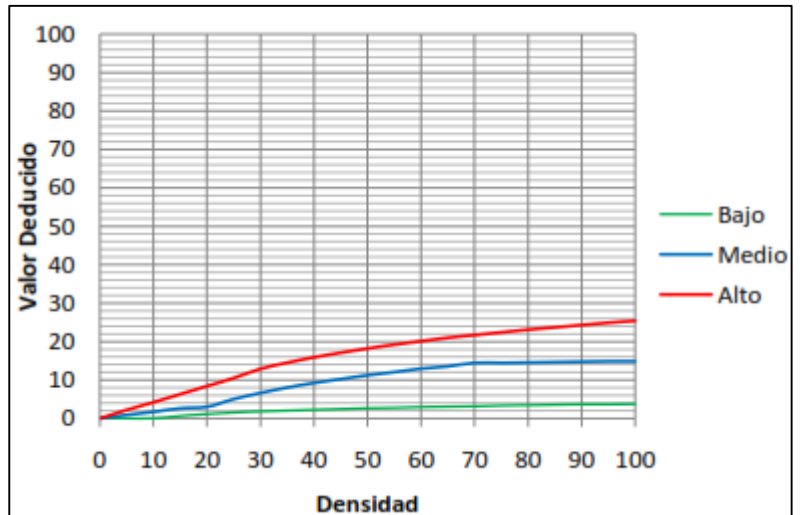
Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

**Tabla 25B.** Parcheo Pequeño

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.00	0.90	2.20
10.00	0.00	1.70	4.20
15.00	0.60	2.60	6.30
20.00	1.10	3.00	8.40
25.00	1.50	5.00	10.50
30.00	1.80	6.60	12.90
35.00	2.00	8.00	14.50
40.00	2.20	9.20	15.90
45.00	2.40	10.20	17.10
50.00	2.60	11.20	18.20
55.00	2.70	12.00	19.20
60.00	2.90	12.90	20.10
65.00	3.00	13.50	21.00
70.00	3.10	14.40	21.70
75.00	3.30	14.40	22.40
80.00	3.40	14.50	23.10
85.00	3.50	14.60	23.70
90.00	3.60	14.70	24.30
95.00	3.60	14.80	24.90
100.00	3.70	14.80	25.40

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



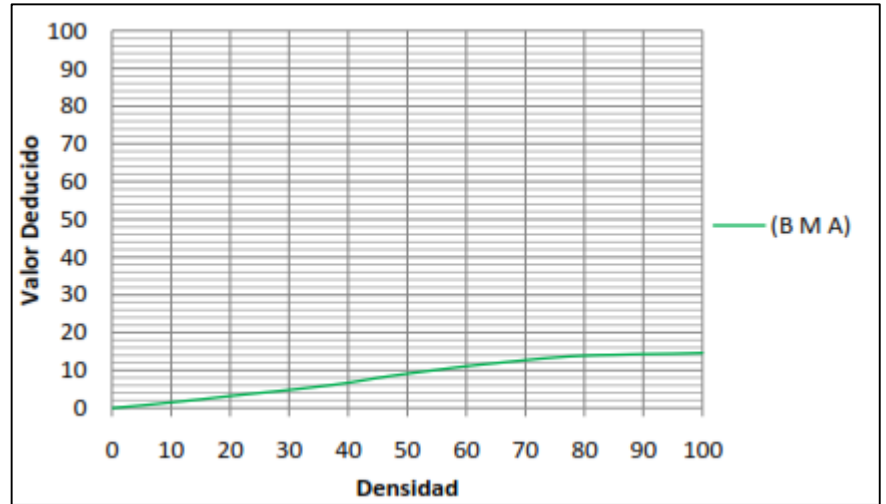
**Figura B 9.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Parcheo Pequeño)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 26B.** Pulimiento de Agregados

Densidad	Valor Deducido B M A
0	0
5.0	.80
10.0	1.30
15.0	2.80
20.0	3.80
25.0	4.60
30.0	5.30
35.0	5.90
40.0	6.40
45.0	6.80
50.0	7.20
55.0	7.50
60.0	7.80
65.0	8.10
70.0	8.40
75.0	8.60
80.0	8.90
85.0	9.10
90.0	9.30
95.0	9.50
100.0	9.70

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



**Figura B 10.** Valores deducidos para pavimentos de concreto  
(Pulimiento de agregados)

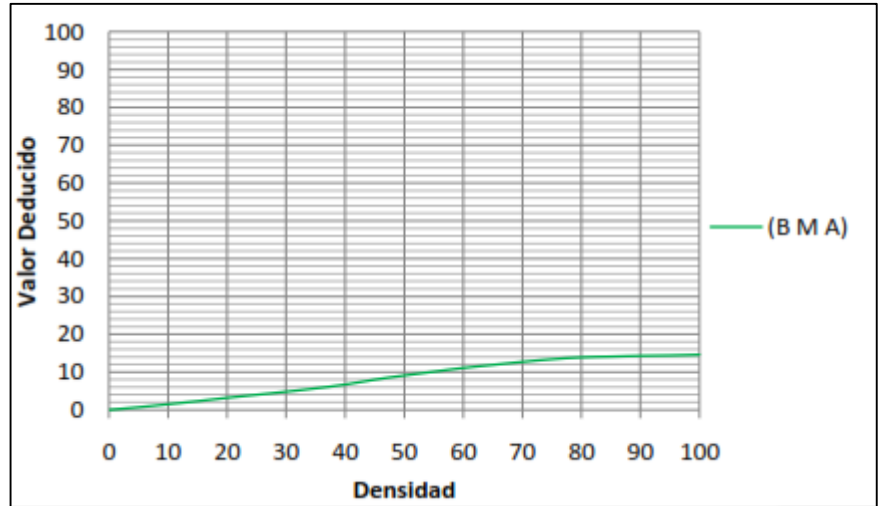
Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots  
Pavement Condition Index Surveys", 2007)



**Tabla 27B.** Popouts

Densidad	Valor Deducido
	B M A
0.00	0.00
5.00	0.70
10.00	1.50
15.00	2.30
20.00	3.20
25.00	4.00
30.00	4.80
35.00	5.70
40.00	6.70
45.00	8.00
50.00	9.10
55.00	10.10
60.00	11.10
65.00	11.90
70.00	12.70
75.00	13.40
80.00	13.90
85.00	14.10
90.00	14.30
95.00	14.40
100.00	14.60

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



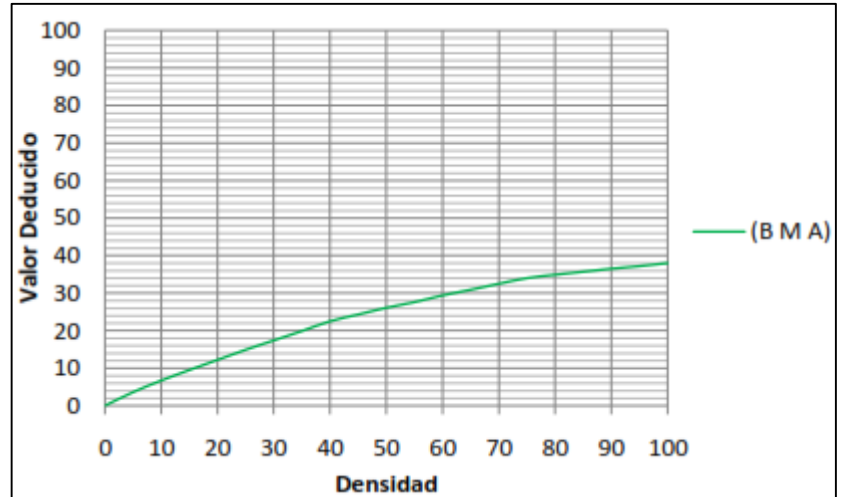
**Figura B 11.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Popouts)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 28B.** Bombeo

Densidad	Valor Deducido B M A
0.00	0.00
5.00	3.60
10.00	6.70
15.00	9.50
20.00	12.20
25.00	14.90
30.00	17.40
35.00	19.90
40.00	22.50
45.00	24.30
50.00	26.10
55.00	27.60
60.00	29.40
65.00	30.90
70.00	32.50
75.00	34.00
80.00	34.90
85.00	35.70
90.00	36.50
95.00	37.20
100.00	38.00

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

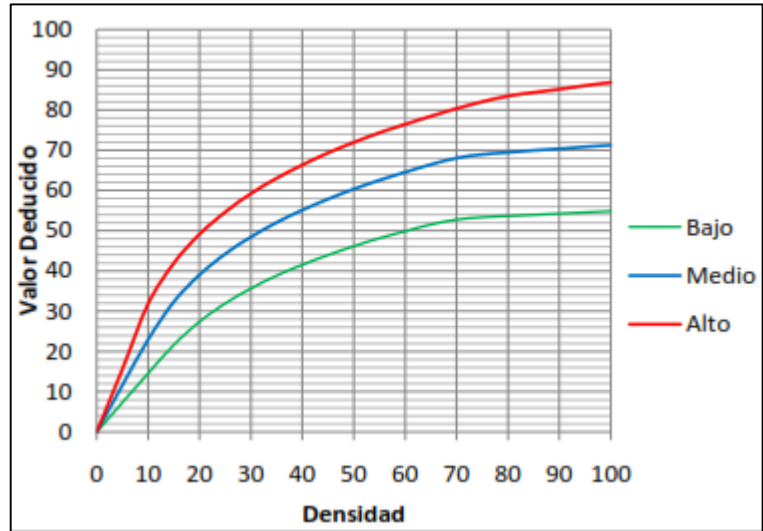


**Figura B 12.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Bombeo)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 29B.** Punzonamiento

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	7.30	11.60	15.60
10.00	14.50	22.90	31.80
15.00	21.60	32.30	41.90
20.00	27.36	39.00	49.10
25.00	31.90	44.20	54.60
30.00	35.60	48.40	59.20
35.00	38.80	52.00	63.00
40.00	41.50	55.10	66.30
45.00	43.90	57.80	69.30
50.00	46.10	60.30	71.90
55.00	48.10	62.50	74.30
60.00	49.80	64.50	76.40
65.00	51.50	66.40	78.40
70.00	52.70	68.00	80.30
75.00	53.30	68.90	82.00
80.00	53.60	69.40	83.40
85.00	53.90	69.90	84.30
90.00	54.20	70.30	85.10
95.00	54.50	70.80	86.00
100.00	54.80	71.20	86.80



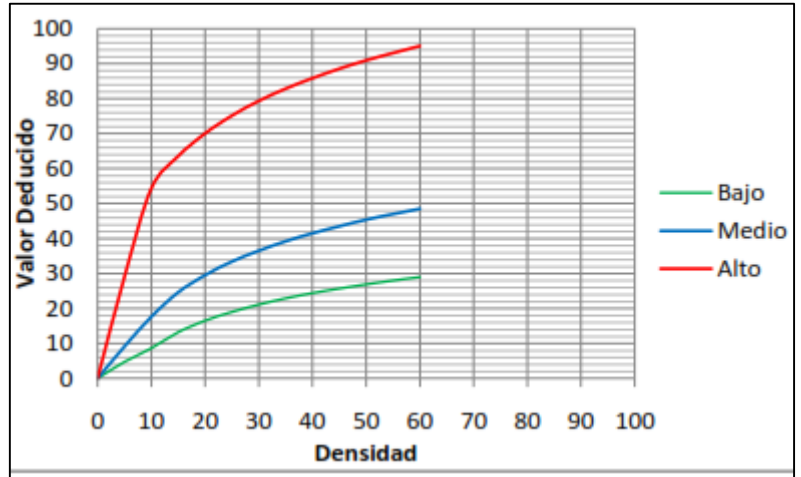
**Figura B 13.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Punzonamiento)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

**Tabla 30B.** Cruce de Vía Férrea

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	4.70	9.10	29.00
10.00	8.60	17.60	54.30
15.00	13.20	24.60	63.50
20.00	16.50	29.50	70.00
25.00	19.00	33.40	75.10
30.00	21.10	36.50	79.30
35.00	22.90	39.20	82.80
40.00	24.40	41.50	85.80
45.00	25.70	43.50	88.50
50.00	26.90	45.40	90.90
55.00	28.00	47.00	93.00
60.00	29.00	48.50	95.00
65.00	-	-	-
70.00	-	-	-
75.00	-	-	-
80.00	-	-	-
85.00	-	-	-
90.00	-	-	-
95.00	-	-	-
100.00	-	-	-



**Figura B 14.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Cruce de Vía Férrea)

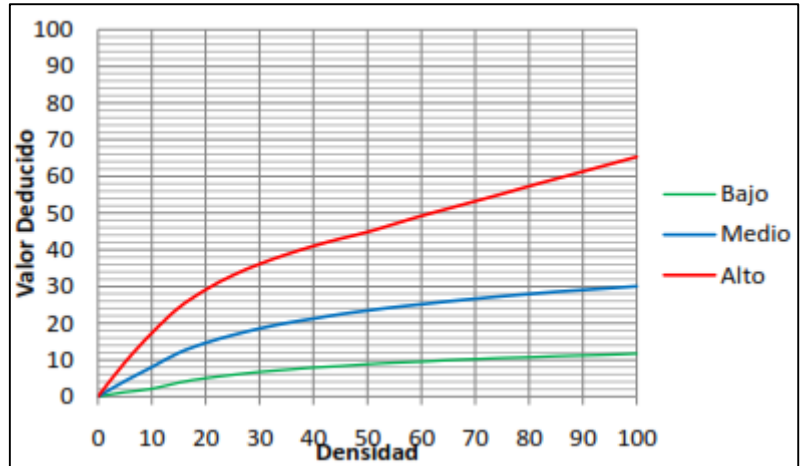
Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

**Tabla 31B.** Descochamiento

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.20	4.20	9.30
10.00	2.10	8.00	17.30
15.00	3.80	11.90	24.20
20.00	5.00	14.60	29.10
25.00	5.90	16.70	33.00
30.00	6.70	18.50	36.10
35.00	7.30	20.00	38.70
40.00	7.90	21.20	41.00
45.00	8.30	22.40	43.00
50.00	8.80	23.40	44.80
55.00	9.20	24.30	47.00
60.00	9.50	25.10	49.20
65.00	9.90	25.90	51.20
70.00	10.20	26.60	53.20
75.00	10.50	27.30	55.20
80.00	10.70	27.90	57.30
85.00	11.00	28.50	59.30
90.00	11.20	29.00	61.30
95.00	11.40	29.50	63.30
100.00	11.70	30.00	65.30

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



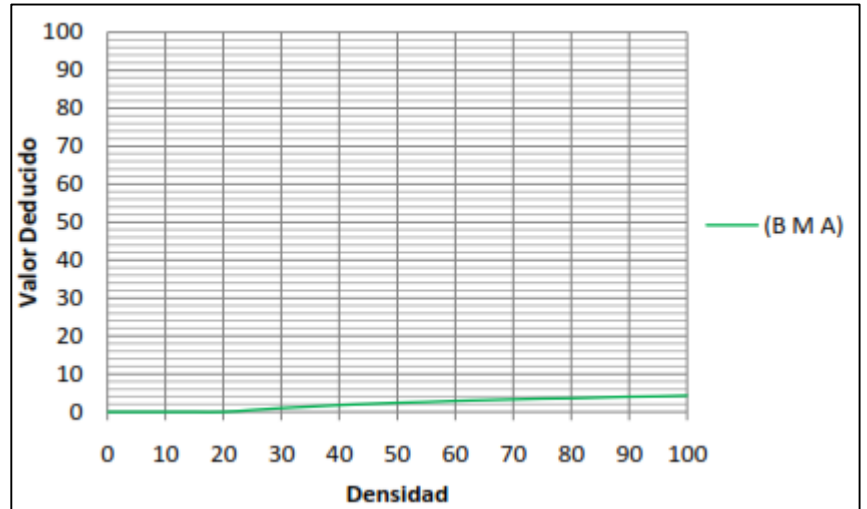
**Figura B 15.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Desconchamiento)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 32B.** Retracción

Densidad	Valor Deducido
	B M A
0.00	0.00
5.00	0.00
10.00	0.00
15.00	0.00
20.00	0.00
25.00	0.50
30.00	1.00
35.00	1.40
40.00	1.80
45.00	2.10
50.00	2.40
55.00	2.60
60.00	2.90
65.00	3.10
70.00	3.30
75.00	3.50
80.00	3.60
85.00	3.80
90.00	4.00
95.00	4.10
100.00	4.30

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

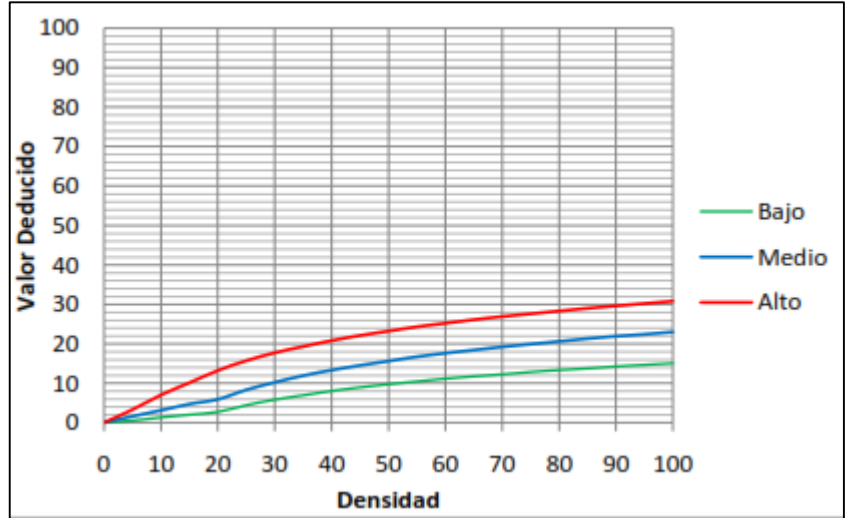


**Figura B 16.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Retracción)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

**Tabla 33B.** Descascaramiento de Esquina

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.50	1.60	3.30
10.00	1.30	3.10	7.00
15.00	2.00	4.70	10.10
20.00	2.70	5.90	13.20
25.00	4.40	8.30	15.70
30.00	5.80	10.20	17.70
35.00	6.90	11.90	19.30
40.00	8.00	13.30	20.80
45.00	8.90	14.50	22.10
50.00	9.70	15.60	23.20
55.00	10.40	16.70	24.30
60.00	11.10	17.60	25.20
65.00	11.70	18.40	26.10
70.00	12.20	19.20	26.90
75.00	12.80	19.90	27.60
80.00	13.30	20.60	28.30
85.00	13.70	21.30	29.00
90.00	14.20	21.90	29.60
95.00	14.60	22.40	30.20
100.00	15.00	23.00	30.80



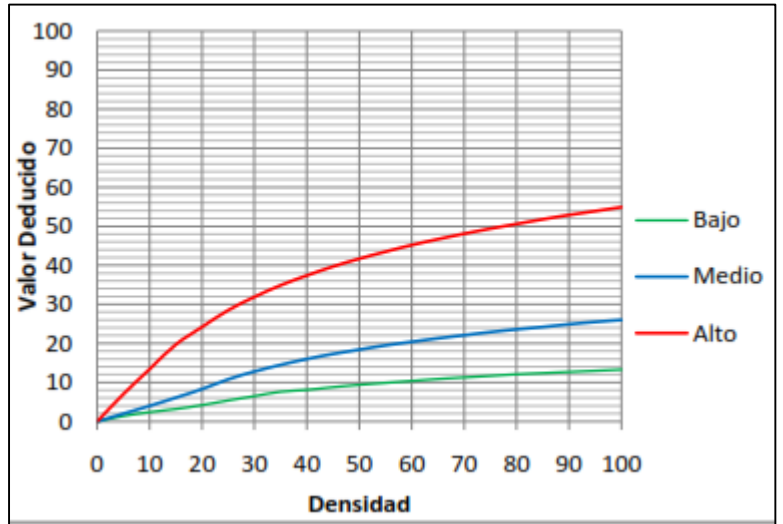
**Figura B 17.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Descascaramiento de Esquina)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

**Tabla 34B.** Descascaramiento de Junta

Densidad	Valor Deducido		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.40	2.00	7.00
10.00	2.40	4.00	13.40
15.00	3.20	6.10	19.70
20.00	4.20	8.30	24.20
25.00	5.40	10.80	28.50
30.00	6.50	12.80	31.90
35.00	7.63	14.50	34.90
40.00	8.10	16.00	37.40
45.00	8.80	17.30	39.70
50.00	9.40	18.40	41.70
55.00	9.90	19.50	43.50
60.00	10.40	20.40	45.20
65.00	10.90	21.30	46.70
70.00	11.30	22.10	48.10
75.00	11.70	22.90	49.40
80.00	12.10	23.60	50.60
85.00	12.40	24.20	51.80
90.00	12.70	24.90	52.90
95.00	13.00	25.50	53.90
100.00	13.30	26.00	54.90



**Figura B 18.** Valores deducidos para pavimentos de concreto (Descascaramiento de Junta)

Fuente: (ASTM D6433, "Standar Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys", 2007)

Fuente: (ASTM D6433, 2007)



**Tabla 35B.** Corrección de Valores Deducidos para Pavimentos de Concreto.

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO					
	q1	q2	q3	q4	q6	q9
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.00	11.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16.00	16.00	12.40	8.00	0.00	0.00	0.00
20.00	20.00	16.00	11.00	0.00	0.00	0.00
27.00	27.00	21.90	15.90	14.00	0.00	0.00
30.00	30.00	24.50	18.00	16.00	0.00	0.00
35.00	35.00	28.50	21.70	19.20	15.00	0.00
40.00	40.00	32.00	25.40	22.50	18.00	0.00
50.00	50.00	39.50	32.00	29.00	24.00	0.00
57.00	57.00	44.00	36.90	33.40	28.20	24.00
60.00	60.00	46.00	38.50	35.20	30.00	25.00
70.00	70.00	52.50	45.00	41.00	36.00	30.00
80.00	80.00	58.50	51.40	47.00	41.50	35.00
90.00	90.00	64.50	57.40	52.50	47.00	39.50
100.00	100.00	70.00	63.00	58.00	52.00	44.00
110.00	0.00	75.50	68.50	63.00	57.00	49.00
120.00	0.00	81.00	74.00	67.80	62.00	53.50
130.00	0.00	86.00	78.90	72.50	66.50	58.00
140.00	0.00	90.50	84.00	77.00	71.00	62.50
150.00	0.00	95.00	88.40	81.50	75.00	67.00
160.00	0.00	99.50	93.00	85.50	79.00	71.00
161.00	0.00	100.00	93.40	86.00	79.40	71.40
170.00	0.00	0.00	97.00	89.60	83.00	75.00
177.00	0.00	0.00	100.00	92.60	85.10	77.80
180.00	0.00	0.00	0.00	94.00	86.00	79.00
190.00	0.00	0.00	0.00	98.00	90.00	82.50
195.00	0.00	0.00	0.00	99.50	91.50	84.30
200.00	0.00	0.00	0.00	100.00	93.00	86.00

Fuente: (ASTM D6433, 2007)

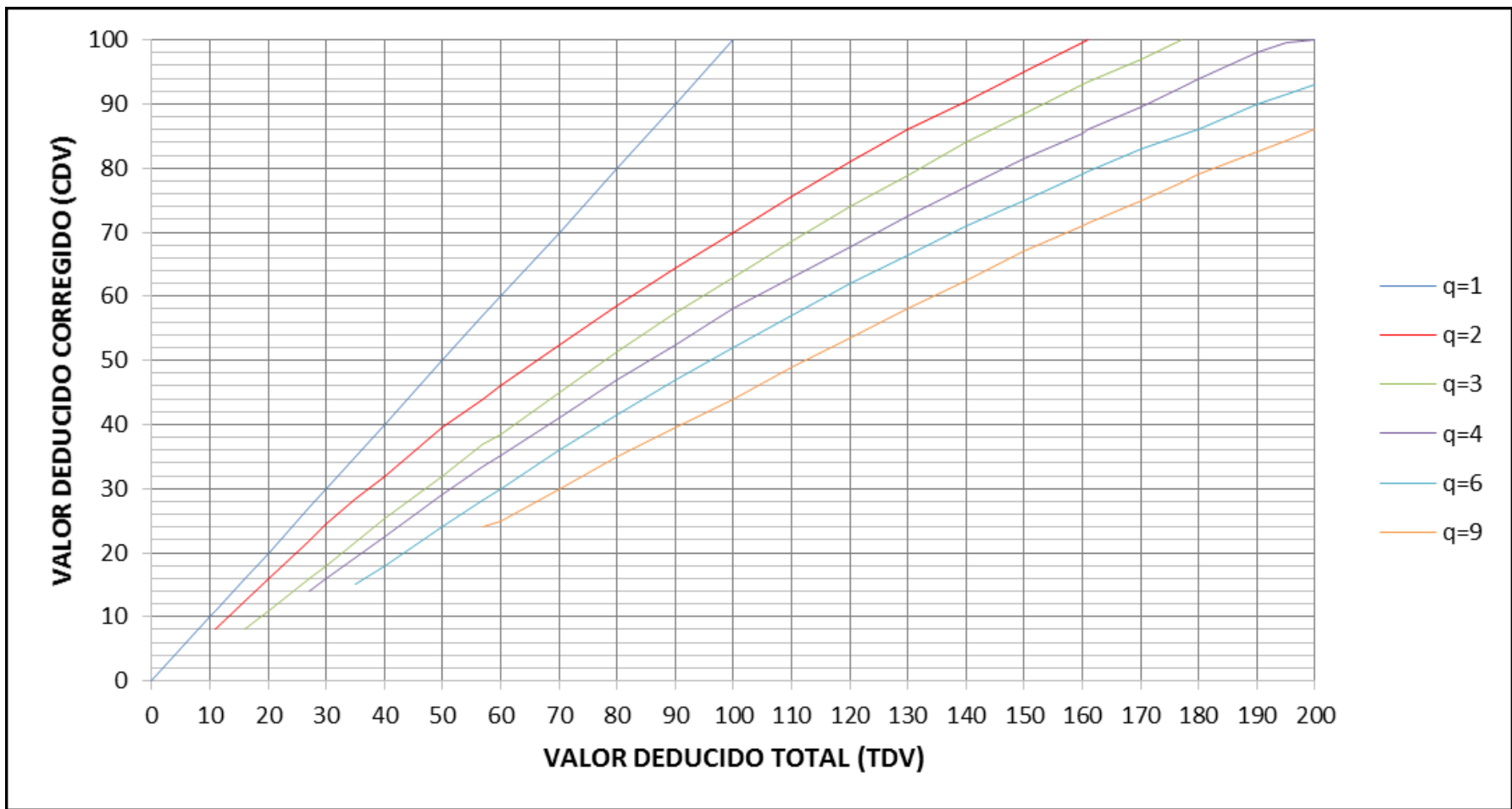


Figura B 19. Gráfica de Valores Deducidos Corregidos para Pavimentos de Concreto.

## **ANEXO C: CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES EVALUADAS**

## **ANEXO C1: TRAMO DE VÍA DE CUATRO CARRILES**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
<b>Evaluado por:</b> Diego González			<b>Tramo:</b> 1		7		39L	39L			
<b>Fecha:</b> 06 Junio 2015			<b>Número de losas:</b> 28.00			6		39L	39L		
<b>Abscisa inicial=</b> 0+0.00		700869.066	9559029.62								
<b>Abscisa final=</b> 0+027.65		700843.869	9559036.201		5		39L	39L			
<b>Tipos de Falla</b>						4		39L	39L		
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño). 31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							3		39L	39L	37 29L
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>	2			39L	39L	
26	L	-	10.00	2.00			1	29L	39L	39L	
29	L	2	7.14	1.77	700860.852 9559031.74						
37		1	3.57	0.00	700856.53 9559035.841						
39	L	14	50.00	9.40	700843.869 9559036.201						
<b>Total VD =</b> 13.17						Número de deducidos > 2 (q) : 1 Valor deducido más alto (HDVi) : 9.40 Número admisible de deducidos (mi) : 9.32					

CÁLCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	13.17									13.17	1.00	13.17
											<b>máx CDV=</b>	13.17

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 87 EXCELENTE





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>Evaluado por:</b> Diego González			<b>Tramo:</b> 7		7	A	B	C	D	
<b>Fecha:</b> 06 Junio 2015			<b>Número de losas:</b> 28.00							
<b>Abscisa inicial=</b> 0+165.90		700725.543		9559016.333		6	A	B	C	D
<b>Abscisa final=</b> 0+193.55		700731.926		9558989.445						
<b>Tipos de Falla</b>						5	A	B	C	D
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>	2	A	B	C	D
26	L	-	10	2						
39	L	4	14	3	700728.963 9559005.709	1	A	B	C	D
29	L	1	4	-	700730.594 9558989.78					
						Número de deducidos > 2 (q) : 1				
						Valor deducido más alto (HDVi) : 3.08				
<b>Total VD =</b> 5.08						Número admisible de deducidos (mi) : 9.90				

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	5.08									5.08	1.00	5.08
										<b>máx CDV=</b>		5.08

PCI = 100 - max CDV

PCI = 95 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D	
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	10	7	39L	39L			
Fecha:		06 Junio 2015		Número de losas:	28.00						
Abscisa inicial=		0+248.85	700778.605	9558953.843		6	39L	37			
Abscisa final=		0+276.50	700805.576	9558945.6							
Tipos de Falla											
21. Blowup / Bucling.			31. Pulimento de agregados.			5	39L			39L	
22. Grieta de esquina.			32. Popouts.								
23. Losa dividida.			33. Bombeo.			4	39L			39L	
24. Grieta de Durabilidad "D".			34. Punzonamiento.								
25. Escala.			35. Cruce vía férrea.			3	39L			39L	
26. Sello de junta.			36. Desconchamiento.								
27. Desnivel Carril/Berma.			37. Retracción.			2	39L				
28. Grieta lineal.			38. Descascaramiento de esquina.								
29. Parcheo (grande).			39. Descascaramiento de junta.			1	39L			39L	
30. Parcheo (pequeño).											
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS						
26	L		10.00	2.00							
37		1	3.57	0.00	700807.804						
					9558948.802						
39	L	12	42.86	8.50	700798.931						
					9558954.573						
						Número de deducidos > 2 (q) : 1					
						Valor deducido más alto (HDVi) : 8.50					
						Número admisible de deducidos (mi) : 9.40					
<b>Total VD =</b>				10.50							
<b>CALCULO DEL PCI</b>											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	10.50								10.50	1.00	10.50
										<b>máx CDV=</b>	10.50
PCI =100 - max CDV											
PCI = 90 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 10px;">EXCELENTE</span>											





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>	LOJA - ZAMORA				<b>Esquema:</b>	A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b>	Diego González	<b>Tramo:</b>	13						
<b>Fecha:</b>	08 Junio 2015	<b>Número de losas:</b>	28.00						
<b>Abscisa inicial=</b>	0+331.80	700858.853	9558930.885						
<b>Abscisa final=</b>	0+359.45	700884.695	9558914.35						
<b>Tipos de Falla</b>									
21. Blowup / Bucling.		31. Pulimiento de agregados.							
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.							
23. Losa dividida.		33. Bombeo.							
24. Grieta de Durabilidad "D".		34. Punzonamiento.							
25. Escala.		35. Cruce vía férrea.							
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.							
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.							
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.							
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.							
30. Parcheo (pequeño).									
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>				
26	L	-	10.00	2.00					
37		2	7.14	0.00	700865.498 9558922.244				
<b>Total VD =</b>				2.00	Número de deducidos > 2 (q) : 1 Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00 Número admisible de deducidos (mi) : 10.00				

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	2.00									2.00	1.00	2.00
<b>máx CDV=</b>											2.00	

PCI = 100 - max CDV

PCI = 98 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA		<b>Esquema:</b>		A	B	C	D	
<b>Evaluado por:</b> Diego González		<b>Tramo:</b> 16		7	39L	37 29L		
<b>Fecha:</b> 08 Junio 2015		<b>Número de losas:</b> 28.00			6	39L	39L	
<b>Abscisa inicial=</b> 0+414.75		700938.041	9558879.95	5		39L	39L	
<b>Abscisa final=</b> 0+442.40		700946.538	9558855.269		4	39L	39L	25M
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).								
31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.								
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS			
25	L	3	10.71	4.00	700935.241			1
					9558869.56			
26	L		10.00	2.00				
37		2	7.14	0.00	700947.876			
					9558857.589			
39	L	12	42.86	8.50	700943.343			
					9558866.999			
29	L	1	3.57	0.00	700947.876			
					9558857.589			
Número de deducidos > 2 (q) : 2 Valor deducido más alto (HDVi) : 8.50 Número admisible de deducidos (mi) : 9.40								
<b>Total VD =</b>				14.50				

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	8.50	4.00	2.00						14.50	2.00	11.00	
2	8.50	2.00	2.00						12.50	1.00	12.50	
<b>máx CDV=</b>											12.50	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 88 EXCELENTE







# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA		<b>Esquema:</b>	A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b> Diego González	<b>Tramo:</b> 25	7				
<b>Fecha:</b> 10 Junio 2015	<b>Número de losas:</b> 28.00					
<b>Abscisa inicial=</b> 0+663.60	701063.402	6				
<b>Abscisa final=</b> 0+691.25	701082.344	5				
<b>Tipos de Falla</b>		4				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).		3				
31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.		2				
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>	
26	L	-	10.00	2.00		
29	L	1	3.57	0.00	701071.403	
					9558667.211	
				<b>Número de deducidos &gt; 2 (q) :</b>		0
				<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		2.00
<b>Total VD =</b>				2.00	<b>Número admisible de deducidos (mi) :</b> 10.00	

CÁLCULO DEL PCI													
#	Valores deducidos										TOTAL	q	CDV
1	2.00										2.00	1.00	2.00
											<b>máx CDV=</b>	2.00	

PCI =100 - max CDV

PCI = 98 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>	LOJA - ZAMORA			<b>Esquema:</b>	A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b>	Diego González	<b>Tramo:</b>	28	7	29L			
<b>Fecha:</b>	10 Junio 2015	<b>Número de losas:</b>	28.00					
<b>Abscisa inicial=</b>	0+746.55	701138.728	9558626.255	6				
<b>Abscisa final=</b>	0+774.20	701163.742	9558637.591					
<b>Tipos de Falla</b>				5				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).		31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>			
26	L	-	10.00	2.00	1			
29	L	1	3.57	0.00				
39	L	1	3.57	1.00				
<b>Total VD =</b>				3.00				

Número de deducidos > 2 (q) :	0
Valor deducido más alto (HDVi) :	2.00
Número admisible de deducidos (mi) :	10.00

**CALCULO DEL PCI**

#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	3.00								3.00	1.00	3.00
<b>máx CDV=</b>										<b>3.00</b>	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 97 **EXCELENTE**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	31	7	29L			
Fecha:		10 Junio 2015		Número de losas:	28.00					
Abscisa inicial=		0+829.50	701200.266	9558680.53		6	29L			
Abscisa final=		0+857.15	701214.754	9558703.391						
Tipos de Falla										
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			5	37	37 29L		
N° Falla		Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido					
26	L	-	10.00	2.00			1			
25	H	1	3.57	5.50	701201.743 9558695.678					
37		2	7.14	0.00	701207.075 9558695.998					
29	L	3	10.71	2.93	701213.524 9558699.523					
39	L	1	3.57	1.00	701206.396 9558690.47					
39	M	2	7.14	2.85	701204.069 9558692.908					
Total VD =					14.28	Número de deducidos > 2 (q) :		3		
						Valor deducido más alto (HDVi) :		5.50		
						Número admisible de deducidos (mi) :		9.68		
<b>CALCULO DEL PCI</b>										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	5.50	2.93	2.85	2.00	1.00	0.00		14.28	3.00	-
2	5.50	4.00	2.00	2.00	1.00	0.00		14.50	2.00	11.00
3	5.50	2.00	2.00	2.00	1.00	0.00		12.50	1.00	12.50
								<b>máx CDV=</b>	12.50	
PCI = 100 - max CDV										
PCI = 88 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 10px;">EXCELENTE</span>										



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D		
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	34						
Fecha:		10 Junio 2015		Número de losas:	28.00						
Abscisa inicial=		0+912.45	701228.654	9558761.42							
Abscisa final=		0+940.10	701237.378	9558789.16							
<b>Tipos de Falla</b>											
21. Blowup / Bucleo. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.								
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS						
26	L	-	10.00	2.00							
32		3	10.71	1.61	701236.438 9558766.048						
39	L	1	3.57	1.00	701235.148 9558785.515						
					Número de deducidos > 2 (q) : 0						
					Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00						
<b>Total VD =</b>					4.61						
					Número admisible de deducidos (mi) : 10.00						
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	4.61								4.61	1.00	4.61
									<b>máx CDV=</b>		4.61
PCI = 100 - max CDV											
PCI = 95 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">EXCELENTE</span>											







# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:	LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D			
Evaluado por:	Diego González	Tramo:	40	7		39L					
Fecha:	20 Junio 2015	Número de losas:	28.00								
Abscisa inicial=	1+078.35	701327.996	9558886.059	6							
Abscisa final=	1+106.00	701356.31	9558882.568								
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucleo. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño). 31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				5							
Nº Falla	Severidad	Nº de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS	4					
26	L	-	10	2.00		3					
39	L	1	4	1.00	701352.414 9558878.817						
						2					
						1					
Total VD =				3.00		Número de deducidos > 2 (q) :			0		
						Valor deducido más alto (HDVi) :			2.00		
						Número admisible de deducidos (mi) :			10.00		
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	
1	3.00						3.00	1.00	3.00		
							máx CDV=	3.00			
PCI = 100 - max CDV											
PCI =	97	<b>EXCELENTE</b>									



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFCIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:					LOJA - ZAMORA					Esquema:	A	B	C	D												
Evaluado por:			Tramo:		43		7																			
Fecha:			Número de losas:		28.00																					
Abscisa inicial=		1+161.30	701327.996		9558886.059																					
Abscisa final=		1+188.95	701356.31		9558882.568																					
Tipos de Falla																										
21. Blowup / Bucling.			31. Pulimento de agregados.			6																				
22. Grieta de esquina.			32. Popouts.																							
23. Losa dividida.			33. Bombeo.																							
24. Grieta de Durabilidad "D".			34. Punzonamiento.																							
25. Escala.			35. Cruce vía férrea.																							
26. Sello de junta.			36. Desconchamiento.			5																				
27. Desnivel Carril/Berma.			37. Retracción.																							
28. Grieta lineal.			38. Descascaramiento de esquina.																							
29. Parcheo (grande).			39. Descascaramiento de junta.																							
30. Parcheo (pequeño).																										
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido		COORDENADAS		4																		
26	L	-	10.00	2.00																						
Total VD =							2.00		Número de deducidos > 2 (q) :	0	Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) :	2.00	Número admisible de deducidos (m <sub>i</sub> ) :	10.00												

CÁLCULO DEL PCI														
#	Valores deducidos										TOTAL	q	CDV	
1	2.00											2.00	1.00	2.00
máx CDV=												2.00		
PCI = 100 - max CDV														
PCI = 98 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 5px;">EXCELENTE</span>														



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>	A	B	C	D										
<b>Evaluado por:</b> Diego González		<b>Tramo:</b> 46		7	6						5	4	3	2	1					
<b>Fecha:</b> 20 Junio 2015		<b>Número de losas:</b> 28.00														5	4	3	2	1
<b>Abscisa inicial=</b> 1+244.25      701433.35      9558764.84		<b>Abscisa final=</b> 1+271.90      701436.057      9558732.984																		
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucling.                      31. Pulimiento de agregados. 22. Grieta de esquina.                    32. Popouts. 23. Losa dividida.                        33. Bombeo. 24. Grieta de Durabilidad "D".        34. Punzonamiento. 25. Escala.                                    35. Cruce vía férrea. 26. Sello de junta.                        36. Desconchamiento. 27. Desnivel Carril/Berma.            37. Retracción. 28. Grieta lineal.                         38. Descascaramiento de esquina. 29. Parcheo (grande).                 39. Descascaramiento de junta. 30. Parcheo (pequeño).						29L														
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido																
26	L	-	10.00	2.00																
29	L	2	7.14	1.78	701429.416															
					9558743.173															
<b>Total VD =</b>						3.78		Número de deducidos > 2 (q) : 0												
								Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00												
								Número admisible de deducidos (mi) : 10.00												

<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	3.78									3.78	1.00	3.78
										<b>máx CDV=</b>		3.78

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 96 EXCELENTE





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA					<b>Esquema:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>					
<b>Evaluado por:</b> Diego González			<b>Tramo:</b> 52		7			37						
<b>Fecha:</b> 03 Julio 2015			<b>Número de losas:</b> 28.00			6			37					
<b>Abscisa inicial=</b> 1+410.15		701511.551		9558619.351	5				37					
<b>Abscisa final=</b> 1+437.80		701529.379		9558595.203		4								
<b>Tipos de Falla</b>														
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).					31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.					3			37	
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>									
26	L	-	10.00	2.00										
37		5	17.86	0.00	701523.856									
					9558608.818									
								Número de deducidos > 2 (q) :		0				
								Valor deducido más alto (HDVi) :		2.00				
								Número admisible de deducidos (mi) :		10.00				
<b>Total VD =</b>				2.00										
<b>CALCULO DEL PCI</b>														
<b>#</b>	<b>Valores deducidos</b>									<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>		
1	2.00									2.00	1.00	2.00		
											<b>máx CDV=</b>	2.00		
PCI =100 - max CDV														
PCI = 98 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 10px; font-weight: bold;">EXCELENTE</span>														





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA		<b>Esquema:</b>		A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b> Diego González		<b>Tramo:</b> 58		7			
<b>Fecha:</b> 03 Julio 2015		<b>Número de losas:</b> 28.00					
<b>Abscisa inicial=</b> 1+576.05		701635.463		9558502.957			
<b>Abscisa final=</b> 1+603.70		701655.524		9558484.222			
<b>Tipos de Falla</b>							
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).				31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>		
26	L	-	5.00	2.00			
29	L	1	3.57	0.00	701645.901		
					9558502.381		
39	L	2	7.14	1.83	701639.234		
					9558500.515		
37		1	3.57	0.00	701648.225		
					9558498.284		
Número de deducidos > 2 (q) : 0 Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00 Número admisible de deducidos (mi) : 10.00							
<b>Total VD =</b>				3.83			

CÁLCULO DEL PCI											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	3.83								3.83	1.00	3.83
										máx CDV=	3.83

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 96 EXCELENTE





## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D		
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	61	7				37		
Fecha:		03 Julio 2015		Número de losas:	28.00		6					37
Abscisa inicial=		1+659.00	701701.876	9558451.717								
Abscisa final=		1+686.65	701723.272	9558433.643								
<b>Tipos de Falla</b>						5						
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				4		39L	39L		
						3				37		
						2						
						1						
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS							
26	L	-	10.00	2.00								
37		2	7.14	0.00	701709.096							
					9558452.143							
39	L	2	7.14	1.83	701713.644							
					9558449.589							
						Número de deducidos > 2 (q) : 0						
						Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00						
<b>Total VD =</b>						3.83						
						Número admisible de deducidos (mi) : 10.00						
<b>CALCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	3.83									3.83	1.00	3.83
										<b>máx CDV=</b>		3.83
PCI =100 - max CDV												
PCI = 96 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">EXCELENTE</span>												



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>	A	B	C	D		
<b>Evaluado por:</b> Diego González		<b>Tramo:</b> 64		7	6	5	4	3	2	1		
<b>Fecha:</b> 03 Julio 2015		<b>Número de losas:</b> 28.00										
<b>Abscisa inicial=</b> 1+741.95		701752.009		9558420.972		39M	39M	39M	39M	39M		
<b>Abscisa final=</b> 1+769.60		701776.071		9558403.446								
<b>Tipos de Falla</b>												
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).				31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				5	4	3	2	1
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>							
26	L	-	10.00	2.00		38L	24L	38L	39L	39L		
39	L	2	7.14	1.83	701751.01 9558421.417							
24	L	1	3.57	1.43	701752.554 9558416.547	39L	39L	39L	39L	39L		
39	M	2	7.14	2.86	701768.314 9558411.425							
38	M	1	3.57	1.14	701755.689 9558427.821	39L	39L	39L	39L	39L		
<b>Total VD =</b> 9.26						Número de deducidos > 2 (q) :		1				
						Valor deducido más alto (HDVi) :		2.86				
						Número admisible de deducidos (mi) :		9.92				

CÁLCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	9.26									9.26	1.00	9.26
										<b>máx CDV=</b>	9.26	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 91 EXCELENTE

## **ANEXO C2: TRAMO DE VÍA DE DOS CARRILES**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFCIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D	
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	1					
Fecha:		06 Julio 2015		Número de losas:	28.00					
Abscisa inicial=		0+0.00	701904.517	9558278.746		14				
Abscisa final=		0+057.40	701942.852	9558236.858		13				
<b>Tipos de Falla</b>					12	29L				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).		31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.								
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS					
26	L	-	5.00	2.00						
36	L	2	7.14	1.59	701910.945	8				
					9558272.649					
29	L	2	7.14	1.78	701930.105	7				
					9558248.277					
22	L	1	3.57	2.50	701902.969	6				
					9558281.736					
						5		36L		
						4		36L		
						3				
						2				
						1		22L		
					Número de deducidos > 2 (q) : 1					
					Valor deducido más alto (HDVi) : 2.50					
					Número admisible de deducidos (mi) : 9.95					
<b>Total VD =</b>				7.87						
<b>CALCULO DEL PCI</b>										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	7.87							7.87	1.00	7.87
								<b>máx CDV=</b>	7.87	
PCI =100 - max CDV										
PCI =		92	<b>EXCELENTE</b>							



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>		LOJA - ZAMORA				<b>Esquema:</b>	A	B	C	D		
<b>Evaluado por:</b>		Diego González		<b>Tramo:</b>	14	14						
<b>Fecha:</b>		06 Julio 2015		<b>Número de losas:</b>	28.00							
<b>Abscisa inicial=</b>		0+746.20	702499.444	9558562.645		13						
<b>Abscisa final=</b>		0+803.60	702509.118	9558617.919								
<b>Tipos de Falla</b>						12						
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).		31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.										
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>	9	39L					
26	L	-	5.00	2.00		8	39L					
39	L	4	14.29	3.08	702510.063 9558593.145							
						7						
						6						
						5						
						4	39L					
						3		39L				
						2						
						1						
<b>Total VD =</b>						5.08		Número de deducidos > 2 (q) : 1 Valor deducido más alto (HDVi) : 3.08 Número admisible de deducidos (mi) : 9.90				
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
<b>#</b>	<b>Valores deducidos</b>									<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>
1	5.08									5.08	2.00	5.08
<b>máx CDV=</b>											5.08	
PCI = 100 - max CDV												
PCI = 95											<b>EXCELENTE</b>	



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>		LOJA - ZAMORA			<b>Esquema:</b>	A	B	C	D	
<b>Evaluado por:</b>		Diego González		<b>Tramo:</b>	27					
<b>Fecha:</b>		06 Julio 2015		<b>Número de losas:</b>	28.00					
<b>Abscisa inicial=</b>		1+492.40	702499.444	9558562.645						
<b>Abscisa final=</b>		1+549.80	702509.118	9558617.919						
<b>Tipos de Falla</b>										
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>						
26	L	-	10.00	2.00						
29	L	4	14.29	4.07	702837.183					
					9559010.567					
39	L	2	7.14	1.82	702859.542					
					9559026.332					
24	L	2	7.14	2.68	702840.621					
					9559008.348					
29	M	2	7.14	4.14	702847.748					
					9559016.848					
37		1	3.57	0.00	702841.516					
					9559011.332					
28	L	2	7.14	4.36	702847.97					
					9559016.737					
22	L	1	3.57	2.50	702850.083					
					9559017.838					
					1	29L	39L			
					Número de deducidos > 2 (q) : 5					
					Valor deducido más alto (HDVi) : 4.36					
					Número admisible de deducidos (mi) : 9.78					
<b>Total VD =</b>				21.57						

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	4.36	4.14	4.07	2.68	2.50	2.00	1.82	0.00		21.57	5.00	-
2	4.36	4.14	4.07	2.68	2.00	2.00	1.82	0.00		21.07	4.00	-
3	4.36	4.14	4.07	2.00	2.00	2.00	1.82	0.00		20.39	3.00	11.27
4	4.36	4.14	2.00	2.00	2.00	2.00	1.82	0.00		18.32	2.00	14.39
5	4.36	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.82	0.00		16.18	1.00	16.18
											<b>máx CDV=</b>	16.18

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 84 **MUY BUENO**





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	53	14				
Fecha:		08 Julio 2015		Número de losas:	28.00		13			
Abscisa inicial=		2+984.80	703597.941	9559494.82		12				
Abscisa final=		3+042.20	703616.594	9559442.026			11	24L		
Tipos de Falla						10				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				9			
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS	8				
26	L	-	5.00	2.00			7			
39	M	1	3.57	1.00	703597.159 9559492.499	6				
38	L	1	3.57	0.36	703600.329 9559469.931		5			
24	L	1	3.57	1.43	703614.957 9559455.079	4			38L	
							3			
						2				
							1			
									39L	
						Número de deducidos > 2 (q) :		0		
						Valor deducido más alto (HDVi) :		2.00		
<b>Total VD =</b>				4.79		Número admisible de deducidos (mi):		10.00		

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	4.79									4.79	1.00	4.79
										<b>máx CDV=</b>		4.79

PCI = 100 - max CDV

PCI = 95

**EXCELENTE**





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:					LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D		
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	66			14						
Fecha:		08 Julio 2015		Número de losas:	28.00									
Abscisa inicial=		3+731.00	703540.587	9559424.611										
Abscisa final=		3+788.40	703518.608	9559480.066		13								
<b>Tipos de Falla</b>														
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).					31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.					12				
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	<b>COORDENADAS</b>			11						
26	L	-	5.00	2.00				10						
24	L	2	7.14	2.68	703542.045			9						
					9559431.353									
39	L	3	10.71	2.51	703528.55			8		39L				
					9559455.714									
38	L	1	3.57	0.36	703529.197			7		38L				
					9559446.976									
								6						
								5						
								4						
								3						
								2	24L	24L	39L			
								1	24L	39L				
<b>Total VD =</b>				7.55				Número de deducidos > 2 (q) :			2			
								Valor deducido más alto (HDVi) :			2.68			
								Número admisible de deducidos (mi):			9.94			

### Calculo del PCI

#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	2.68	2.51	0.36					5.55	2.00	-
2	2.68	2.00	0.36					5.04	1.00	5.04
								<b>máx CDV=</b>	5.04	

PCI = 100 - max CDV

PCI = 95

EXCELENTE



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:					LOJA - ZAMORA		Esquema:			A	B	C	D		
Evaluado por:			Diego González		Tramo:		79			14					
Fecha:			08 Julio 2015		Número de losas:		28.00				13		29L		
Abscisa inicial=			4+477.20	703358.133	9559036.616										
Abscisa final=			4+534.60	703368.119	9558982.182										
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucling.                      31. Pulimiento de agregados. 22. Grieta de esquina.                     32. Popouts. 23. Losa dividida.                        33. Bombeo. 24. Grieta de Durabilidad "D".          34. Punzonamiento. 25. Escala.                                     35. Cruce vía férrea. 26. Sello de junta.                         36. Desconchamiento. 27. Desnivel Carril/Berma.              37. Retracción. 28. Grieta lineal.                          38. Descascaramiento de esquina. 29. Parcheo (grande).                    39. Descascaramiento de junta. 30. Parcheo (pequeño).															
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS										
26	L	-	10.00	2.00											
24	M	1	3.57	3.57	703364.007										
					9559030.963										
29	L	3	10.71	2.93	703363.433										
					9559022.559										
39	L	2	7.14	1.82	703368.387										
					9559003.084										
38	L	1	3.57	0.36	703366.386										
					9559002.314										
<b>Total VD =</b>					10.68										
										Número de deducidos > 2 (q) :		2			
										Valor deducido más alto (HDVi) :		3.57			
										Número admisible de deducidos (mi):		9.86			

CALCULO DEL PCI													
#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV				
1	3.57	2.93	2.00	1.82	0.36		10.68	2.00	-				
2	3.57	2.00	2.00	1.82	0.36		9.75	1.00	9.75				
										<b>máx CDV=</b>		9.75	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 90 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	92				
Fecha:		08 Julio 2015		Número de losas:	28.00				
Abscisa inicial=		5+223.40	703485.888	9558501.839					
Abscisa final=		5+280.80	703519.643	9558547.659					
Tipos de Falla									
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS				
26	L	-	10.00	2.00					
39	L	8	28.57	6.18	703495.704				
					9558520.949				
38	L	1	3.57	0.36	703515.191				
					9558543.799				
Total VD =				8.54	Número de deducidos > 2 (q) : 1				
					Valor deducido más alto (HDVi) : 6.18				
					Número admisible de deducidos (mi): 9.62				

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	8.54								8.54	1.00	8.54	
<b>máx CDV=</b>										8.54		

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 91 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>		LOJA - ZAMORA			<b>Esquema:</b>	A	B	C	D	
<b>Evaluado por:</b>		Diego González		<b>Tramo:</b>	105					
<b>Fecha:</b>		10 Julio 2015		<b>Número de losas:</b>	28.00					
<b>Abscisa inicial=</b>		5+969.60	704159.116	9558681.377						
<b>Abscisa final=</b>		6+027.00	704211.513	9558670.09						
<b>Tipos de Falla</b>										
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			14				
					13		39L			
					12		38L			
					11					
					10					
					9					
					8		39L			
					7		39L			
					6		39L			
					5		39L			
					4		39L			
					3		39L			
					2					
					1					
					Número de deducidos > 2 (q) :		1			
					Valor deducido más alto (HDVi) :		6.18			
					Número admisible de deducidos (mi):		9.62			
<b>Total VD =</b>				8.54						

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	8.54								8.54	1.00	8.54	
<b>máx CDV=</b>										8.54		

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 91 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	118	14 13	29L	29L 28M		
Fecha:		10 Julio 2015		Número de losas:	28.00		24L	24L		
Abscisa inicial=		6+715.80	704806.392	9558479.202						
Abscisa final=		6+773.20	704819.492	9558427.194						
Tipos de Falla						12 11 10 9 8		29L		
21. Blowup / Bucleo. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Ductilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS					
26	L	-	10.00	2.00						
					704811.171	7	28L	29L		
29	M	2	7.14	6.18	9558480.629					
					704816.872	6	28L	29L		
28	L	5	17.86	9.60	9558447.438					
					704821.065	5	24L	29L		
29	L	10	35.71	14.25	9558435.153					
					704821.281	4	24L	29L		
24	L	5	17.86	6.05	9558432.388					
					704820.279	3	24L	29L		
28	M	1	3.57	2.85	9558431.394					
						2		28L 29L		
						1	28L 29M	28L 29M		
Total VD =						40.93		Número de deducidos > 2 (q) : 5 Valor deducido más alto (HDVi) : 14.25 Número admisible de deducidos (mi): 8.88		
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>										
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	14.25	9.60	6.18	6.05	2.85	2.00		40.93	5.00	-
2	14.25	9.60	6.18	6.05	2.00	2.00		40.08	4.00	22.39
3	14.25	9.60	6.18	2.00	2.00	2.00		36.03	3.00	22.46
4	14.25	9.60	2.00	2.00	2.00	2.00		31.85	2.00	25.98
5	14.25	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		24.25	1.00	24.25
									<b>máx CDV=</b>	<b>25.98</b>
PCI =100 - max CDV										
PCI = 74 <span style="background-color: yellow; padding: 2px;"><b>MUY BUENO</b></span>										





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFCIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D		
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	144	14		39L				
Fecha:		09 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00							
Abscisa inicial=		8+208.20	705263.428	9558135.115		13		39L				
Abscisa final=		8+265.60	705323.565	9558108.769								
<b>Tipos de Falla</b>												
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).					31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS							
26	L	-	5.00	2.00								
39	L	8	28.57	6.16	705271.964							
					9558128.35							
28	L	2	7.14	4.35	705277.931							
					9558114.623							
22	L	1	3.57	2.50	705279.722							
					9558120.812							
						5		39L				
						4		39L				
						3		39L				
						2		39L				
						1		39L				
								Número de deducidos > 2 (q) :			3	
								Valor deducido más alto (HDVi) :			6.16	
<b>Total VD =</b>				15.01								
								Número admisible de deducidos (mi):			9.62	
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	6.16	4.35	2.50	2.00					15.01	3.00	-	
2	6.16	4.35	2.00	2.00					14.51	2.00	11.08	
3	6.16	2.00	2.00	2.00					12.16	1.00	12.16	
										<b>máx CDV=</b>	12.16	
PCI =100 - max CDV												
PCI = 88 <b>EXCELENTE</b>												



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:	LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:	Diego González		Tramo:	157	14				
Fecha:	09 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00					
Abscisa inicial=	8+954.40	705587.611	9558523.454	13					
Abscisa final=	9+011.80	705638.432	9558551.983						
Tipos de Falla					12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	A B C D            29H 24L  24L	B C D            24L  24L	C D            24L	D
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).		31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.							
Nº Falla	Severidad	Nº de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido					
26	L	-	5.00	2.00					
				705602.949					
24	L	4	14.29	4.97					
				9558528.396					
29	H	1	3.57	5.71					
				705620.195					
				9558542.181					
Total VD = 12.68									
Número de deducidos > 2 (q) : 2									
Valor deducido más alto (HDVi) : 5.71									
Número admisible de deducidos (mi): 9.66									

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	5.71	4.97	2.00						12.68	2.00	9.47
2	5.71	2.00	2.00						9.71	1.00	9.71
										máx CDV=	9.71

PCI = 100 - max CDV

PCI = 90

**EXCELENTE**





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	170	14				
Fecha:		09 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00		13			
Abscisa inicial=		9+700.60	706061.806	9558401.285		12				
Abscisa final=		9+758.00	706073.341	9558344.745			11			
Tipos de Falla						10				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				9			
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS	8				
26	L	-	10.00	2.00			7			
39	L	5	17.86	3.77	706060.109 9558387.133	6			39L	
							5			
						4			39L	
							3		39L	
						2			39L	
							1		39L	
Total VD =						5.77		Número de deducidos > 2 (q) : 1 Valor deducido más alto (HDVi) : 3.77 Número admisible de deducidos (mi): 9.84		

CALCULO DEL PCI											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	5.77								5.77	1.00	5.77
<b>máx CDV=</b>											5.77

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 94 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA					<b>Esquema:</b>									
<b>Evaluado por:</b> Diego González					<b>Tramo:</b>		183		A B C D					
<b>Fecha:</b> 09 Septiembre 2015					<b>Número de losas:</b>			28.00						
<b>Abscisa inicial=</b>		10+446.80		706262.993		9558028.793		14						
<b>Abscisa final=</b>		10+504.20		706318.081		9558077.993		13						
<b>Tipos de Falla</b>														
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).					31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						12			
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>										
26	L	-	5.00	2.00										
39	L	2	7.14	1.83		706292.225								
						9558038.569								
						8								
						7								
						6								
						5								
						39L								
						4								
						39L								
						3								
						2								
						1								
<b>Total VD =</b>						3.83		Número de deducidos > 2 (q) :			0			
								Valor deducido más alto (HDVi) :			2.00			
								Número admisible de deducidos (mi):			10.00			

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	3.83								3.83	1.00	3.83	
<b>máx CDV=</b>										3.83		

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 96 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	196	14				
Fecha:		09 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00		13			
Abscisa inicial=		11+193.00	706834.83	9558502.611		12			39L	
Abscisa final=		11+250.40	706872.364	9558549.197			11			
Tipos de Falla						10				
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				9		29L	
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS	8				
26	L	-	10.00	2.00			7			
39	L	2	7.14	1.83	706864.014 9558540.258	6				
29	L	1	3.57	0.78	706866.871 9558526.537		5			
						4			39L	
							3			
						2				
							1			
						Número de deducidos > 2 (q) : 0				
						Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00				
<b>Total VD =</b>						Número admisible de deducidos (mi): 10.00				
<b>Total VD =</b>						4.61				

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	4.61									4.61	1.00	4.61
										<b>máx CDV=</b>	4.61	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 95 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía: LOJA - ZAMORA					Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por: Diego González Tramo: 209					14		39L		
Fecha: 10 Septiembre 2015 Número de losas: 28.00						13		39L	
Abscisa inicial= 11+939.20 707421.405 9558566.974					12		39L	39M	
Abscisa final= 11+996.60 707465.007 9558595.298						11		39M	
<b>Tipos de Falla</b> 21. Blowup / Bucling. 31. Pulimento de agregados. 22. Grieta de esquina. 32. Popouts. 23. Losa dividida. 33. Bombeo. 24. Grieta de Durabilidad "D". 34. Punzonamiento. 25. Escala. 35. Cruce vía férrea. 26. Sello de junta. 36. Desconchamiento. 27. Desnivel Carril/Berma. 37. Retracción. 28. Grieta lineal. 38. Descascaramiento de esquina. 29. Parcheo (grande). 39. Descascaramiento de junta. 30. Parcheo (pequeño).					10			39L	
						9		39M	
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	8			39M	
26	L	-	5.00	2.00		7		39L	
39	L	7	25.00	5.40	6				
39	M	4	14.29	5.80		5	39L		
					4		39L		
						3			
					2				
						1			
					Número de deducidos > 2 (q) :		2		
					Valor deducido más alto (HDVi) :		5.80		
					Número admisible de deducidos (mi):		9.65		
<b>Total VD =</b>					13.20				

CALCULO DEL PCI											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	5.80	5.40	2.00						13.20	3.00	9.94
2	5.80	2.00	2.00						9.80	1.00	9.80
										<b>máx CDV=</b>	9.94

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 90 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>		A	B	C	D		
<b>Evaluado por:</b> Diego González			<b>Tramo:</b>					222					
<b>Fecha:</b> 10 Septiembre 2015			<b>Número de losas:</b>			28.00		14	39L				
<b>Abscisa inicial=</b>		12+685.40	708175.289	9558551.877		13							
<b>Abscisa final=</b>		12+742.80	708123.687	9558570.907									
<b>Tipos de Falla</b>													
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).				31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				12					
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		9							
26	L	-	10.00	2.00		8							
39	L	2	7.14	1.83		7							
29	H	2	7.14	11.30		6							
39	M	2	7.14	2.85		5							
38	L	1	3.57	0.38		4							
						3							
						2							
						1							
<b>Total VD =</b>						18.36		Número de deducidos > 2 (q) :		2			
								Valor deducido más alto (HDVi) :		11.30			
								Número admisible de deducidos (mi):		9.15			

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV
1	11.30	2.85	2.00	1.83	0.38		18.36	2.00	14.52
2	11.30	2.00	2.00	1.83	0.38		17.51	1.00	17.51
								<b>máx CDV=</b>	17.51

PCI = 100 - max CDV

PCI = 82 **MUY BUENO**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D			
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	235							
Fecha:		10 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00							
Abscisa inicial=		13+431.60	708785.251	9558543.96								
Abscisa final=		13+489.00	708745.868	9558515.627								
<b>Tipos de Falla</b>												
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.									
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido								
26	L	-	10.00	2.00								
39	L	2	7.14	1.83	708749.296							
					9558508.762							
28	L	2	7.14	4.35	708754.978							
					9558516.712							
24	L	1	3.57	1.43	708757.866							
					9558516.706							
39	M	1	3.57	1.43	708752.441							
					9558524.128							
					14							
					13							
					12							
					11		39L					
					10							
					9							
					8							
					7							
					6							
					5	39M						
					4	24L						
					3	28L						
					2	28L						
					1		39L					
					Número de deducidos > 2 (q) : 1							
					Valor deducido más alto (HDVi) : 4.35							
					Número admisible de deducidos (mi): 9.78							
<b>Total VD =</b>				11.04								
<b>CALCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	11.04									11.04	1.00	11.04
											máx CDV=	11.04
PCI =100 - max CDV												
PCI = 89 <b>EXCELENTE</b>												



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
<b>Evaluado por:</b> Diego González			<b>Tramo:</b> 248		14						
<b>Fecha:</b> 10 Septiembre 2015		<b>Número de losas:</b> 28.00									
<b>Abscisa inicial=</b> 14+177.80		709029.437		9558959.241		13	39L				
<b>Abscisa final=</b> 14+235.20		709073.577		9558930.606							
<b>Tipos de Falla</b>											
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			12		39L			
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		11					
26	L	-	5.00	2.00		10					
						9		39L			
39	L	11	39.29	8.03	709050.487	8		39L			
					9558935.746	7		39L			
						6		39L			
						5		39L			
						4		39L			
						3		39L			
						2		39L			
						1		39L			
<b>Total VD =</b> 10.03						Número de deducidos > 2 (q) :		1			
						Valor deducido más alto (HDVi) :		8.03			
						Número admisible de deducidos (mi):		9.45			

### CÁLCULO DEL PCI

#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV
1	10.03									10.03	1.00	10.03
<b>máx CDV=</b>											10.03	

PCI = 100 - max CDV

PCI = 90

**EXCELENTE**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA						<b>Esquema:</b>					
<b>Evaluado por:</b> Diego González						<b>A</b>					
<b>Tramo:</b>						<b>B</b>					
<b>Fecha:</b> 11 Septiembre 2015						<b>C</b>					
<b>Número de losas:</b> 28.00						<b>D</b>					
<b>Abscisa inicial=</b>		14+924.00		709736.169		9558962.157		14			
<b>Abscisa final=</b>		14+981.40		709793.046		9558966.671					
<b>Tipos de Falla</b>						13					
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.								
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		12					
26	L	-	10.00	2.00							
39	L	3	10.71	2.51		11					
				709766.271							
				9558963.194		10					
						9					
						8					
						7					
						6					
						5					
						4					
						3					
						2					
						1					
<b>Total VD =</b>						4.51					
						Número de deducidos > 2 (q) : 1					
						Valor deducido más alto (HDVi) : 2.51					
						Número admisible de deducidos (mi): 9.95					
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
<b>#</b>	<b>Valores deducidos</b>								<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>
1	4.51							4.51	1.00	4.51	
									<b>máx CDV=</b>	4.51	
PCI = 100 - max CDV											
PCI = 95 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 10px;">EXCELENTE</span>											





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	274				
Fecha:		11 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00				
Abscisa inicial=		15+670.20	710327.097	9558885.041					
Abscisa final=		15+727.60	710320.527	9558829.316					
<b>Tipos de Falla</b>									
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido					
26	L	-	5.00	2.00					
39	L	1	3.57	1.69	710322.755				
					9558880.738				
22	M	2	7.14	10.32	710322.365				
					9558856.076				
28	M	1	3.57	2.86	710318.923				
					9558856.194				
28	L	1	3.57	2.28	710319.018				
					9558849.226				
24	L	1	3.57	1.43	710319.676				
					9558845.907				
25	H	4	14.29	21.92	710317.998				
					9558840.713				
22	L	1	3.57	2.50	710316.875				
					9558835.075				
Total VD =					45.00				
					Número de deducidos > 2 (q) : 5				
					Valor deducido más alto (HDVi) : 21.92				
					Número admisible de deducidos (mi): 8.17				

**CALCULO DEL PCI**

#	Valores deducidos										TOTAL	q	CDV
1	21.92	10.32	2.86	2.50	2.28	2.00	1.69	1.43			45.00	5.00	-
2	21.92	10.32	2.86	2.50	2.00	2.00	1.69	1.43			44.72	4.00	25.56
3	21.92	10.32	2.86	2.00	2.00	2.00	1.69	1.43			44.22	3.00	28.18
4	21.92	10.32	2.00	2.00	2.00	2.00	1.69	1.43			43.36	2.00	34.52
5	21.92	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.69	1.43			35.04	1.00	35.04
											<b>máx CDV=</b>	<b>35.04</b>	

PCI = 100 - max CDV

PCI = 65

**BUENO**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA					<b>Esquema:</b>								
<b>Evaluado por:</b> Diego González					<b>Tramo:</b> 287		A		B				
<b>Fecha:</b> 11 Septiembre 2015					<b>Número de losas:</b> 28.00		C		D				
<b>Abscisa inicial=</b>		16+416.40		709779.726		9558486.384		14		39L			
<b>Abscisa final=</b>		16+473.80		709726.261		9558468.258		13		39L			
<b>Tipos de Falla</b>													
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).				31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.				12		39L			
<b>N° Falla</b>		<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		11		39L				
26		L	-	10.00	2.00		10		39L				
39		L	12	42.86	8.50		9		39L				
							8		39L				
							7		39L				
							6		39L				
							5		39L				
							4						
							3		39L				
							2		39L				
							1		39L				
<b>Total VD =</b>					10.50		Número de deducidos > 2 (q) : 1						
							Valor deducido más alto (HDVi) : 8.50						
							Número admisible de deducidos (mi): 9.40						

CALCULO DEL PCI											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	10.50								10.50	1.00	10.50
<b>máx CDV=</b>										10.50	

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 90 EXCELENTE



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b> LOJA - ZAMORA					<b>Esquema:</b>	A	B	C	D		
<b>Evaluado por:</b> Diego González		<b>Tramo:</b>			300						
<b>Fecha:</b> 11 Septiembre 2015		<b>Número de losas:</b>			28.00						
<b>Abscisa inicial=</b>		17+162.60	709900.929	9558450.162	14						
<b>Abscisa final=</b>		17+220.00	709948.721	9558464.65	13						
<b>Tipos de Falla</b>											
21. Blowup / Bucleo. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).					31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>							
26	L	-	10.00	2.00							
39	L	2	7.14	1.83	709903.715						
					9558454.247						
<b>Total VD =</b>					3.83						
						Número de deducidos > 2 (q) : 1					
						Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00					
						Número admisible de deducidos (mi): 10.00					
<b>CALCULO DEL PCI</b>											
<b>#</b>	<b>Valores deducidos</b>								<b>T O T A L</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>
1	3.83								3.83	1.00	3.83
										<b>máx CDV=</b>	3.83
PCI = 100 - max CDV											
PCI = 96 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 10px;">EXCELENTE</span>											



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

<b>Nombre de la vía:</b>		LOJA - ZAMORA				<b>Esquema:</b>		A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b>		Diego González		<b>Tramo:</b>		313					
<b>Fecha:</b>		11 Septiembre 2015		<b>Número de losas:</b>		28.00		14			
<b>Abscisa inicial=</b>		17+908.80	710578.003	9558596.802		13		28L			
<b>Abscisa final=</b>		17+966.20	710612.314	9558641.072							
<b>Tipos de Falla</b>											
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			12		22M			
						11		23H			
						10		23H			
						9		23H			
						8					
						7		22H			
						6					
						5		24L			
						4			29L		
						3					
						2					
						1					
						Número de deducidos > 2 (q) :		4			
						Valor deducido más alto (HDVi) :		23.42			
						Número admisible de deducidos (mi):		8.03			
<b>Total VD =</b>				51.98							
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	23.42	16.93	5.14	2.28	2.00	0.43	0.78		50.98	4.00	29.61
2	23.42	16.93	5.14	2.00	2.00	0.43	0.78		50.70	3.00	32.49
3	23.42	16.93	2.00	2.00	2.00	0.43	0.78		47.56	3.00	37.67
4	23.42	2.00	2.00	2.00	2.00	0.43	0.78		32.63	1.00	32.63
										<b>máx CDV=</b>	37.67
PCI =100 - max CDV											
PCI = 62 <span style="background-color: yellow; padding: 2px;">BUENO</span>											





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:					LOJA - ZAMORA					Esquema:	A	B	C	D	
Evaluado por:					Diego González					Tramo:	339				
Fecha:					11 Septiembre 2015					Número de losas:	28.00				
Abscisa inicial=					19+401.20		711627.8		9559019.29		14				
Abscisa final=					19+458.60		711674.849		9559047.826		13		39L		
<b>Tipos de Falla</b>															
21. Blowup / Bucling.					31. Pulimiento de agregados.					12		39M			
22. Grieta de esquina.					32. Popouts.					11					
23. Losa dividida.					33. Bombeo.					10					
24. Grieta de Durabilidad "D".					34. Punzonamiento.					9		39L			
25. Escala.					35. Cruce vía férrea.					8					
26. Sello de junta.					36. Desconchamiento.					7					
27. Desnivel Carril/Berma.					37. Retracción.					6					
28. Grieta lineal.					38. Descascaramiento de esquina.					5					
29. Parcheo (grande).					39. Descascaramiento de junta.					4	29L				
30. Parcheo (pequeño).										3	29L	28L 29M			
<b>N° Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>N° de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>						2	24L 29L	29M			
26	L	-	5.00	2.00						1	28M 29L	28L			
28	L	2	7.14	4.35	711625.361					Número de deducidos > 2 (q) : 4					
					9559021.176					Valor deducido más alto (HDVi) : 4.35					
28	M	1	3.57	2.28	711627.474					Número admisible de deducidos (mi): 9.78					
					9559022.498										
29	L	4	14.29	4.07	711635.802										
					9559021.152										
29	M	2	7.14	4.14	711637.899										
					9559015.617										
24	L	1	3.57	1.43	711635.476										
					9559024.249										
39	L	2	7.14	1.83	711661.258										
					9559030.604										
39	M	1	3.57	1.43	711669.712										
					9559036.114										
<b>Total VD =</b>				21.53											
<b>CALCULO DEL PCI</b>															
#	Valores deducidos									TOTAL	q	CDV			
1	4.35	4.14	4.07	2.28	2.00	1.83	1.43	1.43		21.53	4.00	-			
2	4.35	4.14	4.07	2.00	2.00	1.83	1.43	1.43		21.25	4.00	11.88			
	4.35	4.14	2.00	2.00	2.00	1.83	1.43	1.43		19.18	2.00	15.26			
	4.35	2.00	2.00	2.00	2.00	1.83	1.43	1.43		17.04	1.00	17.04			
											<b>máx CDV=</b>	17.04			
PCI = 100 - max CDV															
PCI = 83 <span style="background-color: yellow;">MUY BUENO</span>															



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D	
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	352					
Fecha:		12 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00					
Abscisa inicial=		20+147.4	711645.723	9559613.155						
Abscisa final=		20+204.80	711597.21	9559623.663						
<b>Tipos de Falla</b>										
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			14				
					13					
					12		24L			
					11		24L			
					10	39L				
					9					
					8					
					7	39L				
					6					
					5	39L				
					4	39L				
					3					
					2					
					1					
					Número de deducidos > 2 (q) :		2			
					Valor deducido más alto (HDVi) :		3.08			
					Número admisible de deducidos (mi):		9.90			
<b>Total VD =</b>				7.76						

CALCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	3.08	2.68	2.00						7.76	2.00	-	
2	3.08	2.00	2.00						7.08	1.00	7.08	
<b>máx CDV=</b>										7.08		

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 93 EXCELENTE



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D				
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	365								
Fecha:		12 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00								
Abscisa inicial=		20+893.60	711033.831	9559995.019	14								
Abscisa final=		20+951.00	710996.098	9560105.15	13								
<b>Tipos de Falla</b>					12								
21. Blowup / Bucling.		31. Pulimiento de agregados.			11								
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.			10								
23. Losa dividida.		33. Bombeo.			9								
24. Grieta de Durabilidad "D".		34. Punzonamiento.			8								
25. Escala.		35. Cruce vía férrea.			7	38L							
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.			6								
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.			5	24L							
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.			4								
29. Parcho (grande).		39. Descascaramiento de junta.			3		29L						
30. Parcho (pequeño).					2		39L						
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	1	39L	24L						
26	L	-	10.00	2.00	Número de deducidos > 2 (q) : 1								
24	L	2	7.14	2.68	Valor deducido más alto (HDVi) : 2.68								
					Número admisible de deducidos (mi): 9.94								
39	L	2	7.14	1.83	<b>Total VD =</b>								
29	L	1	3.57	0.78	7.65								
38	L	1	3.57	0.36	<b>CÁLCULO DEL PCI</b>								
					#		Valores deducidos			TOTAL	q	CDV	
					1	7.65					7.65	1.00	7.65
					<b>máx CDV=</b>						7.65		
PCI = 100 - max CDV													
PCI = 92 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px;">EXCELENTE</span>													





**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

**EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO ( PCI ) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO**

<b>Nombre de la vía:</b>	LOJA - ZAMORA			<b>Esquema:</b>	A	B	C	D
<b>Evaluado por:</b>	Diego González	<b>Tramo:</b>	378	14		39L		
<b>Fecha:</b>	12 Septiembre 2015	<b>Número de losas:</b>	28.00	13		39L		
<b>Abscisa inicial=</b>	21+639.80	710680.652	9560053.674	12				
<b>Abscisa final=</b>	21+679.20	710678.562	9560111.078	11				
<b>Tipos de Falla</b>				10				
21. Blowup / Bucling.      31. Pulimiento de agregados. 22. Grieta de esquina.      32. Popouts. 23. Losa dividida.      33. Bombeo. 24. Grieta de Durabilidad "D".      34. Punzonamiento. 25. Escala.      35. Cruce vía férrea. 26. Sello de junta.      36. Desconchamiento. 27. Desnivel Carril/Berma.      37. Retracción. 28. Grieta lineal.      38. Descascaramiento de esquina. 29. Parcheo (grande).      39. Descascaramiento de junta. 30. Parcheo (pequeño).				9				
<b>Nº Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Nº de Losas</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	8			
26	L	-	10.00	2.00	7			
39	L	2	7.14	1.83	6			
					5			
					4			
					3			
					2			
					1			
					Número de deducidos > 2 (q) : 0			
					Valor deducido más alto (HDVi) : 2.00			
<b>Total VD =</b>				3.83	Número admisible de deducidos (mi): 10.00			

CÁLCULO DEL PCI												
#	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV		
1	3.83						3.83	1.00	3.83			
									<b>máx CDV=</b>	3.83		

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 96 **EXCELENTE**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D			
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	391							
Fecha:		12 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00							
Abscisa inicial=		22+386.00	711188.753	9560178.917								
Abscisa final=		22+443.40	711243.769	9560194.826								
<b>Tipos de Falla</b>												
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.									
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido								
26	L	-	5.00	2.00								
24	L	2	7.14	2.68	711217.078 9560179.847							
28	L	6	21.43	11.23	711225.642 9560184.804							
29	L	1	3.57	0.78	711228.657 9560191.764							
					Número de deducidos > 2 (q) : 2							
					Valor deducido más alto (HDVi) : 11.23							
					Número admisible de deducidos (mi): 9.15							
<b>Total VD =</b>				16.69								
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	11.23	2.68	2.00	0.78					16.69	2.00	13.02	
2	11.23	2.00	2.00	0.78					16.01	1.00	16.01	
										<b>máx CDV=</b>		16.01
PCI = 100 - max CDV												
PCI = 84 <span style="background-color: yellow;">MUY BUENO</span>												



## UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

### EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFCIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA			Esquema:	A	B	C	D
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	404				
Fecha:		12 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00				
Abscisa inicial=		23+132.20	711838.638	9559991.504					
Abscisa final=		23+189.60	711878.86	9559949.494					
<b>Tipos de Falla</b>									
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimiento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.						
Nº Falla	Severidad	Nº de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido					
26	L	-	5.00	2.00					
39	L	12	42.86	8.50	711861.253				
					9559972.539				
					14				
					13				
					12				
					11		39L		
					10		39L		
					9		39L		
					8		39L		
					7		39L		
					6	39L	39L		
					5		39L		
					4		39L		
					3		39L		
					2		39L		
					1		39L		
Total VD =					10.50				
					Número de deducidos > 2 (q) :			1	
					Valor deducido más alto (HDVi) :			8.50	
					Número admisible de deducidos (mi):			9.40	

<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV	
1	10.50								10.50	1.00	10.50	
										máx CDV=		10.50

PCI = 100 - max CDV  
 PCI = 90 EXCELENTE





# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

## EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Nombre de la vía:		LOJA - ZAMORA				Esquema:	A	B	C	D	
Evaluado por:		Diego González		Tramo:	430	14					
Fecha:		12 Septiembre 2015		Número de losas:	28.00		13				
Abscisa inicial=		24+624.60	712768.878	9560336.072		12			38L		
Abscisa final=		24+682.00	712713.703	9560347.924			11				
Tipos de Falla						10					
21. Blowup / Bucling. 22. Grieta de esquina. 23. Losa dividida. 24. Grieta de Durabilidad "D". 25. Escala. 26. Sello de junta. 27. Desnivel Carril/Berma. 28. Grieta lineal. 29. Parcheo (grande). 30. Parcheo (pequeño).			31. Pulimento de agregados. 32. Popouts. 33. Bombeo. 34. Punzonamiento. 35. Cruce vía férrea. 36. Desconchamiento. 37. Retracción. 38. Descascaramiento de esquina. 39. Descascaramiento de junta.			9	39L	39L			
N° Falla	Severidad	N° de Losas	Densidad (%)	Valor Deducido	COORDENADAS	8					
26	L	-	5.00	2.00		7	39L				
28	L	1	3.57	2.28	712724.814 9560349.557		6	39L			
39	L	5	17.86	4.22	712734.923 9560350.087	5					
29	L	1	3.57	0.78	712748.676 9560341.649	4	39L				
38	L	1	3.57	0.36	712755.793 9560345.282	3	39L	28L			
						2					
						1					
Total VD =											
				9.64		Número de deducidos > 2 (q) :      2 Valor deducido más alto (HDVi) :      4.22 Número admisible de deducidos (mi):    9.80					
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	4.22	2.28	2.00	0.78	0.36		9.64	2.00	-		
2	4.22	2.00	2.00	0.78	0.36		9.36	1.00	9.36		
máx CDV=								9.36			
PCI = 100 - max CDV											
PCI =    91 <span style="background-color: green; color: white; padding: 2px 5px;">EXCELENTE</span>											