



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE**

**DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO CIVIL**

**TEMA:**

**“ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS,  
CON UNA LONGITUD DE 12.20 KM EN EL CANTÓN DAULE DE LA  
PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE  
MANTENIMIENTO GENERAL”**

**TUTOR**

**ING. CIVIL. MSC, MAX DARÍO ALMEIDA FRANCO**

**AUTORES:**

**RICHARD ALEXANDER CONDO LAITON**

**VÍCTOR HUGO GARZÓN CASTRO**

**GUAYAQUIL 2021**



## **REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS**

**TITULO Y SUBTITULO:**

**“ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS, CON UNA LONGITUD DE 12.20 KM EN EL CANTÓN DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL”.**

**AUTOR/ES:**

Richard Alexander Condo Laiton  
Víctor Hugo Garzón Castro

**REVISORES:**

ING. CIVIL. MSC. Max Darío Almeida Franco

**INSTITUCIÓN:**

UNIVERSIDAD LAICA VICENTE  
ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

**FACULTAD:**

INGENIERÍA INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

**CARRERA:**

INGENIERÍA CIVIL

**FECHA DE PUBLICACIÓN:**

2021

**N. DE PÁGS.:**

253

**ÁREAS TEMÁTICAS:** Arquitectura y Construcción

**PALABRAS CLAVE:** MANTENIMIENTO, CARRETERA, INGENIERÍA, INVESTIGACIÓN

**RESUMEN:**

Sabemos que las vías son medios necesarios para establecer la relación comercial lo que genera el incremento de la economía en los países, por ello es necesario considerar que para su operatividad, se debe contar con un mantenimiento rutinario sea este preventivo o correctivo y es ahí que esta investigación surge como respuesta ante la problemática existente en cuando a la rehabilitación vial , ya que existen vías en el eje rural construidas, sin embargo no cuentan con su mantenimiento vial, la investigación y las actividades realizadas. Se plantea los objetivos, hipótesis y se justifica la necesidad de implementar

<p>un plan de mantenimiento general, buscando como elemento primordial la motivación sobre la importancia de un problema actual en el eje vial y que casi no es considerado por las entidades públicas. En el segundo capítulo de este trabajo previo a la obtención del Título de Ingenieros Civiles tenemos el marco teórico de donde se desprende todo el contenido de investigación, conceptos, tipos y causas de las fallas que se producen en un pavimento flexible, que es el tipo de estructura que estudiaremos en la investigación, y a la vez se explica la clase de mantenimiento, las especificaciones técnicas emitidas por el Ministerio de Transporte y Obras Publicas como procedimientos de trabajos para dar solución a los problemas existentes.</p>		
N. DE REGISTRO (en base de datos):	N. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CONTACTO CON AUTORES/ES: Condo Laiton Richard Alexander Garzón Castro Víctor Hugo	Teléfono: 0969060529 0968496730	E-mail: richardcondo1991@gmail.com vgarzon_castro@hotmail.com
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>Mg. ALEX SALVATIERRA ESPINOZA, DECANO Teléfono: 2596500 EXT. 241 DECANATO E-mail: <a href="mailto:asalvatierrae@ulvr.edu.ec">asalvatierrae@ulvr.edu.ec</a></p> <p>Mg. Alex Salvatierra Espinoza, Decano <b>Teléfono:</b> (04) 2596500 <b>Ext.</b> 242 Decanato <b>E-mail:</b> asalvatierrae@ulvr.edu.ec</p>	

## CERTIFICADO DE SIMILITUDES

tesis condo garzon

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE  
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

---

3%

★ [www.hee.gob.ec](http://www.hee.gob.ec)

Fuente de Internet

---

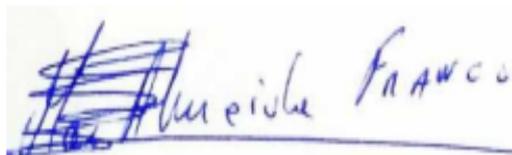
Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo



Ampelio Franco

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los/as estudiantes/egresados/as, RICHARD ALEXANDER CONDO LAITON Y VÍCTOR HUGO GARZÓN CASTRO declaro (amos) bajo juramento, que la autoría del presente trabajo de investigación, corresponde totalmente a los/as suscritos/as y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos nuestros derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Este proyecto se ha ejecutado con el propósito de desarrollar el “Estudio del desempeño de la carretera acceso a los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general”.

Autor(es)

Firma: RICHARD CONDO L.

RICHARD ALEXANDER CONDO LAITON

C.I. 2100915236

Firma: 

VÍCTOR HUGO GARZÓN CASTRO

C.I. 0925670168

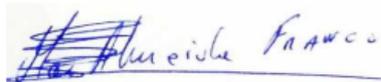
## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor(a) del Proyecto de Investigación “ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS, CON UNA LONGITUD DE 12.20 KM EN EL CANTÓN DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL”, designado(a) por el Consejo Directivo de la Facultad de ingeniería, industria y construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Proyecto de Investigación titulado: “ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS, CON UNA LONGITUD DE 12.20 KM EN EL CANTÓN DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL”, presentado por los estudiantes **RICHARD ALEXANDER CONDO LAITON Y VÍCTOR HUGO GARZÓN CASTRO** como requisito previo, para optar al Título de INGENIERO CIVIL, encontrándose apto para su sustentación

Firma:



ING. CIVIL. MSC. MAX DARÍO ALMEIDA FRANCO

C.I. 0906706981

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por bendecirme con la vida, por ser el apoyo incondicional en momentos de dificultad y debilidad y darme las fuerzas necesarias para salir adelante.

Gracias a mis padres, por ser los promotores principales en guiar mi camino, sueños y anhelos, por tener la confianza plenamente en mí en que no iba a dejar de luchar por esos sueños, por guiar mi camino, por enseñarme lo bueno y lo malo de la vida, por inculcarme buenos principios y valores que han hecho de la persona que soy hoy en día.

Agradezco a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, por haberme permitido hacer parte de su núcleo estudiantil.

Agradezco a cada uno los docentes de la facultad de ingeniería, industria y construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, que a lo largo de mi etapa como estudiante compartieron sus conocimientos para formarnos como profesionales.

Atta.:

RICHARD CONDO L.

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme las fuerzas necesarias para no darme por vencido y de esta manera poder continuar en el proceso de obtener uno de los anhelos más importantes de mi vida y de mi familia.

A mis padres, por su amor incondicional, en especial a mi señora madre por sus consejos, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. Ha sido un orgullo ser su hijo y enseñarme valores como el respeto la humildad y la perseverancia y nunca darme por vencido a pesar de las adversidades que se nos presente en la vida.

A mis esposa e hijos, por su apoyo incondicional en todo momento, por estar siempre presente acompañándome, dando su apoyo moral y por darme parte de su tiempo para poder culminar mi carrera estudiantil y el presente trabajo.

A todos y cada uno de las personas que me apoyaron y han hecho que el presente trabajo se realice con éxito en especial aquellos que nos abrieron sus puertas y compartieron parte de su conocimiento en el tema.

Atta.:

RICHARD CONDO L.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios por bendecirme al guiarme por esta hermosa profesión, a mis padres la Sra. Lily Castro Romero (+) mi negra hermosa por ser pilar fundamental y principal motor para salir adelante al inculcarme valores y costumbres que hicieron que hoy sea hombre de provecho, mi papá el Sr. Hugo Garzón Semperi y mis hermanos Andrea y José apoyo incondicional en todo momento.

A mi esposa la Tlga. Lilibeth Navarrete Mendoza y mis hijos Johan, Valeska y Víctor, gracias a ellos por ser la base primordial de este proyecto y fuerzas en momento de flaqueza y empuje para salir adelante.

A mi compadre y amigo Ing. Marcos Plúas junto al Ing. Gonzalo Velazco amigo y compañero de clases en esta carrera por compartir conocimiento y experiencia en todo este recorrido.

Al Ingeniero Paúl Suarez por su apoyo en todo momento

A mi amigo el Ingeniero David Navarro por brindarme su conocimiento y experiencia siempre.

A mi tutor el Ingeniero Max Almeida por ser guía principal en todo este trayecto tanto dentro como fuera del aula.

A mi compañero de tesis el Sr. Richard Condo apoyo principal para concluir este proyecto.

A mi tío el Ing. Daniel Sigüenza por ser fuente principal en este camino.

A la Ing. Jessica Elizalde por impartir su conocimiento a lo largo de este proyecto.

Atta.

VÍCTOR GARZÓN C.

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico primero a Dios porque sin el nada es posible por haberme bendecido con la vida y ser fuente principal para seguir esta carrera.

De manera especial a mi madre la Sra. Lily Castro Romero (+) a ella le dedico la culminación de este trabajo sé que donde quiera que esté soy su orgullo. A mi papá el Sr. Hugo Garzón Semperi, a mis hermanos Andrea Y José por darme su apoyo en todo momento.

A mi esposa la Tlga. Lilibeth Navarrete Mendoza por estar ahí siempre acompañándome dándome fuerza en ocasiones de desmayo por ser pilar fundamental en todo este trayecto.

A mis hijos Johan, Valeska y Víctor para ellos es este proyecto.

A mis Amigos y familiares por brindarme su conocimiento, experiencia ayudando a la culminación de este trabajo.

Atte.

VÍCTOR GARZÓN C.

# ÍNDICE

## Página

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES .....</b>	<b>v</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>vi</b>
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I .....	3
1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. ....	3
1.1. Tema de investigación .....	3
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Formulación del problema.....	4
1.4. Sistematización del problema.....	5
1.5. Objetivos de la investigación .....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	5
1.6. Justificación de la investigación .....	5
1.7. Delimitación o alcance de la investigación .....	6
1.8. Hipótesis.....	6
1.9. Línea de Investigación Institucional/Facultad.....	7
CAPÍTULO II .....	8
2. MARCO TEÓRICO. ....	8
2.1. Marco teórico.....	8
2.1.1. Reseña.....	8
2.1.2. Ubicación de la vía. ....	9
2.1.3. Marco referencial.....	10
2.1.4. Estructura del Pavimento.....	14
2.1.5. Capa de Sub rasante. ....	14
2.1.6. Capa de Mejoramiento. ....	15
2.1.7. Capa de Sub base.....	15
2.1.8. Capa de Base. ....	15
2.1.9. Pavimento Flexible.....	16
2.1.10. Análisis del transito.....	16
2.1.11. Tipos de conteo vehicular .....	16
2.1.12. Conteo manual.....	17

2.1.13.	Trafico promedio diario anual (TPDA) .....	17
2.1.14.	Diseño de Pavimento Flexible.....	17
2.1.15.	Deterioro del Pavimento Flexible. ....	18
2.1.16.	Evaluación de Pavimento servicio.....	18
2.1.17.	Tipos de Fallas o Deterioros, método P.C.I. ....	19
2.1.18.	Tipos de Fallas o Deterioros, método norma ASTM E 950-09. ....	30
2.1.19.	Señalización en vía. ....	35
2.1.20.	Mantenimiento del pavimento asfáltico. ....	40
2.1.21.	Plan ambiental y social.....	42
2.2.	Marco conceptual. ....	43
2.3.	Marco legal. ....	46
2.3.1.	Especificaciones técnicas. ....	46
CAPÍTULO III .....		50
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. ....	50
3.1.	Marco metodológico.....	50
3.2.	Tipo de investigación. ....	50
3.3.	Enfoque.....	51
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación. ....	52
3.5.	Población.....	53
3.6.	Muestra.....	53
3.7.	Análisis de resultados. ....	54
CAPÍTULO IV .....		56
4.	PROPUESTA.....	56
4.1.	Objetivo general de la propuesta. ....	56
4.2.	Objetivos específicos de la propuesta. ....	56
4.3.	Informe referencial de la vía Los Lojas.....	56
4.4.	Desarrollo experimental. ....	59
4.5.	Investigación de campo. ....	59
4.6.	Investigación de campo. ....	61
4.6.1.	levantamiento topográfico. ....	61
4.6.2.	Perfiles transversales de la vía a las Lojas.....	63
4.6.3.	Revisión del tipo de fisura que se presentan en el pavimento asfáltico. ....	66
4.6.4.	Diseño asfáltico,.....	69
4.7.	Plan de mantenimiento propuesto.....	71
4.8.	Presupuesto del mantenimiento de la vía. ....	74

4.9. Cronograma valorado .....	76
4.10. Conclusión.....	78
4.11. Recomendación.....	80
Bibliografía .....	81
ANEXOS 1 .....	87
ANEXOS 2 .....	136
ANEXOS 3 .....	146
ANEXOS 4 .....	165
ANEXOS 5 .....	204

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1: Línea de investigación institucional/facultad .....	7
Tabla 2: Vías de II orden del Cantón Daule .....	53
Tabla 3: Coordenadas del inicio y final de la vía las Lojas.....	59
Tabla 4: Valor absoluto de fisuras .....	68
Tabla 5: presupuesto del mantenimiento de la vía propuesto .....	74
Tabla 6: Cronograma valorado del plan de mantenimiento propuesto.....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1: Ubicación de la vía las Lojas .....	10
Figura 2: Deterioro del pavimento flexible .....	18
Figura 3: Peladura o desprendimiento .....	19
Figura 4: Desintegración de bordes.....	20

Figura 5: Ojo de pescado.....	21
Figura 6: Exudación del ligante o asfalto llorado .....	21
Figura 7: Desgaste de aridos .....	22
Figura 8: Ahuellamiento o roderas.....	23
Figura 9: Asentamiento .....	23
Figura 10 : Corrimiento, canalizacion o blandones .....	24
Figura 11: Media luna .....	25
Figura 12: Corrugacion u ondulacion .....	25
Figura 13: Bacheo profundo .....	26
Figura 14: Abultamiento .....	27
Figura 15: Longitudinal .....	27
Figura 16 : Transversal.....	28
Figura 17: En bloque, en mallao en reticula .....	29
Figura 18: Piel de cocodrilo o malla cerrada .....	29
Figura 19: Rugosimetro .....	33
Figura 20: Cuña graduada para deformacion .....	34
Figura 21: Señalización en via .....	36
Figura 22: Señalización horizontal.....	37
Figura 23: Pintura de trafico .....	37
Figura 24: Termoplastico .....	38
Figura 25 : Tachos reflectivas .....	39
Figura 26: Tachones bidireccionales.....	39
Figura 27: Mantenimiento del pavimento .....	42
Figura 28: Presupuesto referencial de la vía.....	58
Figura 29: Coordenadas del inicio y final de la vía a las Lojas.....	60
Figura 30: HITO (I.G.M.) .....	61
Figura 31: Levantamiento topográfico.....	61
Figura 32: Levantamiento topográfico .....	62
Figura 33: Levantamiento topográfico.....	62
Figura 34: Perfil transversal .....	63
Figura 35: Perfil transversal .....	64

Figura 36: Perfil transversal .....	65
Figura 37: Fisuras finas, aisladas ubicadas al azar, que no forman celdas.....	66
Figura 38: Fisuras regulares (ancho menor 2mm) transversales, longitudinales o de esquina que subdividen a las losas en grandes paños .....	66
Figura 39: Generalización de desprendimientos de material y/o formación de baches, bloques hundidos o asentados .....	67
Figura 40: Agrietamientos y desprendimientos profundos, movimiento relativo de material.....	67
Figura 41: Ensayo Marshall .....	69
Figura 42: Diseño de asfalto .....	70

## INTRODUCCIÓN

Sabemos que las vías son medios necesarios para establecer la relación comercial lo que genera el incremento de la economía en los países, por ello es necesario considerar que para su operatividad, se debe contar con un mantenimiento rutinario sea este preventivo o correctivo y es ahí que esta investigación surge como respuesta ante la problemática existente en cuando a la rehabilitación vial , ya que existen vías en el eje rural construidas, sin embargo no cuentan con su mantenimiento vial, tal es el caso del Camino de Acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas”, mismo que ha sido certificado por el Gobierno Provincial del Guayas, documento adjunto y en ese sentido se detalla a continuación la investigación y las actividades realizadas.

En el primer capítulo de este trabajo se plantea un diseño de investigación que abarca entre el planteamiento del problema, formulación del problema y sistematización del problema, se plantea los objetivos, hipótesis y se justifica la necesidad de implementar un plan de mantenimiento general, buscando como elemento primordial la motivación sobre la importancia de un problema actual en el eje vial y que casi no es considerado por las entidades públicas.

En el segundo capítulo de este trabajo previo a la obtención del Título de Ingenieros Civiles tenemos el marco teórico de donde se desprende todo el contenido de investigación, conceptos, tipos y causas de las fallas que se producen en un pavimento flexible, que es el tipo de estructura que estudiaremos en la investigación, y a la vez se explica la clase de mantenimiento, las especificaciones técnicas emitidas por el Ministerio de Transporte y Obras Publicas como procedimientos de trabajos para dar solución a los problemas existentes.

En el tercer capítulo, se plantea la metodología a emplearse en el plan de mantenimiento, en la cual determinaremos las fases de investigación que va desde la recopilación de información del proyecto tal como fue construido, la forma en que se aplican los mantenimientos en el Gobierno Provincial del Guayas, hasta aplicar los conocimientos de topografía, acompañados de una evaluación del pavimento, en la

cual determinaremos el tipo de falla que presenta la vía y su posible solución, las que quedaran plasmadas en una matriz de fallas.

Trabajos de campo como: mediciones en sitio, encuestas a los usuarios para conocer su punto de vista, relevamiento visual el cual permite identificar los daños existentes, todo esto necesario para poder establecer los trabajos óptimos para dar solución a las fallas que presenta la vía Acceso a Los Lojas.

En el cuarto capítulo se presentan la propuesta del plan de mantenimiento de la vía, esto luego de haber analizado y estudiado el desempeño de la vía en estudio, mismos que serán plasmado a través de un presupuesto referencial, cronograma de trabajos y equipo mínimo requerido para llevar a cabo las actividades.

Por último, se presentan las conclusiones que dan respuestas a los objetivos planteados, a las situaciones, a la investigación realizada y donde se deja constancia de la necesidad de los moradores del sector quienes requieren la reparación del camino siendo la principal recomendación que realizamos para que la Entidad competente que esperamos sea acogida salvo mejor criterio su intervención, a fin de mejorar la movilidad y operatividad del camino de Acceso a Los Lojas.

# **CAPÍTULO I**

## **1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **1.1. Tema de investigación**

Estudio del desempeño de la carretera acceso a los lojas, con una longitud de 12.20 km en el cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general.

### **1.2. Planteamiento del problema**

En el país se ha implementado la construcción de un sistema de red vial estatal, ya sea de carretera de I, II, III, IV Y V orden según sea su tráfico proyectado (TPDA), por las Instituciones públicas de acuerdo a sus competencias, en este caso le correspondería a la prefectura del guayas, sin embargo, sin embargo, no se ha considerado planes de mantenimiento en la mayor parte de las vías del territorio lo que ha generado un deterioro severo en algunos casos.

Así mismo las normas de control interno para las entidades, organismos del sector público y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos, grupo 408 administración de proyectos, sub grupo 408-30 Documentos para operación y mantenimiento, manifiestan lo siguiente: “El diseño definitivo será remitido a las unidades de operación y mantenimiento para que conozcan el proyecto y efectúen las recomendaciones que estimen del caso. Cuando finalice la construcción de la obra, se enviará a las mismas unidades que operarán o brindarán servicio de mantenimiento, los planos finales con todas las modificaciones efectuadas al diseño original para que planifiquen y programen su trabajo y preparen el presupuesto requerido para llevarlo a cabo. Será tarea de los departamentos de operación y mantenimiento, además, elaborar los respectivos manuales. En caso de que los usuarios no tengan experiencia o capacitación para elaborar tales manuales, los encargados del diseño serán los responsables de producirlos. Las unidades encargadas

de efectuar la operación o el mantenimiento de las obras construidas, deben elaborar sus respectivos planes, programas y

Presupuestos de trabajo, de modo que aseguren el logro de los objetivos concebidos durante la etapa de preinversión. Para que esto sea posible, se considerarán los estudios del diseño definitivo que les permitan disponer de la necesaria información para que la operación de las obras se efectúe en el nivel previsto para producir los beneficios esperados. También se requerirán los planos finales que muestren las modificaciones incorporadas a la obra, pues éstas deberán considerarse para ajustar los planes, programas y presupuestos elaborados.”

Es por ello que, como parte de la investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, deseamos evaluar específicamente el deterioro del Camino De Acceso a Los Lojas, Con Una Longitud De 12.20 km En El Cantón Daule De La Provincia Del Guayas, de tercer orden, ya que la vía en mención se encuentra construida y ubicada en una zona productiva que aporta en el desarrollo socio-económico de la provincia, y hasta el momento no ha sido considerada dentro de un plan de mantenimiento.

En base a lo expuesto se propone generar alternativas ya sean de rehabilitación, mejoramiento, rectificación para el “Estudio Del Desempeño De La Carretera Acceso A Los Lojas, Con Una Longitud De 12.20 km En El Cantón Daule De La Provincia Del Guayas Para Proponer Plan De Mantenimiento General”, a fin de contribuir con este proyecto y que sea considerado para mejorar el transporte de la producción y personas de la zona.

### **1.3. Formulación del problema**

¿Cómo mejoraría el desempeño del camino de acceso a Los Lojas, utilizando el plan de mantenimiento?

#### **1.4. Sistematización del problema**

¿Cuál es el desempeño actual de vía acceso a los lojas?

¿Cuáles son las fallas que se presentan en el pavimento flexible de la vía, acceso a los Lojas?

¿Cuál es el mantenimiento recibido de la vía acceso a los lojas?

¿Cuáles son los beneficios del plan de mantenimiento?

#### **1.5. Objetivos de la investigación**

##### **1.5.1. Objetivo general**

Proponer plan de mantenimiento para rehabilitar la carretera acceso a los lojas con una longitud de 12.20 km en el cantón Daule de la provincia del guayas.

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Realizar el cálculo del TPDA de la vía acceso a los Lojas.
- Determinar el índice de estado de la vía acceso a los Lojas.
- Proponer plan de mantenimiento de la vía acceso a los Lojas con los resultados obtenidos del TPDA y del índice de estado.
- Análisis económico de la propuesta del plan de mantenimiento de la vía.
- Costo más beneficio de la propuesta económica

#### **1.6. Justificación de la investigación**

Debido a la falta de mantenimiento de la vía esta presenta fallas en su estructura, la vía se encuentra en total abandono por parte de la prefectura del guayas, razón por la cual, surge la necesidad de analizar el desempeño de la vía acceso a los Lojas, a través de la investigación y trabajos de campo a ejecutarse se podrá determinar las

condiciones actuales de la vía y los trabajos que serán necesarios para proponer un plan de mantenimiento general a la vía Acceso A Los Lojas, el cual, pretende optimizar el desempeño de la vía, mediante una evaluación de fallas y posibles soluciones.

Con lo detallado anteriormente se propone además la elaboración de un presupuesto referencial, donde se detallarán todos los trabajos a ejecutarse para el mantenimiento y rehabilitación de la vía.

### **1.7. Delimitación o alcance de la investigación**

- **Campo:** Educación superior. Tercer nivel.
- **Área:** Ingeniería Civil.
- **Aspecto:** Investigación experimental.

**Tema:** Estudio del desempeño de la carretera acceso a los lojas, con una longitud de 12.20 km en el cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general.

- **Delimitación espacial:** Guayaquil-Ecuador / Planta Piloto ULVR.
- **Tiempo:** periodo 2019-2020

### **1.8. Hipótesis.**

Con el cálculo del TPDA e índice de estado de la vía permitirá levantar una propuesta de plan de mantenimiento adecuado y específico para la vía en estudio.

**1.9. Línea de Investigación Institucional/Facultad.**

**Tabla 1**

**Línea de Investigación**

<b>Línea de Investigación</b>		
<b>Dominio</b>	<b>Línea Institucional</b>	<b>Líneas de la Facultad</b>
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción	Territorio

FUENTE: ULVR, (2020)

*Elaborado por:* Condo & Garzón, (2020)

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1. Marco teórico.

##### 2.1.1. Reseña.

Las inversiones realizadas en la construcción y/o mejoramiento de las rutas significan erogaciones muy elevadas, que son realizadas con fondos nacionales a través de instituciones gubernamentales (gobierno central, departamental o municipal) y/o privados (cooperativas, asociaciones vecinales) y/o recursos de préstamos de agencias internacionales (BID, BIRF, FONPLATA, CAF, JICA, entre otros). Por lo tanto, los recursos utilizados en sistema vial, suelen proceder de la recaudación de impuestos y tasas (recursos nacionales) y del financiamiento de organismos internaciones o del sector privado. Las inversiones hechas con recursos nacionales y/o financiamiento, son pagadas, en ambos casos, por toda la población durante varios años. Es decir, se utiliza hoy recursos financieros que serán pagados, también, por las generaciones futuras (deuda transgeneracional) (Magalhaes, 2015).

Por lo tanto, conservar las rutas con los niveles de servicio con los cuales fueron construidas y/o mejoradas, es obligación de los gobiernos, puesto que se trata de cuidar de las inversiones hechas por toda la población, que podría estar utilizando estos recursos (impuestos y tasas), en otros sectores (viviendas, viajes, bienes de consumo, etc.). En la medida que las rutas se deterioran, conllevan a los usuarios enormes pérdidas en los ámbitos social y financiero en las áreas de salud y educación; pérdidas financieras, con el incremento en los gastos en reparaciones de vehículos, en los costos de transporte, en los fletes, etc (Magalhaes, 2015).

En este sentido se pone en evidencia la importancia de aplicar, en lo posible, un sistema de mantenimiento preventivo para aquellas vías que recién se ponen en servicio o que mantienen niveles de servicio adecuados, con el objetivo de prolongar los mismos durante el máximo de tiempo posible, en el entendido que la aplicación de este tipo de mantenimiento (preventivo), significa, en comparación con otros tipos

aplicables (periódico, de rehabilitación y mejoramiento, o de emergencia) inversiones menores cuando se aplica se forma racional (Magalhaes, 2015).

El mantenimiento de una red vial eficiente incluye no sólo la correcta construcción de las carreteras, sino también su mantenimiento una vez construidas. Las carreteras son dañadas a través de una fase de lento deterioro con fallas poco perceptibles para pasar a una fase en la que el deterioro se acelera presentando un colapso de las estructuras para finalmente producir su destrucción total. Por esta razón, el mantenimiento de las carreteras es esencial (Mantenimiento de carreteras, 2019).

Muchas de las carreteras por las que circulamos a diario tienen asfalto en mal estado, lo que puede provocar un peor agarre y un aumento de la distancia de frenado. Es comprensible que la inversión en tiempos de crisis se reduzca para la construcción de nuevos edificios, pero no es aconsejable descuidar el estado de una carretera existente que los conductores utilizan a diario. La financiación para la conservación y el mantenimiento de las carreteras se utiliza de forma eficiente y representa un ahorro, la vida útil de la carretera en unos 20-30 años. Es mucho más barato revestir una carretera que reconstruirla directamente (Mantenimiento de carreteras, 2019).

### **2.1.2. Ubicación de la vía.**

La vía, propuesta para el estudio se encuentra ubicada en la provincia del Guayas, en el Cantón Daule, entrando por la vía que va a Salitre en la coordenada (UTM) de inicio N 9782399.63 E 624845.84 hasta el ingreso a Las Lojas final N 9777436.65 E 617747.71.



**Figura 1:** Ubicación de la vía a las Lojas.

**Fuente:** Prefectura del guayas. (2011)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### 2.1.3. Marco referencial.

En este capítulo se ha creado un marco de referencia con trabajos de autores en los temas de interés para este, que forma parte del conocimiento técnico de información, se ha considerado como fuentes de consulta proyectos de tesis con los criterios de gestión, mantenimiento, planificación realizadas en vías destinadas al tráfico de vehículos.

Las que hemos empleado nos han ayudado para determinar conceptos técnicos, metodologías, y planificación de las actividades desarrolladas en un mantenimiento vial, acompañadas además de las experiencias y criterios obtenidos durante la etapa de formación como ingenieros civiles, estas recopilaciones la obtuvimos por medios de la herramienta informática del internet.

Según González (2018) en su tema de tesis metodologías de reparación para pavimentos flexibles de mediano y bajo tránsito, el porcentaje mayor en relación a la red pavimentada en Chile corresponde a pavimentación con asfalto, estos por diferentes circunstancias pueden llegar a sufrir fallas. Para poder reparar estas, existen

una serie de métodos, de los cuales en la investigación se desarrollará un estudio técnico – económico. Se llevará a cabo un estudio de 2 fallas en particular: Baches y Ahuellamiento, están serán modeladas y estudiadas en todas sus posibles soluciones de reparación. En conjunto de las 2 fallas se determinaron 3 posibles soluciones, las cuales son: Reparación en todo el espesor, Repavimentación con hormigón y Reposición de carpeta asfáltica y base granular, Para la falla de bache se determina un nivel de severidad alta y para la de ahuellamiento un nivel de severidad media. El estudio técnico arrojó que la reparación en todo el espesor demora menos que la repavimentación con hormigón en el caso del bache y que la reposición de capa asfáltica y base granular demora menos que la repavimentación con hormigón en el caso del ahuellamiento, lo que implica un menor costo en lo que es gastos generales en los métodos que menos demoran. Lo mismo sucede en el caso de los costos directos, la reparación en todo el espesor nuevamente resulta ser la más económica en el caso del bache y para el ahuellamiento es también la reposición de capa asfáltica y base granular. Arrojando los siguientes porcentajes de ahorro en relación al otro método para cada tipo de falla, cuya modelación es independiente.

Según Alvarado y Freile (2015) en su tema de tesis Propuesta de un programa de mantenimiento de la vía izamba-Píllaro, provincia de Tungurahua, la presente investigación hace referencia a una propuesta para definir la mejor opción de mantenimiento preventivo que se pueda aplicar en la vía Izamba-Píllaro, carretera asfaltada que comunica a los cantones Ambato y Píllaro de la Provincia de Tungurahua; prolongando la vida útil de la carretera, evitando el deterioro prematuro de la capa de rodadura y por tanto, inversiones inadecuadas para proceder con la rehabilitación o reconstrucción de la vía. El estudio inicial o inventario vial consiste en el levantamiento visual de información que, incluye el análisis puntual de las características y elementos de la vía que la conforman como son: condiciones geométricas, sistemas de drenaje (cunetas, alcantarillas, pasos de agua, otros) y sistemas de protección y seguridad (muros, guardavías), además de las condiciones del tráfico presente. Uno de los aspectos más importantes del estudio constituye la evaluación del pavimento flexible, especificando las fallas presentes, determinando luego la severidad y densidad a fin de establecer el Índice de Condición del Pavimento

(PCI), además del Índice de Rugosidad Interna (IRI) y del nivel de servicio (serviciabilidad). Conociendo la condición del pavimento, se determina que el mantenimiento preventivo es el procedimiento más acertado para prolongar la vida útil de la vía, que consiste en colocar una capa de SLLURY, previamente analizada su composición y características en el laboratorio, mediante los ensayos correspondientes. Finalmente, se establece el Presupuesto Referencial para el mantenimiento de la vía, basado en el análisis de precios unitarios de acuerdo a la zona y costos actualizados de los materiales, personal operacional y equipos. Toda la información está apoyada en las Especificaciones Generales para la construcción de Caminos y Puentes del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador “Subsecretaría de Infraestructura del Transporte” Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP.

Según Rojas (2018) en su tema de tesis Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja – Chazuta, la presente investigación realizada titula “Gestión de Mantenimiento Vial y su Influencia en la Satisfacción del Usuario de la Carretera Shapaja - Chazuta, 2018”, su radio de acción comprende la extensión del tramo vial, tuvo como objetivo: Determinar la influencia de la gestión de mantenimiento vial en la satisfacción del usuario en la carretera Shapaja-Chazuta. El estudio fue no experimental, correlacional, la población fue 8111 pobladores y la muestra de 67 pobladores del Distrito de Chazuta, a quienes se les aplicó dos cuestionarios de encuesta, correspondientes a las dos variables de estudio. Resultados, se obtuvo una tendencia predominante entre medio y bajo de la percepción que tienen los usuarios de la vía con relación a la ejecución de los trabajos de mantenimiento rutinario y periódico; estos resultados, sometidos a la prueba de hipótesis tiene como conclusión un valor del coeficiente de correlación de 0,891, además de una significación bilateral de:  $p = 0,000 < 0,05$ ; concluyendo que la evidencia estadística permite afirmar que la gestión de mantenimiento vial influye de manera directa y significativa en la satisfacción del usuario en la carretera Shapaja-Chazuta.

Según Bone (2016) en su tema de tesis Evaluación de la estructura de pavimento flexible para determinar causas del deterioro y recomendar soluciones para su reparación de la vía de ingreso a la parroquia Taura desde la abscisa 5+000 hasta la abscisa 6+000, en la actualidad el país se ve afectado por un sin número de daños en su estructura vial debido a las inclemencias de las condiciones climáticas, naturales y de tráfico, es así que el presente proyecto está orientado a realizar una evaluación del pavimento existente en la vía que conduce desde la “Y” del km 20 Duran-Tambo en coordenadas UTM (E 644803.64; S 9752541.41) hasta la parroquia Taura en las siguientes coordenadas (E 640745.12; S 9744576.95) desde la abscisa 5+000 hasta la abscisa 6+000. La construcción de esta vía fue realizada en el año de 2003 por la Prefectura del Guayas y se realizó un recapeo y renovación de base granular en los primeros 4 kilómetros en junio del 2014, en la actualidad presenta las siguientes condiciones de estructura vial: • Ancho de vía: 6 mts • Número de carriles: 2 • Visibilidad en curvas: 100% • Estado de la carpeta: regular (0+000-5+000); muy mala (5+000-9+300)

Según Ibarra (2016) en su tema de tesis Evaluación estructural del pavimento flexible de la vía guano ubicada en la cooperativa Juan Montalvo de Guayaquil, los pavimentos flexibles de las vías urbanas en la ciudad de Guayaquil presentan daños estructurales a corto plazo influyendo factores externos como internos uno de estos factores es la cantidad masiva de vehículos, propiamente el tráfico en Guayaquil produce que el pavimento flexible sufra daños y deterioro a lo largo de la carretera. Esto se debe al mantenimiento insuficiente que se da a las vías urbanas y el grado de construcción de diseño que conforman un pavimento flexible todo esto se lo hace para propósitos económicos sin saber que a lo largo de los años una vía en mal estado produce molestias tanto al usuario como a la población que moran alrededor. Son muchas las causas y motivos por la cual se ve afectado un pavimento flexible ya sea por el tipo de material propiamente utilizado o por la tasa de incremento de vehículos, por lo que el presente trabajo de titulación buscará mediante especificaciones técnicas y ensayos de laboratorio, evaluar las diferentes causas por las que se produce los daños estructurales en la vía utilizando normas y parámetros apropiados para así llegar a

obtener resultados y dar una solución y recomendación para que la vía tenga un periodo de vida útil.

Según Bailón (2016) en su tema de tesis Diseño de pavimento flexible y plan para mantenimiento de la vía recinto Lechugal- recinto la Marsella del cantón naranjal de la provincia del guayas, para la elaboración de este proyecto se tomó en consideración la necesidad de la población de los recintos El Lechugal y La Marsella del cantón Naranjal de la Provincia del Guayas, de contar con una carretera en óptimas condiciones, que brinde seguridad y confort y que les permita el traslado rápido de sus productos agrícolas a zonas de acopio, con esto ayudar al desarrollo y progreso de la zona. Este trabajo contará con el diseño de la estructura de pavimento flexible y el plan para el mantenimiento de la vía que une los recintos antes mencionados cuya longitud es de 2.90 km, que inicia a la entrada del recinto El Lechugal, para el desarrollo del diseño se utilizaron especificaciones y normas vigentes como: AASHTO 93 (American Association of State Highway and Transportation Officials) para el diseño del pavimento flexible, Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes MOP– 001–F2002, Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12- MTOP.

#### **2.1.4. Estructura del Pavimento.**

La función de un pavimento es la de proveer una superficie de rodamiento al tránsito y distribuir las cargas aplicadas por el mismo, sin que se sobrepasen las tensiones admisibles de las distintas capas del pavimento y de los suelos de fundación.

Los pavimentos están formados por capas de resistencia decreciente con la profundidad. Generalmente se componen de: carpeta de rodamiento (que puede ser asfáltica o de hormigón), base y subbase apoyado todo este conjunto sobre la subrasante. En algunos casos puede faltar alguna de estas capas (vise, 2017).

#### **2.1.5. Capa de Sub rasante.**

Generalmente es el terreno natural en la cual se apoya toda la estructura del pavimento, es decir que no forma parte de la estructura en sí. Sin embargo, la capacidad soporte de la subrasante es un factor básico que afecta directamente la selección de los

espesores totales de las capas del pavimento. Su finalidad es resistir las cargas que el tránsito transmite al pavimento, transmitir y distribuir las cargas al cuerpo del terraplén, evitar que los materiales finos plásticos del cuerpo del terraplén contaminen el pavimento y economizar los espesores de pavimento. La capa superior de la capa subrasante coincide con la línea subrasante del proyecto geométrico. Es indispensable tomar en cuenta las especificaciones de la pendiente longitudinal. La altura para las obras de drenaje para que el agua capilar no afecte el pavimento (vise, 2017).

#### **2.1.6. Capa de Mejoramiento.**

Es una capa compactada consistente en materiales de procedencia natural o que son sometidos a modificaciones mínimas previo a su utilización en una obra. El material que compone estas capas debe poseer mejores propiedades que la subrasante. El propósito de esta capa es alejar las cargas del tráfico de la subrasante mediante un material con costo menor que las capas de base y subbase. Aunque las bases y las subbases tienen características semejantes, las subbases son de menor calidad (vise, 2017).

#### **2.1.7. Capa de Sub base.**

Es la capa de material que se construye directamente sobre la terracería y su función es: Reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base. Proteger a la base aislándola de la terracería, ya que, si el material de la terracería se introduce en la base, puede sufrir cambios volumétricos generados al cambiar las condiciones de humedad dando como resultado una disminución en la resistencia de la base. Proteger a la base impidiendo que el agua suba por capilaridad. Transmitir y distribuir las cargas a las terracerías (vise, 2017).

#### **2.1.8. Capa de Base.**

Es la capa de material que se construye sobre la subbase. los materiales con los que se construye deben ser de mejor calidad que los de la subbase y su función es la de tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los

vehículos. Tener el espesor suficiente para que pueda resistir las presiones transmitidas a la sub base. Aunque exista humedad la base no debe de presentar cambios volumétricos perjudiciales (vise, 2017).

#### **2.1.9. Pavimento Flexible.**

En el caso de los pavimentos flexibles, está constituida por un material pétreo, al que se adiciona un producto asfáltico que tiene por objeto servir de aglutinante. Esta capa trasmite las cargas inducidas por el tráfico hacia la capa de base en la que se apoya, además que provee una superficie adecuada para el rodamiento del tráfico. También debe poseer la menor permeabilidad posible, con el fin de que el agua superficial drene en su mayor parte sobre ésta, reduciendo la cantidad de agua que llegue a la base. En general, la carpeta de rodamiento de mayor calidad se construye con mezcla asfáltica producida y colocada en caliente (vise, 2017).

#### **2.1.10. Análisis del tránsito**

Una correcta planificación de las mejoras de un pavimento exige, además del conocimiento de las condiciones físicas y estructurales de la carretera, una apropiada valoración del tránsito pasado, actual y futuro de la misma. La precisión en el pronóstico del tránsito solo tiene un razonable margen de confianza si se dispone de información permanente sobre el número y el tipo de vehículos que circulan por las vías, así como sobre la configuración y los pesos de los ejes de los diferentes grupos vehiculares. Esta información solo es posible recabarla a través de conteos manuales y automáticos (nevi-12-volumen 6, 2013).

#### **2.1.11. Tipos de conteo vehicular**

El conteo es un modelo del volumen de vehículos para el periodo en el que se realiza el aforo, con el objetivo de cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto, sección de camino o intersección ( Jara, 2016).

### **2.1.12. Conteo manual**

El conteo manual sirve para la obtención de datos por tamaño, tipo, número de ocupantes y otras características de volúmenes de tránsito, mediante el uso de personal humano de campo, conocidos usualmente como aforadores, estos son usados cuando la información no puede ser obtenida con el uso de dispositivos mecánicos (Jara, 2016).

### **2.1.13. Trafico promedio diario anual (TPDA)**

Según se define el tránsito promedio diario es el número total de vehículos que pasan durante un período dado, en días completos, igual o menor a un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del periodo (nevi-12-volumen6, 2013).

En el proyecto de titulación, se realizará el conteo, para luego convertir todos los ejes en ejes sencillos y luego en ejes equivalente, para finalmente sumar el tráfico de proyecto más el tráfico generado y más el tráfico de desarrollo obteniendo finalmente el tráfico promedio diario anual y de esta manera por determinar el IRI de la vía en estudio de acuerdo al TPDA obtenido.

### **2.1.14. Diseño de Pavimento Flexible.**

A partir de la versión del año 1986, y su correspondiente versión mejorada de 1993, el método AASHTO comenzó a introducir conceptos mecanicistas para adecuar algunos parámetros a condiciones diferentes a las que imperaron en el lugar del ensayo original. El método AASHTO-1993 para el diseño de pavimentos flexibles, se basa primordialmente en identificar un “número estructural (SN)” para el pavimento, que hace referencia a la resistencia estructural de un pavimento requerido para una combinación de soporte del suelo (Mr), tránsito total (W18), de la serviciabilidad terminal y de las condiciones ambientales (vise, 2018).

### 2.1.15. Deterioro del Pavimento Flexible.

La performance o comportamiento de un pavimento puede de unirse como la capacidad estructural o funcional capaz de ser medida a lo largo del periodo de diseño (Leon, 2016).



**Figura 2:** Deterioro del pavimento flexible.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### 2.1.16. Evaluación de Pavimento servicio.

La incidencia de factores de diverso origen determina alteraciones de la superficie de rodamiento de los pavimentos que afectan la seguridad, comodidad y velocidad con que debe de circular el transito presente y futuro. Porque la finalidad fundamental de todo proceso de mantenimiento o refuerzo de los pavimentos en servicio# es corregir los defectos mencionados para alcanzar un grado de transitabilidad adecuado durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado que justifique la inversión necesaria (Leon, 2016).

## **2.1.17. Tipos de Fallas o Deterioros, método P.C.I.**

### **2.1.17.1. Falla de la Superficie.**

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento definido a fallas de la capa asfáltica no guardan relación con la estructura del pavimento. La corrección de estas fallas se efectúa solo con regularizar la superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad. Se logra con capas asfálticas delgadas que poco aportan desde el punto de vista estructural en forma directa (Leon, 2016).

### **2.1.17.2. Peladura o desprendimiento.**

Desprendimiento de la última capa delgada, tratamientos superficiales; Desintegración superficial por pérdida de ligante asfáltico, Desprendimiento del agregado pétreo, Paso de tránsito en Slurry exudado, uso de agregados sucios o muy absorbentes, Mucho ligante asfáltico (emulsión), Mal diseño o mala operación del Slurry, Defectos constructivos (falta de recirculación de la emulsión), Falla de adherencia agregado - asfalto por agentes externos, Soluciones: Tratamiento aislado en mantenimiento preventivo, Nuevo tratamiento superficial, sobre-carpeta (Leon, 2016).



**Figura 3:** Peladura o desprendimiento.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.17.3. Desintegración de bordes.**

Destrucción progresiva de los bordes del pavimento por acción del tránsito. Común en pistas con bermas no pavimentadas y cunetas revestidas; causas, acción localizada del tránsito, ausencia de confinamiento lateral, deficiente compactación del borde, imprimación y aplicación de Slurry Seal con humedad en la plataforma, vegetación en las cunetas; soluciones, tratamiento aislado en mantenimiento, parchado manual, carpeta asfáltica en frío (Leon, 2016) .



**Figura 4:** Desintegración de bordes.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.17.4. Ojo de pescado.**

Cavidades en forma redondeada con bordes bien marcados que resulta del desprendimiento del material de las capas superiores; causas, falla localizada en la base, falla de mantenimiento rutinario; soluciones, parchado superficial, parchado manual con mezcla asfáltica en frío (Leon, 2016).



**Figura 5:** Ojo de pescado.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.5. Exudación del ligante o asfalto llorado.**

Afloramiento del material bituminoso de la mezcla a la superficie del pavimento. Forma una superficie brillante, reflectante, resbaladiza y pegajosa. Disminuye la resistencia al deslizamiento. Inseguridad: Causas, exceso de ligante asfáltico, escaso contenido de vacíos, agregados pétreos húmedos, mala operación de las tasas de emulsión, migración de los ligantes asfálticos de las capas inferiores debido a partes exudadas en las capas inferiores; soluciones, arenado para controlar la exudación, controlen la operación y rediseño, quemado (Leon, 2016).



**Figura 6:** Exudación del ligante o asfalto llorado.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.6. Desgaste de áridos (agregados).**

Presencia de agregados (áridos) que presentan una cara plana en la superficie, generalmente embebidos en el ligante (asfalto): Causas, usos de áridos (agregados) suaves y susceptibles al pulimiento; soluciones, si corresponden a un tratamiento superficial o lechada asfálticas se aplica un nuevo tratamiento con áridos (agregados) duros (Leon, 2016).



**Figura 7:** Desgaste de áridos.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.7. Falla Estructural.**

#### **2.1.17.8. Ahuellamiento o roderas.**

Deformación del perfil transversal por hundimiento a lo largo de la trayectoria del vehículo, con la aparición de cordones laterales a cada lado de la rodera: causas, consecuencia de pobre compactación, mezcla asfáltica inestable (exceso de asfalto o de vacíos), falta de apoyo lateral por erosión de berma, espesores no adecuados, mala calidad de material o deficiente control de calidad, carga estática prolongada, exceso

de ligante en riego : soluciones, rellenar la rodera en mantenimiento rutinario, reparación manual con una capa nivelante (cero) (Leon, 2016).



**Figura 8:** Ahuellamiento o roderas.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.9. Asentamiento.**

Depresiones sectorizadas donde dejan plataforma, desecha por falta de la estabilidad en los taludes del terraplén: causas, inestabilidad en la banca, falla de comportamiento en los taludes, falla en las obras de drenaje, deslizamiento de talud inferior; soluciones, estudio geotécnico de detalle para evaluar los aspectos casuales del daño y sus posibles soluciones (Leon, 2016).



**Figura 9:** Asentamiento.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.10. Corrimiento, canalización o blandones.**

Deformación del perfil transversal, tanto por hundimiento a lo largo de las rodadas como por elevación de las áreas vecinas adyacentes a las rodadas. Las deformaciones presentan una configuración más amplia que las roderas: causas, distorsiones de la superficie por deslizamiento de mezcla, formación de “cordones” laterales, cargas elevadas, mezclas inestables (exceso de asfalto o de vicios), falta de confinamiento lateral, adherencia inadecuada por defectos en el riego de liga o de imprimación. Soluciones, rellenar en sus puntos críticos la canalización con mantenimiento rutinario y periódico, rehacer la plataforma con una nueva base estabilizada (Leon, 2016).



**Figura 10:** corrimiento, canalización o blandones.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.11. Media luna.**

Hundimiento en los bordes de la banca, característico por falta de la estabilidad en el talud. Causas, inestabilidad en la banca, falla de comportamiento en los taludes, falla en las obras de drenaje, mucho relleno en la banca, deslizamiento de talud inferior. Soluciones, estudio geotécnico de detalle para evaluar los aspectos casuales del daño y sus posibles soluciones (Leon, 2016).



**Figura 11:** Media luna.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.12. Corrugación u ondulación.**

Deformación del perfil longitudinal por cresta y valles regularmente espaciados a distancias cortas. Generalmente están acompañadas, en los sitios críticos, por grietas semicirculares. Causas, causados por acción de tránsito sobre capas superficiales (zona de aceleración y frenado son afectadas), exceso de asfalto, falta de vicios, ondulación constituidas por crestas y depresiones perpendiculares a la dirección del tránsito. Soluciones, sustitución local de la capa de rodadura en mantenimiento rutinario (Leon, 2016).



**Figura 12:** Corrugación u ondulación.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### 2.1.17.13. Bacheo profundo.

Desprendimiento local de la calzada, con agrietamiento en malla cerrada y generalmente pérdida parcial de bloques de la carpeta de rodadura. Causas, drenaje inadecuado, defecto en el proceso constructivo, conjunción de varios factores, fatiga alto nivel de severidad de fisuras tipo piel de cocodrilo, mala transitabilidad a la subrasante. Soluciones, tratamiento aislado en mantenimiento rutinario, recuperación y reactivación del estabilizado con el espesor adecuado, rehacer la plataforma (Leon, 2016).



**Figura 13:** Bacheo profundo.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### 2.1.17.14. Abultamiento.

Hinchamiento del material formando cordones, irregularidades del perfil y serpenteo de la demarcación son signos típicos de estas fallas. Causas, acción de tránsito (zonas de aceleración y frenado son afectadas), exceso de asfalto falta de vicios. Soluciones, parchado manual de mantenimiento rutinario, programa de rehabilitación (Leon, 2016).



**Figura 14:** Abultamiento.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.15. Longitudinal.**

Rotura longitudinal sensiblemente paralela aleje de la carretera, con abertura mayor a 3mm. Causas, puede localizarse en la trayectoria de la huella, indicador inicial de fatiga por debilidad estructural, reflexión de fisuras o confinamiento lateral deficiente (en ese caso las fisuras ocurren a 0.30 o 0.60 m del borde), gradiente térmico superior a los 30°C. Soluciones, reparar las grietas en mantenimiento rutinario, sobre-carpeta, candidato a rehabilitación de la plataforma (Leon, 2016).



**Figura 15:** Longitudinal.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.16. Transversal.**

Rotura transversal sensiblemente perpendicular aleje de la carretera, con abertura mayor de 3mm. Causas, ejecución defectuosa de empalmes o traslapes de lechada asfáltica, contracción de mezcla por pérdida de flexibilidad. Uso de ligantes muy duros. Soluciones, sustitución de la capa de rodadura con el espesor suficiente, candidato a rehabilitación de la plataforma, reparar las grietas en mantenimiento rutinario (Leon, 2016).



**Figura 16:** Transversal.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.17. En bloque, en malla o en retícula.**

Rotura longitudinal y transversal, con abertura menor que 3mm. y separación mayor que 15 cm. Causas, fisuras interconectadas formando piezas rectangulares, ocurre en áreas no afectadas por el tránsito, contracción de mezcla asfáltica, contracción reflejada de la base estabilizada, indicador de endurecimiento de asfalto. Soluciones, lechada asfáltica en toda área afectada, parchado superficial en mantenimiento rutinario, calafateo de grietas (Leon, 2016).



**Figura 17:** En bloque, en malla o en retícula.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.17.18. Piel de cocodrilo o malla cerrada.**

Rotura longitudinal y transversal interconectadas, con separación menor a 15 cm, y con aberturas crecientes según avanza el deterioro. Generalmente presenta hundimiento del área afectada. Causas, causas por fatiga, indican, pérdida de capacidad estructural y sometida a una repetición de cargas superior a la permisible, ligante envejecido, pérdida de flexibilidad, drenaje inadecuado. Soluciones, lechada asfáltica en toda el área afectada, recuperación y rehacer la base estabilizada (Leon, 2016).



**Figura 18:** Piel de cocodrilo o malla cerrada.

**Fuentes:** (Leon, 2016)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.18. Tipos de Fallas o Deterioros, método norma ASTM E 950-09.**

La metodología de trabajo está basada en la valiosa experiencia obtenida durante el desarrollo del Estudio de Necesidades Viales, que realizó la Dirección Nacional de Vialidad con la participación de firmas. Consultoras. Esta fue perfeccionada y adaptada a las posibilidades de personal y equipos de evaluación de pavimentos disponibles en la Repartición. Para decidir correctamente los trabajos de mantenimiento se debe conocer el estado del pavimento, la evolución de su deterioro y las posibles causas que lo producen. Este conocimiento se adquiere del análisis del relevamiento periódico de las fallas del pavimento y su comportamiento bajo la aplicación de una carga (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

Los indicadores más significativos en el proceso normal de deterioro de los pavimentos son:

- Fallas;
  - \* Deformaciones permanentes, longitudinales y transversales.
  - \* Fisuración y agrietamientos.
  - \* Desprendimientos.
- Adherencia entre neumático y pavimento
- Deformación del pavimento bajo carga: deflexión y radio de curvatura

Para garantizar la utilidad de estos indicadores es necesario que:

- Puedan ser medidos objetivamente
- La cantidad de mediciones sea suficientemente representativa
- La frecuencia con que se repiten las mediciones sea compatible con el tiempo de evolución de las fallas.
- Estén clasificados, cuantificados y presentados para su interpretación.

La evaluación de estado del pavimento consiste en el relevamiento de las fallas más significativas que afectan al mismo. Estas son:

- Deformación longitudinal

- Deformación transversal
- Fisuración
- Desprendimiento.

Este relevamiento se procesa de modo de llegar a un índice indicativo del estado de dicho pavimento a la fecha de evaluación; a este índice se lo denomina Índice de Estado (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

$$IE = 10 * e^{-\sum ai * Di}$$

donde:

**IE** = Índice de Estado

**e** = 2.718 (base de los logaritmos neperianos)

**ai** = coeficientes de peso, que dependen del tipo de la capa de rodamiento del pavimento evaluado, según sea flexible con capa de rodamiento de concreto asfáltico, flexible con tratamiento bituminoso superficial, o rígido, adoptan valores comprendidos entre 0.04 y 0.08.

**Di** = Coeficientes que valorizan el grado de falla, adoptan valores comprendidos entre 0 y 10, correspondiendo los mayores valores a las situaciones más desfavorables.

El Índice de Estado (IE), tal como se ha visto, combina en su fórmula la evaluación de cuatro tipos de fallas. Por esta razón el IE puede utilizarse ya sea como elemento de juicio para la evaluación general de un pavimento dado, o bien para detectar la conveniencia y el grado de urgencia de profundizar el análisis, determinando la obra necesaria correspondiente. De acuerdo con esta expresión el IE alcanza valores comprendidos aproximadamente entre 1 y 10, correspondiendo los mayores valores a los mejores estados del pavimento. Se define que un valor de IE entre 10 y 7 indica un estado bueno del pavimento, un valor entre 7 y 5 un estado regular, para el cual sería

conveniente realizar un estudio para determinar la conveniencia de encarar oportunamente las fallas con tareas de mantenimiento y/o la próxima construcción de un refuerzo o de una mejora, de modo de evitar su rápida destrucción, mientras que con un valor del orden de 5 o menor, estaríamos ante el caso de un pavimento sumamente fallado que requiere atención en forma urgente (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

Por otro lado, a los fines de definir el proyecto de obras a realizar, es necesario la consideración aislada de cada uno de los coeficientes D1, D2, D3, D4 y su evolución en el tiempo, dado que la información derivada de la interpretación correcta de dichos valores es de gran importancia en el proceso de identificar las reales causas de la falla del pavimento. La determinación en campaña de los coeficientes de deterioro  $D_i$ , se complementa tomando en cuenta la existencia de otros elementos relacionados con el estado del pavimento, tales como:

Exudación: cuando compromete la resistencia al deslizamiento del rodado de los vehículos.

Bacheos: para indicar principalmente en qué nivel ha fallado ya el pavimento.

Drenaje: mediante la observación de las condiciones generales del mismo en la sección atendiendo en especial a su posible influencia en el comportamiento del paquete estructural.

Otros datos de interés, por ejemplo, estado de bordes de calzada, banquetas, carril más deteriorado, etc. Se suma a esta información la medición de otros importantes parámetros con equipos de auscultación de pavimentos que permiten determinar con mayor precisión el estado del camino. La deflexión y el radio de curvatura que indican en forma no destructiva de qué manera trabaja la estructura y el coeficiente de fricción transversal que determina el grado de adherencia de los neumáticos con la superficie de rodamiento mojada (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

### 2.1.18.1. Coeficiente D1: Deformación longitudinal.

La determinación del coeficiente D1 se efectúa mediante la aplicación de un rugosímetro analizador del perfil longitudinal, equipo especialmente concebido para el registro de las deformaciones longitudinales de la calzada. La Dirección Nacional de Vialidad cuenta con rugosímetros B.P.R. (Bureau of Public Roads – EE.UU.). El equipo, que se muestra en las figuras 1 y 2, consiste básicamente en una rueda de ensayo que se encuentra montada dentro de un bastidor rectangular mediante dispositivos de suspensión y amortiguación adecuados. Al ser remolcado el conjunto a lo largo del camino, la rueda de ensayo oscila verticalmente con respecto al bastidor horizontal, en proporción a las deformaciones de la calzada, lo cual es medido y registrado en el aparato (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

A la información registrada por el rugosímetro se le da salida bajo la forma final de un número de uniformidad del perfil longitudinal. Este número indica el total del movimiento vertical descendente efectuado por la rueda de ensayo, en metros por kilómetro de camino (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

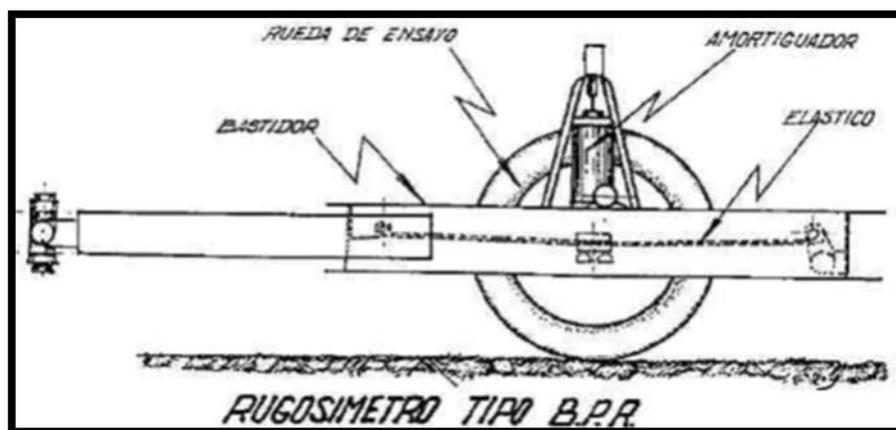


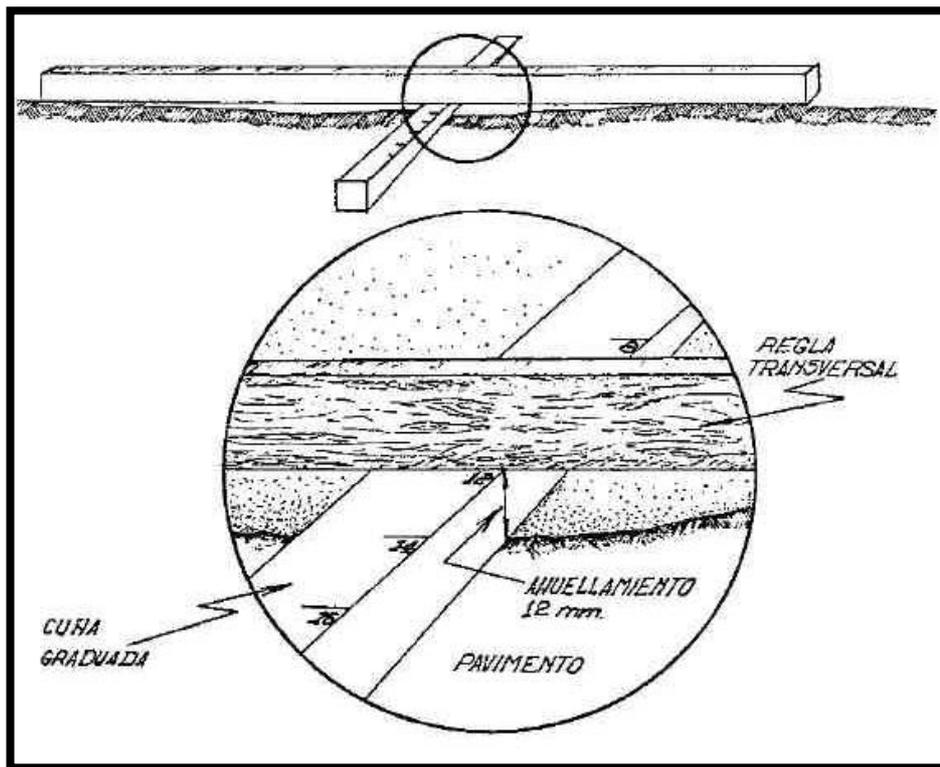
Figura 19: Rugosímetro.

Fuente: (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA)

Elaborado por: Condo & Garzón (2020)

### 2.1.18.2. Coeficiente D2: Deformación transversal

Para determinar el coeficiente D2 es necesario medir la profundidad de la deformación transversal, sea ésta de ahuellamiento o hundimiento (ver definiciones de fallas). Para hacer expeditiva esta operación se ha previsto el uso de una simple regla transversal de 1,20m. De longitud, que por medio de una cuña graduada permite medir esta deformación. A los efectos de la medición, se dispone la regla transversalmente al eje del camino, apoyada sobre los puntos más altos de la deformación, y, en estas condiciones se introduce la cuña graduada hasta alcanzar el punto más bajo de la deformada. En la figura 3, se ilustra el procedimiento de medición (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).



**Figura 20:** Cuña graduada para deformación.

**Fuente:** (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.18.3. Coeficiente D3: fisuración.**

Para la determinación del coeficiente D3 el procedimiento a utilizar consiste en efectuar un relevamiento visual, comparando la clase de fisuración existente en el tramo evaluado con el catálogo de fotografías tipo para cada fisura. En este catálogo tipo se indican valores absolutos 2, 4, 6, 8 y 10 del coeficiente D3 equivalentes a grados de fisuración característicos, reflejados en las fotografías. El operador de campaña deberá identificar el grado de fisuración observado en la sección, con alguno de los patrones exhibidos en las fotos, pudiendo efectuar interpolaciones en los casos que así lo requieran. Identificada la fotografía del caso, queda inequívocamente determinado el correspondiente valor del coeficiente D3 (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

### **2.1.18.4. Coeficiente D4: Desprendimiento.**

La determinación del coeficiente D4, se efectúa estimando el porcentaje de superficie de camino afectado por el desprendimiento de agregado grueso en zonas localizadas, de distintos tamaños. Se define bache a la cavidad producida en el pavimento de forma irregular y profundidad mayor de 2,5cm (DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA).

### **2.1.19. Señalización en vía.**

Las señales de tránsito son aquellos carteles que pululan en cantidades por calles, rutas y caminos, entre otros y que tienen la finalidad de ordenar el tránsito vehicular, la circulación de peatones, de motociclistas y de ciclistas, entre otros. Básicamente contienen información importante y hacen las veces de guía en las calles o rutas para indicarnos cómo debemos comportarnos, desde el rol que ocupemos, para circular por ellos de manera correcta, segura y evitar cualquier tipo de siniestro vial que pueda costarnos la vida a nosotros o a cualquier otro ser con el cual nos crucemos (Florencia, 2015).





**Figura 22:** Señalización horizontal.

**Fuentes:** (SIGNOVIAL, 2019)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.19.2. Pintura de tráfico.**

La pintura de tráfico es un producto especializado para la aplicación en pavimento debido a su resistencia ante la abrasión (término utilizado para describir al desgaste de ciertos elementos por la fricción generada) y el tránsito vehicular. Es fundamental para cualquier vía debido a que te permite comunicar diferentes tipos de mensajes y orientar al tráfico vehicular y/o peatonal (SIGNOVIAL, 2019).



**Figura 23:** Pintura de tráfico.

**Fuentes:** (SIGNOVIAL, 2019)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.19.3. Termoplástico.**

Considerado a nivel mundial como el producto de señalización horizontal con la mejor relación costo-beneficio, el termoplástico es el material con una eficiencia extraordinaria para señalar avenidas, cruces peatonales y autopistas. La versatilidad que te brinda un producto como el termoplástico nos permite hacer todo tipo de formas: desde líneas rectas hasta símbolos para señalar una ciclovía. Otro beneficio importante es su durabilidad en comparación a la pintura de tráfico estándar, la cual es superada notablemente y perdura hasta 12 veces más (SIGNOVIAL, 2019).



**Figura 24:** Termoplástico.

**Fuentes:** (SIGNOVIAL, 2019)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.19.4. Tachas reflectivas.**

Las tachas reflectivas son dispositivos viales colocados en el asfalto para notificar efectivamente al conductor acerca de la delineación que existe dentro de una vía. Las tachas están construidas a base de moldes inyectables con polímeros de alto impacto. En condiciones nocturnas o de baja luminosidad, los beneficios de las tachas son aprovechados al máximo debido a la avanzada ingeniería óptica que ofrece, su retro reflectividad y durabilidad (SIGNOVIAL, 2019).



**Figura 25:** Tachas reflectivas.

**Fuentes:** (SIGNOVIAL, 2019)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.19.5. Tachones bidireccionales.**

Al ser dispositivos versátiles y multiusos, los tachones bidireccionales no solo cumplen la función de demarcación vial, sino también funcionan efectivamente como reductores de velocidad en el pavimento para prevenir accidentes. A diferencia de las tachas, los tachones están contruidos en concreto resinado, reforzados con fibra de vidrio y cuarzo para mayor resistencia, con una base rugosa que sirve para una mayor adherencia a la calzada (SIGNOVIAL, 2019).



**Figura 26:** Tachones bidireccionales.

**Fuentes:** (SIGNOVIAL, 2019)

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### **2.1.20. Mantenimiento del pavimento asfáltico.**

El mantenimiento se puede definir como la preservación y cuidado de la vía, para el pavimento, su estructura, dispositivos de seguridad vial, ornato, iluminación y de cualquier otra facilidad vial, de tal forma que ésta conserve las características geométricas y estructurales especificadas en el diseño y construcción original. El objetivo del mantenimiento de un pavimento es preservar, reparar o restaurar una vía, y conservarla en condiciones de uso seguro, favorable y económico. Las labores especiales o de emergencia requeridas por accidentes, derrumbes u otras condiciones no usuales o imprevistas, también se consideran como trabajos de mantenimiento (instituto asfáltico de Guatemala).

Las técnicas aplicadas para el mantenimiento del pavimento asfáltico dependerán del tipo de falla en la superficie de rodamiento y/o sus capas inferiores, las cuales se deben tomar en cuenta para el conocimiento exacto de la falla y así lograr un mantenimiento adecuado. El mantenimiento se puede clasificar según el tipo, frecuencia o grado de deterioro que presenta el pavimento. El tipo de mantenimiento puede ser correctivo o preventivo. El mantenimiento correctivo corrige las deficiencias que se presentan en la estructura del pavimento después que ha ocurrido un deterioro. El mantenimiento preventivo se anticipa al deterioro de las características estructurales de la vía (instituto asfáltico de Guatemala).

De acuerdo a la frecuencia, que debe realizarse el mantenimiento tras un período de tiempo, se puede realizar un mantenimiento normal o uno de emergencia. En el Mantenimiento Normal se permite realizar trabajos para preservar los propósitos de la construcción de la carretera, de los cuales puede hacerse un Mantenimiento Rutinario, el cual puede realizarse en intervalos de un año o menos. Entre estas actividades se encuentran las siguientes actividades (instituto asfáltico de Guatemala).

**Bacheos:** Reparaciones a mano de pequeñas áreas dañadas que tienen el propósito de reponer una superficie de rodadura lisa, impermeable y con su debido soporte estructural.

**Sellos de grietas:** Con esta técnica se evita la entrada de agua superficial y otro material extraño que pueda contaminar o dañar la estructura del pavimento.

**Limpiezas:** Mantiene el drenaje de las carreteras funcionando eficientemente, con el propósito que el agua fluya libremente en canales, cuneas, alcantarillas, bordillos, bóvedas, cajas, etc.

**Otras reparaciones:** Conserva en buenas condiciones los diferentes elementos que constituyen el pavimento como cuentas, cabezales, hombros, etc.

También se puede realizar un **Mantenimiento Periódico**, el cual consiste en actividades realizadas a intervalos mayores de un año, en las cuales se incluyen operaciones tanto correctivas como preventivas. Entre estas técnicas se pueden mencionar (instituto asfáltico de Guatemala).

**Sellos de pavimentos:** evitan la filtración de agua y otros materiales ajenos en las grietas superficiales.

**Recarpeteos:** Es una técnica que consiste en la colocación de una nueva capa de rodadura sobre la estructura del pavimento, para reforzar la estructura de ésta, a fin de devolverle las condiciones similares al diseño original de la carretera, así como las propiedades que permiten resistir las cargas de tráfico, impermeabilidad, y otras para que la vía funcione apropiadamente; con ello, se prolonga su vida útil y se brinda una superficie lisa y cómoda para el tránsito.

**Reconstrucciones:** Permite a los distintos elementos de la carretera que se conserven en buenas condiciones y evita daños posteriores.

**Aplicación de pintura:** Provee a la carretera una mejor señalización.

El **Mantenimiento de Emergencia**, es esencialmente de tipo correctivo, en el cual se efectúan todo tipo de reparaciones en una carretera, tras fuerzas mayores, un mal diseño o construcciones deficientes. Comprende operaciones como remoción de derrumbes, reparaciones de daños causados por socavación de la carretera o por sismos, puentes destruidos por crecidas y otras actividades que sean urgentes para mantener la seguridad y servicio de la vía (instituto asfáltico de Guatemala).



**Figura 27:** Señalización horizontal.

**Fuente:** (instituto asfáltico de Guatemala).

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### **2.1.21. Plan ambiental y social.**

Como parte de esta obligación, se hace necesario velar porque todas las operaciones de crédito que financia CAF se desarrollen en el marco de cumplimiento de las normas locales de los países, y que, asimismo, cumplan con altos estándares en la gestión ambiental y social de las operaciones, a través del cumplimiento de un grupo de Salvaguardas Ambientales y Sociales aplicables al proyecto, que traducen los principios que postula CAF en materia ambiental y social. Estas salvaguardas, pretenden seguir contribuyendo con el desarrollo sostenible, buscando aumentar la competitividad, disminuir los rezagos sociales, frenar el deterioro ambiental, apoyar el crecimiento económico, mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la región y respaldar la mitigación y adaptación al cambio climático, conscientes que esto es esencial para lograr la sostenibilidad ambiental y social.<sup>1</sup> Mediante la aplicación de estas salvaguardas se pretende: - Prevenir, mitigar y/o compensar impactos adversos para la población y el ambiente. - Considerar el riesgo climático a nivel de proyecto, de forma transversal a las operaciones - Fomentar la participación de las partes interesadas a través de la participación pública - Conservar la diversidad biológica y los hábitats naturales - Promover el uso sostenible de los recursos naturales y servicios

ecosistémicos. - Evitar y minimizar los impactos negativos sobre la salud de las personas, la biodiversidad y los ecosistemas, a través de la prevención de la contaminación, - Reconocer, respetar, poner en valor, promover la protección y prevenir impactos a los recursos del patrimonio cultural de la región - Asegurar el cumplimiento de los compromisos internacionales en cuanto a los pueblos indígenas y otras minorías y grupos vulnerables. - Precautelar por el cumplimiento de las normas relativas a condiciones de trabajo (Franco, 2019).

## **2.2. Marco conceptual.**

**Estructura de pavimento:** Estructura de las vías de comunicación terrestre, formada por una o más capas de materiales elaborados o no, colocados sobre el terreno acondicionado, que tiene como función el permitir el tránsito de vehículos (Giordani & Leone, 2016).

**Subrasante:** Su finalidad es resistir las cargas que el tránsito transmite al pavimento, transmitir y distribuir las cargas al cuerpo del terraplén, evitar que los materiales finos plásticos del cuerpo del terraplén contaminen el pavimento y economizar los espesores de pavimento (Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, 2016).

**Subbase:** Es la capa de material que se construye directamente sobre la terracería y su función es reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base. Proteger a la base aislándola de la terracería, ya que, si el material de la terracería se introduce en la base, puede sufrir cambios volumétricos generados al cambiar las condiciones de humedad dando como resultado una disminución en la resistencia de la base. Proteger a la base impidiendo que el agua suba por capilaridad. Transmitir y distribuir las cargas a las terracerías (Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, 2016).

**Base:** Es la capa de material que se construye sobre la subbase. los materiales con los que se construye deben ser de mejor calidad que los de la subbase y su función es la de tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos. Tener el espesor suficiente para que pueda resistir las presiones transmitidas a la sub base. Aunque exista humedad la base no debe de presentar cambios volumétricos perjudiciales (Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, 2016).

**Pavimento rígido:** es el que se ejecuta teniendo como material fundamental el hormigón.

**Pavimento flexible:** está constituida por un material pétreo, al que se adiciona un producto asfáltico que tiene por objeto servir de aglutinante. Esta capa trasmite las cargas inducidas por el tráfico hacia la capa de base en la que se apoya, además que provee una superficie adecuada para el rodamiento del tráfico. También debe poseer la menor permeabilidad posible, con el fin de que el agua superficial drene en su mayor parte sobre ésta, reduciendo la cantidad de agua que llegue a la base (Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua, 2016).

**Mezcla asfáltica:** es una combinación de asfalto y agregados minerales pétreos.

**Ensayo de Marshal:** es para determinar el contenido óptimo de asfalto para un determinado diseño.

**Fisuras:** abertura alargada y con poca separación entre los bordes.

**Piel de cocodrilo:** Rotura longitudinal y transversal interconectadas, con separación menor a 15 cm, y con aberturas crecientes según avanza el deterioro (Leon, 2016).

**Asentamiento:** Depresiones sectorizadas donde dejan plataforma, desecha por falta de la estabilidad en los taludes del terraplén (Leon, 2016).

**Ondulaciones:** deformación del perfil longitudinal por exceso de asfalto.

**Desgaste:** Presencia de agregados (áridos) que presentan una cara plana en la superficie (Leon, 2016).

**Falla estructural:** Deformación del perfil transversal por hundimiento a lo largo de la trayectoria del vehículo, con la aparición de cordones laterales a cada lado de la rodera (Leon, 2016).

**Bacheo:** Desprendimiento local de la calzada, con agrietamiento en malla cerrada y generalmente pérdida parcial de bloques de la carpeta de rodadura (Leon, 2016).

**Fresadora:** operación mecánica que permite labrar superficies planas o con distintos perfiles.

**Emulsión asfáltica:** Las emulsiones son dispersiones de cemento de asfalto bituminoso (CPC) en la fase acuosa estabilizada por agentes tensioactivos.

**Imprimación asfáltica:** La imprimación asfáltica permite obtener una capa impermeable, logrando una cohesión superficial y permitiendo condiciones adecuadas de adherencia entre la superficie tratada y la capa de rodadura a colocar (TDM grupo, 2016).

**Carpeta asfáltica:** es la parte superficial del pavimento flexible que proporciona la capa de rodamiento.

**Pintura horizontal:** marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento,

**Señalización vertical:** Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.

**Mantenimiento vial:** preservar las condiciones que tenía después de la construcción o rehabilitación.

**Material particulado:** PM significa material particulado (también llamado contaminación por partículas): el término para una mezcla de partículas sólidas y gotas líquidas que se encuentran en el aire. Algunas partículas, como el polvo, la suciedad, el hollín, o el humo, son lo suficientemente grandes y oscuras como para verlas a simple vista. Otras son tan pequeñas que solo pueden detectarse mediante el uso de un microscopio electrónico (EPA agencia de protección ambiental, 2016).

**Impacto ambiental.** Los efectos directos que ocurren en el sitio de la construcción y los alrededores de la vía de pasaje.

**Presupuesto:** es un plan operaciones y recursos para un determinado proyecto.

**Cronograma:** es una lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final para una determinada obra.

## **2.3. Marco legal.**

### **2.3.1. Especificaciones técnicas.**

En la investigación y trabajos a realizar emplearemos los criterios emitidos por MTOP Ministerio de Transporte y Obras Publicas de acuerdo MOP - 001-F 2002 ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS Y PUENTES, donde se emiten los lineamientos en cuanto al uso, procedimientos de trabajos, tipo de materiales a emplearse, y su forma de pago, de acuerdo a las medidas consideradas para dar solución a los problemas existentes en la vía objeto del estudio.

Por otra parte, a fin de establecer de quien es la competencia exclusiva de realizar los mantenimientos de las vías de segundo, tercer y cuarto orden, hemos investigado y de acuerdo al Art. 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial, para el caso la Prefectura del Guayas es la encargada de realizar los debidos mantenimientos y a continuación se describe lo que indica el artículo antes citado:

- a) Planificar, junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad.
- b) Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.

De igual manera para la investigación tomamos como referencia la norma ecuatoriana vial NEVI-12-MTOP, en su volumen 6 CONSERVACIÓN VIAL, en esta normativa se establecen las políticas, criterios, procedimientos y metodologías que se deben cumplir en los proyectos viales, así como optimizar el mantenimiento del tráfico en las fases de contratación, construcción y puesta en servicio.

Finalmente empleamos las disposiciones de las Normas de control interno numeral 408-32 que emite los lineamientos en cuanto al Mantenimiento de una infraestructura vial. De acuerdo a las normas de control interno en su numeral 408-32 se refiere al Mantenimiento de acuerdo a las siguientes consideraciones.

“...Las entidades prestarán el servicio de mantenimiento a los bienes y obras públicas a su cargo, con el fin de que éstas operen en forma óptima durante su vida útil y puedan obtenerse los beneficios esperados, de acuerdo con los estudios de preinversión. Cuando existan restricciones presupuestarias, se efectuarán los ajustes correspondientes para que la obra opere en un nivel aceptable y esta situación se comunicará a las autoridades de la entidad, para que tomen las medidas correctivas pertinentes. Se impulsarán dos tipos de mantenimiento: el preventivo, cuya función es evitar o prever los daños que interrumpan el servicio o la producción de bienes, disminuyan el rendimiento esperado o su calidad y el correctivo, aplicado para corregir la falla o daño, cuando ya se haya presentado. El servicio de mantenimiento, preventivo y correctivo, de las obras públicas es esencial para asegurar su durabilidad y la obtención de los beneficios esperados durante la vida útil de éstas. El mantenimiento preventivo y el correctivo son complementarios, deben existir juntos y aplicarse en el momento oportuno, el primero rutinariamente y el segundo, cada vez que surja una emergencia.

Para elaborar el plan y programa de trabajo que permitan el funcionamiento óptimo de la obra, se asignará un presupuesto adecuado al mantenimiento, principalmente al preventivo; si esto no es posible por razones presupuestarias, se informará sobre esta situación a las autoridades de la entidad para que tomen las medidas correctivas y se pueda volver a alcanzar el nivel óptimo, tan pronto como sea posible.

Para efectuar el planeamiento, la programación y el presupuesto del mantenimiento preventivo, se considerarán los siguientes aspectos:

Características de los elementos que componen la obra.

Experiencia con proyectos similares.

Determinación de los recursos necesarios que debe apoyarse en la información recabada en los puntos anteriores y en los rendimientos esperados, tanto del personal, como de los materiales, equipos, maquinaria y herramientas. Se determinará el tipo y cantidad de personal requerido; los materiales, repuestos, equipos, maquinaria y herramienta necesarios; el transporte para movilizarlos, etc.

Factores externos a la unidad de mantenimiento como el presupuesto disponible de la institución; el sistema de suministros empleado, el tiempo promedio para la compra

de los materiales o repuestos, la disponibilidad de materiales, repuestos, equipos, maquinaria y herramientas adecuados en el mercado; etc.

Para la planificación del mantenimiento correctivo, se establecerán las posibles emergencias y las acciones inmediatas por tomar cuando éstas se presenten, así como asegurar el suministro de los recursos para poder atenderlas oportunamente. La capacidad de respuesta de la unidad de servicio de mantenimiento debe ser proporcional a la importancia de la falla, en términos de la incidencia que ésta tenga en la prestación del servicio o la producción del bien. Para llevar a cabo esta labor, el personal a cargo de la planificación deberá conocer la obra y sus partes, así como la forma en que opera, además de tener vasta experiencia en su mantenimiento o en el de obras similares.

El mantenimiento correctivo, aun cuando se aplica para atender daños imprevisibles o emergencias, debe planificarse recurriendo a la previsión de la ocurrencia de posibles fallas.

#### **Normas Técnicas Ecuatorianas INEN.**

- INEN NTE 2515: Producto derivado del petróleo - cemento asfáltico
- INEN NTE 2515 – 808 Determinación del punto de inflamación en capa abierta Cleveland
- INEN NTE 2515 – 915 Determinación de la solubilidad en tricloroetileno
- INEN NTE 2515 – 916 Determinación de la Ductividad
- INEN NTE 2515 – 917 Determinación de la penetración
- INEN NTE 923 Gravedad específica del asfalto
- INEN NTE 0695 Muestreo del agregado
- INEN NTE 696 y 697 Ensayos granulométricos.
- INEN NTE 0860 Ensayos de Abrasión.
- INEN NTE 0858 Determinación de la masa unitaria en agregado.

- INEN NTE 0857      Determinación del peso específico en agregado grueso.
- INEN NTE 0856      Determinación del peso específico en agregado fino.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1. Marco metodológico**

En este proyecto la metodología a aplicar de acuerdo al modelo de investigación es el método inductivo y deductivo, deductivo porque utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías, inductivo porque utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

#### **3.2. Tipo de investigación.**

La investigación es de tipo descriptiva con diseño de campo porque vamos a describir el estado de la vía y las diferentes fallas que allí se presenta.

Según los conceptos descritos por los autores del libro “Metodología de la Investigación” de la sexta edición publicada en el año 2015, este trabajo de titulación está dirigido al tipo de investigación descriptiva con diseño de campo.

En el texto que se ha tomado como referencia dice que una investigación descriptiva es aquella que consiste en describir fenómenos, situaciones, contexto y sucesos; esto es, detallar como son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

Según Hernández & Fernández (2015) establecen que las tesis de tipo descriptiva son aquellas que describen lo que está sucediendo en el campo y se plasman en un instrumento de recolección de datos. Por lo tanto, esta tesis como va a describir las condiciones de la vía y las fallas que en ella existen levantadas en un instrumento de recolección de datos, por lo tanto, se enmarcan dentro de una tesis de tipo descriptiva con diseño de campo.

### **3.3. Enfoque.**

Existen 3 tipos de enfoque, enfoque positivista o cuantitativo, enfoque cualitativo y enfoque mixto, los cuales constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

El enfoque positivista o cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

El enfoque positivista o cuantitativo según Hernández, Baptista, & Fernández, metodología investigativa (2015) es aquel donde se recolectan datos de tipo numérico.

Como esta tesis es de recolectar datos numéricos en cuanto a TDPA, en cuanto a índice de estado, en cuanto a clasificación de tipos de fallas, por lo tanto, el instrumento recolecta datos numéricos esta tesis es de paradigma positivista o cuantitativa.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.**

Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis (si es que se establecieron), la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestro/análisis o caso. Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico. El plan se implementa para obtener los datos requeridos, no olvidemos que todos los atributos, cualidades y variables deben ser medibles. Con la finalidad de recolectar datos disponemos de una gran variedad de instrumentos o técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas, es por ello que en un mismo estudio podemos utilizar ambos tipos. Por ahora, nos concentraremos en la recolección de los datos cuantitativos. Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. En términos cuantitativos capturo verdaderamente la “realidad” que deseo capturar (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

Las técnicas que vamos a usar en esta investigación son las siguientes:

- Conteo del tráfico vehicular
- Cálculo del TPDA
- Cálculo del índice de estado

Los instrumentos que se requieren para cada uno:

- Planilla de conteo del tráfico vehicular
- Planilla de recolección de datos para determinar las fallas de la vía
- Cinta métrica y flexómetro

- Hoja de cálculo de Excel para el cálculo del TPDA.

### 3.5. Población.

La Población de esta investigación son todas las vías de segundo orden del cantón Daule, las cuales, son 3:

**Tabla 2**

*Vías de II orden del cantón Daule.*

<b>TRAMO</b>	<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>LONGITUD APROXIMADA (KM)</b>
<b>INGRESO A LIMONAL</b>	II ORDEN	0,9
<b>INGRESO A LAUREL</b>	II ORDEN	9,50
<b>INGRESO LOS LOJAS</b>	II ORDEN	12,20

*Elaborado por:* Condo & Garzón (2020)

### 3.6. Muestra.

Las muestras se enfocan en la selección de los participantes del estudio. Esta se saca en concordancia con el problema y el diseño de la tesis. Para seleccionar la muestra debemos empezar por definir la unidad de análisis, que no esta otra cosa, sino dónde y con quién se realizará la recolección de los datos (NORMAS APA, 2016).

La muestra de esta investigación es una muestra no probabilística, intencionada, en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. Las muestras no probabilísticas suponen un procedimiento de selección orientado por las características

de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

Esta muestra será la vía de segundo orden denominada camino de acceso a los lojas del cantón Daule de la provincia del guayas, con una longitud de 12,20 km, la cual, se escogió de manera intencionada debido a que los investigadores tienen acceso a la búsqueda de información y levantamiento de información de esa vía, dado que zonas aledañas a esa vía son canteras donde hacen vida profesional los investigadores, por eso se escogió la vía de manera intensional.

### **3.7. Análisis de resultados.**

Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y “limpiado” los errores, el investigador procede a analizarlos. En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. Por ello, se centra en la interpretación de los resultados de los métodos de análisis cuantitativo y no en los procedimientos de cálculo. El análisis de los datos se efectúa sobre la matriz de dato utilizando un programa computacional o manual (Hernandez, Baptista, & Fernandez, metodología investigativa, 2015).

Los análisis a realizar serán los estipulados para este tipo de estudios de acuerdo a las Especificaciones del Ministerio y Transporte de Obras Públicas, de la misma manera se adjuntará un diseño de asfalto como parte de la solución.

Se realizó un levantamiento topográfico, partiendo de un Hito proporcionado por la Prefectura del Guayas, con la finalidad de corroborar los 12.2 Km. que consta en el proyecto de tesis, luego se procedió a realizar un relevamiento visual de los tipos de fallas que presenta la vía, los cuales, son plasmadas en una matriz de falla evaluadas de acuerdo a su grado de severidad clasificándolas mediante lo estipulado en el capítulo anterior método ASTM E 950-09 establecidas en el capítulo 2.2.1.11 de esta tesis, luego de realizar el relevamiento visual de los tipo de fallas que presenta la vía se procede con verificar el TPDA actual de la vía, para ello se hizo necesario realizar

el conteo de tráfico vehicular manual, este conteo se lo realizo por quince horas diarias por una semana de siete días, este conteo se lo plasmo en una planilla de campo para luego ser analizados en oficina.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. PROPUESTA**

#### **4.1. Objetivo general de la propuesta.**

Se realizó el plan de mantenimiento general para rehabilitar la carretera acceso a los lojas con una longitud de 12,20 km en el cantón Daule de la provincia del guayas.

#### **4.2. Objetivos específicos de la propuesta.**

- Se realizó el cálculo del TPDA de la vía acceso a los lojas.
- Se determino el índice de estado de la vía acceso a lo lojas.
- Se elaboró el plan de mantenimiento de la vía acceso a lo lojas con los resultados obtenidos del TPDA e índice de estado de la vía.
- Se realizo el análisis económico de la propuesta del plan de mantenimiento de la vía.

#### **4.3. Informe referencial de la vía Los Lojas.**

El Gobierno Provincial del Guayas responsable de la red vial de la provincia, ha emprendido un plan para la rehabilitación de las vías de segundo orden, las mismas que previo su construcción es necesario constar con todos los estudios de ingeniería. En el caso de la vía de acceso a los Lojas se inicia en el Km 10.8 de la vía la Aurora -

Salitre en el sector de Palo de Iguana y termina en la cabecera parroquial de Los Lojas con una longitud de 12.20 km.

Se desarrolla en un sector plano hasta la abscisa 6+200 que cruza el cerro de Yolán terminando en la abscisa 10+500 aproximadamente. Como capa de rodadura está compuesta por un doble tratamiento superficial bituminoso, ya que por esta vía transitan las volquetas que transportan material desde la cantera Yolán, este se encuentra en mal estado.

Debido al deterioro de esta vía y a la incrementación del tráfico en este sector la Prefectura del Guayas realizó el estudio de factibilidad y diseño definitivos, el cual constara de dos carriles de 3.50 m cada uno, con una estructura de pavimento de acuerdo al estudio de tráfico realizado y proyectada a 20 años, el monto del presupuesto referencia asignado para esta vía es de \$ 3'380.169,80.

La Prefectura del Guayas no tiene un presupuesto de mantenimiento definido para una vía, pero podemos considerar el presupuesto de mantenimiento realizados en el estudio como una alternativa de costo que tendría esta carretera para su mantenimiento en un determinado tiempo.

El presupuesto referencial de la Prefectura del Guayas lo presentamos a continuación.

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL CAMINO DE ACCESO A LOS LOJAS, CON UNA LONGITUD DE 12.20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS					
					
PROYECTO:	ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL CAMINO DE ACCESO A LOS LOJAS				
CONSULTOR:	ING. PEDRO CHIQUITO ORTEGA				
DATOS:	PRESUPUESTO REFERENCIAL				
FECHA:	nov-11				
LONGITUD	12.000,00 m				
ANCHO DE CARPETA	7,00 m				
ESPESOR DE LA BASE CLASE 1	0,33 m				
ESPESOR DE LA SUB BASE CLASE 2	0,18 m				
ESPESOR DE LA SUB BASE CLASE 2 (Existente)	0,18 m				
RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRE CIO UNITARIO	PRE CIO TOTAL
302-1	DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA	Ha	12,00	189,87	2.278,44
303-2(1)	EXCAVACION SIN CLASIFICAR	m3	19.308,20	1,64	31.665,45
402-2(1)	MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO	m3	54.072,40	5,07	274.147,07
309-6(5)	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO	m3-km	308.212,68	0,25	77.053,17
404-1	BASE CLASE 1 (e=0.33 m)	m3	45.936,00	16,37	751.972,32
309-6(5)	TRANSPORTE BASE	m3-km	450.172,80	0,39	175.567,39
403-1	SUB-BASE CLASE 2 (e=0.18 m vía existente y 0.43 m para expaldones )	m3	39.388,80	9,74	383.646,91
309-6(5)	TRANSPORTE SUB-BASE	m3-km	386.010,24	0,39	150.543,99
405-1	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	132.000,00	0,82	108.240,00
405-5	CAPA DE RODADURA DE HORM. ASF. MEZCLADO EN PLANTA E=7.5 cm (3")	m2	84.000,00	10,89	914.760,00
309-6(4)	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA (de 5 a 10 km)	m3-km	61740	0,33	20.374,20
503-(2)	HORMIGON ESTRUCTURAL CLASE "B" (f'c=210 kg/cm2) (INC. ENCOFRADO)	m3	226,68	264,96	60.059,81
504(1)	ACERO DE REFUERZO EN BARRAS (f'y=4200 kg/cm2)	kg	19.947,40	2,27	45.280,60
307-2(1)	EXCAVACION Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	153,82	9,10	1.399,76
	TUBERIA DE H. A. Ø (1200 mm)	ml	96,00	752,39	72.229,44
	TUBERIA DE H. A. Ø (1500 mm)	ml	56,00	1.079,92	60.475,52
	TUBERIA DE H. A. Ø (1800 mm)	ml	56,00	1.319,48	73.890,88
	TUBERIA DE H. A. Ø (2000 mm)	ml	42,00	1.712,40	71.920,80
				<b>Sub-total</b>	<b>3.275.505,75</b>
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		global			51.215,50
				<b>Sub-total</b>	<b>51.215,50</b>
SEÑALIZACION					
	SEÑALIZACION HORIZONTAL	global			28.956,55
	SEÑALIZACION VERTICAL	global			24.492,00
				<b>Sub-total</b>	<b>53.448,55</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					<b>3.380.169,80</b>
Guayaquil, Noviembre 2011					
ING. PEDRO CHIQUITO ORTEGA CONSULTOR					

**Figura 28:** Presupuesto Referencia Vía acceso a los Lojas.

**Fuente:** Prefectura del Guayas (2011).

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### 4.4. Desarrollo experimental.

Para el desarrollo de este capítulo realizamos un levantamiento topográfico y una evaluación del estado de la carpeta asfáltica de la vía basado en la norma ASTM E 950-09 establecidas en el capítulo 2.2.1.11 de esta tesis, así como de las señalizaciones y el estado de las alcantarillas existente, además adjuntamos un diseño de asfalto como parte de la recomendación para el mantenimiento de la vía los Lojas.

#### 4.5. Investigación de campo.

Se realizó un levantamiento topográfico, partiendo de un Hito proporcionado por la Prefectura del Guayas, con la finalidad de corroborar los 12.2 Km. que consta en el proyecto de tesis, se realizó un levantamiento visual de los tipos de fisuras que tiene esta carpeta asfáltica, así como el estado de las alcantarillas, señalizaciones existentes.

**Tabla 3**

*Coordenadas del inicio y final de la vía a las Lojas.*

VÍA LAS LOJAS	COORDENADAS NORTE	COORDENADAS ESTE
<b>INICIO</b>	9782399.63	624845.84
<b>FINAL</b>	9777436.65	617747.71

*Elaborado por:* Condo & Garzón (2020)



**Figura 29:** Coordenadas del inicio y final de la vía a las Lojas.

**Fuente:** Prefectura del Guayas.

#### 4.6. Investigación de campo.

##### 4.6.1. levantamiento topográfico.

Utilizando EL Hito proporcionado por la Prefectura del Guayas, procedimos con el trabajo respectivo para este tema de tesis.



**Figura 30:** Hito (I.G.M.).

**Fuente:** Prefectura del Guayas.

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 31:** Levantamiento topográfico

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 32:** Levantamiento topográfico  
**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 33:** Levantamiento topográfico  
**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

### 4.6.2. Perfiles transversales de la vía a las Lojas.

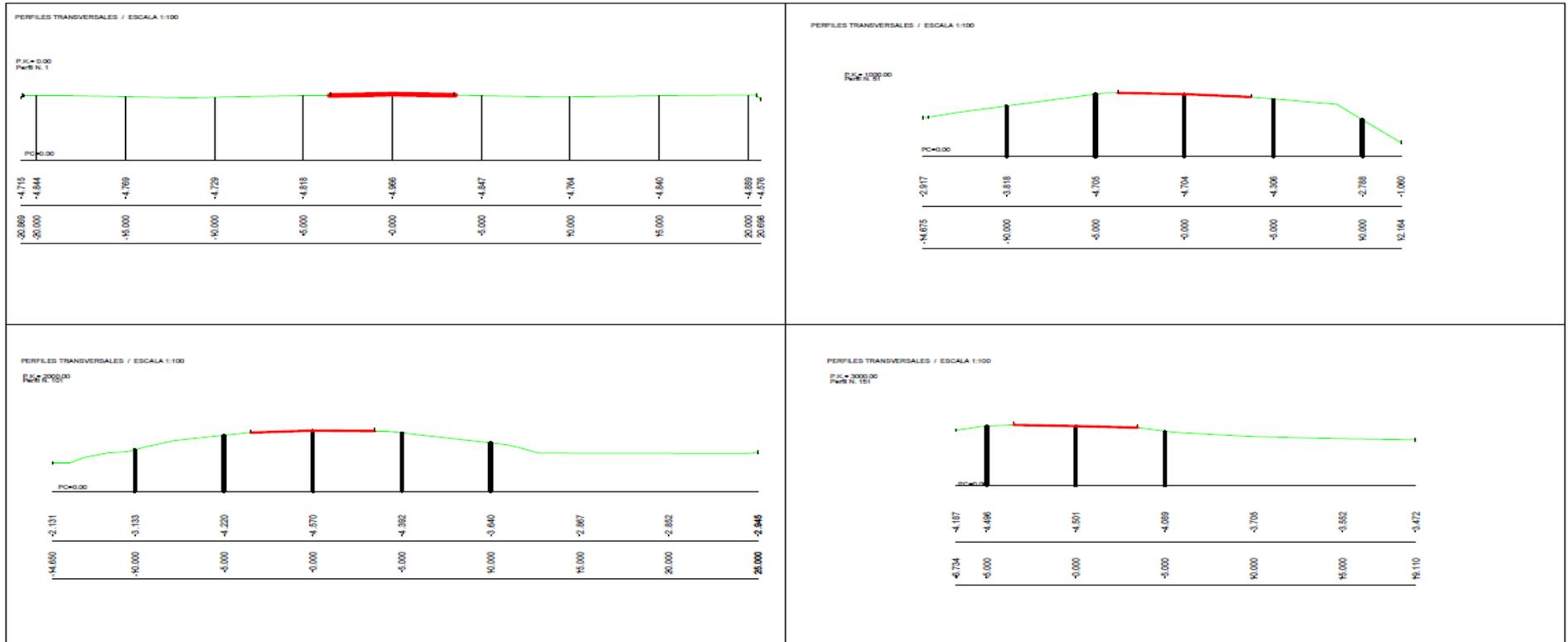
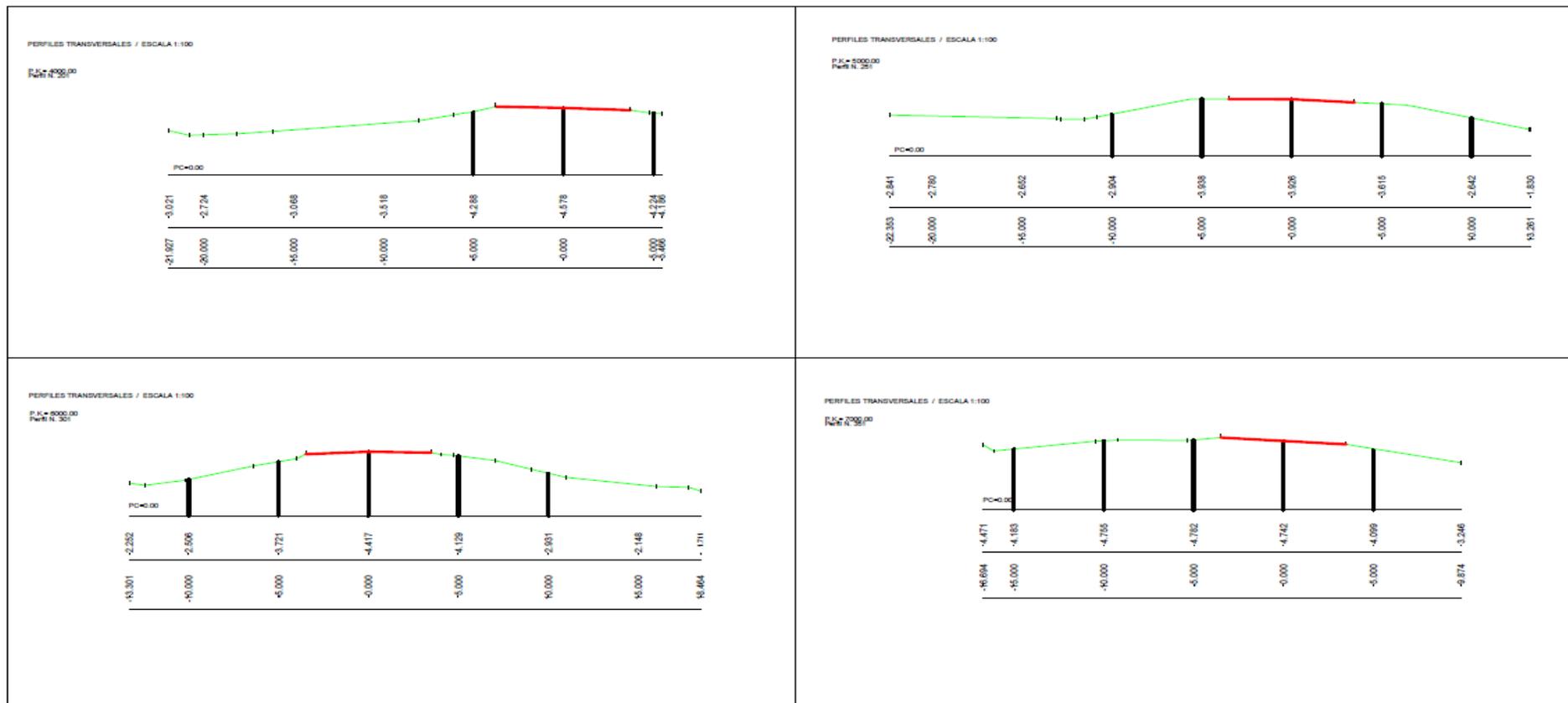


Figura 34: Perfil transversal.

Elaborado por: Condo & Garzón (2020)



**Figura 35:** Perfil transversal.  
 Elaborado por: Condo & Garzón (2020)

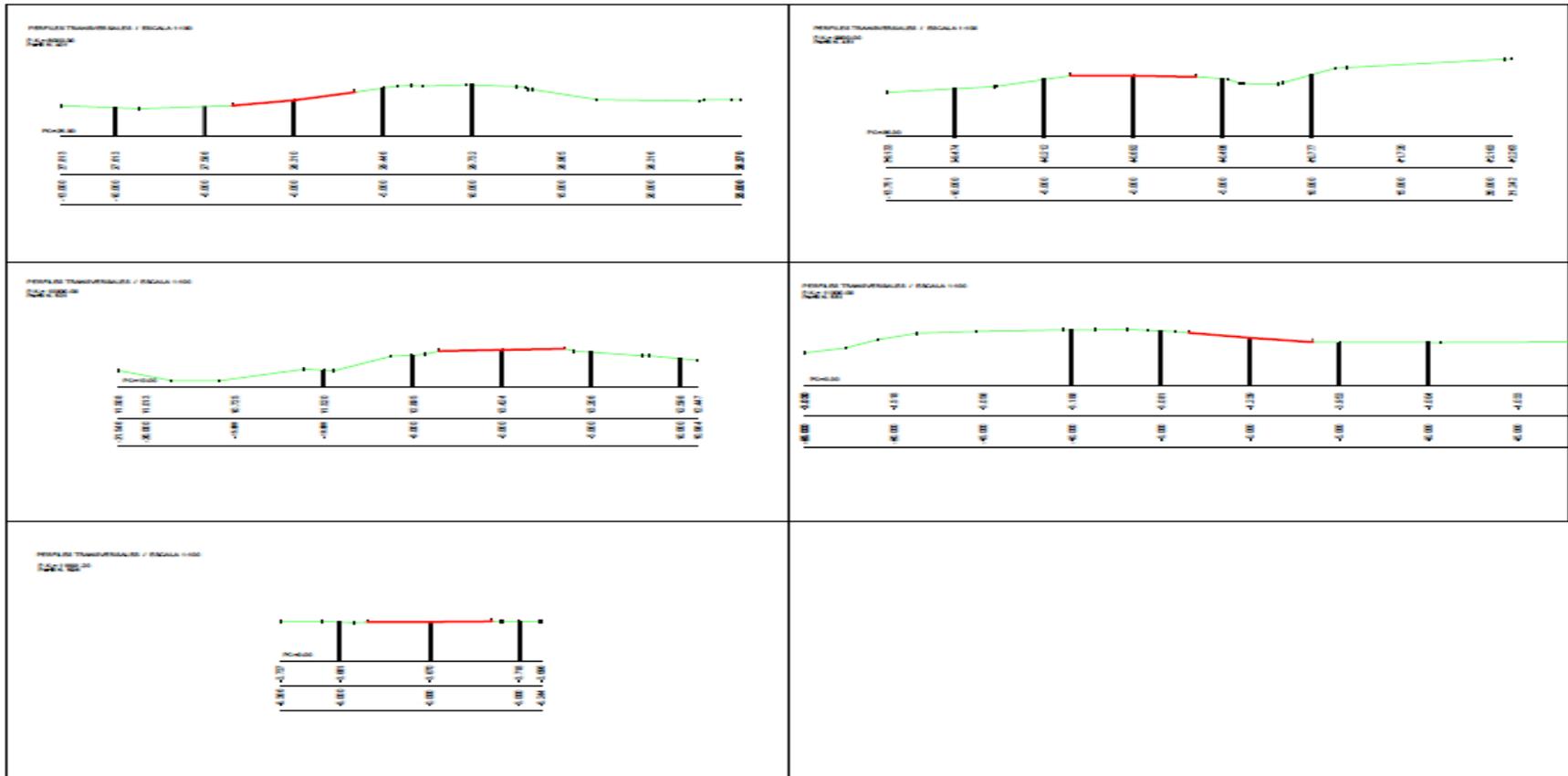


Figura 36: Perfil transversal.  
 Elaborado por: Condo & Garzón (2020)

#### 4.6.3. Revisión del tipo de fisura que se presentan en el pavimento asfáltico.



**Figura 37:** Fisuras finas, aisladas ubicadas al azar, que no forman celdas

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 38:** Fisuras regulares (ancho menor 2mm) transversales, longitudinales o de esquina que subdividen a las losas en grandes paños

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 39:** Generalización de desprendimientos de material y/o formación de baches, bloques hundidos o asentados

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)



**Figura 40:** Agrietamientos y desprendimientos profundos, movimiento relativo de material.

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

Para la determinación del porcentaje de fisura, el procedimiento a utilizar consiste en efectuar un relevamiento visual, comparando la clase de fisuramiento existente en el tramo evaluado. En el cuadro que a continuación se muestra se indica el tipo de valores absolutos 2, 4, 6, 8 y 10 de fisuras equivalentes a grados de fallas. Se detallan a continuación las clases de fisuras en la siguiente tabla.

**Tabla 4**

*Valores absolutos de fisuras,*

<b>Descripción</b>	<b>Fisuras Correspondientes</b>
Fisura formada en una sola línea generalmente longitudinal y aislada con tendencia a ramificarse.	2
Fisura ramificada con tendencia a formar una malla generalizada en sectores de pavimento.	4
Fisura en forma de malla que abarca una superficie más amplia de pavimento y con tendencia a formar la piel de cocodrilo.	6
Fisura generalizada en forma de malla cerrada, de reticulado más chico, formando la llamada “piel de cocodrilo” desprendimiento de material en correspondencia con algunas fisuras.	8
Fisura totalmente generalizada con desprendimiento de panes de material y formación de bache.	10

*Elaborado por:* Condo & Garzón (2020)

#### 4.6.4. Diseño asfáltico,

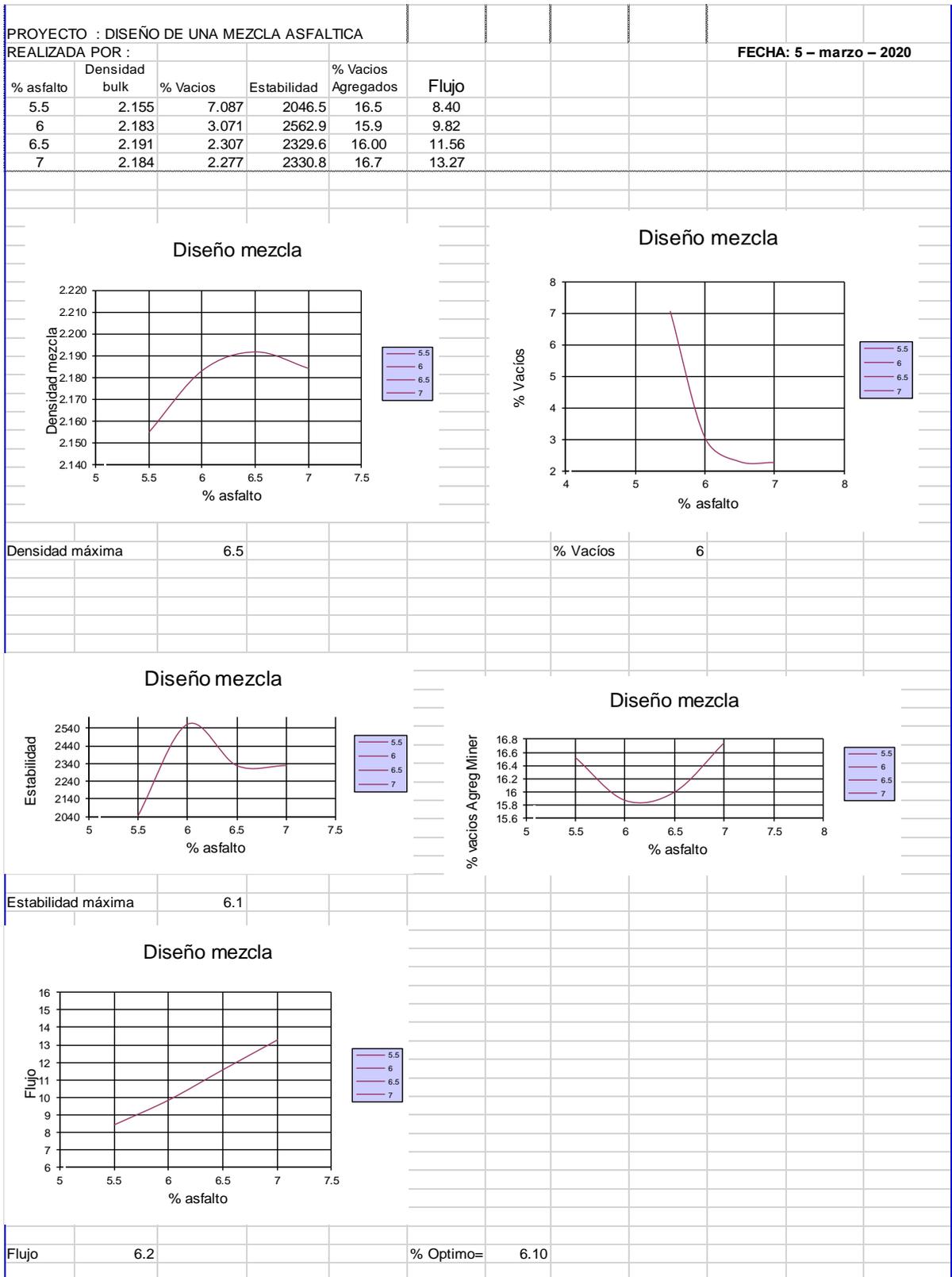
#### Ensayo Marshall.

ENSAYO DE ESTABILIDAD Y FLUJO DEL HORMIGON ASFALTICO																			
PROYECTO : DISEÑO DE UNA MEZCLA ASFALTICA										FECHA: 5 – marzo – 2020									
REALIZADA POR :																			
Gagr. 2.439																			
Fecha	% asfalto	Espesor Briqueta	Peso briqueta en gm			Peso especifico			Asfalto Absorbido %	Volumen % Total			Vacios en Agregados Mnerales	%	Peso Unitario lb/pe3	Estabilidad Medida	Flujo 0,01"	Factor	
			Seca En aire	S.S.S en Aire	En agua	"Bulk" Teórico	Máximo Medido	Máximo		Agregados	Vacios con Aire	Asfalto Efectivo							% Efectivo
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
						=d/e-f			$=\frac{(I-H)}{I} \cdot 100$	$\frac{(100-b) \cdot g}{Gagr.}$	$(1-\frac{g}{I}) \cdot 100$	$100-k-l$	$100-k$	$=\frac{b-j}{100} \cdot (100-b)$	$62,4 \cdot g$				
	5.5	6.4	1110.1	1111.5	596.2	2.154										2085	2030.6	8.42	0.97
		6.5	1118.3	1120.6	601.1	2.153										2115	2000.4	8.33	0.95
		6.4	1115.4	1115.6	598.7	2.158										2165	2108.5	8.44	0.97
						2.155	2.264	2.319	1.12	83.5	7.087	9.428	16.5	4.440	134.47		2046.5	8.40	
	6	6.7	1164	1166.3	633	2.183										2450	2188.2	9.49	0.89
		5.6	985.5	986.9	535.2	2.182										2227	2791.5	9.87	1.25
		5.9	1058.9	1059.9	575.2	2.185										2385	2708.8	10.1	1.14
						2.183	2.249	2.252	0.07	84.1	3.071	12.804	15.9	5.936	136.22		2562.9	9.82	
	6.5	6.5	1170.2	1170.8	635.5	2.186										2415	2284.1	11.32	0.95
		6.3	1098.5	1099.8	598.8	2.193										2421	2429.1	11.27	1.00
		6.5	1175.4	1177.5	642.2	2.196										2406	2275.6	12.1	0.95
						2.191	2.234	2.243	0.19	84.0	2.307	13.691	16.0	6.324	136.75		2329.6	11.56	
	7	6.0	1060.6	1060.8	575.2	2.184										2185	2404.1	13.11	1.10
		6.0	1065.6	1066.2	577.6	2.181										2154	2370.0	13.23	1.10
		6.2	1068.5	1068.8	580.2	2.187										2145	2218.2	13.47	1.03
						2.184	2.220	2.235	0.32	83.3	2.277	14.456	16.7	6.702	136.28		2330.8	13.27	
ESPECIFICACIONES:																			
Estabilidad mínima = 1.800 lb																			
Flujo (0.01 plg.) = 8-14																			
% vacios = 3-5																			

Figura 41: Ensayo Marshall

Elaborado por: Condo & Garzón (2020)

## Diseño de asfalto.



**Figura 42:** Diseño de Asfalto.

*Elaborado por:* Condo & Garzón (2020)

#### **4.7. Plan de mantenimiento propuesto.**

De acuerdo a las condiciones actuales de la vía, donde existen fallas como hundimientos, baches, y fisuras, se determina el siguiente plan de mantenimiento para rehabilitar la vía objeto de estudio, el plan propuesto es de Mantenimiento rutinario.

Comprende los trabajos de prevención destinados a la reparación de las deficiencias de la vía o trabajos que permitan conservar un buen estado de su estructura y que son requeridos en forma continua para mantenerla en buen servicio.

##### **I Calzada**

- MR111 Bacheo asfáltico menor
- MR112 Sellado de fisuras superficiales
- MR113 Bacheo asfáltico mayor
- MR118 Mantenimiento de espaldones
  
- MR131 Roza a mano

##### **II Drenaje**

- MR121 Limpieza de cunetas con moto niveladora
- MR122 Limpieza de cunetas a mano
- MR123 Limpieza de alcantarillas
- Mr199c Reparación de cunetas

##### **III Servicios Varios**

- MR131 Mantenimiento de señalización vertical
- MR132 Mantenimiento de señalización horizontal
- Mr199a Mantenimiento de guardavías

### **Descripción del plan de mantenimiento general.**

Para el desarrollo de investigación al “Estudio del desempeño de la carretera acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general”, que se implantará, comprenderá en un análisis técnico a un plan de manejo empleado por la Prefectura del Guayas aplicado a las vías que interviene, así mismo para poder determinar el comportamiento actual de los pavimentos a través de un relevamiento visual, y una nivelación en los 12,2 kilómetros, los cuales serán analizados mediante la recolección de datos de campo para la determinación de las diferentes fallas (fisuras o grietas longitudinales, transversales), a la vez establecer el nivel actual del camino, y realizar trabajos de oficina para el cálculo de las cantidades de obra, para determinar el presupuesto y las especificaciones técnicas.

Así mismo se elaborarán encuestas a los usuarios para conocer su punto de vista sobre el camino de Acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas.

El presupuesto para el mantenimiento de la vía es de \$ 362.403,74, (treientos sesenta y dos mil cuatrocientos tres con setenta y cuatro dólares). Para realizar todas las actividades del plan de mantenimiento que proponemos será.

- Ubicación y evaluación de los sitios críticos considerados para este mantenimiento.
- Limpieza de alcantarillas y espaldones, este trabajo consistirá en despejar la presencia vegetal y todos los desechos contaminantes y no contaminantes que estén afectando el estado de la vía que es de 12.2 Km. Este trabajo se lo efectuara de manera mecánica y a mano, el área considerada para este rubro es

de 18000 m<sup>2</sup> mecánica y 32.40 m<sup>3</sup> a mano, el valor total de este rubro es de \$1.345,28.

- Remoción del pavimento asfáltico deteriorado y material de base afectada, limpieza y desalojo, la remoción del pavimento asfáltico se lo realizará con la maquina fresadora se cortará las tres pulgadas propuestas de esta estructura el área considerada es 700 m<sup>3</sup> y para bacheo 100.85 m<sup>3</sup>, el valor total para estos rubros es \$ 21.711,34. El área del material de base considerada a remover es 418.15 m<sup>3</sup> el valor total de la remoción y colocación del material de base es \$ 11.055,99
- Una vez realizados estos trabajos se procede a la imprimación y colocación de la capa de rodadura con la pavimentadora de asfalto, los rodillos de tambor y neumático, los bacheos serán a mano, el costo total de estos rubros es de \$ 162.12, 05, adicionalmente se realizará el sellado a las fisuras presentadas por medio de una arena asfáltica previamente seleccionada su costo \$ 1.499,70.
- Terminando estos rubros se procederá a las señalizaciones horizontales y la colocación de las señaléticas verticales, luminarias y paraderos respectivos, de igual manera hemos considerado medidas ambientales y gestión social, medidas importantes ya que en este sector se encuentra el relleno sanitario del cantón Daule.

Todos los rubros propuestos, en el plan de mantenimiento están considerado de acuerdo a las normas vigentes respectivas en el MTOP (Ministerio de Transporte y Obras Publicas)

#### 4.8. Presupuesto del mantenimiento de la vía.

**Tabla 5**

Presupuesto del mantenimiento de la vía

*“Estudio del desempeño de la carretera Acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general”*

<i>DETALLES</i>		<i>MEDIDAS</i>			
<i>LONGITUD</i>		<i>12+000.00 Km</i>			
<i>ESPELOR DE LA BASE CLASE I</i>		<i>0.33 m</i>			
<i>ESPELOR DE LA CARPETA ASFÁLTICA</i>		<i>3"</i>			
<i>DISTANCIA DE ACARREO DESDE LAS CANTERAS HACIA EL BARICENTRO DEL PROYECTO MINA YOLAN PARA MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO</i>		<i>5.70 Km</i>			
<i>CANTERA LUZAGUI PARA SUB-BASE CLASE III, BASE CLASE I, MEZCLA ASFÁLTICA</i>		<i>9.80 Km</i>			
<i>RUBRO</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PRECIO UNITARIO</i>	<i>PRECIO TOTAL</i>
<i>No.</i>					
<i>1. MEDIDAS AMBIENTALES Y GESTIÓN SOCIAL</i>					
<i>205-(1)*</i>	<i>AGUA PARA CONTROL DE POLVO</i>	<i>m3</i>	<i>418.15</i>	<i>\$ 1.98</i>	<i>827.95</i>
<i>201-(1)*</i>	<i>BATERÍA SANITARIA PORTÁTIL (unidad x mes)</i>	<i>u</i>	<i>6.00</i>	<i>\$ 547.14</i>	<i>3,282.84</i>
<i>PMD-01*</i>	<i>TANQUE DE 55 GALONES (PARA BASURA)</i>	<i>u</i>	<i>6.00</i>	<i>\$ 26.88</i>	<i>161.28</i>
<i>310-(1)*</i>	<i>ESCOMBRERAS (DISPOSICIÓN FINAL Y TRATAMIENTO PAISAJÍSTICO DE ZONAS DE DEPOSITO)</i>	<i>u</i>	<i>2,250.55</i>	<i>\$ 0.38</i>	<i>855.21</i>
<i>220-(02)*</i>	<i>REUNIÓN INFORMATIVA CON LA COMUNIDAD</i>	<i>u</i>	<i>6.00</i>	<i>\$ 191.23</i>	<i>1,147.38</i>
<i>217 (1)*</i>	<i>MONITOREO DE RUIDO</i>	<i>u</i>	<i>6.00</i>	<i>\$ 55.37</i>	<i>332.22</i>
<i>216-(1)*</i>	<i>MATERIAL PARTICULADO (ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE POLVO)</i>	<i>u</i>	<i>6.00</i>	<i>\$ 207.65</i>	<i>1,245.90</i>
				<i>Sub-total (A)</i>	<i>7,852.78</i>
<i>2. MANTENIMIENTO VIAL</i>					
	<i>FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA EXISTENTE</i>	<i>m3</i>	<i>700.00</i>	<i>\$ 10.11</i>	<i>7,077.00</i>
<i>303-2(2)</i>	<i>EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN</i>	<i>m3</i>	<i>418.15</i>	<i>\$ 0.64</i>	<i>267.62</i>
<i>404-1</i>	<i>BASE CLASE I (e=0.43 m) incluye transporte 9.8Km</i>	<i>m3</i>	<i>418.15</i>	<i>\$ 25.80</i>	<i>10,788.38</i>
<i>405-5</i>	<i>CAPA DE RODADURA DE HORM. ASF. MEZCLADO EN PLANTA E=7.5 cm (3") (Inc. Transporte de 9.8 KM)</i>	<i>m2</i>	<i>13,296.70</i>	<i>\$ 11.46</i>	<i>152,380.18</i>
<i>405-1</i>	<i>IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (inc. Transporte)</i>	<i>m2</i>	<i>13,296.70</i>	<i>\$ 0.95</i>	<i>12,631.87</i>
<i>406-4(1)</i>	<i>BACHEO ASFALTICO</i>	<i>m2</i>	<i>100.85</i>	<i>\$ 145.11</i>	<i>14,634.34</i>
<i>MR-6*</i>	<i>SELLADO DE FISURAS</i>	<i>m</i>	<i>1,327.17</i>	<i>\$ 1.13</i>	<i>1,499.70</i>
<i>302-1</i>	<i>LIMPIEZA DE ESPALDONES</i>	<i>m2</i>	<i>18,000.00</i>	<i>\$ 0.02</i>	<i>360.00</i>

MR-112E	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS A MANO	m3	32.40	\$	30.41	985.28	
MR-8(1)*	DESALOJO MATERIAL (distancia 20 km)	m3	2,250.55	\$	5.69	12,805.65	
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>							
705-(1)C2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL SEGMENTADA (PINTADA DE VÍA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)	m	7,400.00	\$	1.24	9,176.00	
705-(1)C1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CONTINUA (PINTADA DE VÍA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)	m	24,000.00	\$	1.77	42,480.00	
705-(4)	MARCADORES DE PAVIMENTO RETROREFLEJANTES (TACHAS) (bidireccionales)	u	1,000.00	\$	8.76	8,760.00	
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>							
708- 5(1)(*)	POSTE INDICADOR DE KILOMETRO 45X60	u	24.00	\$	183.61	4,406.64	
708- 5(1)(*)	LIMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD 75X75	u	24.00	\$	224.35	5,384.40	
708- 5(1)(*)	CURVA ABIERTA IZQUIERDA-DERECHA 75X75	u	16.00	\$	224.35	3,589.60	
708- 5(1)(*)	DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL 60X75(CHEVRONES)	u	160.00	\$	209.40	33,504.00	
708- 5(1)(*)	PARADERO DE BUS 75X75	u	6.00	\$	224.35	1,346.10	
708- 5(1)(*)	ESCUELA 75X75	u	2.00	\$	224.35	448.70	
708- 5(1)(*)	ZONA ESCOLAR 75X75	u	2.00	\$	224.35	448.70	
708- 5(1)(*)	PARE 75X75	u	8.00	\$	224.35	1,794.80	
708- 5(1)(*)	CRUCE DE ANIMALES 75X75	u	6.00	\$	224.35	1,346.10	
708- 5(1)(*)	INFORMATIVA DESTINO 2X1.2	u	10.00	\$	486.94	4,869.40	
MR-124	INSPECCIÓN TÉCNICA RUTINARIA DE OBRA	mes	8.00	\$	1,443.89	11,551.12	
706-(2)I	UBICACIÓN DE POSTES / H.A. DE ALUMBRADO	u	30.00	\$	400.51	12,015.38	
						Sub-total (B)	354,550.96
<b>TOTAL, PRESUPUESTO REFERENCIAL (A+B)</b>						<b>362,403.74</b>	

**Elaborado por:** Condo & Garzón (2020)

#### 4.9. Cronograma valorado.

**Tabla 6**

Cronograma valorado del mantenimiento propuesto

*“Estudio del desempeño de la carretera Acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general”*

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL	TIEMPO DE EJECUCIÓN EN DÍAS					
		30	60	90	120	150	180
AGUA PARA CONTROL DE POLVO	827.95	137.99	137.99	137.99	137.99	137.99	137.99
BATERÍA SANITARIA PORTÁTIL (unidad x mes)	3,282.84	547.14	547.14	547.14	547.14	547.14	547.14
TANQUE DE 55 GALONES (PARA BASURA)	161.28	26.88	26.88	26.88	26.88	26.88	26.88
ESCOBRERAS (DISPOSICIÓN FINAL Y TRATAMIENTO PAISAJÍSTICO DE ZONAS DE DEPOSITO)	855.21	142.54	142.54	142.54	142.54	142.54	142.54
REUNIÓN INFORMATIVA CON LA COMUNIDAD	1,147.38	191.23	191.23	191.23	191.23	191.23	191.23
MONITOREO DE RUIDO	332.22	55.37	55.37	55.37	55.37	55.37	55.37
MATERIAL PARTICULADO (ESTACIÓN DE MEDICIÓN DE POLVO)	1,245.90	207.65	207.65	207.65	207.65	207.65	207.65
FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA EXISTENTE	7,077.00			1,769.25	1,769.25	1,769.25	1,769.25
EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN	267.62	133.81	133.81				
BASE CLASE 1 (e=0.43 m) incluye transporte 9.8Km	10,788.38	3,596.13	3,596.13	3,596.13			
CAPA DE RODADURA DE HORM. ASF. MEZCLADO EN PLANTA E=7.5 cm (3") (Inc. Transporte de 9.8 KM)	152,380.18	25,396.70	25,396.70	25,396.70	25,396.70	25,396.70	25,396.70
IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA (inc. Transporte)	12,631.87	2,105.31	2,105.31	2,105.31	2,105.31	2,105.31	2,105.31
BACHEO ASFALTICO	14,634.34	3,658.59	3,658.59	3,658.59	3,658.59		
SELLADO DE FISURAS	1,499.70				499.90	499.90	499.90
LIMPIEZA DE ESPALDONES	360.00	360.00					

LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS A MANO	985.28	492.64	492.64				
DESALOJO MATERIAL (distancia 20 km)	12,805.65	2,134.28	2,134.28	2,134.28	2,134.28	2,134.28	2,134.28
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL SEGMENTADA (PINTADA DE VÍA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)	9,176.00				3,058.67	3,058.67	3,058.67
SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CONTINUA (PINTADA DE VÍA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)	42,480.00				14,160.00	14,160.00	14,160.00
MARCADORES DE PAVIMENTO RETROREFLEJANTES (TACHAS) (bidireccionales)	8,760.00				2,920.00	2,920.00	2,920.00
POSTE INDICADOR DE KILOMETRO 45X60	4,406.64				1,468.88	1,468.88	1,468.88
LIMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD 75X75	5,384.40				1,794.80	1,794.80	1,794.80
CURVA ABIERTA IZQUIERDA-DERECHA 75X75	3,589.60				1,196.53	1,196.53	1,196.53
DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL 60X75(CHEVRONES)	33,504.00				11,168.00	11,168.00	11,168.00
PARADERO DE BUS 75X75	1,346.10				448.70	448.70	448.70
ESCUELA 75X75	448.70				149.57	149.57	149.57
ZONA ESCOLAR 75X75	448.70				149.57	149.57	149.57
PARE 75X75	1,794.80				598.27	598.27	598.27
CRUCE DE ANIMALES 75X75	1,346.10				448.70	448.70	448.70
INFORMATIVA DESTINO 2X1.2	4,869.40				1,623.13	1,623.13	1,623.13
INSPECCIÓN TÉCNICA RUTINARIA DE OBRA	11,551.12				3,850.37	3,850.37	3,850.37
UBICACIÓN DE POSTES / H.A. DE ALUMBRADO	12,015.38				4,005.13	4,005.13	4,005.13
<b>TOTAL, PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>	<b>362,403.74</b>						
INVERSIÓN MENSUAL		39,186.24	38,826.24	39,969.04	83,913.13	80,254.54	80,254.54
AVANCE PARCIAL EN %		10.81%	10.71%	11.03%	23.15%	22.15%	22.15%
INVERSIÓN ACUMULADA		39,186.24	78,012.49	117,981.53	201,894.66	282,149.20	362,403.74
AVANCE ACUMULADO EN %		10.81%	21.53%	32.56%	55.71%	77.85%	100.00%

*Elaborado por:* Condo & Garzón (2020)

#### **4.10. Conclusión.**

Con respecto a la hipótesis se cumplió debido a que los cálculos nos permitieron levantar un plan de trabajado adecuado y específico Para la vía, porque va orientado al índice de estado de la vía objeto de estudio.

El deterioro de esta carpeta asfáltica se debe principalmente al tráfico pesado que circula, debido a muchas canteras que hay en el sector que están operando sacando los materiales pétreos solicitados para diversas obras, así como el relleno sanitario del cantón Daule que está ubicado en esta zona.

Esta vía a parte de presentar diversos tipos de fisuras tales como desprendimiento de la carpeta asfáltica, fisuras longitudinales y transversales, hundimiento en ciertos sectores, escurrimiento del asfalto, desgaste en la parte superficial, pérdida del material fino, etc., también presenta acumulación de maleza y basura en los sobre ancho, espaldones, en las alcantarillas. Solo cuenta con dos paraderos en buen estado, pero sin el mantenimiento adecuado, falta de señalización considerando que hay escuelas cercas.

Por todas estas anomalías encontradas, el estudio está enfocado en la necesidad de considerar o implementar un sistema periódico de mantenimiento de la vía, no solo en su carpeta asfáltica si no en todo lo que conforma una estructura de pavimento, como es, reconformación de sitios afectados. Limpieza de las cunetas y alcantarillas, señalización de cada elemento importante dentro de este sector, señalización horizontal (pintura de tráfico) para estructura de pavimento de buena calidad.

De los resultados obtenidos podemos concluir que es necesaria la intervención de la Prefectura del Guayas a través de un mantenimiento correctivo, ya que la vía objeto de este estudio presenta muchas deformaciones en toda su estructura que ocasionan inconvenientes para la circulación vehicular.

El plan de mantenimiento a implantarse posee normas y procedimientos estandarizados, con el fin de prevenir y minimizar los impactos negativos al medio ambiente, y optimizar los recursos económicos.

Considerando el punto de vista socio-económico, la realización de este Proyecto como es el mantenimiento de la vía generará fuentes de trabajo para las diversas tareas que se generaran en la ejecución del plan de mantenimiento de la carretera Los Lojas; todas las actividades requerirán de personal y por consiguiente generará beneficios para los habitantes de las comunidades aledañas, también habría un incremento de las actividades comerciales debido a la presencia de los trabajadores en el sector.

El presupuesto referencial para llevar a cabo el estudio del desempeño de la carretera acceso a los Lojas, con una longitud de 12.20 km en el catón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer un plan de mantenimiento, considerando lo expuesto en la tesis tenemos un valor de \$362,403.74 dólares con un tiempo de ejecución estimado de 6 meses.

#### **4.11. Recomendación.**

Se recomienda realizar un estudio de suelo y de conteo de vehículos para obtener una estructura de pavimento adecuada, considerar que debe ser de primer orden por el tráfico pesado que circula por esta carretera debido a las canteras que existe alrededor así como del relleno sanitario que está en esta zona, este nuevo estudio debe considerar el derecho de vía estipulado en las Especificaciones del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, de igual manera hay zonas escolares que deben ser protegidas con señalizaciones y rompe vías adecuados.

Crear un plan de manejo ambiental, debido a los malos olores que emanan los desechos tóxicos depositados en el botadero de basura del cantón Daule, siendo muy perjudicial para la salud de las personas que habitan o circulan por este sector, de igual manera con el equipo caminero que se utilizan en las canteras tiene que contar con todas las medidas de seguridad vigente para las labores encomendadas, así como también realizar las reconfiguraciones necesarias de los sitios afectados por estas labores a realizar.

Se recomienda contar con un equipo de trabajadores con implementos adecuados, para que se encargue de manera periódica de las limpiezas de las cunetas y alcantarillas, para evitar la acumulación de malezas y desechos tóxicos, que por cuestiones climáticas puede afectar el funcionamiento normal de la estructura de pavimento.

Actualizar el presupuesto Referencial para el “Estudio del desempeño de la carretera acceso a Los Lojas, con una longitud de 12.20 Km en el Cantón Daule de la Provincia del Guayas, para proponer plan de mantenimiento general”. Una vez que sea considerado para su intervención, es necesario hacerlo ya que los costos varían mensualmente en cuanto a equipos, mano de obra y material.

## Bibliografía

- Achig, J. (7 de FEBRERO de 2017). Recuperado el 2020, de <https://es.scribd.com/document/338634040/Manual-de-Practica-Ensayo-RICE>
- Alvarado, J., & Freile, F. (2015). <http://repositorio.puce.edu.ec/>. Recuperado el marzo de 2020, de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9598>
- ANALISIS GRANULOMETRICO. (s.f.). Recuperado el 8 de mayo de 2018, de [icc.ucv.cl/geotecnia/03\\_docencia/02\\_laboratorio/manual.../granulometria.pdf](http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/02_laboratorio/manual.../granulometria.pdf)
- Apas, A., Ricci, L., & Rivera, J. (20 de diciembre de 2017). *repositorio institucional abierto*. Recuperado el marzo de 2020, de Repositorio de la Universidad Tecnológica Nacional de ARGENTINA: <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12272/2541/Modelo%20de%20correlaci%C3%B3n%20entre%20par%C3%A1metros%20Marshall%20y%20la%20Curva%20Maestra%20de%20mezclas%20asf%C3%A1lticas.pdf?sequence=1>
- Asfalto y mezcla asfáltica*. (2019). Obtenido de <https://www.amazon.es/Asfaltos-Mezclas-Asfálticas-Quintana-Alexander/dp>
- Bailon, C. (2016). *ug.edu.ec*. Recuperado el marzo de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19812>
- Bencosme, N. (2018). *tutareaescola*. Recuperado el abril de 2020, de [https://www.tutareaescolar.com/tipos\\_de\\_arena.html](https://www.tutareaescolar.com/tipos_de_arena.html)
- Bone, C. (2016). <http://repositorio.ug.edu.ec/>. Recuperado el marzo de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16799>
- Bustamante, 1. (13 de junio de 2015). *SlideShare*. Recuperado el 2020, de <https://es.slideshare.net/bustamante199403/peso-especifico-y-absorcin-de-agregado-grueso-y-fino>
- Cedeño, F., Espin, P., & Bonifaz, H. (2014). *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-Ecuador*. Recuperado el 2020, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/9619>
- Cervera, M., & Blanco, E. (2016). *Cervera, escuela de ingeniería civil UPC*. Recuperado el enero de 2020, de [http://cervera.rmee.upc.edu/libros/Mec%C3%A1nica\\_de\\_estructuras\\_I\\_Resistencia\\_de\\_Materiales.pdf](http://cervera.rmee.upc.edu/libros/Mec%C3%A1nica_de_estructuras_I_Resistencia_de_Materiales.pdf)
- chile, p. u. (2015). *www7.uc.c*. Recuperado el mayo de 2020, de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/construccion/urbanizacion/html/conceptos/8.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/construccion/urbanizacion/html/conceptos/8.html)
- Coronado, R. (24 de septiembre de 2016). *SlideShare*. Recuperado el 2020, de [https://es.slideshare.net/kedyramirezgil/laboratorio-de-concreto-n3los-pesos-unitarios-de-los-agregados-y-el-contenido-de-humedad#:~:text=4.3%20Peso%20unitario%3A%20Es%20el,Peso%20unitario%20sueldo%20\(PUS\)](https://es.slideshare.net/kedyramirezgil/laboratorio-de-concreto-n3los-pesos-unitarios-de-los-agregados-y-el-contenido-de-humedad#:~:text=4.3%20Peso%20unitario%3A%20Es%20el,Peso%20unitario%20sueldo%20(PUS))

- cuevadelcivi*. (enero de 2016). Recuperado el abril de 2020, de <https://www.cuevadelcivil.com/2016/01/disenio-de-mezclas-asfalticas-en.html>
- cuevadelcivil.com*. (2015). Recuperado el mayo de 2020, de <https://www.cuevadelcivil.com/2015/04/equipo-para-la-elaboracion-de-nucleos.html>
- cuevadelcivil.com/*. (2015). Recuperado el mayo de 2020, de <https://www.cuevadelcivil.com/2015/04/preparacion-de-las-muestras-para-el.html>
- DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN REPÚBLICA DE ARGENTINA. (14 de MARZO de 2017). *DIRECCION GENERAL DE CONSERVACIÓN*. Recuperado el mayo de 2020, de [www.ing.unlp.edu.ar](http://www.ing.unlp.edu.ar)
- Dirección nacional de Vialidad. (1981). *Evaluación de pavimentos*. Argentina.
- EPA agencia de proteccion ambiental. (2016). *espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#*. Recuperado el 2020, de [https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#:~:text=PM%20significa%20material%20particulado%20\(tambi%C3%A9n,se%20encuentran%20en%20el%20aire](https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#:~:text=PM%20significa%20material%20particulado%20(tambi%C3%A9n,se%20encuentran%20en%20el%20aire).
- Fajardo, W. (2 de septiembre de 2016). *SlideShare*. Recuperado el 2020, de <https://es.slideshare.net/WilverFajardoMamani/ensayo-marshall-65611123>
- Fernandez, J. (12 de julio de 2016). *jorgelfdez.wordpress*. Recuperado el mayo de 2020, de <https://jorgelfdez.wordpress.com/2016/07/12/el-enfoque-cuantitativo/>
- Florencia, U. (enero de 2015). *definicionabc*. Recuperado el abril de 2020, de <https://www.definicionabc.com/general/senal-de-transito.php>
- Franco, R. (20 de noviembre de 2019). *obraspublicas.gob.ec/*. Recuperado el mayo de 2020, de [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/11/LO\\_CAF\\_ESMERALDAS\\_5\\_PLAN-DE-MANEJO-AMBIENTAL.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/11/LO_CAF_ESMERALDAS_5_PLAN-DE-MANEJO-AMBIENTAL.pdf)
- Geovial consultores nacionales Cia Ltda. (2010). *Informe de mantenimiento rutinario y periódico 2010, Estudios definitivos del proyecto: "Acceso a los barrios Jaime Roldós y Pisuli" calle Machala – Pisuli e intercambiador*. Quito.
- Giordani, C., & Leone, d. (2016). *frro.utn.edu.a*. Recuperado el 2020, de [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1\\_anio/civil1/files/IC%20I-Pavimentos.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/1_anio/civil1/files/IC%20I-Pavimentos.pdf)
- Gonzales, D. (8 de enero de 2020). <http://lefis.unizar.es/>. Recuperado el junio de 2020, de [http://lefis.unizar.es/lefispedia/doku.php?id=es:piramide\\_de\\_kelsen](http://lefis.unizar.es/lefispedia/doku.php?id=es:piramide_de_kelsen)
- Gonzalez, D. (2018). <http://repositorio.unab.cl/>. Recuperado el marzo de 2020, de [http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7090/a123191\\_Gonzalez\\_D\\_Metodologias\\_de\\_reparacion\\_para\\_pavimentos\\_2018\\_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7090/a123191_Gonzalez_D_Metodologias_de_reparacion_para_pavimentos_2018_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- google inc. (15 de marzo de 2018). *earth.google*. Obtenido de <https://earth.google.com/web/@-2.1891013,-79.88683361,14.35407718a,2622.90267343d,35y,6.66277221h,0t,0r>
- google inc. (15 de marzo de 2020). *earth.google*. Obtenido de <https://earth.google.com/web/@-2.1891013,-79.88683361,14.35407718a,2622.90267343d,35y,6.66277221h,0t,0r>
- Grande, L. (3 de noviembre de 2019). *eadic.com/*. Recuperado el 2020, de <https://www.eadic.com/definicion-del-enfoque-de-proyecto/>
- HERNANDEZ. (2014). MEXICO.
- HERNANDEZ. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 6TA EDICIÓN*. MEXICO.
- Hernandez, R., Baptista, P., & Fernandez, C. (2014). *Metodologia de la Investigacion* (sexta ed.). Mexico D.F., Mexico: Mc Graw Hill education. Recuperado el marzo de 2020, de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hernandez, R., Baptista, P., & Fernandez, C. (2015). *Metodologia de la Investigacion*. Mexico D.F., Mexico: Mc Graw Hill education. Recuperado el marzo de 2020, de <https://es.slideshare.net/MarianaAndreaDlaPaz/hernandez-fernandez-baptista-i-49915464>
- <https://mantenimiento.win/>. (13 de junio de 2019). Recuperado el mayo de 2020 , de <https://mantenimiento.win/mantenimiento-de-carreteras/>
- Huertas, G., & Cazar, J. (2014). *ESPE Universidad de las fuerzas armadas, departamento de Ciencias de la tierra y la construcción Carrera de Ingeniería Civil*. Recuperado el 2020, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/8413>
- Ibarra, O. (2016). *ug.edu.ec*. Recuperado el marzo de 2020, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16805>
- ICH. (1995). *Guía para reparaciones de espesor completo*. Santiago de Chile.
- instituto asfáltico de guatemala. (17 de enero de 2016). *instituto asfáltico de guatemala*. Recuperado el abril de 2020, de <http://iag.org.gt/mantenimiento-y-rehabilitacion/60-mantenimiento-de-los-pavimentos-asfalticos>
- instituto ecuatoriano del transporte*. (23 de agosto de 2019). Recuperado el febrero de 2020, de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/EvaluacionTecnologica/et7.pdf>
- Leon, K. (13 de mayo de 2016). *academia.edu*. Recuperado el 2020, de [https://www.academia.edu/13808426/Deterioro\\_de\\_Pavimentos](https://www.academia.edu/13808426/Deterioro_de_Pavimentos)
- lifeder. (5 de mayo de 2020). *lifede*. Recuperado el mayo de 2020, de <https://www.lifeder.com/tecnicas-de-investigacion/>
- Magalhaes, M. (16 de marzo de 2015). <https://www.mopc.gov.py/>. Recuperado el mayo de 2020, de <https://www.mopc.gov.py/userfiles/files/MANTENIMIENTO%20VIAL.pdf>

- Maila, M. (2013). *Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, Carrera de Ingeniería Civil*. Recuperado el 2020, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/742>
- (s.f.). *Mantenimiento de Carreteras*.
- mantenimiento.win/*. (2020). Recuperado el abril de 2020, de <https://mantenimiento.win/mantenimiento-de-carreteras/#:~:text=Mantenimiento%20vial%20rutinario&text=Su%20objetivo%20principal%20es%20la,de%20la%20construcci%C3%B3n%20o%20rehabilitaci%C3%B3n>.
- Mezclas asfálticas en caliente*. (2015). Obtenido de <http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/>
- Mezclas asfálticas en frio y caliente*. (2016). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/305979081/MEZCLAS-ASFALTICAS-EN-FR>
- Ministerio de transporte de Colombia. (s.f.). *Especificaciones Generales de construcción de carreteras, Invias*. Colombia.
- Módulo de elasticidad*. (2018). Obtenido de [http://cervera.rmee.upc.edu/libros/Mec%C3%A1nica\\_de\\_estructuras\\_I\\_Resistencia\\_de\\_Materiales.pdf](http://cervera.rmee.upc.edu/libros/Mec%C3%A1nica_de_estructuras_I_Resistencia_de_Materiales.pdf)
- MOP. (2001). *Mantenimiento Vial de carreteras*. Chile.
- Moreira, F., & Jimenez, C. (2017). *repositorio digital de universidad tecnica de ambato*. Recuperado el 2020, de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25151>
- Moreira, F., & Jimenez, C. (2017). *Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica*. Recuperado el 2020, de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25151>
- Morote, M. (19 de noviembre de 2015). *SlideShare*. Recuperado el 2020, de <https://es.slideshare.net/MaxMoroteArias/ensayo-de-abrasion>
- MTOP. (2002). *Especificaciones generales para construcción de caminos y puentes*. Quito.
- NORMAS APA. (2016). *normasapa.ne*. Recuperado el mayo de 2020, de <http://normasapa.net/que-es-una-muestra-y-como-se-selecciona/#:~:text=La%20muestra%20es%20una%20porci%C3%B3n%20representativa%20de%20una%20poblaci%C3%B3n.&text=Primero%2C%20se%20hace%20un%20censo,el%20dise%C3%B1o%20de%20la%20tesis>.
- nta-asfalto*. (2019). Recuperado el abril de 2020, de <http://www.nta-asfaltos.com.br/cap>
- Oleksandr, G. (2018). *123rf*. Recuperado el abril de 2020, de [https://es.123rf.com/photo\\_62222012\\_antecedentes-compone-de-grava-triturada-fracci%C3%B3n-fina-en-la-luz-del-sol.html](https://es.123rf.com/photo_62222012_antecedentes-compone-de-grava-triturada-fracci%C3%B3n-fina-en-la-luz-del-sol.html)
- Padilla, A. (2015). *upcommons*. Recuperado el 2020, de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/3334/34065-14.pdf?sequence=14&isAllowed=y>

- Paredes, V., & Aimacaña, J. (2017). *Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil*. Recuperado el 2020, de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25265>
- Piragis, A. (2018). *dreamstime.com/arena*. Recuperado el abril de 2020, de <https://es.dreamstime.com/arena-volc%C3%A1nica-gris-peque%C3%B1a-superficie-de-piedra-colorida-image128084100>
- rocas y minerales. (2016). *rocas y minerales*. Recuperado el 2020, de <https://www.rocasym minerales.net/grava/#:~:text=Grava%20triturada%20o%20Grava%20redondeada,y%20esfuerzo%20para%20el%20amasado>.
- Rojas, A. (2018). <https://core.ac.uk/>. Recuperado el marzo de 2020, de <https://core.ac.uk/download/pdf/225579969.pdf>
- Secretaría de Integración Económica centroamericana. (2004). *Manual centroamericano de mantenimiento de carreteras*. Guatemala.
- SIGNOVIAL. (13 de junio de 2019). *signovial.p*. Recuperado el abril de 2020, de <https://www.signovial.pe/blog/senalizacion-horizontal-introduccion/>
- Silva, J. (2015). *direccion de vialidad gobierno de chile*. Recuperado el 2020, de [http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/CAP%20I%20LIGANTES%20LAB%20C%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](http://www.vialidad.cl/areasdevialidad/laboratorionacional/MaterialCursos/CAP%20I%20LIGANTES%20LAB%20C%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)
- TDM grupo. (2016). *tdm.com.pe/soluciones-pavimentacion-imprimacion-asfaltica.php#*. Recuperado el 2020, de <http://www.tdm.com.pe/soluciones-pavimentacion-imprimacion-asfaltica.php#:~:text=La%20imprimaci%C3%B3n%20asf%C3%A1ltica%20permite%20obtener,capa%20de%20rodadura%20a%20colocar>.
- tecnica de investigacion social. (12 de octubre de 2017). *tecnica de investigacion social*. Recuperado el mayo de 2020, de <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-1-la-investigacion-social/fases-de-la-investigacion-social/analisis-e-interpretacion-de-resultados>
- Universidad Europea de Madrid. (20 de Noviembre de 2016). Obtenido de <http://www.cartagena99.com/recursos/alumnos/apuntes/1.%20Tema%20I%20Consolidacion.pdf>
- Universidad Nacional de Ingeniería de Nicaragua. (2016). *blog.vise.com.mx/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento#*. Recuperado el 2020, de <https://blog.vise.com.mx/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento#:~:text=Capa%20subrasante&text=Su%20finalidad%20es%20resistir%20olas,economizar%20los%20espesores%20de%20pavimento>.
- VELASQUEZ, U. A. (2016). *CONTENIDO DE HUMEDAD*. Recuperado el 2020, de <https://es.slideshare.net/guidocespedescondori/informe-contenido-de-humedad>

VISE. (2016). *Fuente: IPN, amaac, canal construcción*. Recuperado el 2020, de <https://blog.vise.com.mx/qu%C3%A9-es-un-pavimento-flexible-y-cu%C3%A1ndo-conviene-usarlo>

vise. (28 de diciembre de 2017). *blog.vise*. Recuperado el marzo de 2020, de <https://blog.vise.com.mx/funciones-de-las-capas-de-un-pavimento>

vise. (7 de septiembre de 2018). *blog.vise*. Recuperado el maezo de 2020, de <https://blog.vise.com.mx/m%C3%A9todos-de-dise%C3%B1o-en-pavimentos-flexibles>

Web y Empresas. (6 de marzo de 2018). *webyempresas*. Recuperado el mayo de 2020, de <https://www.webyempresas.com/metodologia-de-la-investigacion/>

Wellman, W. (marzo de 2015). *Rafael landivar Facultad de Ingenieria Civil Asministrativa*. Recuperado el 2020, de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2005/02/01/Wellmann-Werner.pdf>

wikipedia. (23 de mayo de 2020). *wikipedia. la enciclopedia libre*. Recuperado el junio de 2020, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Arena>

## **ANEXOS 1**

### **NORMAS M.T.O.P.**

## SECCIÓN 225

### MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO

**225-01. Descripción.** - Este trabajo comprenderá todas las operaciones de mantenimiento requeridas para garantizar comodidad y seguridad del tránsito público que atraviese el proyecto, de conformidad con las estipulaciones de los numerales 103-1.07 y 102-3.09 de las especificaciones MOP-001-F-2000, con excepción de la conservación de desvíos, cuya construcción y mantenimiento esté previsto en la Sección 203.

El esquema de señalamiento de la vía será indicado en los planos o en las especificaciones especiales.

**225-02. Procedimientos de Trabajo.** - El Contratista empleará todos los medios necesarios durante todo el tiempo que dure el contrato para asegurar que el tránsito público pueda pasar por la obra con un mínimo de demoras, inconvenientes y peligros.

**225-03. Medición.** - Los trabajos de mantenimiento del tránsito se medirán por unidad completa, o sea, una suma global.

**225-04. Pago.** - La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio que conste en el contrato, de acuerdo el rubro abajo designado. De no estar incluido en el contrato dicho rubro, deberá considerarse que todo el trabajo necesario para el mantenimiento del tránsito público será recompensado por los pagos efectuados para los varios rubros del contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por el mantenimiento del tránsito, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
-------------------------------------	--------------------

225-(1)Mantenimiento del Tránsito.....	Suma Global.
--	--------------

## **SECCIÓN 302.**

### **DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA**

**302-1.01. Descripción.** - Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes Especificaciones y los demás documentos contractuales. En las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador, se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación; además de tocones y hojarasca. También se incluyen en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador; así como la disposición, en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente de la operación de desbroce, desbosque y limpieza.

Estos trabajos incluirán todas las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona del camino y las afueras de la misma, que estén señaladas en los planos o por el Fiscalizador, como fuentes designadas u opcionales de materiales de construcción. Además, comprenderán la remoción de obstáculos misceláneos, conforme se estipula en la subsección 301-2, en caso de no estar incluidos en el contrato los rubros anotados en dicha Sección.

Este trabajo contemplará también la conservación, evitando todo daño o deformación de la vegetación, plantaciones y objetos destinados a conservarse.

**302-1.02. Procedimientos de trabajo.** - El desbroce, desbosque y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo la zocola, tala, repique y cualquier otro procedimiento que de resultados que el Fiscalizador considere satisfactorios. Por lo general, se efectuará dentro de los límites de construcción y hasta 10 metros por fuera de estructuras en las líneas exteriores de taludes. En todo caso, se pagará al contratista solamente por los trabajos efectuados dentro de los límites de Desbroce, Desbosque y Limpieza señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

Cuando en el contrato se prevea la conservación y colocación en áreas de siembra, de la capa de tierra vegetal, este material será almacenado en sitios aprobados por el Fiscalizador, hasta su incorporación a la obra nueva, y todo el trabajo de transporte, almacenamiento y colocación será pagado de acuerdo a lo estipulado en la Secciones 206 y 207 de estas Especificaciones.

En las zonas de excavaciones o de terraplenes de altura inferior a 2 m. deberán removerse y desecharse todos los troncos, tocones, raíces, vegetación en general y material calificado por el Fiscalizador como inadecuado, y si en los documentos contractuales se lo exige, remover y almacenar para su uso posterior la capa de tierra vegetal superficial.

En las zonas que deben cubrirse por terraplenes de altura superior a 2 m. la tala de árboles se podrá realizar de modo que el corte se haga a una altura no mayor a 20 cm. sobre la superficie del terreno natural; los arbustos y maleza se eliminarán por completo y el césped se deberá cortar al ras. Los árboles deberán ser removidos por completo en los lugares donde esté prevista la construcción de estructuras o subdrenes, pilotes, excavación en forma escalonada para terraplenado, remoción de capa de tierra vegetal o la remoción de material inadecuado.

En las zonas que deban ser cubiertas por terraplenes y en que haya que eliminar la capa vegetal, material inadecuado, tocones o raíces, se emparejará y compactará la superficie resultante luego de eliminar tales materiales. El relleno y la compactación se efectuará de acuerdo con lo estipulado en la subsección 305-1.

El destronque de zonas para cunetas, rectificaciones de canales o cauces, se efectuará hasta obtener la profundidad necesaria para ejecutar la excavación correspondiente a estas superficies.

En las áreas fuera de los límites de construcción y dentro de los límites señalados para el Desbroce, Desbosque y Limpieza, los troncos se cortarán en lo posible, al ras del terreno natural; pero en ningún caso se los dejará de una altura mayor de 30 cm. No se requerirá en estas áreas la remoción de arbustos ni de otra vegetación que no sea árboles.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes. Al respecto, deberán acatarse las estipulaciones pertinentes en la subsección 102-3 "Relaciones Legales y Responsabilidades Generales" de estas especificaciones.

No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto mientras las operaciones de Desbroce, Desbosque y Limpieza de las áreas señaladas en dicho tramo no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria al Fiscalizador y de acuerdo con el programa de trabajo aprobado.

**302-1.03. Disposición de materiales removidos.** - Todos los materiales no aprovechables provenientes del Desbroce, Desbosque y Limpieza, serán retirados y depositados en los sitios indicados en los planos o escogidos por el Contratista, con la

aprobación del Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas dentro del derecho de vía, donde sería visible desde el camino terminado, a menos que se los entierre o coloque de tal manera que no altere el paisaje. Tampoco se permitirá que se quemen los materiales removidos.

Cualquier material cuya recuperación esté prevista en los documentos contractuales u ordenada por el Fiscalizador será almacenado para uso posterior, de acuerdo a las estipulaciones del contrato y las instrucciones del Fiscalizador.

Cualquier madera aprovechable que se encuentre dentro de los límites señalados para el Desbroce, Desbosque y Limpieza, será de propiedad de la obra y para su uso en ella, y cualquier excedente se entregará en las bodegas del MOP más cercanas.

**302-1.04. Medición.** - La cantidad a pagarse por el Desbroce, Desbosque y Limpieza será el área en hectáreas, medida en la obra, en su proyección horizontal de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados, incluyendo las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona del camino y las fuentes de trabajo aprovechadas fuera de dicha zona, que estén señaladas en los planos como fuentes designadas u opcionales al Contratista.

**302-1.05. Pago.** - La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio unitario contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del Desbroce, Desbosque y Limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Sección, incluyendo la remoción y disposición de obstáculos misceláneos, cuando no haya en el contrato los rubros de pago para tales trabajos.

Cuando en el contrato no se incluya el rubro de Desbroce, Desbosque y Limpieza, se considerará que todos estos trabajos que sean requeridos serán pagados por los precios contractuales para la excavación y relleno.

**Nº del Rubro de Pago y Designación** **Unidad de Medición**

302-1 Desbroce, Desbosque y Limpieza.....Hectárea

## **SECCIÓN 303.**

### **EXCAVACIÓN Y RELLENO**

#### **303-1. Generalidades.**

**303-1.01. Descripción.-** Estos trabajos consistirán en excavación, transporte, desecho, colocación, manipuleo, humedecimiento y compactación del material necesario a remover en zonas de corte y a colocar en zonas de relleno para lograr la construcción de la obra básica, estructuras de drenaje y todo trabajo de movimiento de tierras que no sea incluido en la subsección 301-2 y que sea requerido en la construcción del camino, de acuerdo con los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en la construcción de terraplenes, diques y otros rellenos, conforme se estipule en los documentos contractuales o indique el Fiscalizador. Cualquier material excedente y material inadecuado que hubiese, serán utilizados o desechados de acuerdo a lo estipulado en los numerales 303-2.02.4 y 303-2.02.5 respectivamente.

La remoción de cualquier capa existente de subbase, base o superficie de rodadura, excepto pavimento de hormigón, será considerado como parte de la excavación correspondiente al sector en que se encuentran dichas capas, y no se efectuará ningún pago aparte por tal remoción.

**303-1.02. Ensayos y Tolerancias.-** Para el control de la compactación de suelos de cimentación a nivel de subrasante y más abajo en corte, y cada capa de suelo que se utilice en rellenos o en la construcción de terraplenes, el Fiscalizador determinará para cada suelo distinto, con excepción de las zonas de alta pluviosidad en la región oriental del país y del material pedregoso que a juicio del Fiscalizador no es susceptible a ensayos de humedad-densidad, la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHTO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.).

Los ensayos de granulometría, límites "ATERBERG", valor soporte (CBR) y cualquier otro que fuera especificado en las disposiciones especiales, se efectuará de acuerdo a los procedimientos pertinentes establecidos en las Normas INEN y a su falta en las Normas AASHTO, excepto cuando en casos especiales se estipula otro método en los documentos contractuales.

El control de la densidad en la obra será llevado a cabo por el Fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos:

- a) Método del Cono y Arena, según AASHO 191-61;
- b) Método volumétrico, según AASHO 206-64; o
- c) Método nuclear debidamente calibrado.

La ubicación de los pozos de prueba será determinada por el Fiscalizador; normalmente, se efectuarán los ensayos de compactación de acuerdo al siguiente criterio general:

- a) Cada 500 m<sup>3</sup> de relleno o terraplén colocado, o cada 100 m. lineales como promedio en cada capa colocada con excepción de la de subrasante; y,
- b) Un promedio de cada 100 m. lineales para la capa de subrasante en terraplenes y rellenos, y cada 100 m. lineales para la subrasante en corte y para los suelos de cimentación por debajo de terraplenes cuya altura sea menor a 2 m.

Previa a la colocación de las capas de subbase, base y superficie de rodadura, se deberá conformar y compactar el material a nivel de subrasante, de acuerdo a los requisitos del numeral 305-2.04. Al final de estas operaciones, la subrasante no deberá variar en ningún lugar de la cota y sección transversal establecidas en los planos o por el Fiscalizador en más de 2 cm.

Los taludes de corte terminados deberán conformarse razonablemente a los taludes estipulados en los planos, y en ningún punto deberán variar del plano especificado en más de 15 cm. en tierra o más de 50 cm. en roca, medidos en forma perpendicular al plano del talud. Los contras taludes con inclinación de 4:1, o más tendido, no deberán variar del plano especificado en más de 6 cm.

Los taludes de terraplenes terminados no deberán variar de los taludes especificados en más de 15 cm., medidos en forma perpendicular al plano del talud, dentro de una altura de 1 m., de la rasante. Bajo de esta altura, los taludes no deberán variar de lo especificado en más de 25 cm. de tierra o 50 cm. en rellenos contruidos con piedra o pedazos de rocas grandes.

La cota de cualquier punto del lecho de una cuneta lateral o zanja de desagüe no deberá variar de la cota establecida en los planos o por el Fiscalizador en más de 5 cm. En todo caso, la pendiente del lecho deberá ser tal que permita el desagüe normal sin estancamiento de agua.

**303-1.03. Preservación de la propiedad ajena.** - En los trabajos de excavación y relleno, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger y evitar daños o perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra, así para que no se interrumpan las servidumbres de tránsito, riego, servicios públicos, etc. Si fuera necesario para proteger instalaciones adyacentes, el Contratista tendrá que construir y mantener por el tiempo necesario, por su cuenta y costo, tabla-estacada, apuntalamiento u otros dispositivos apropiados. El retiro de estos también correrá por cuenta del Contratista, cuando no se los requiera más.

En todo caso, deberá sujetarse a lo previsto en el numeral 102-3.11 de estas Especificaciones, "Protección y Restauración de Propiedades".

## **SECCIÓN 309.**

### **TRANSPORTE**

**309-1.01. Descripción.** - Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.

El material excavado de la plataforma del camino será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m.; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.

**309-1.02. Medición.** - Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km. o fracción de km. medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los m<sup>3</sup> de material efectivamente transportados por la distancia en km. de transporte de dicho volumen.

Los volúmenes para el cálculo de transporte de materiales de préstamo importado, el mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado, la estabilización con material pétreo, serán los mismos volúmenes establecidos para su pago de conformidad con su rubro correspondiente, m<sup>3</sup>/km. o fracción de km.

Si el contratista prefiere utilizar materiales provenientes de una fuente localizada a mayor distancia que aquellas que fueren fijadas en los planos, disposiciones especiales o por el Fiscalizador, la distancia de transporte se medirá como si el material hubiera sido

transportado desde el sitio fijado en los planos, disposiciones especiales o por el Fiscalizador.

En caso de que, para cumplir con las especificaciones respectivas, fuera necesario obtener materiales de dos o más fuentes diferentes, los volúmenes para el cálculo de transporte se determinarán en el análisis de costos unitarios que presentará el oferente en su oferta económica.

**309-1.03. Pago.** - Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte de los materiales, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, etc. y operaciones conexas necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta subsección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
309-2 (2) Transporte de material de excavación (Transporte libre 500 m) .....	Metro cúbico/kilómetro
309-4 (2) Transporte de material de préstamo Importado.....	Metro cúbico/kilómetro

**SECCIÓN 405.**  
**CAPAS DE RODADURA.**

**405-1. Riego de Imprimación.**

**405-1.01. Descripción.** - Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificado sobre la superficie de una base o subbase, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

**405-1.02. Materiales.** - El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o emulsiones asfálticas cuyo tipo será fijado en las disposiciones especiales del contrato. La calidad del asfalto diluido deberá cumplir los requisitos determinados en la subsección 810-3 de estas especificaciones. Las emulsiones asfálticas serán de rotura lenta y cumplirán con lo especificado en la subsección 810-4

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello indicadas en la subsección 405-6 de estas especificaciones. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

**405-1.03. Equipo.** - El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de una barredora mecánica, un soplador incorporado o aparte y un distribuidor de asfalto a presión autopropulsado.

El distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará mediante una bomba de presión con fuerza motriz independiente, a fin de poder regularla con facilidad; el asfalto será aplicado uniformemente a través de una barra provista de boquillas que impidan la atomización. El tanque del distribuidor dispondrá de sistema de calentamiento regulado con recirculación para mantener una temperatura uniforme en todo el material bituminoso. El distribuidor deberá estar provisto además de un rociador manual.

**405-1.04. Procedimientos de trabajo.** - El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el Fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.

**405-1.04.1. Distribución del material bituminoso.** - El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

Para evitar superposición en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al final de cada aplicación, y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. De igual manera, para comenzar el nuevo riego se colocará el papel grueso al final de la aplicación anterior, para abrir las boquillas sobre él y evitar el exceso de asfalto en los empalmes. Los papeles utilizados deberán ser desechados.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. Cuando se use asfalto diluido de curado medio la cantidad estará entre límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, cuando se use un asfalto emulsificado SS-1, SS-1h, CSS-1 o CSS-1h variara entre 0.5 y 1.4 l/m<sup>2</sup> (De acuerdo al Manual Instituto del Asfalto), los valores exactos de aplicación serán determinados por el ingeniero fiscalizador. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté nublado, lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto, de acuerdo con lo especificado en la Sección 810.

Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la superficie.

**405-1.04.2. Aplicación de la arena.** - La colocación de una capa de arena sobre el riego de imprimación no es necesaria en todos los casos; es preferible que la cantidad de asfalto establecida para la imprimación, sea absorbida totalmente en la superficie. Sin embargo, hay ocasiones en que el asfalto no ha sido absorbido completamente en 24 horas, en cuyo caso se deberá distribuir sobre la superficie una delgada capa de arena para proteger la penetración, sobre todo si hay necesidad de permitir el tránsito o impedir posibles daños por lluvias, y para absorber el exceso de asfalto.

La arena deberá distribuirse uniformemente en la superficie por cubrir, de acuerdo con lo dispuesto por el Fiscalizador. No se permitirá la formación de corrugaciones en el material de secado ni se deberán dejar montones de arena sobre la capa; el Contratista estará obligado a mantener la superficie cubierta en condición satisfactoria hasta que concluya la penetración y secado, luego de lo cual deberá remover y retirar la arena sobrante.

**405-1.04.3. Circulación de vehículos.** - No deberá permitirse el tránsito sobre una capa de imprimación mientras no se haya completado la penetración del asfalto distribuido en la superficie. Sin embargo, en casos en que sea absolutamente necesario permitir la circulación de vehículos, se deberá esperar al menos cuatro horas desde el regado del asfalto para cubrirlo con la capa de arena y autorizar luego el tránsito con una velocidad máxima de 20 Km/h. a fin de evitar que el asfalto se adhiera a las llantas y se pierda la imprimación. De todas maneras, todas las zonas deterioradas por falta o exceso de asfalto deberán corregirse oportunamente, con tiempo suficiente, antes de proceder a construir las capas superiores de pavimento. El Fiscalizador deberá determinar en cada caso el tiempo mínimo en que la superficie se mantendrá imprimada antes de cubrirla con la capa siguiente.

**405-1.05. Medición.** - Para efectuar el pago por el riego de imprimación deberán considerarse separadamente las cantidades de asfalto y de arena realmente empleadas y aceptadas por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el asfalto será el litro y la medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de la aplicación, al volumen a 15.6 °C. Las tablas de reducción y conversión al peso se encuentran en la subsección 810-5.

La cantidad de arena empleada será medida en metros cúbicos.

**405-1.06. Pago.** - Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros abajo designados.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación previa de la superficie por imprimirse; el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; el suministro, transporte y distribución de la arena para protección y secado; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la realización del trabajo descrito en esta sección.

<b>N° del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
405-1 (1) Asfalto MC para imprimación.....	Litro (l)
405-1 (1) Asfalto SC para imprimación.....	Litro (l)
405-1 (2) Arena para protección y secado.....	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
405-1 (3) Asfalto Emulsificado SS-1, SS - 1h CSS-1 o CSS-1h.....	Litro(l)

**405-2. Riego Bituminoso de Adherencia.**

**405-2.01. Descripción.** - Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso sobre la superficie de un pavimento, a fin de conseguir adherencia entre este pavimento y una nueva capa asfáltica que se deberá colocar sobre él, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los documentos contractuales. En la aplicación del riego de adherencia estará comprendida la limpieza de la superficie, que deberá realizarse inmediatamente antes del riego bituminoso.

**405-2.02. Materiales.** - El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o por emulsión asfáltica, cuyo tipo estará fijado en las disposiciones especiales del contrato. En caso de utilizarse asfalto diluido, éste deberá cumplir los requisitos determinados en la subsección 810-3 de estas especificaciones, y en caso de usarse una emulsión, estará de acuerdo a lo establecido en la subsección 810-4.

Durante la aplicación puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, en cuyo caso el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato. Sin embargo, el Fiscalizador no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

**405-2.03. Equipo.** - El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo será igual al señalado en el numeral 405-1.03, para la capa de imprimación.

**405-2.04. Procedimientos de trabajo.** - Antes de procederse a la aplicación del riego bituminoso, se comprobará que la superficie se halle totalmente seca, y deberá ser barrida y limpiada cuidadosamente para eliminar todo material extraño y trazas de polvo. Si en el contrato no se hubiera previsto el reacondicionamiento completo del pavimento, el Fiscalizador podrá disponer, en caso necesario, que se efectúe un bacheo previo a la limpieza, en cuyo caso se deberá pagar al Contratista el bacheo efectuado en base a los precios unitarios y cantidades de los rubros que se hubieren utilizado para dicho trabajo.

El material asfáltico será distribuido uniformemente sobre la superficie lista. La cantidad de aplicación será bastante reducida y dependerá del estado de la superficie a tratar. Dicha cantidad será indicada por el Fiscalizador y estará entre límites de 0.15 a 0.45 litros por metro cuadrado. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el tipo y grado del material bituminoso, según lo especificado en las subsecciones 810-3 y 810-4, para asfaltos diluidos y emulsiones, respectivamente.

Si se tratase de efectuar el riego de adherencia en zonas de superficie reducida o irregulares, la aplicación del material bituminoso podrá realizarse empleando el rociador manual a presión del distribuidor.

El asfalto regado para adherencia se dejará secar por unas horas, solamente hasta que adquiera su máxima adhesividad, y durante este período, que en ningún caso podrá ser superior a 24 horas, el Contratista deberá mantener protegido el riego y sin tránsito de ninguna naturaleza.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

**405-2.05. Medición.** - Las cantidades a pagarse por el riego de adherencia serán los litros del material asfáltico realmente distribuidos y aceptados por el Fiscalizador.

La medición del asfalto se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5, para los asfaltos diluidos y emulsiones.

Si se hubiere efectuado un bacheo previo del pavimento existente, los materiales empleados serán medidos de acuerdo con las estipulaciones correspondientes a cada material y serán pagados en base a los precios unitarios contractuales para los rubros respectivos.

**405-2.06. Pago.** - Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie por tratarse, el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
405-2 (1) Asfalto diluido tipo....., grado....., para riego de adherencia.....	Litro (l)
405-2 (1) Asfalto emulsionado tipo....., para riego de adherencia.....	Litro (l)

### **405-3. Tratamientos Bituminosos Superficiales.**

**405-3.01. Descripción.** - Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de agregados embebidos en material bituminoso, sobre una base previamente imprimada o sobre una capa de rodadura existente.

Los documentos contractuales establecerán el tipo de tratamiento, de acuerdo a las designaciones constantes en las tablas del numeral 405-3.02. Las cantidades de distribución del material bituminoso y de los agregados, así como la secuencia de las capas estarán en concordancia con lo anotado en las mismas tablas, aun cuando el Fiscalizador podrá efectuar los ajustes necesarios en base a las condiciones de los agregados.

**405-3.02. Materiales.** - El material bituminoso a utilizar podrá ser cemento asfáltico, asfaltos diluidos o emulsiones asfálticas. En todo caso, el tipo y grado del material asfáltico serán señalados en los documentos contractuales; sin embargo, en caso de necesidad, el grado del asfalto podrá ser cambiado por el Fiscalizador hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

En caso de utilizarse cemento asfáltico, éste deberá cumplir con los requisitos anotados en la subsección 810-2, y su temperatura de aplicación será la señalada en esa misma sección. En idéntica forma deberá procederse en el caso de utilizarse asfaltos diluidos cuyos requisitos de calidad y temperaturas de aplicación se hallan anotados en la subsección 810-3 y en el caso de utilizarse emulsiones asfálticas cuyos requisitos de calidad y temperaturas de aplicación constan en la subsección 810-4.

Los agregados consistirán de fragmentos de grava o piedra triturada, completamente secos, limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Su coeficiente de desgaste a la abrasión deberá ser menor al 40% y su adhesividad será mayor al 95%; deberán satisfacer los requerimientos indicados en la subsección 812-2. La granulometría de los agregados estará dentro de los límites indicados en la Tabla 405-3.1., para diversas graduaciones. Las graduaciones a emplear deberán hallarse especificadas en el contrato. Para los depósitos de los agregados el Fiscalizador podrá exigir la construcción de galpones de protección para prevenir la contaminación de los materiales.

La adherencia entre los agregados a el asfalto que se utilice se comprobará mediante ensayos de peladura en agua hirviendo o mediante el ensayo francés VIALIT.

El momento de la distribución, los agregados deberán hallarse completamente secos, cuando se utilicen asfaltos diluidos o cementos asfálticos, y podrá aceptarse una humedad de hasta un 4% cuando se usen emulsiones asfálticas.

Las aplicaciones de material bituminoso y la consiguiente distribución de los agregados, serán efectuadas de acuerdo con las cantidades indicadas a continuación, en las Tablas 405-3.2. y 405-3.3., para los diferentes tipos de tratamiento.

Las cantidades señaladas en las Tablas 405-3.2 y 405-3.3., corresponden a agregados cuya densidad de sólidos sea de 2.65, determinado según lo establecido en AASHTO T-84 y T-85. Cuando el agregado que se empleará en la obra tenga densidad de sólidos menor que 2.55 o mayor que 2.75, será imprescindible ajustar los pesos efectuando las correcciones proporcionales en las cantidades señaladas.

**405-3.03. Equipo.** - El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la oportuna y eficiente ejecución de estos trabajos, equipo que deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo indispensable constará de distribuidor de asfalto autopropulsado del tipo indicado en el numeral 405-1.03., una barredora mecánica, distribuidor de agregados autopropulsado, rodillos (lisos de 6 a 8 toneladas o rodillos neumáticos), equipo de transporte compatible con el distribuidor de agregados.

El distribuidor de agregados estará montado sobre neumáticos, será provisto de tolva receptora posterior para recibir la descarga de los volquetes, sistema de traslado del agregado de la tolva al sistema de descarga delantero, tolva delantera de descarga con aberturas y ancho graduables y tornillo sinfín para distribuir la cantidad exacta por metro cuadrado y en el ancho regulado, de manera uniforme.

TAMIZ	Porcentaje que pasa en peso a través de los tamices de malla cuadrada					
	A	B	C	D	E	F
38.1 mm	100	----	----	----	----	----
25.4 mm	90-100	100	----	----	----	----
19.0 mm	20-55	90-100	100	----	----	----
12.7 mm	0-15	20-55	90-100	100	100	----
9.5 mm	0-5	0-15	40-75	90-100	90-100	100
4.75 mm	----	0-5	0-15	0-20	10-30	75-100
2.38 mm	----	----	0-5	0-10	0-10	20-55
1.19 mm	----	----	----	0-5	0-5	0-10
0.60 mm	----	----	----	----	----	0-5
0.075 mm	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2

**405.3.02. Materiales.** - El agregado no deberá tener más del 10 % de su peso, de trozos alargados o planos según la Norma ASTM D4791 en una relación de una a cinco. El máximo de materiales deletéreos en los agregados es de 1% en peso según la Norma ASTM C142.

1) Tipo de tratamiento y cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado, utilizando cemento asfáltico o asfalto diluido.

TIPO DE TRATAMIENTO	Asfalto Agregados - Kilogramos						Litros
	A	B	C	D	E	F	
<b>TSB-1</b> Capa Única				14-16		1.4-2.0	
<b>TSB-2A</b> Primera capa Segunda capa				11-14	8-11	0.7-1.1	0.9-1.6
<b>TSB-2B</b> Primera capa Segunda capa			14-16			8-11	1.4-2.0 0.7-1.1
<b>TSB-2C</b> Primera capa Segunda capa		22-27					1.8-2.3 0.9-1.6
<b>TSB-3</b> Primera capa Segunda capa Tercera capa	15-18	7-9	5-6			0.9-1.4 1.1-1.6	1.6-2.3

- 2) Tipo de tratamiento y cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado, utilizando emulsiones asfálticas.

TIPO DE TRATAMIENTO	Emulsión Agregados - Kilogramos						Litros
	A	B	C	D	E	F	
<b>TSB-1</b> Capa Única					14-16	1.4-2.0	
<b>TSB-2A</b> Primera capa				11-14			0.9-1.6
Segunda capa					8-11	0.7-1.1	
<b>TSB-2B</b> Primera capa			14-16				1.4-2.0
Segunda capa					8-11	0.7-1.1	
<b>TSB-2C</b> Primera capa		22-27					1.8-2.3
Segunda capa					11-14	0.9-1.6	
<b>TSB-3</b> Primera capa	15-18						0.9-1.4
Segunda capa	7-9				1.6-2.3		
Tercera capa			5-6			1.1-1.6	

**405-3.04. Procedimientos de trabajo.** - El tratamiento bituminoso superficial se llevará a cabo únicamente cuando la superficie a recibir se encuentre seca, y el tiempo no sea lluvioso, neblinoso ni existan posibilidades inminentes de lluvia, preferentemente se efectuará este trabajo cuando la temperatura atmosférica a la sombra sea mayor a 15 °C.

En el caso de utilizar emulsiones asfálticas se podrá utilizar agregados con un contenido de humedad máximo del 4%.

**405-3.04.1. Distribución del material bituminoso.** - Previamente a la aplicación del asfalto, la superficie deberá barrerse y limpiarse cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador. De inmediato se regará el asfalto uniformemente mediante el distribuidor autopropulsado, en las cantidades y temperaturas especificadas para el tipo de tratamiento y asfalto a emplear. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito, de ser necesario, en la parte sin riego mientras se completa la capa en el resto.

Para evitar excesos de riego en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al comienzo y al final de cada aplicación asfáltica y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. Los papeles utilizados deberán ser desechados y se corregirá cualquier falla de la aplicación mediante el rociador manual.

El Contratista deberá cuidar que no se manchen con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, los cuales deberán ser protegidos en los casos necesarios, antes de proceder al riego.

El asfalto regado deberá ser cubierto de inmediato por los agregados correspondientes antes de que se enfríe.

En caso de emulsiones asfálticas el procedimiento de trabajo será igual al descrito para la utilización de cementos asfálticos o asfaltos diluidos, considerando las cantidades establecidas en la Tabla 405-3.3.

Cuando se efectúe el tratamiento con el empleo de emulsiones asfálticas, en el caso de capas múltiples se colocará en primer lugar la primera capa de agregados antes de distribuir la emulsión, para proseguir con la segunda capa de agregados y continuar luego alternadamente. En el caso de tratamiento simple, se procederá en la misma forma que con el cemento asfáltico o asfalto diluido.

**405-3.04.2. Distribución de los agregados.** - El distribuidor de agregados deberá esparcir la capa correspondiente a continuación inmediata del riego asfáltico, en el ancho de la faja determinada y en una sola aplicación uniforme y continua. El sistema de riego y la operación deberán ser tales que el esparcimiento de los agregados forme la capa con las partículas gruesas abajo y las finas encima, y la marcha de la máquina tendrá una velocidad que no disturbe los agregados recién distribuidos.

Se deberá prevenir, antes de iniciar el riego bituminoso, que exista cantidad suficiente de agregados en el sitio, para cubrir la totalidad del asfalto y no permitir que se enfríe el material bituminoso. Al momento de su utilización, los agregados deberán estar completamente secos, salvo el caso que se emplee emulsiones asfálticas.

En general, no se deberá efectuar ninguna corrección en la capa regada, aunque en casos eventuales será necesario retirar algún exceso de agregados, sin disturbar el material que se halla en contacto con el asfalto. En las superficies irregulares y de área restringida, se deberá completar la distribución de los agregados manualmente y se emparejará usando rastrillos planos.

**405-3.04.3. Compactación y Acabado.** - Inmediatamente después de regados los agregados sobre el asfalto, se procederá a la compactación con un rodillo liso tandem de 6 a 8 toneladas o con rodillo neumático. El rodillado se iniciará a los costados de la capa y se desplazará hacia el centro, traslapando media rueda en cada pasada. Al menos se completarán dos pasadas completas del rodillo tandem y se proseguirá hasta lograr una superficie compacta y uniforme, pero sin que se triturén significativamente los agregados.

A continuación, se proseguirá a la compactación en la misma forma, con rodillos neumáticos hasta conseguir que los agregados se hallen completamente incrustados y embebidos en el material bituminoso para obtener así una capa densa, pareja y uniforme.

Una vez terminada la compactación, deberá esperarse al menos doce horas antes de permitir la circulación de vehículos.

En los tratamientos múltiples, se procederá a la distribución del material bituminoso para la segunda capa, al menos doce horas después de haberse completado la primera capa, y luego de redistribuir el material suelto que hubiere quedado de la compactación de la primera. Así se procederá con las capas sucesivas que sean necesarias.

Una vez terminada la última capa de tratamiento, se deberá esperar al menos doce horas antes de permitir el tránsito público, y en un lapso de cuatro días se deberá barrer cuidadosamente la superficie para desplazar todo el material suelto, pero sin remover el agregado pegado con el material bituminoso. De ocurrir alguna exudación de asfalto a la superficie terminada, luego del barrido, se deberá cubrir el área afectada con agregados adicionales de granulometría igual a la última capa. El barrido y el curado de las zonas con exudación de asfalto, es necesario a fin de conseguir una superficie uniforme y sin corrugaciones, depresiones u otras irregularidades causadas por un exceso o una distribución no uniforme del asfalto o de los agregados.

**405-3.05. Medición.** - Las cantidades a pagarse por los tratamientos bituminosos superficiales construidos de acuerdo a lo señalado en los documentos contractuales, serán las cantidades medidas en la obra, de material bituminoso y agregados y realmente empleadas en el trabajo.

Los agregados serán pagados por metro cúbico, en base a las cantidades señaladas para el tipo de tratamiento correspondiente. No se efectuará ningún pago adicional por la cantidad de material que se emplee para el secado de la exudación asfáltica.

El material bituminoso se pagará por litro. La medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la correspondiente temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C de acuerdo con

los datos constantes en la subsección 810-5, para cementos asfálticos, asfaltos diluidos y también para emulsiones asfálticas.

Puede también realizarse la medición para el pago por metro cuadrado terminado del tratamiento correspondiente, de haberse señalado así en los documentos contractuales, en vez de efectuarse el pago por metro cúbico de agregados más litro de material bituminoso.

**405-3.06. Pago.** - Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en una de las formas indicadas en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros correspondientes indicados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie a tratar; el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; la preparación, suministro, transporte y distribución de los agregados; el barrido y arreglo de la superficie terminada; así como mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

<b>Nº del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
---	---------------------------

405-3 (1) Asfalto grado....., para tratamiento bituminoso superficial tipo.....	Litro (l)
405-3 (2) Agregados para tratamiento bituminoso superficial tipo.....	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )
405-3 Tratamiento bituminoso superficial tipo.....	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

**405-5. Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta.**

**405-5.01. Descripción.-** Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales.

**405.5.02 Materiales** El tipo y grado del material asfáltico que deberá emplearse en la mezcla estará determinado en el contrato y será mayormente cemento asfáltico con un grado de penetración 60 - 70. En caso de vías que serán sometidas a un tráfico liviano o medio se permitirá el empleo de cemento asfáltico 85 - 100. Para vías o carriles especiales donde se espere el paso de un tráfico muy pesado, se admitirá el empleo de cementos asfálticos

mejorados. La clasificación del tráfico se muestra en la tabla 405-5.4. El cemento asfáltico que se utilice deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en el numeral 810.2.

Los agregados que se emplearán en el hormigón asfáltico en planta podrán estar constituidos por roca o grava triturada total o parcialmente, materiales fragmentados naturalmente, arenas y relleno mineral. Estos agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 811.2, para agregados tipo A, B o C. Los agregados estarán compuestos en todos los casos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

Las mezclas asfálticas a emplearse en capas de rodadura para vías de tráfico pesado y muy pesado deberán cumplir que la relación entre el porcentaje en peso del agregado pasante del tamiz INEN 75micrones y el contenido de asfalto en porcentaje en peso del total de la mezcla (relación filler/betún), sea mayor o igual a 0,8 y nunca superior a 1,2.

Para la mezcla asfáltica deberán emplearse una de las granulometrías indicadas en las tablas

En el contrato se determinará el tipo y graduación de los agregados, de acuerdo con las condiciones de empleo y utilización que se previene para la carpeta asfáltica.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	¾"	½"	3/8"	Nº4
1" (25.4 mm.)	100	--	--	--
¾" (19.0 mm.)	90 - 100	100	--	--
½" (12.7 mm.)	--	90 - 100	100	--
3/8" (9.50 mm.)	56 - 80		90 - 100	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
Nº 8 (2.36 mm.)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
Nº 16 (1.18 mm.)	--	--	--	40 - 80
Nº 30 (0.60 mm.)	--	--	--	25 - 65
Nº 50 (0.30 mm.)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 40
Nº 100 (0.15 mm.)	--	--	--	3 - 20

---

**405-5.03. Equipo. -**

**405-5.03.1. Plantas mezcladoras.-** Las plantas para la preparación de hormigón asfáltico utilizadas por el Contratista, podrán ser continuas o por paradas, y deberán cumplir los requisitos que se establezcan más adelante para cada una de ellas específicamente, además de lo cual todas deberán satisfacer las exigencias siguientes:

- a) Equipo para manejo del asfalto: Los tanques para almacenamiento del asfalto deberán estar equipados con serpentines de circulación de vapor o aceite que permitan un calentamiento seguro, sin que existan probabilidades de producirse incendios u otros accidentes; y con dispositivos que posibiliten un control efectivo de temperaturas en cualquier momento. Los tanques para almacenamiento deberán tener capacidad suficiente de reserva para al menos un día de trabajo sin interrupciones; el sistema de circulación a las balanzas de dosificación, mezcladora, etc., deberá tener capacidad suficiente para un caudal uniforme, y deberá estar provisto de camisas de aislamiento térmico y conservación de la temperatura. Deberá proveerse de dispositivos confiables para medición y muestreo del asfalto de los tanques.
- b) Secador: La planta deberá estar equipada con un horno secador rotativo para agregados, con suficiente capacidad para proveer los agregados secos y a la temperatura necesaria, a fin de mantener a la mezcladora trabajando continuamente y a su máximo rendimiento. Dispondrá de dispositivos para medición de la temperatura de los agregados al salir del horno, que trabajen con un máximo de error de 5 °C.

El horno secador estará diseñado con una longitud y un número de revoluciones tales que permitan recibir los agregados y movilizarlos hacia la salida en una forma regular y continua, a fin de entregarlos al alimentador de las cribas totalmente secos y en la temperatura necesaria, mediante un flujo permanente, adecuado y sin interrupciones. De todas maneras, el Fiscalizador deberá obtener las muestras necesarias en forma periódica de los agregados transportados a la planta, para comprobar la calidad del secamiento en el núcleo de los mismos.

- c) Cribas y tolvas de recepción: La planta dispondrá de las cribas suficientes para tamizar el agregado proveniente del secador y separarlo en las graduaciones requeridas para alojarlas en las diferentes tolvas individuales de recepción.

Los tamices a utilizarse para la separación de las diferentes graduaciones, no permitirán que cualquier tolva reciba más de un 10% de material de tamaño mayor o menor que el especificado.

Las tolvas para almacenamiento del agregado caliente deberán tener tamaño suficiente, para conservar una cantidad de agregados que permita la alimentación de la mezcladora trabajando a su máximo rendimiento. Existirán al menos tres tolvas para las diferentes graduaciones, y una adicional para el relleno mineral que se utilizará cuando sea necesario. Cada tolva individual estará provista de un desbordamiento que impida la entrada del exceso de material de uno a otro compartimento, y que descargue este exceso hasta el piso por medio de una tubería, para evitar accidentes.

Las tolvas estarán provistas de dispositivos para control de la cantidad de agregados y extracción de muestras en cualquier momento.

- d) Dispositivos para dosificación del asfalto: La planta estará provista de balanzas de pesaje o de dispositivos de medición y calibración del asfalto, para asegurar que la dosificación de la mezcla se halle dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula maestra de obra.

El asfalto medido, ya sea por peso o por volumen, deberá ser descargado a la mezcladora, mediante una abertura o una barra esparcidora cuya longitud será al menos igual a las tres cuartas partes de la longitud de la mezcladora, a fin de lograr una distribución uniforme e inmediata al mezclado en seco.

Los dispositivos para la dosificación estarán provistos de medios exactos de medición y control de temperaturas y pesos o volúmenes. La temperatura será medida en la cañería que conduce el asfalto a las válvulas de descarga a la entrada de la mezcladora.

- e) Colector de polvo: La planta estará equipada con un colector de polvo de tipo ciclón que recolecte el polvo producido en el proceso de alimentación y mezclado.

Este colector estará diseñado en forma de poder devolver, en caso necesario, el polvo recolectado o parte de él a la mezcladora, o de conducirlo al exterior a un lugar protegido para no causar contaminación ambiental.

- f) Laboratorio de campo: Se deberá contar con el equipo necesario para poder realizar ensayos de la categoría 1 según la subsección 810-2.04, con el objetivo de que antes de descargar el cemento asfáltico a los reservorios desde el tanquero-cisterna este sea evaluado y certificado. Se contará también con el equipo necesario para evaluar la composición de las mezclas y la temperatura de fabricación de las mismas.

- g) Medidas de seguridad: Las plantas deberán disponer de escaleras metálicas seguras para el acceso a las plataformas superiores, dispuestas de tal manera de tener acceso a todos los sitios de control de las operaciones. Todas las piezas móviles como poleas, engranajes, cadenas, correas, etc., deberán hallarse debidamente protegidas para evitar cualquier posibilidad de accidentes con el personal. El espacio de acceso bajo la mezcladora para los camiones, deberá ser amplio, para maniobrar con facilidad a la

entrada y a la salida. El contratista proveerá además de una plataforma de altura suficiente, para que el Fiscalizador pueda acceder con facilidad a tomar las muestras necesarias en los camiones de transporte de la mezcla.

#### 1.- Exigencias especiales para plantas discontinuas:

- a) Dispositivos de dosificación: Las balanzas para pesar los agregados deberán ser capaces de producir medidas exactas para cada fracción, con una precisión de 0.5% del peso indicado para cualquier carga. Cada fracción que deba pesarse ingresará a un cajón de pesaje suspendido por las balanzas, con capacidad suficiente para recibir la totalidad de la parada con margen de seguridad para evitar el desborde. El cajón permanecerá cerrado y no deberá perder ningún material, hasta completar la parada total de agregados que ingresarán a la mezcladora el momento de la descarga de una manera instantánea. Los soportes del cajón de pesaje estarán libres de cualquier interferencia para permitir un pesaje efectivo en todo momento.

Las balanzas serán de tipo dial sin resortes, de fabricación comercial reconocida y con escala que permita apreciar al menos 5 Kg, empezando su funcionamiento con un peso máximo de 45 Kg. La capacidad total de la balanza será hasta 1.5 veces la capacidad de la mezcladora por paradas.

El dial deberá estar provisto de agujas para señalar los pesos de cada fracción que se vaya vertiendo en el cajón de pesaje. El movimiento de las agujas estará diseñado para evitar cualquier reflexión sobre el dial y el cristal de protección no deberá permitir refracciones que dificulten la lectura precisa.

La balanza para pesar el material bituminoso deberá ser de idéntica factura que las balanzas para agregados, pero la subdivisión mínima de la escala será de 1 Kg y el dial deberá iniciar el control de pesaje con un peso máximo de 5 Kg. La capacidad de estas balanzas para pesar materiales bituminosos será 1.15 veces mayor que el peso del asfalto a agregar a cada parada.

Las balanzas, tanto para los agregados como para el asfalto deberán ser calibradas tantas veces como el Fiscalizador lo juzgue conveniente para asegurar la continuidad y uniformidad del pesaje. El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la calibración, incluyendo las pesas apropiadas, y deberá prestar todas las facilidades para que se efectúe la comprobación a satisfacción del Fiscalizador.

La precisión del equipo para medir el asfalto estará dentro del 0.5% de tolerancia sobre cualquier peso requerido.

Una vez pesado el asfalto que se utilizará en una parada, se accionarán las válvulas manual o automáticamente, para descargar el asfalto dentro de la mezcladora en un

lapso máximo de 15 segundos. La descarga del asfalto deberá producirse en cuanto la mezcladora termine su período de mezclado de los agregados en seco.

- b) Mezcladora: La mezcladora será de paletas giratorias dobles, para mezcla tipo amasado, con un número suficiente de paletas para producir una mezcla homogénea y dentro de las tolerancias fijadas para la fórmula maestra de obra. La separación entre ejes y paletas será tal que no cause fracturación del agregado grueso al momento del mezclado.

La mezcladora podrá ser de cajón cerrado o abierto con tapa móvil, para evitar pérdida del relleno mineral o material fino al momento del mezclado inicial. En todo caso, su diseño permitirá tomar con facilidad las muestras necesarias de la mezcla. Estará equipada con dispositivos exactos para medir y controlar el tiempo de mezclado por cada parada, con precisión de 5 segundos. Contará también con un registrador automático del número de paradas producidas.

## 2.- Exigencias especiales para plantas continuas:

- a) Dispositivos de dosificación, control y calibración: La planta de mezcla continua deberá incluir los dispositivos necesarios para la dosificación exacta de los agregados y el asfalto, sea por volumen o por peso. Previamente al ingreso al secador de la planta, los agregados en frío deberán estar completamente secos.

Cuando se efectúe un control de los agregados por volumen, cada tolva de almacenamiento individual dispondrá de una compuerta regulable exactamente, para formar el orificio de dosificación volumétrica, el cual será rectangular y ajustable en sus dimensiones, y deberá estar provisto de registradores para indicar la abertura en cualquier momento.

Las aberturas de salida de las tolvas serán calibradas por medio del pesaje de muestras tomadas de cada compartimiento, utilizando el equipo de control de las muestras proporcionado por el Contratista, equipo que permitirá una exactitud de pesaje dentro del 0.5% de error sobre el peso indicado.

Cuando se requiera de relleno mineral, éste será introducido a la mezcladora desde una tolva individual, equipada con un dispositivo exacto para la dosificación, y que trabajará sincronizadamente con los alimentadores del agregado y del asfalto.

- b) Sincronización de la alimentación: La planta deberá contar con los medios adecuados para asegurar una sincronización efectiva entre el suministro de los agregados provenientes de las tolvas a la mezcladora, y el suministro del asfalto desde el dispositivo de dosificación, para lograr mezclas homogéneas y uniformes.

Las tolvas individuales de los agregados deberán estar provistas de dispositivos de señalización, para indicar el nivel del agregado y detener automáticamente el funcionamiento de la planta cuando la cantidad de agregado en la tolva sea insuficiente. Así mismo, el sistema de almacenamiento del asfalto dispondrá de dispositivos similares para control y parada de la planta en el momento oportuno.

- c) Mezcladora: La planta estará dotada de una mezcladora continua, de diseño capaz de producir una mezcla uniforme dentro de los límites de tolerancia fijados para la fórmula maestra de obra. Las paletas serán reversibles y de ángulo ajustable, para calibrar el paso de la mezcla. El embudo de descarga de la mezcla será tal que permita una descarga rápida y completa de toda la mezcla.

La planta deberá disponer de los datos de fábrica que señalen el régimen de alimentación de los agregados por minuto, para operación a velocidad normal. Deberá contar también con una placa que indique el contenido neto volumétrico de la mezcladora, a los varios niveles marcados en un limnómetro permanente.

**405-5.03.2. Equipo de transporte.** - Los camiones para el transporte del hormigón asfáltico serán de volteo y contarán con cajones metálicos cerrados y en buen estado. Para el uso, los cajones deberán ser limpiados cuidadosamente y recubiertos con aceite u otro material aprobado, para evitar que la mezcla se adhiera al metal. Una vez cargada, la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona, para evitar pérdida de calor y contaminación con polvo u otras impurezas del ambiente.

**405-5.03.3. Equipo de distribución de la mezcla.** - La distribución de la mezcla asfáltica en el camino, será efectuada mediante el empleo de una máquina terminadora autopropulsada, que sea capaz de distribuir el hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos, pendientes y ancho especificados.

Las terminadoras estarán provistas de una tolva delantera de suficiente capacidad para recibir la mezcla del camión de volteo; trasladará la mezcla al cajón posterior, que contendrá un tornillo sinfín para repartirla uniformemente en todo el ancho, que deberá ser regulable. Dispondrá también de una plancha enrasadora vibrante para igualar y apisonar la mezcla; esta plancha podrá ser fijada en diferentes alturas y pendientes para lograr la sección transversal especificada.

La descarga de la mezcla en la tolva de la terminadora deberá efectuarse cuidadosamente, en tal forma de impedir que los camiones golpeen la máquina y causen movimientos bruscos que puedan afectar a la calidad de la superficie terminada.

Para completar la distribución en secciones irregulares, así como para corregir algún pequeño defecto de la superficie, especialmente en los bordes, se usarán rastrillos manuales de metal y madera que deberán ser provistos por el Contratista.

**405-5.03.4. Equipo de compactación.** - El equipo de compactación podrá estar formado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados. El número necesario de rodillos dependerá de la superficie y espesor de la mezcla que deberá compactarse, mientras se halla en condiciones trabajables.

Los rodillos lisos de tres ruedas deberán tener un peso entre 10 y 12 toneladas, y los tandem entre 8 y 10 toneladas. Los rodillos neumáticos serán de llantas lisas y tendrán una carga por rueda y una presión de inflado convenientes para el espesor de la carpeta. Como mínimo, para carpetas de 5 cm. de espesor compactado, tendrán 1.000 Kg por rueda y presión de inflado de 6.0 Kg/cm<sup>2</sup>.

**405-5.04. Ensayos y Tolerancias.** - Los agregados deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están determinadas en la subsección 811-2. La granulometría será comprobada mediante el ensayo INEN 696, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción en caliente y de la mezcla asfáltica preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

La calidad del material asfáltico será comprobada mediante las normas indicadas en la subsección 810-2 para cementos asfálticos.

La mezcla deberá cumplir los requisitos especificados en la Tabla 405-5.2.

Las muestras de hormigón asfáltico serán tomadas de la mezcla preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall.

El hormigón asfáltico que se produzca en la planta deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en el numeral 405-5.05.1, dentro de las siguientes tolerancias:

- a) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz de 1/2" (12.5 mm.) y mayores:  $\pm 8\%$ .
- b) Peso de los agregados secos que pasen los tamices de 3/8" (9.5 mm.) y N° 4 (4.75 mm.):  $\pm 7\%$ .
- c) Peso de los agregados secos que pasen los tamices N° 8 (2.36 mm.) y N° 16 (1.18 mm.):  $\pm 6\%$ .
- d) Peso de los agregados secos que pasen los tamices N° 30 (0.60 mm.) y N° 50 (0.30 mm.):  $\pm 5\%$ .
- e) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 100 (0.15 mm.):  $\pm 4\%$ .

- f) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz N° 200 (0.075 mm.):  $\pm 3\%$
- g) Dosificación del material asfáltico en peso:  $\pm 0.3\%$
- h) Temperatura de la mezcla al salir de la mezcladora:  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ .
- i) Temperatura de la mezcla al colocarla en el sitio:  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ .

El espesor de la capa terminada de hormigón asfáltico no deberá variar en más de 6 mm. de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de un centímetro de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y lisa, y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6 mm. con el perfil establecido.

Concluida la compactación de la carpeta asfáltica, el Fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 500 a 800 metros lineales en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino, mediante extracción de muestras. El contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas señalen para el espesor una variación mayor que la especificada arriba, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio, o cuando la composición de la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el Fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área de la zona deficiente. En caso de encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el Contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costa, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

En las vías con tráfico catalogado como muy pesado, las mezclas asfálticas a emplearse para la capa de rodadura deben de ser sometidas además a un estudio detallado que incluya:

Ya que estos estudios pueden realizarse con diferentes equipos y procedimientos, los mismos estarán especificados en el contrato.

Para el diseño de las mezclas asfálticas abiertas se recomienda determinar previamente un contenido de asfalto referencial por alguna ecuación que relacione el mismo con la superficie específica de los agregados combinados.

En las mezclas asfálticas tipo E y G, si existe material retenido en el tamiz INEN 25.4 mm, tanto la estabilidad como el flujo se deberán evaluar siguiendo el llamado Método Marshall Modificado. El procedimiento es básicamente el mismo que el método estándar excepto por ciertas diferencias debido al tamaño del agregado, las cuales son:

- 1.- El martillo pesa 10.2 Kg. y tiene 149.4 mm de diámetro. Solo se permite utilizar un equipo mecánico para darle los 457 mm de caída, igual que al método estándar.
- 2.- La briqueta tiene 152.4 mm de diámetro y un promedio de 95.2 mm de altura.
- 3.- Se elabora una briqueta a la vez, la mezcla necesaria para la misma pesa alrededor de 4 Kg.
- 4.- Tanto el molde de compactación como el molde de ensayo serán de 152.4 mm de diámetro.
- 5.- La mezcla es colocada en el molde en dos capas, a cada capa se la debe escarificar con la espátula como a una briqueta estándar.
- 6.- El número de golpes requerido para estas briquetas es 1.5 veces que el requerido para las briquetas de tamaño estándar para obtener una compactación equivalente.
- 7.- La estabilidad mínima será de 2.25 veces y el flujo máximo será 1.5 veces el mismo criterio listado en la tabla 405.5.4 para briquetas de tamaño estándar.
- 8.- Similar al procedimiento estándar, la Tabla No. 405.5.3. debe ser usada para convertir la estabilidad medida a un valor equivalente referido a un espécimen de 95.2 mm de altura.

<b>Altura Aproximada (mm)</b>	<b>Volumen del Espécimen (cc)</b>	<b>Factor de Ajuste</b>
88.9	1608 a 1626	1.12
90.5	1637 a 1665	1.09
92.1	1666 a 1694	1.06
93.7	1695 a 1723	1.03
95.2	1724 a 1752	1.00
96.8	1753 a 1781	0.97
98.4	1782 a 1810	0.95
100.0	1811 a 1839	0.92
101.6	1840 a 1868	0.90

Se realizará una serie de 3 extracciones de núcleos como mínimo cada 10.000 m<sup>2</sup> o por cada 1.000 toneladas de mezcla para la carpeta de rodadura con vista a comprobar la densidad en el sitio. Se harán por lo menos 15 determinaciones de densidades por medio de un densímetro nuclear cada 10.000 m<sup>2</sup> o por cada 1.000 toneladas de carpeta de rodadura. Los puntos específicos donde se realizarán estas evaluaciones deberán determinarse previamente por métodos estadísticos empleando una tabla de números aleatorios.

<b>TIPO DE TRAFICO</b>	<b>Muy Pesado</b>		<b>Pesado</b>		<b>Medio</b>		<b>Liviano</b>	
<b>CRITERIOS MARSHALL</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
No. De Golpes/Cara	75		75		50		50	
Estabilidad (libras)	2200	----	1800	----	1200	----	1000	2400
Flujo (pulgada/100)	8	14	8	14	8	16	8	16
% de vacíos en mezcla								

- Capa de Rodadura	3	5	3	5	3	5	3	5
- Capa Intermedia	3	8	3	8	3	8	3	8
- Capa de Base	3	9	3	9	3	9	3	9
% Vacíos agregados	VER TABLA SIGUIENTE							
Relación filler/betún	0.8	1.2	0.8	1.2				
% Estabilidad retenida luego 7 días en agua temperatura ambiente								
- Capa de Rodadura	70	----	70	----				
- Intermedia o base	60	----	60	----				

**Notas:**

2.- **Clasificación del tráfico.** Es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDP) esperada por el carril de diseño en el momento de poner en funcionamiento la vía, luego de su construcción o de su rehabilitación. Los vehículos pesados no comprenden autos, camionetas ni tractores sin remolque.

<b>TRAFICO</b>	<b>IMDP</b>
Liviano	Menos de 50
Medio	50 a 200
Pesado	200 a 1000
Muy pesado	Más de 1000

<b>Tipo de Mezcla</b>	<b>VAM, Mínimo (%)</b>
A	16
B	15
C, D	14
E	13

**NOTA:** Las mezclas abiertas se excluyen de esta comprobación.

#### **405-5.05. Procedimientos de trabajo.**

**405-5.05.1.Fórmula Maestra de Obra.-** Antes de iniciarse ninguna preparación de hormigón asfáltico para utilizarlo en obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes, a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica. Toda la mezcla del hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra, dentro de las tolerancias aceptadas en el numeral 405-5.04, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo, debido a variaciones en los materiales.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados;
- 2) el porcentaje de material asfáltico para la dosificación, en relación al peso total de todos los agregados, inclusive el relleno mineral y aditivos para el asfalto si se los utilizare;
- 3) la temperatura que deberá tener el hormigón al salir de la mezcladora, y
- 4) la temperatura que deberá tener la mezcla al colocarla en sitio.

**405-5.05.2. Dosificación y Mezclado.** - Los agregados para la preparación de las mezclas de hormigón asfáltico deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar a la planta. La separación de las diferentes fracciones de los agregados será sometida por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador. Para el almacenaje y el desplazamiento de los agregados de estas tolvas al secador de la planta, deberá emplearse medios que eviten la segregación o degradación de las diferentes fracciones.

Los agregados se secarán en el horno secador por el tiempo y a la temperatura necesarios para reducir la humedad a un máximo de 1%; al momento de efectuar la mezcla, deberá comprobarse que los núcleos de los agregados cumplan este requisito. El calentamiento será uniforme y graduado, para evitar cualquier deterioro de los agregados. Los agregados secos y calientes pasarán a las tolvas de recepción en la planta asfáltica, desde donde serán dosificados en sus distintas fracciones, de acuerdo con la fórmula maestra de obra, para ser introducidos en la mezcladora.

- a) Dosificación: El contratista deberá disponer del número de tolvas que considere necesarias para obtener una granulometría que cumpla con todos los requerimientos según el tipo de mezcla asfáltica especificada para el respectivo proyecto.

De ser necesario podrá utilizar relleno mineral, que lo almacenará en un compartimiento cerrado, desde donde se lo alimentará directamente a la mezcladora, a través de la balanza para el pesaje independiente de los agregados, en el caso de usarse plantas mezcladora por paradas. Si se utiliza una planta de mezcla continua, el relleno mineral será introducido directamente a la mezcladora, a través de una

alimentadora continua eléctrica o mecánica, provista de medios para la calibración y regulación de cantidad.

- b) Mezclado: La mezcla de los agregados y el asfalto será efectuada en una planta central de mezcla continua o por paradas. Según el caso, los agregados y el asfalto podrán ser dosificados por volumen o al peso.

La cantidad de agregados y asfalto por mezclar estará dentro de los límites de capacidad establecida por el fabricante de la planta, para la carga de cada parada o la razón de alimentación en las mezcladoras continuas. De todos modos, de existir sitios en donde los materiales no se agiten suficientemente para lograr una mezcla uniforme, deberá reducirse la cantidad de los materiales para cada mezcla.

La temperatura del cemento asfáltico, al momento de la mezcla, estará entre los 135 °C y 160 °C, y la temperatura de los agregados, al momento de recibir el asfalto, deberá estar entre 120 °C y 160 °C. En ningún caso se introducirá en la mezcladora el árido a una temperatura mayor en más de 10 °C que la temperatura del asfalto.

El tiempo de mezclado de una carga se medirá desde que el cajón de pesaje comience a descargar los agregados en la mezcladora, hasta que se descargue la mezcla. Este tiempo debe ser suficiente para que todos los agregados estén recubiertos del material bituminoso y se logre una mezcla uniforme; generalmente se emplea un tiempo de un minuto aproximadamente.

En caso de que la planta esté provista de dispositivos de dosificación y control automáticos, el contratista podrá utilizarlos ajustándolos a la fórmula maestra y calibrando los tiempos de ciclo.

Si se utilizan plantas de mezcla continua, se introducirá a la mezcladora cada fracción de agregados y el relleno mineral si es necesario, por medio de una alimentadora continua, mecánica o eléctrica, que los traslade de cada tolva individual con abertura debidamente calibrada. El asfalto se introducirá a la mezcladora por medio de una bomba, que estará provista de un dispositivo de calibración y de control de flujo.

La temperatura a la que se debe mezclar los agregados y el cemento asfáltico será proporcionada por el gráfico temperatura-viscosidad según el cemento asfáltico recibido en la planta. Para mezclas cerradas y semicerradas la temperatura de mezclado más adecuada es aquella en que la viscosidad del ligante está comprendida entre 1,5 y 3,0 Poises, mientras que para mezclas abiertas la viscosidad debe estar entre 3,0 y 10,0 Poises. Se tenderá a que la temperatura del cemento asfáltico y los agregados sea la misma.

**405-5.05.3. Distribución.** - La distribución del hormigón asfáltico deberá efectuarse sobre una base preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia y seca, o sobre un pavimento existente.

Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación, etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra.

Además, el Fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas, sobrecalentadas o carbonizadas, todas las que tengan espuma o presenten indicios de humedad y todas aquellas en que la envoltura de los agregados con el asfalto no sea perfecta.

Una vez transportada la mezcla asfáltica al sitio, será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón asfáltico sobre la superficie seca y preparada. Para evitar el desperdicio de la mezcla debido a lluvias repentinas, el contratista deberá disponer de un equipo de comunicación confiable, entre la planta de preparación de la mezcla y el sitio de distribución en la vía.

La colocación de la carpeta deberá realizarse siempre bajo una buena iluminación natural o artificial. La distribución que se efectúe con las terminadoras deberá guardar los requisitos de continuidad, uniformidad, ancho, espesor, textura, pendientes, etc., especificados en el contrato.

El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7.5 centímetros. El momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos, a fin de efectuar de inmediato los ajustes necesarios para mantener el espesor requerido en toda la capa.

Las juntas longitudinales de la capa superior de una carpeta deberán ubicarse en la unión de dos carriles de tránsito; en las capas inferiores deberán ubicarse a unos 15 cm. de la unión de los carriles en forma alternada, a fin de formar un traslapo. Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

En secciones irregulares pequeñas, en donde no sea posible utilizar la terminadora, podrá completarse la distribución manualmente, respetando los mismos requisitos anotados arriba.

**405.5.05.4 Compactación:** La mejor temperatura para empezar a compactar la mezcla recién extendida, dentro del margen posible que va de 163 a 85 °C, es la máxima temperatura a la cual la mezcla puede resistir el rodillo sin desplazarse horizontalmente.

Con la compactación inicial deberá alcanzarse casi la totalidad de la densidad en obra y la misma se realizará con rodillos lisos de ruedas de acero vibratorios, continuándose con compactadores de neumáticos con presión elevada. Con la compactación intermedia se sigue densificando la mezcla antes que la misma se enfríe por debajo de 85 °C y se va sellando la superficie.

Al utilizar compactadores vibratorios se tendrá en cuenta el ajuste de la frecuencia y la velocidad del rodillo, para que al menos se produzcan 30 impactos de vibración por cada metro de recorrido. Para ello se recomienda usar la frecuencia nominal máxima y ajustar la velocidad de compactación. Con respecto a la amplitud de la vibración, se deberá utilizar la recomendación del fabricante para el equipo en cuestión.

En la compactación de capas delgadas no se debe usar vibración y la velocidad de la compactadora no deberá superar los 5 km/hora. Además, ante mezclas asfálticas con bajas estabilidades el empleo de compactadores neumáticos deberá hacerse con presiones de neumáticos reducidas.

Con la compactación final se deberá mejorar estéticamente la superficie, eliminando las posibles marcas dejadas en la compactación intermedia. Deberá realizarse cuando la mezcla esté aún caliente empleando rodillos lisos metálicos estáticos o vibratorios (sin emplear vibración en este caso)

En capas de gran espesor o ante materiales muy calientes se recomienda dar las dos primeras pasadas sin vibración para evitar marcas difíciles de eliminar posteriormente. Ante esta situación, si se utilizaran rodillos neumáticos, se aconseja comenzar a compactar con presiones bajas en los neumáticos aumentando paulatinamente la misma según el comportamiento de la capa.

Se deben realizar tramos de prueba para establecer el patrón de compactación para minimizar el número de pasadas en la zona apropiada de temperatura y obtener la densidad deseada. El patrón de compactación podrá variar de proyecto en proyecto, según las condiciones climáticas, los equipos utilizados, el tipo de mezcla, el patrón de recorrido, etc. La secuencia de las operaciones de compactación y la selección de los tipos de compactadores tiene que proveer la densidad de pavimentación especificada. El Fiscalizador deberá aprobar el patrón de compactación propuesto por el Contratista para la obra en cuestión.

A menos que se indique lo contrario, la compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente paralelo a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido la mitad del ancho de la compactadora, progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino. Cuando la compactación se realice en forma escalonada o cuando límite con una vía colocada anteriormente, la junta longitudinal tiene que ser primeramente compactada, siguiendo con el procedimiento normal de compactación. En curvas peraltadas, la

compactación tiene que comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, superponiendo recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Para impedir que la mezcla se adhiera a las compactadoras, puede que sea necesario mantener las ruedas adecuadamente humedecidas con agua, o agua mezclada con cantidades muy pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido ni el empleo de fuel oil para este fin.

En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad y acabado especificados.

La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras esté en proceso la compactación, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta, deberán recortarse los bordes a la línea establecida en los planos.

El contratista deberá observar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación mediante la utilización de instrumentos nucleares de la medición de la densidad para asegurar que se está obteniendo la compactación mínima requerida.

**405-5.05.5. Sellado.-** Si los documentos contractuales estipulan la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en la subsección 405-6 y cuando el Fiscalizador lo autorice, que en ningún caso será antes de una semana de que la carpeta haya sido abierta al tránsito público.

**405-5.06. Medición. - Las** cantidades a pagarse por la construcción de las carpetas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, serán los metros cuadrados de superficie cubierta con un espesor compactado especificado. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

En casos especiales la medición para el pago podrá también ser efectuada en toneladas de mezcla efectivamente usada para la construcción de la carpeta, de acuerdo con los planos, especificaciones y más estipulaciones contractuales. En este caso, se computarán para el pago las toneladas pesadas y transportadas en los volquetes.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en toneladas de hormigón suelto o en metros cuadrados de carpeta compactada al espesor requerido.

**405-5.07. Pago.** - Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro de los agregados y el asfalto, la preparación en planta en caliente del hormigón asfáltico, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

<b>N° del Rubro de Pago y Designación</b>	<b>Unidad de Medición</b>
---	---------------------------

405-5	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de...cm. de espesor.....Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
405-5 (1)	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta.....Tonelada (t)

### **SECCIÓN 811.**

#### **AGREGADOS PARA HORMIGÓN ASFALTICO**

##### **811.1. Generalidades.**

**811-1.01. Objetivos.** - Esta especificación tiene por objeto fijar las características que deben cumplir los agregados que se emplean en la construcción de hormigón asfáltico.

**811-1.02. Alcance y Limitaciones.** - Esta especificación no se aplica a ningún otro material pétreo que se requiera en las obras viales, y debe acudirse a las especificaciones correspondientes.

**811-1.03. Definiciones Específicas.** - Relleno mineral: Porción de material que pasa el tamiz INEN 75 micrones (N° 200).

Densidad: Es la masa de la unidad de volumen de las partículas del árido a una temperatura especificada. El volumen no incluye los poros saturables de las partículas ni los huecos entre éstas.

Agregado fino: Porción de material que pasa el tamiz INEN 4.75 mm. (N° 4) y es retenida en el tamiz INEN 75 micrones (N° 200).

Agregado grueso: Agregado cuyas partículas son retenidas por el tamiz INEN 4.75 mm. (N° 4).

## **811-2. Agregados para Mezcla en Planta.**

**811-2.01. Descripción.** - Son agregados que se utilizan para la fabricación de hormigón asfáltico empleando una planta de asfaltos o equipo semejante para su mezcla con el asfalto.

**811-2.02. Requisitos.** - Los agregados estarán compuestos de partículas de piedra triturada, grava triturada, grava o piedra natural, arena, etc., de tal manera que cumplan los requisitos de graduación que se establecen en la Tabla 404-5.1 ó 405-5.1 de estas especificaciones según corresponda, y se clasifican en “A”, “B” y “C”, de acuerdo a lo establecido a continuación:

- a) Agregados tipo A: Son aquellos en los cuales todas las partículas que forman el agregado grueso se obtienen por trituración. El agregado fino puede ser arena natural o material triturado y, de requerirse, se puede añadir relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación antes mencionadas. Este relleno mineral puede ser inclusive cemento Portland, si así se establece para la obra.
  
- a) Agregados tipo B: Son aquellos en los cuales por lo menos el 50% de las partículas que forman el agregado grueso se obtienen por trituración. El agregado fino y el relleno mineral pueden ser triturados o provenientes de depósitos naturales, según la disponibilidad de dichos materiales en la zona del proyecto.
  
- c) Agregados tipo C: Los agregados tipo C para hormigón asfáltico son aquellos provenientes de depósitos naturales o de trituración, según las disponibilidades propias de la región, siempre que se haya verificado que la estabilidad, medida en el ensayo de Marshall, se encuentre dentro de los límites fijados en la Tabla 405-5.2 de estas especificaciones.

Los agregados serán fragmentos limpios, resistentes y duros, libres de materia vegetal y de exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables, así como de material mineral cubierto de arcilla u otro material inconveniente. Se utilizarán agregados completamente secos y de no poder cumplirse esto, se instalarán

dos secadores en serie, de tal forma que cuando se termine la operación de mezclado, la humedad de los agregados no exceda de 1%.

Además de los requisitos granulométricos y los referentes a su producción, que se indicaron anteriormente, los agregados deben cumplir con las siguientes exigencias:

Los agregados gruesos no deberán tener un desgaste mayor de 40% luego de 500 revoluciones de la máquina de Los Ángeles, cuando sean ensayados a la abrasión, según la norma INEN 860.

La porción de los agregados que pasa el tamiz INEN 0.425 mm. (Nº 40), deberá tener un índice de plasticidad menor a 4, según lo establecido en las Normas INEN 691 y 692.

El agregado no debe experimentar desintegración ni pérdida total mayor del 12%, cuando se lo someta a 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio, en la prueba de durabilidad, como lo dispone la Norma INEN 863, salvo que las especificaciones especiales indiquen otra cosa.

Los agregados serán de características tales que, al ser impregnados con material bituminoso, más de un 95% de este material bituminoso permanezca impregnando las partículas, después de realizado el ensayo de resistencia a la peladura, según la Norma AASHTO T 182.

El relleno mineral deberá cumplir con los requisitos especificados en la Norma AASHTO M 17.

### **811.2.02 Requisitos**

Los agregados gruesos retenidos en el tamiz INEN 4.75 mm. deben tener cierta angularidad. El 85% de agregado grueso deberá tener por lo menos una cara

fracturada y el 80% del agregado grueso deberá tener por lo menos dos caras fracturadas, según la Norma ASTM D5821.

La angularidad de los agregados finos es determinada como el porcentaje de vacíos de aire presente en los agregados pasantes el tamiz INEN 2.36 mm. El valor mínimo requerido es de 45% según la Norma ASTM C1252.

El equivalente de arena se realiza en los agregados pasantes el tamiz INEN 4.75 mm. Norma AASHTO T 176 (ASTM D2419). Los valores mínimos recomendados son los siguientes:

	<b>Equivalente de Arena</b>	
	<b>Tráfico Liviano y Mediano</b>	<b>Tráfico Pesado</b>
Base	35	40
Capa de Rodadura	45	50

El máximo porcentaje en peso de partículas alargadas y achatadas retenidas en el tamiz INEN 4.75mm cuya relación entre las dimensiones máximas y mínimas mayor que 5, no deberá ser mayor de un 10% según la Norma ASTM D4791.

El máximo porcentaje de materiales deletéreos en los agregados es de 1% en peso según la Norma ASTM C142.

**811-2.03. Ensayos y Tolerancias.** - Los ensayos de control y verificación que se deben realizar para aceptar o rechazar un agregado, seguirán lo indicado en las normas mencionadas en los diferentes párrafos del numeral anterior. Las exigencias de graduación serán comprobadas mediante ensayos granulométricos, según lo establecido en las Normas INEN 696 y 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 856 y 857, según corresponda, y el peso unitario de los agregados se determinará de acuerdo a la Norma INEN 854.

### **811-3. Agregados para Mezcla en Sitio.**

**811-3.01. Descripción.** - Son agregados que se utilizan en la fabricación del hormigón asfáltico, cuando éste se lo construye en el lugar de trabajo, empleando equipo especial para mezcla en sitio.

**811-3.02. Requisitos.** - Los agregados para mezcla en sitio deben cumplir las mismas exigencias establecidas en la subsección 811-2., salvo la granulometría, que será la establecida para este tipo de trabajos en las Tablas siguientes de estas especificaciones, según corresponda.

<b>TAMIZ</b>	<b>Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
2" (50.8 mm.)	100	--	--
1 1/2" (38.1 mm.)	70 – 100	100	--
1" (25.4 mm.)	55 – 85	70 – 100	100
3/4" (19.0 mm.)	50 – 80	60 - 90	70 - 100
3/8" (9.5 mm.)	40 – 70	45 - 75	50 - 80
Nº 4 (4.75 mm.)	30 – 60	30 - 60	35 - 65
Nº 10 (2.00 mm.)	20 – 50	20 - 50	25 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	5 - 30	5 - 30	10 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	0 – 5	0 - 5	0 - 5

<b>TAMIZ</b>	<b>Porcentaje en peso que pasa a través los tamices de malla cuadrada</b>		
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
2" (50.8 mm.)	100	--	--
1 1/2" (38.1 mm.)	90 - 100	100	--
1" (25.4 mm.)		90 - 100	100
3/4" (19.0 mm.)	56 - 80	--	90 - 100
1/2" (12.5 mm.)	--	56 - 80	--
3/8" (9.5 mm.)	--	--	56 - 80
Nº 4 (4.75 mm.)	23 - 53	29 - 59	35 - 65

Nº 8 (2.36 mm.)	15 - 41	19 - 45	23 - 49
Nº 50 (0.30 mm.)	4 - 16	5 - 17	5 - 19
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 6	1 - 7	2 - 8

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	3/8" Máximo	1/4" Máximo
1/2" (12.7 mm.)	100	--
3/8" (9.5 mm.)	90 - 100	100
1/4" (6.3 mm.)	55 - 75	85 - 100
Nº 4 (4.75 mm.)	30 - 50	--
Nº 8 (2.38 mm.)	15 - 32	15 - 32
Nº 16 (1.18 mm.)	0 - 15	0 - 15
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 3	0 - 3

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4
1" (25.4 mm.)	100	--	--	--
3/4" (19.0 mm.)	90 - 100	100	--	--
1/2" (12.7 mm.)	--	90 - 100	100	--
3/8" (9.50 mm.)	56 - 80		90 - 100	100

Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
Nº 8 (2.36 mm.)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
Nº 16 (1.18 mm.)	--	--	--	40 - 80
Nº 30 (0.60 mm.)	--	--	--	25 - 65
Nº 50 (0.30 mm.)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 40
Nº 100 (0.15 mm.)	--	--	--	3 - 20
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 8	2 - 10	2 - 10	2 - 10

Ensayos de acuerdo al método Marshall	T R A F I C O					
	PESADO		MEDIO		LIVIANO	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Min	Máx.
Nº de golpes	75		50		35	
Estabilidad (libras)	1.800	--	1.200	--	750	--
Flujo (pulgada/100)	8	16	8	18	8	20
% vacíos con aire:						
Carpeta	3	5	3	5	3	5
Base	3	8	3	8	3	8

Nota: % de Vacíos en el agregado mineral (VMA) de acuerdo con el gráfico actualizado del Instituto del Asfalto.

## SECCIÓN 826.

### PINTURAS

#### 826-1. Generalidades.

**826-1.01. Objetivo.** - Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir las pinturas empleadas en las obras viales y las estructuras conexas.

**826-1.02. Requisitos Generales.** - La pintura deberá ser homogénea, libre de contaminantes y de una consistencia adecuada al uso propuesto y al sistema de aplicación establecido. La pintura deberá tener un fondo adecuado y el pigmento no se sedimentará ni formará gránulos. Toda la pintura podrá ser mezclada totalmente, para cumplir lo antes establecido, sin que se permita el uso de cualquier envase que luego del remezclado se presente defectuosa, con grumos o de consistencia tal que dificulte su aplicación.

El fabricante deberá incluir en la pintura todos los aditivos necesarios para controlar la sedimentación del pigmento, nivelación, desecamiento, absorción, etc.; de tal forma que el producto cumpla los requisitos aquí establecidos.

**826-1.03. Muestreo y Ensayos.** - A menos que en las disposiciones especiales se indique otro procedimiento, la pintura deberá ser muestreada y ensayada en la fábrica, luego de lo cual se entregará en la obra adjuntando los certificados de cumplimiento. En todo caso, no se permitirá la aplicación de la pintura, sino después de que haya sido aprobada por el Fiscalizador.

Se debe entregar al Fiscalizador un recipiente cerrado de cada tipo de pintura por cada lote o embarque, para su ensayo.

Todos los muestreos y ensayos deberán ser realizados de acuerdo con lo establecido en las normas INEN 1.022, 1.023, 1.024 y 1.032 a 1.041, la que corresponda a la pintura que se está analizando.

**826-1.04. Envasado y Etiquetado.** - La pintura debe envasarse en recipientes de material adecuado, que permitan conservar la calidad del producto, hasta su empleo, así como su manejo hasta el destino final.

Todo envase debe presentar un rótulo claramente legible que, además de la marca y detalles del producto, señale su contenido neto, instrucciones de uso, y las precauciones a tomarse o la toxicidad del producto. Se indicará también la medicación adecuada si el producto es tóxico.

**826-2. Pintura para Metal.** - La pintura para primera capa de piezas de metal será del tipo primario de minio alquídico (Norma INEN 1.043) u otra anticorrosiva aprobada por el Fiscalizador. En caso de requerirse, la pintura para esta capa llevará epóxico catalizador, en cuyo caso cumplirá la Norma INEN 1

046. Esta pintura debe ser aplicada en el lugar de fabricación de la pieza, y no se permitirá el traslado a la obra de ningún elemento que no lleve esta protección.

La pintura empleada para el acabado en obra será del tipo señalado en los planos, y a su falta, del tipo que establezca el Fiscalizador.

La pintura para acabado de las piezas o estructuras metálicas debe ser de uno de los siguientes tipos, el cual estará señalado en los planos de la obra:

- Anticorrosiva de plomo, (INEN 1.015);
  
- Anticorrosiva, de barniz y plomo, (INEN 1.019);
  
- De acabado, de aluminio vinílica, (INEN 1.020);
  
- Esmalte alquídico brillante, (INEN 1.045).

La pintura de acabado debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma INEN correspondiente, y tendrá el color que señale el Fiscalizador. Se debe presentar con la debida anticipación muestras para la selección respectiva.

**826-3. Pintura para Madera.** - Todo elemento de madera debe pintarse con el tipo de pintura que se haya señalado en los planos, la cual debe cumplir con los requisitos de las Normas INEN que correspondan al tipo especificado. De no haberse especificado el color, éste será el que establezca el Fiscalizador.

Cuando los planos o especificaciones indiquen que una pieza de madera debe ser tratada, sea cual fuere el tratamiento establecido, no se aplicará pintura a los elementos que no hayan recibido el tratamiento, ni tampoco se usarán pinturas que puedan reaccionar o inhibir los efectos del agente empleado en la protección requerida.

Se prohíbe el empleo de diluyentes que no estén expresamente indicados por el fabricante, o el uso de diluyentes recomendados en cantidades mayores a las establecidas para ese producto.

A menos que el Fiscalizador autorice otra cosa, la pintura será preparada en fábrica. Secará dentro de las 18 horas contadas desde su aplicación, dando un acabado homogéneo, color uniforme, buen estado y apariencia.

**826-4. Pinturas para Señalamiento del Tránsito.** - La pintura empleada para señalamiento del tránsito será del tipo apropiado para la aplicación en superficies que soportan tráfico, tales como pavimentos rígidos y flexibles, adoquines y mampostería o muros de hormigón de cemento Portland.

Se aceptará solamente pintura de color blanco o amarillo para este propósito, la cual debe cumplir lo establecido en la norma INEN 1.042.

## SECCIÓN 830.

### SEÑALIZACIÓN

#### 830-1. Generalidades.

**830-1.01. Objetivos.** - Esta especificación tiene por objeto determinar los requisitos que deben cumplir los materiales que se usarán en la instalación de puentes para señales sobre la vía.

**830-1.02. Alcance y limitaciones.** - Esta especificación no cubre a los materiales que se requieren para la iluminación de señales, ni semaforización, los cuales deberán cumplir con las disposiciones especiales determinadas para el proyecto en particular.

#### 830-2. Puentes para Señales.

**830-2.01. Varillas, planchas y láminas.** - Las barras, placas, planchas, los perfiles y en general cualquier otro elemento metálico que se requiera, serán de acero estructural de calidad soldable o soldabilidad garantizada y deberán cumplir lo estipulado en la Sección 832 de las presentes Especificaciones.

**830-2.02. Pernos, tuercas y arandelas.** - Pernos, tuercas y arandelas serán de las dimensiones estipuladas en los planos y disposiciones especiales y deberán cumplir los requisitos estipulados en la norma ASTM A 53, Grado B.

Si el Contratista lo prefiere, los postes podrán fabricarse en acero estructural, los cuales deberán cumplir los requisitos estipulados en la Sección 823 de las presentes Especificaciones, sin costo adicional.

**830-2.04. Anclajes.** - Los anclajes utilizados en la instalación de los puentes para señales, se sujetarán a los requisitos de los planos correspondientes y a lo que corresponda de la Sección 832 de estas Especificaciones.

**830-2.05. Almohadillas de soporte.** - Las almohadillas de soporte deberán cumplir los requisitos estipulados al respecto en la Sección 823 de las presentes Especificaciones.

**830-2.06. Otras piezas.** - Si se han especificado postes y separadores de madera y tacos, deberán cumplir con lo estipulado en la Sección 824 de estas Especificaciones.

Cualquier otro elemento o material que se requiera, deberá cumplir con los requisitos estipulados en las disposiciones especiales de la obra.

Las pinturas deberán cumplir con los requisitos estipulados en la Sección 826 de estas Especificaciones.

## **ANEXOS 2**

### **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DATOS DE PERFILES TRANSVERSALES**

<b>PERFIL TRANSVERSAL</b>			
<b>DATOS DE LA RASANTE</b>			
	Tipo	Distancia	C. Rasante
	0+000	-20,869	4,715
	0+000	-20,794	4,864
	0+000	-20,771	4,889
	0+000	-20,743	4,844
	0+000	-18,341	4,845
	0+000	-11,492	4,689
	0+000	-9,594	4,740
	0+000	-5,742	4,841
	0+000	-2,488	4,739
	0+000	0,000	4,966
	0+000	9,048	4,750
	0+000	16,989	4,870
	0+000	20,473	4,892
	0+000	20,696	4,576
	1+000	-14,675	2,917
	1+000	-14,359	2,979
	1+000	-12,535	3,367
	1+000	-11,570	3,539
	1+000	-4,372	4,817
	1+000	-4,145	4,813

	1+000	-1,272	4,780
	1+000	-0,932	4,758
	1+000	0,000	4,704
	1+000	2,378	4,567
	1+000	8,473	3,961
	1+000	8,553	3,957
	1+000	9,344	3,312
	1+000	12,164	1,060
	2+000	-14,650	2,131
	2+000	-13,660	2,145
	2+000	-12,824	2,561
	2+000	-11,488	2,897
	2+000	-10,425	2,988
	2+000	-9,232	3,394
	2+000	-7,739	3,835
	2+000	-4,527	4,287
	2+000	-3,685	4,403
	2+000	-1,178	4,586
	2+000	0,000	4,570
	2+000	0,713	4,560
	2+000	1,718	4,623
	2+000	2,642	4,605
	2+000	3,118	4,568
	2+000	4,245	4,518

	2+000	4,368	4,487
	2+000	10,853	3,512
	2+000	11,618	3,283
	2+000	12,667	2,874
	2+000	24,492	2,839
	2+000	25,000	2,945
	3+000	-6,734	4,187
	3+000	-5,218	4,485
	3+000	-3,412	4,580
	3+000	-1,098	4,433
	3+000	0,000	4,501
	3+000	0,572	4,536
	3+000	2,431	4,416
	3+000	5,622	4,010
	3+000	10,102	3,698
	3+000	13,896	3,574
	3+000	19,110	3,472
	4+000	-21,927	3,021
	4+000	-20,803	2,692
	4+000	-19,980	2,725
	4+000	-18,169	2,798
	4+000	-16,143	2,965
	4+000	-8,039	3,695
	4+000	-6,077	4,096

	4+000	-5,483	4,233
	4+000	-5,226	4,257
	4+000	-3,781	4,456
	4+000	-3,327	4,477
	4+000	-0,946	4,608
	4+000	-0,311	4,591
	4+000	0,000	4,578
	4+000	2,437	4,475
	4+000	4,765	4,243
	4+000	5,466	4,186
	5+000	-22,353	2,841
	5+000	-13,114	2,603
	5+000	-12,872	2,554
	5+000	-11,569	2,547
	5+000	-10,820	2,712
	5+000	-5,660	3,922
	5+000	-2,734	3,992
	5+000	-2,308	4,006
	5+000	0,000	3,926
	5+000	0,466	3,910
	5+000	0,809	3,892
	5+000	6,141	3,540
	5+000	6,320	3,528
	5+000	6,625	3,474

	5+000	13,228	1,847
	5+000	13,247	1,835
	5+000	13,261	1,830
	6+000	-13,301	2,252
	6+000	-12,431	2,093
	6+000	-10,218	2,450
	6+000	-6,384	3,435
	6+000	-3,990	3,930
	6+000	-2,625	4,285
	6+000	-1,072	4,357
	6+000	0,000	4,417
	6+000	0,098	4,423
	6+000	1,451	4,388
	6+000	2,585	4,350
	6+000	4,043	4,213
	6+000	4,763	4,166
	6+000	7,027	3,817
	6+000	9,068	3,204
	6+000	10,989	2,642
	6+000	16,010	2,023
	6+000	17,824	1,959
	6+000	18,464	1,711
	7+000	-16,694	4,471
	7+000	-16,121	4,050

	7+000	-10,442	4,724
	7+000	-9,190	4,812
	7+000	-5,320	4,785
	7+000	-3,644	4,771
	7+000	-2,914	4,768
	7+000	-1,982	4,818
	7+000	-0,825	4,798
	7+000	0,000	4,742
	7+000	1,493	4,640
	7+000	2,900	4,467
	7+000	9,874	3,246
	8+000	-13,000	27,813
	8+000	-8,630	27,521
	8+000	-3,088	27,620
	8+000	0,000	28,310
	8+000	3,888	29,178
	8+000	5,845	29,649
	8+000	6,601	29,685
	8+000	7,211	29,643
	8+000	9,655	29,751
	8+000	12,427	29,599
	8+000	12,957	29,500
	8+000	13,188	29,326
	8+000	13,403	29,321

	8+000	16,992	28,385
	8+000	22,761	28,252
	8+000	23,032	28,361
	8+000	24,478	28,389
	8+000	25,000	28,370
	9+000	-13,751	39,133
	9+000	-7,823	39,672
	9+000	-7,582	39,718
	9+000	-2,520	40,687
	9+000	-2,336	40,688
	9+000	0,000	40,692
	9+000	0,670	40,693
	9+000	0,919	40,686
	9+000	3,572	40,589
	9+000	3,725	40,581
	9+000	5,292	40,368
	9+000	5,979	39,993
	9+000	6,072	39,947
	9+000	6,159	39,951
	9+000	8,180	39,917
	9+000	8,400	40,027
	9+000	11,284	41,379
	9+000	12,007	41,454
	9+000	20,853	42,239

	9+000	21,242	42,263
	10+000	-21,546	11,508
	10+000	-18,533	10,544
	10+000	-15,880	10,524
	10+000	-11,103	11,614
	10+000	-9,440	11,473
	10+000	-6,206	12,832
	10+000	-5,050	12,885
	10+000	-4,301	13,031
	10+000	-2,186	13,356
	10+000	0,000	13,424
	10+000	1,048	13,457
	10+000	4,066	13,315
	10+000	7,820	12,878
	10+000	8,235	12,875
	10+000	10,915	12,455
	10+000	10,964	12,447
	11+000	-25,000	3,030
	11+000	-22,717	3,491
	11+000	-20,828	4,295
	11+000	-18,655	4,879
	11+000	-15,345	5,046
	11+000	-10,506	5,186
	11+000	-8,646	5,194

	11+000	-6,962	5,235
	11+000	-5,766	5,133
	11+000	-4,222	5,028
	11+000	-1,739	4,579
	11+000	0,000	4,239
	11+000	1,640	3,918
	11+000	10,650	4,011
	11+000	20,539	4,062
	11+891	-8,366	3,737
	11+891	-8,355	3,738
	11+891	-6,071	3,747
	11+891	-4,280	3,604
	11+891	-3,991	3,587
	11+891	-0,684	3,656
	11+891	0,000	3,670
	11+891	0,059	3,671
	11+891	0,427	3,659
	11+891	2,761	3,585
	11+891	3,000	3,616
	11+891	3,933	3,736
	11+891	4,067	3,734
	11+891	6,124	3,699
	11+891	6,244	3,696

## **ANEXOS 3**

### **CÁLCULO DEL TPDA**

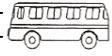
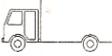
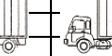
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000			DIA CONTEO:		JUEVES			FECHA: 2 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS			ESTADO DEL TIEMPO:					CENSISTA: RICHARD CONDO VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL		
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2			
06h00 06h15	4	5	2	8						19	
06h15 06h30	2	4								6	
06h30 06h45	4									4	
06h45 07h00	5									5	
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	
07h00 07h15	8	5		6	5					24	
07h15 07h30	2	4		4	5	4				19	
07h30 07h45	2	6		4	3					15	
07h45 08h00	5	2		1						8	
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	
08h00 08h15	5	4		4	4		1			18	
08h15 08h30	6				6					12	
08h30 08h45	6	1								7	
08h45 09h00	9	12		5		8				34	
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	
09h00 09h15	4	8			5					17	
09h15 09h30	5	6		2	4				2	19	
09h30 09h45	1		1	4	4					10	
09h45 10h00	4			1	5					10	
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	
10h00 10h15	1	2		2	4					9	
10h15 10h30	2			4	2				2	10	
10h30 10h45	7			4	5					16	
10h45 11h00	3	1		1	1					6	
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>41</b>	
11h00 11h15	2	2			1					5	
11h15 11h30		4	4	2	1	4				15	
11h30 11h45	1	4		5						10	
11h45 12h00										0	
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	
12h00 12h15	5	6		2	1					14	
12h15 12h30	4		1	2						7	
12h30 12h45		2		4	9					15	
12h45 13h00	5	5		5						15	
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	
13h00 13h15		2		12						14	
13h15 13h30	4	2		1						7	
13h30 13h45	4	4		2						10	
13h45 14h00	8	4		4						16	
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	
14h00 14h15	4	5		4						13	
14h15 14h30		4								4	
14h30 14h45	5	5		4						14	
14h45 15h00	8	5								13	
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	
15h00 15h15	4	8		8	8					28	
15h15 15h30	5	4			8					17	
15h30 15h45	4	1		4	4					13	
15h45 16h00	13	5		5						23	
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>81</b>	
16h00 16h15		4								4	
16h15 16h30	4	5		4						13	
16h30 16h45	9	12	1	4	4					30	
16h45 17h00	7	6		9						22	
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	
17h00 17h15	5	1	4							10	
17h15 17h30	6	7		3						16	
17h30 17h45	8	5								13	
17h45 18h00	5	8		4						17	
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	
18h00 18h15										0	
18h15 18h30										0	
18h30 18h45										0	
18h45 19h00										0	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
19h00 19h15										0	
19h15 19h30										0	
19h30 19h45										0	
19h45 20h00										0	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
20h00 20h15										0	
20h15 20h30										0	
20h30 20h45										0	
20h45 21h00										0	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

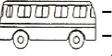
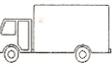
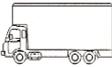
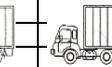
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:	ABSCISA 0+000	DIA CONTEO: JUEVES		ESTADO DEL TIEMPO:					FECHA: 4 FEBRERO 2021
DIRECCION:	LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS	CENSISTA: RICHARD CONDO							
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	5								5
06h15 06h30	5								5
06h30 06h45									0
06h45 07h00	4								4
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
07h00 07h15	1								1
07h15 07h30	8	1							9
07h30 07h45	4	5		6	4				19
07h45 08h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29</b>
08h00 08h15	5								5
08h15 08h30							1		1
08h30 08h45	4	1						4	9
08h45 09h00	4			4	6				14
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
09h00 09h15	4	2	1	1		4			12
09h15 09h30	1	4				8			13
09h30 09h45		2				2	1		5
09h45 10h00	4	1	1	4	2				12
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
10h00 10h15	1	5							6
10h15 10h30	3	1				2			6
10h30 10h45	2	4				5			13
10h45 11h00	1			4			4		9
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
11h00 11h15	1								1
11h15 11h30				5					5
11h30 11h45	2	4		4	4				14
11h45 12h00				1	6				7
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
12h00 12h15				4					4
12h15 12h30		5		3					8
12h30 12h45	2	4						2	8
12h45 13h00		2		2	4				8
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>28</b>
13h00 13h15	1	5		6	6				18
13h15 13h30	4	4			4				12
13h30 13h45	2			1					3
13h45 14h00	12	4		4	4				24
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>57</b>
14h00 14h15									0
14h15 14h30	4	2							6
14h30 14h45	8			5					13
14h45 15h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
15h00 15h15	4	8							12
15h15 15h30		4							4
15h30 15h45	4		4	12					20
15h45 16h00	4	4	1	2					11
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>
16h00 16h15	4	5							9
16h15 16h30				4					4
16h30 16h45	4	4	4	2					14
16h45 17h00	8			6					14
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
17h00 17h15		4							4
17h15 17h30									0
17h30 17h45	5			1					6
17h45 18h00	16	5	8	4					33
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
18h00 18h15									0
18h15 18h30									0
18h30 18h45									0
18h45 19h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION: ABSICSA 0+000				DIA CONTEO: VIERNES				FECHA: 5 FEBRERO 2021	
DIRECCION: ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS				ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	4	4							8
06h15 06h30	12								12
06h30 06h45	4	5			4				17
06h45 07h00	4	7		4	8	2			25
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
07h00 07h15	5								5
07h15 07h30									0
07h30 07h45	5				2				7
07h45 08h00	1								1
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
08h00 08h15	8	4		4	1	1			18
08h15 08h30	5			4	4				13
08h30 08h45	4				4				8
08h45 09h00	2	5			4			5	16
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>55</b>
09h00 09h15	5	2		3					10
09h15 09h30	2	3		6					11
09h30 09h45	5	3		4					12
09h45 10h00	4	2							6
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
10h00 10h15	3	1		2	9				15
10h15 10h30	5	3							8
10h30 10h45	4	1		2	7				14
10h45 11h00	4	1		5	4				14
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
11h00 11h15	9	3		5	8				25
11h15 11h30	4	9			4			6	23
11h30 11h45	4			4	5			4	17
11h45 12h00				4	4			4	12
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>77</b>
12h00 12h15	2	4			1				7
12h15 12h30	4								4
12h30 12h45	1	4							5
12h45 13h00	5			4	4	4			17
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
13h00 13h15	4			4	4				12
13h15 13h30	4	8							12
13h30 13h45	8	12		8	5				33
13h45 14h00	5	10		8	4				27
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>84</b>
14h00 14h15	8	4		4	4		5		21
14h15 14h30		4	1						5
14h30 14h45	12	4				1			17
14h45 15h00	4			4					8
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
15h00 15h15	4				2				6
15h15 15h30	4	4			5				13
15h30 15h45	4	7			8				19
15h45 16h00	5	9		5	6				25
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
16h00 16h15	4	4			8				16
16h15 16h30									0
16h30 16h45									0
16h45 17h00	5	5							10
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
17h00 17h15	2	5		5					12
17h15 17h30	4								4
17h30 17h45	1	4		4	8				17
17h45 18h00	8	8		5	7				28
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
18h00 18h15	5	4			6				15
18h15 18h30		2							2
18h30 18h45	7	1					4		12
18h45 19h00	8	4		2					14
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
19h00 19h15	2								2
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

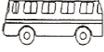
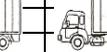
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		VIERNES		FECHA: 5 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
06h00 06h15	9	4							13
06h15 06h30									0
06h30 06h45		4							4
06h45 07h00	5	4		4		4			17
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
07h00 07h15									0
07h15 07h30	2	2		5					9
07h30 07h45	2	4							6
07h45 08h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
08h00 08h15	5	1		4					10
08h15 08h30									0
08h30 08h45	4	4			5				13
08h45 09h00	5	5			5				15
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
09h00 09h15	2			2					4
09h15 09h30	5								5
09h30 09h45	5	3			5				13
09h45 10h00								4	4
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>26</b>
10h00 10h15	2	4	1		2				9
10h15 10h30	4	2			9			1	16
10h30 10h45	3	8			6	1			18
10h45 11h00	2	5		3	8				18
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>61</b>
11h00 11h15	6	1		2				4	13
11h15 11h30									0
11h30 11h45	5		1	4					10
11h45 12h00					4			5	9
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>32</b>
12h00 12h15	4	4							8
12h15 12h30	2								2
12h30 12h45	5	5							10
12h45 13h00	4			8					12
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
13h00 13h15	4								4
13h15 13h30	5	5							10
13h30 13h45	4	7	4		1			4	20
13h45 14h00	4	4			4				12
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>46</b>
14h00 14h15	2								2
14h15 14h30									0
14h30 14h45	4	9		4					17
14h45 15h00	4	4		4	4				16
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
15h00 15h15	6								6
15h15 15h30									0
15h30 15h45	2		1	4					7
15h45 16h00	4	1		4	2				11
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
16h00 16h15	2	1		1				3	7
16h15 16h30		3							3
16h30 16h45	3	2							5
16h45 17h00	5	9		4					18
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>33</b>
17h00 17h15	1	4			8			4	17
17h15 17h30	4				8				12
17h30 17h45									0
17h45 18h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>29</b>
18h00 18h15	4	4							8
18h15 18h30				2					2
18h30 18h45	4								4
18h45 19h00	4	5		4					13
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

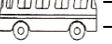
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	4	5							9
06h15 06h30									0
06h30 06h45	5			5					10
06h45 07h00	2								2
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>
07h00 07h15	4								4
07h15 07h30									0
07h30 07h45	8	2		6	8				24
07h45 08h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
08h00 08h15	6	2		2				3	13
08h15 08h30	4	5		4	4				17
08h30 08h45	2				3				5
08h45 09h00	4	4			3				11
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
09h00 09h15	2	1		4					7
09h15 09h30	4				4				8
09h30 09h45	5	4		4					13
09h45 10h00	10	7		4	4				25
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
10h00 10h15	8	8			5				21
10h15 10h30	5	7			4			3	19
10h30 10h45	8	5	4	8					25
10h45 11h00	4	2			6				12
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>77</b>
11h00 11h15	4	4							8
11h15 11h30	4	4		4	5				17
11h30 11h45	7	1							8
11h45 12h00	6	4		2					12
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>
12h00 12h15	4	4			3				11
12h15 12h30	4	4		5	3				16
12h30 12h45	5								5
12h45 13h00	9	1		4	1				15
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>
13h00 13h15	5	4							9
13h15 13h30	6	4		8	4				22
13h30 13h45	5	2	2	4	9				22
13h45 14h00	9				12				21
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>74</b>
14h00 14h15	6	1	1						8
14h15 14h30	4	5			8				17
14h30 14h45	8	5							13
14h45 15h00	4	1		4	6				15
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
15h00 15h15	7	4		5	1				17
15h15 15h30	9	5		8					22
15h30 15h45	6	8							14
15h45 16h00	6	8		4					18
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>71</b>
16h00 16h15	4	4		1					9
16h15 16h30	4	5							9
16h30 16h45	4	4							8
16h45 17h00	4	4		4					12
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
17h00 17h15	5	5		4					14
17h15 17h30	9	5							14
17h30 17h45	4	2		4					10
17h45 18h00	6	4							10
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>48</b>
18h00 18h15	4	8							12
18h15 18h30	8	6							14
18h30 18h45	4								4
18h45 19h00	1	9							10
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

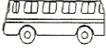
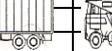
SEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIM

CONTEO DE TRAFICO

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		SABADO		FECHA: 6 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
								VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	2	4							6
06h15 06h30	8								8
06h30 06h45	4								4
06h45 07h00	6	4		2					12
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
07h00 07h15	2								2
07h15 07h30	5								5
07h30 07h45	4								4
07h45 08h00					4				4
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
08h00 08h15	1	2		4	2				9
08h15 08h30	3	4		9	2				18
08h30 08h45	6								6
08h45 09h00	4	1		1					6
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
09h00 09h15	4	5			2				11
09h15 09h30	5	1							6
09h30 09h45	4	1		4	7				18
09h45 10h00	4	4			11			2	19
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>54</b>
10h00 10h15	8	8							16
10h15 10h30	3	6							9
10h30 10h45	6		6		8			4	24
10h45 11h00	6	4			6				16
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>65</b>
11h00 11h15	5	4			2				11
11h15 11h30	4	1			5				10
11h30 11h45	4	8			8				20
11h45 12h00	4			4					8
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49</b>
12h00 12h15	4	5		3					12
12h15 12h30	5	3		3					11
12h30 12h45	5	4							9
12h45 13h00	3	1		4					8
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
13h00 13h15	4	3		1	8				16
13h15 13h30	4	4		4	8				20
13h30 13h45	3	9		5					17
13h45 14h00	4	3		1					8
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
14h00 14h15	5	4		1					10
14h15 14h30	2	1	4	4	8				19
14h30 14h45	4	8		2					14
14h45 15h00	6	3							9
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
15h00 15h15	8			4					12
15h15 15h30	8			6					14
15h30 15h45	8			1					9
15h45 16h00	5			4					9
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
16h00 16h15	8	4		5	8				25
16h15 16h30	5	4		8	8			4	29
16h30 16h45	5	2							7
16h45 17h00	8	4		6					18
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>79</b>
17h00 17h15	8	4		4					16
17h15 17h30	5	2		1					8
17h30 17h45	4	4							8
17h45 18h00	8								8
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
18h00 18h15	9	6		4					19
18h15 18h30	4	5		2					11
18h30 18h45	5	5		1					11
18h45 19h00	6	5		4					15
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		DOMINGO		FECHA: 7 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
								VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	5	4							9
06h15 06h30	4	6		2					12
06h30 06h45	2	5							7
06h45 07h00	4	5		4					13
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
07h00 07h15	4	5							9
07h15 07h30	5	2							7
07h30 07h45	5	6			2				13
07h45 08h00	6	8		1					15
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
08h00 08h15	6	12							18
08h15 08h30	6	6							12
08h30 08h45	4	9							13
08h45 09h00	4	16	1						21
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>43</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
09h00 09h15	3	6	4			1			14
09h15 09h30	4	5							9
09h30 09h45	1	5							6
09h45 10h00	2		1		1				4
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
10h00 10h15	5	5							10
10h15 10h30									0
10h30 10h45	6	8	1	2					17
10h45 11h00	4	4		5					13
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
11h00 11h15	5	1							6
11h15 11h30	2	6							8
11h30 11h45	5	5		4					14
11h45 12h00	5	6		2					13
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>41</b>
12h00 12h15	4	4							8
12h15 12h30	2	2			2				6
12h30 12h45	4	1							5
12h45 13h00	5			1					6
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
13h00 13h15	4	4		1					9
13h15 13h30	5	5							10
13h30 13h45	4	1			4				9
13h45 14h00	2	5			1				8
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>
14h00 14h15	2	5		1					8
14h15 14h30	5								5
14h30 14h45	2	2							4
14h45 15h00	2	1							3
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
15h00 15h15	4	6							10
15h15 15h30	5								5
15h30 15h45	2	5							7
15h45 16h00	3	5		2					10
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
16h00 16h15	2	1							3
16h15 16h30	4	1							5
16h30 16h45	4	4							8
16h45 17h00	2			3					5
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>
17h00 17h15	5	6							11
17h15 17h30	8	2				2			10
17h30 17h45	5	5							10
17h45 18h00	5	4							9
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
18h00 18h15	9	5							14
18h15 18h30									0
18h30 18h45									0
18h45 19h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

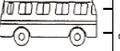
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

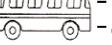
ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		DOMINGO		FECHA: 7 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
								VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
06h00 06h15	2	4							6
06h15 06h30	4	4							8
06h30 06h45	2	4							6
06h45 07h00	4								4
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
07h00 07h15	4	2							6
07h15 07h30	4	1							5
07h30 07h45	5	2							7
07h45 08h00	9	2			2				13
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31</b>
08h00 08h15	2	2							4
08h15 08h30	1	2							3
08h30 08h45	4	1							5
08h45 09h00	2	1							3
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
09h00 09h15	3								3
09h15 09h30	5				8				13
09h30 09h45	2								2
09h45 10h00	6	1	1						8
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
10h00 10h15			2						2
10h15 10h30									0
10h30 10h45	5	6		1					12
10h45 11h00	5	2		2					9
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
11h00 11h15	4	1		1					6
11h15 11h30	5	4							9
11h30 11h45		1							1
11h45 12h00	2	1							3
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
12h00 12h15	2								2
12h15 12h30	4								4
12h30 12h45	5			1					6
12h45 13h00	6			1	1	1			9
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>
13h00 13h15	1								1
13h15 13h30	2								2
13h30 13h45	4	1		1					6
13h45 14h00	2	4		1					7
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
14h00 14h15	5								5
14h15 14h30	3	1							4
14h30 14h45	4	4							8
14h45 15h00	3	1	1						5
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
15h00 15h15	5	8	1						14
15h15 15h30	6	6	4						16
15h30 15h45	5	13			2				20
15h45 16h00	5	13	2	4					24
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>40</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>74</b>
16h00 16h15	8	10							18
16h15 16h30	2	5							7
16h30 16h45	4	4							8
16h45 17h00	4	5							9
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
17h00 17h15	8	1							9
17h15 17h30	1	1							2
17h30 17h45	2	4							6
17h45 18h00	5	2							7
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
18h00 18h15	5	3							8
18h15 18h30									0
18h30 18h45									0
18h45 19h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		LUNES		FECHA: 8 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
								VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	4				2				6
06h15 06h30	12								12
06h30 06h45			4						4
06h45 07h00	4	4							8
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
07h00 07h15									0
07h15 07h30			8						8
07h30 07h45	7	8			1				16
07h45 08h00	2	3			1				6
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
08h00 08h15	8				1	1	8		18
08h15 08h30	1	1	4		12			1	19
08h30 08h45	4	4			4				12
08h45 09h00					4				4
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>53</b>
09h00 09h15	12	6			8				26
09h15 09h30					8				8
09h30 09h45	5				8				13
09h45 10h00					8				8
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
10h00 10h15	8	8			8				24
10h15 10h30					8				8
10h30 10h45					4				4
10h45 11h00					4				4
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
11h00 11h15	8	1	1		2				12
11h15 11h30		2	3		4				9
11h30 11h45	5	2	2		8				17
11h45 12h00	2	2	2		3	3			12
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
12h00 12h15	4	6	6		2				18
12h15 12h30		4	4	1	4				13
12h30 12h45	2	2	2	1	2				9
12h45 13h00	1	6	6		2				15
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
13h00 13h15		1	1					1	3
13h15 13h30	2	4	4	1					11
13h30 13h45	2	2	2	1					7
13h45 14h00		8	8		9	3			28
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>49</b>
14h00 14h15	3	2		1	3				9
14h15 14h30	8	6	1	1	10				26
14h30 14h45	4	9			1				14
14h45 15h00	1	8	1		4				14
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
15h00 15h15		4	1	4	4				13
15h15 15h30		1			5				6
15h30 15h45	4	6		1	14				25
15h45 16h00	8	8			8				24
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>
16h00 16h15	4	5		4	9				22
16h15 16h30	4	6			8				18
16h30 16h45	1								1
16h45 17h00	8			5	5				18
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>59</b>
17h00 17h15	8			4	8			4	24
17h15 17h30	4			2	4				10
17h30 17h45	4			4	4				12
17h45 18h00	16	9		16					41
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>87</b>
18h00 18h15	12								12
18h15 18h30	1								1
18h30 18h45	4								4
18h45 19h00	8	5		4					17
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
19h00 19h15		8							8
19h15 19h30	8								8
19h30 19h45									0
19h45 20h00	2								2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
20h00 20h15	4	8		8					20
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

CONTEO DE TRAFICO									
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	4								4
06h15 06h30									0
06h30 06h45		8							8
06h45 07h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
07h00 07h15	4								4
07h15 07h30	5	4						2	11
07h30 07h45	1				2				3
07h45 08h00		2							2
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
08h00 08h15	1	1			4				6
08h15 08h30		4							4
08h30 08h45	4	4			4				12
08h45 09h00	4	1	2		1				8
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
09h00 09h15								4	4
09h15 09h30	5	4	8					2	19
09h30 09h45									0
09h45 10h00								8	8
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>31</b>
10h00 10h15					14				14
10h15 10h30									0
10h30 10h45					8				8
10h45 11h00	1	4					8		13
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
11h00 11h15	8				9				17
11h15 11h30		1			8				9
11h30 11h45					3				3
11h45 12h00	6	2	1		5				14
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
12h00 12h15	2	2	1		3				8
12h15 12h30	4	3			6				13
12h30 12h45	5			1	4				10
12h45 13h00	2	8	1						11
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>
13h00 13h15	5	2		2	1	2			12
13h15 13h30	1	3			4				8
13h30 13h45	3	1		2	5				11
13h45 14h00		2	1		8			2	13
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>44</b>
14h00 14h15	4	4			2				10
14h15 14h30	8	10		1	4				23
14h30 14h45	1	3			6				10
14h45 15h00	4				6				10
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
15h00 15h15	8	4			1				13
15h15 15h30	1	2			8	1			12
15h30 15h45	1	2		1	1				5
15h45 16h00	5	7	4		5				21
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
16h00 16h15	2	3			4				9
16h15 16h30	3	1	1	4	4				13
16h30 16h45		1			1				2
16h45 17h00	1	4		4	8			2	19
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>43</b>
17h00 17h15		4			4				8
17h15 17h30	4	2			5				11
17h30 17h45	1								1
17h45 18h00	12	16			8				36
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>
18h00 18h15	8								8
18h15 18h30				4					4
18h30 18h45									0
18h45 19h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
19h00 19h15	4								4
19h15 19h30								2	2
19h30 19h45	4								4
19h45 20h00				4					4
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
20h00 20h15	4	4							8
20h15 20h30	8								8
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		MARTES		FECHA: 9 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
								VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
06h00 06h15	6								6
06h15 06h30	8	5	1						14
06h30 06h45	12		1	1		2			16
06h45 07h00					4				4
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>
07h00 07h15	1	4		2	4				11
07h15 07h30	6	4						1	11
07h30 07h45	2	3		2	4				11
07h45 08h00	1	1		3					5
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>38</b>
08h00 08h15	4	1		1					6
08h15 08h30	1	5			4				12
08h30 08h45	2	1		2	13				18
08h45 09h00	2	8		2	11				23
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>59</b>
09h00 09h15	4	2		1	4				11
09h15 09h30	8	2	1	2	1				14
09h30 09h45	1	6							7
09h45 10h00	9	1	1	4	4				19
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>
10h00 10h15		5		4					9
10h15 10h30					1				1
10h30 10h45	5	5			8				18
10h45 11h00	6	5							11
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
11h00 11h15	4				8				12
11h15 11h30	8			4	4	1			17
11h30 11h45	4	5		4					13
11h45 12h00	14	4	4	4	8				34
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>
12h00 12h15	5	5	4						14
12h15 12h30	12	9			1				22
12h30 12h45	9				8				17
12h45 13h00	10	4			12				26
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>79</b>
13h00 13h15	1	1	1	1	8				12
13h15 13h30	4				8	1			13
13h30 13h45	4	17	1		20	4			46
13h45 14h00	4	12			8				24
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>95</b>
14h00 14h15	4	1			12				17
14h15 14h30	8	2		4					14
14h30 14h45	12	13							25
14h45 15h00	3	8	4	4	4				23
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>79</b>
15h00 15h15	1	1		1	8				11
15h15 15h30	4	8			8			4	24
15h30 15h45	4	6			8				18
15h45 16h00	1	9		4	13	8		1	36
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>89</b>
16h00 16h15	4	8		4					16
16h15 16h30	4			4					8
16h30 16h45	4	1							5
16h45 17h00	12	8	4	4	4				32
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
17h00 17h15	5		4	5					14
17h15 17h30	16	5	1	4		4		4	34
17h30 17h45									0
17h45 18h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>48</b>
18h00 18h15									0
18h15 18h30									0
18h30 18h45									0
18h45 19h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:	ABSCISA 0+000									DIA CONTEO:	MARTES	FECHA: 9 FEBRERO 2021
DIRECCION:	LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS									ESTADO DEL TIEMPO:		CENSISTA: RICHARD CONDO
												VICTOR GARZON
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL			
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2				
06h00 06h15	6	4	2									12
06h15 06h30	8	4										12
06h30 06h45	12											12
06h45 07h00						2						2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>
07h00 07h15	1	4		2			4					11
07h15 07h30		1		4								5
07h30 07h45	3			1								4
07h45 08h00	3	2	1	5	4							15
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>
08h00 08h15	1	2										3
08h15 08h30	1				6							7
08h30 08h45	8	5		4	13							30
08h45 09h00	4	2		2							1	9
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>49</b>
09h00 09h15		2			4							6
09h15 09h30	4	4										8
09h30 09h45	7	5										12
09h45 10h00												0
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
10h00 10h15	4	1		4	2							11
10h15 10h30		1		5	8							14
10h30 10h45	1	1		4	5							11
10h45 11h00	8			4	4							16
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
11h00 11h15	1	1			12							14
11h15 11h30	5	4										9
11h30 11h45	5	4	4		4						4	21
11h45 12h00	4	4										8
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>52</b>
12h00 12h15												0
12h15 12h30	4				1							5
12h30 12h45	9											9
12h45 13h00	5	4										9
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
13h00 13h15	1	3		1	4							9
13h15 13h30	1	4	1		8							14
13h30 13h45	8	12		1	12						4	37
13h45 14h00	4	4			12							20
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
14h00 14h15	4	4			6							14
14h15 14h30	9	8			8							25
14h30 14h45	4	8			4							16
14h45 15h00	9	3		9	4							25
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
15h00 15h15	8	4										12
15h15 15h30		1										1
15h30 15h45	4	8			4							16
15h45 16h00	5	4		12								21
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
16h00 16h15	8	1		4	4							17
16h15 16h30	1	4				4						9
16h30 16h45	5			4								9
16h45 17h00					8							8
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
17h00 17h15	5	1	4	5	4							19
17h15 17h30												0
17h30 17h45											4	4
17h45 18h00												0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
18h00 18h15												0
18h15 18h30												0
18h30 18h45												0
18h45 19h00												0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
19h00 19h15												0
19h15 19h30												0
19h30 19h45												0
19h45 20h00												0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15												0
20h15 20h30												0
20h30 20h45												0
20h45 21h00												0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

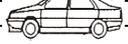
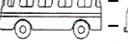
**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		MIERCOLES		FECHA: 10 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		ACCESO LOS LOJAS - LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
06h00 06h15	4	4							8
06h15 06h30	12								12
06h30 06h45	4	12		2	1				19
06h45 07h00	6	4	1	3					14
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>53</b>
07h00 07h15	8	8							16
07h15 07h30	4	4							8
07h30 07h45	4	6		1	1				12
07h45 08h00	1	5			4			5	15
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>51</b>
08h00 08h15	4	1			5				10
08h15 08h30	4	8	4	5					21
08h30 08h45	9	2							11
08h45 09h00	4	10		4					18
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
09h00 09h15	4								4
09h15 09h30	6	5			4				15
09h30 09h45	4			5					9
09h45 10h00	1	12		9	13				35
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
10h00 10h15	6	2		4	9			5	26
10h15 10h30	5	4		4	4				17
10h30 10h45		13							13
10h45 11h00					8				8
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>64</b>
11h00 11h15	8	4							12
11h15 11h30	12	12							24
11h30 11h45	5	1							6
11h45 12h00	4	5		2	8				19
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>
12h00 12h15	8	4		4					16
12h15 12h30					4			2	6
12h30 12h45	5	12	4		5			4	30
12h45 13h00	4	4			12				20
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>72</b>
13h00 13h15	8	1		4	5			4	22
13h15 13h30	4			5				4	13
13h30 13h45		5		8	4			8	25
13h45 14h00	4	8							12
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>72</b>
14h00 14h15	9	4		4					17
14h15 14h30	8	12							20
14h30 14h45	8	12							20
14h45 15h00	12	10		8	5				35
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>92</b>
15h00 15h15	12	8			8				28
15h15 15h30					12				12
15h30 15h45	8				8				16
15h45 16h00	4	8		4					16
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
16h00 16h15	8	8							16
16h15 16h30		8		4					12
16h30 16h45	9	5							14
16h45 17h00	5	12		8					25
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67</b>
17h00 17h15	12								12
17h15 17h30		8							8
17h30 17h45	8								8
17h45 18h00	8	4		4					16
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
18h00 18h15									0
18h15 18h30	8	5							13
18h30 18h45	2								2
18h45 19h00	8								8
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>23</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**ESTUDIO DEL DESEMPEÑO DE LA CARRETERA ACCESO A LOS LOJAS CON UNA LONGITUD DE 12,20 KM EN EL CANTON DAULE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS, PARA PROPONER PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL**

**CONTEO DE TRAFICO**

ESTACION:		ABSCISA 0+000		DIA CONTEO:		MIERCOLES		FECHA: 10 FEBRERO 2021	
DIRECCION:		LOS LOJAS - ACCESO A LOS LOJAS		ESTADO DEL TIEMPO:				CENSISTA: RICHARD CONDO VICTOR GARZON	
HORA	LIVIANOS		AUTOBUS	CAMIONES					TOTAL
	AUTOMOVIL	CAMIONETA		2-S	3-S	2-S1	2-S2	3-S2	
									
06h00 06h15	8	1							9
06h15 06h30	4	4							8
06h30 06h45	2	1			1				4
06h45 07h00	12	5		1					18
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>39</b>
07h00 07h15	8	5							13
07h15 07h30	9	5	2						16
07h30 07h45	5	6		8					19
07h45 08h00	5	5		1	4				15
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>63</b>
08h00 08h15	1	4			8				13
08h15 08h30	4	8		1					13
08h30 08h45	8	4		1	4				17
08h45 09h00	8	8			8			5	29
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>72</b>
09h00 09h15	1	2		1					4
09h15 09h30	4	2							6
09h30 09h45	4	8	4	8					24
09h45 10h00	8	4			8				20
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
10h00 10h15									0
10h15 10h30	5	5		4				4	18
10h30 10h45	5	5			8				18
10h45 11h00					9				9
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>45</b>
11h00 11h15	8	12			8				28
11h15 11h30	4	2							6
11h30 11h45	12		8		4				24
11h45 12h00		4						4	8
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
12h00 12h15		4			4				8
12h15 12h30	4	4		4				4	16
12h30 12h45	6	8							14
12h45 13h00	12	4		4					20
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>58</b>
13h00 13h15	4	8							12
13h15 13h30	4				8			4	16
13h30 13h45		4						5	9
13h45 14h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>37</b>
14h00 14h15	8	4			8				20
14h15 14h30	4	5							9
14h30 14h45	4	4							8
14h45 15h00	5	8			4				17
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>
15h00 15h15	16	4		8	12				40
15h15 15h30	9	12							21
15h30 15h45	8			8	12	4			32
15h45 16h00	8	4			12				24
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>117</b>
16h00 16h15	4	4							8
16h15 16h30	5	10		4					19
16h30 16h45	13	4							17
16h45 17h00	9	8		5					22
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66</b>
17h00 17h15	9								9
17h15 17h30	2								2
17h30 17h45	8	2	3						13
17h45 18h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
18h00 18h15	8								8
18h15 18h30	9								9
18h30 18h45	8								8
18h45 19h00	2	4	2						8
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>33</b>
19h00 19h15									0
19h15 19h30									0
19h30 19h45									0
19h45 20h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20h00 20h15									0
20h15 20h30									0
20h30 20h45									0
20h45 21h00									0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## ANÁLISIS DEL TRAFICO

### ACCESO A LOS LOJAS

#### 1.- CALCULO DEL TRAFICO PROMEDIO DIARIO SEMANAL

$$T.P.D.S = \frac{5}{7} * \sum \frac{D_n}{m} + \frac{2}{7} * \sum \frac{D_e}{m}$$

T.P.D.S. = Tráfico Promedio Diario Semanal

$\Sigma$  = Sumatoria

Dn = Días normales (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes)

De = Días feriados (sábado, domingo)

m = Número de días que se realizó el conteo

$$T.P.D.S. = \frac{5}{7} * \frac{(1213+1305+1522+1056+1092)}{5} + \frac{2}{7} * \frac{(1265+796)}{2}$$

$$T.P.D.S. = 1178 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos}$$

#### 2.- TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (T.P.D.A.) ACTUAL

En el análisis de volúmenes de tránsito, la media poblacional o tránsito promedio diario anual T.P.D.A., se estima con base en la media muestral o tránsito promedio diario semanal T.P.D.S., según la siguiente expresión:

$$T.P.D.A = T.P.D.S \pm A$$

Donde:

A = Máxima diferencia entre el T.P.D.A. y el T.P.D.S.

Como se observa, el valor de A, sumado o restado del T.P.D.S., define el intervalo de confianza dentro del cual se encuentra el T.P.D.A.. Para un determinado nivel de confiabilidad, el valor de A es:

$$A = K . E$$

Donde:

K = Desviación estándar de conteos

E = Error estándar de la media

Estadísticamente se ha demostrado que las medias de diferentes muestras, tomadas de la misma población, se distribuyen normalmente alrededor de la media poblacional con una desviación estándar equivalente al error estándar, Por lo que se puede expresar:

$$E = \frac{\Lambda}{\sigma}$$

Donde:

$\hat{\sigma}$  : Estimador de desviación estándar poblacional

El valor estimado de la desviación estándar poblacional, se determina por la siguiente expresión:

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} \left( \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

S = Desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario o desviación estándar muestral

n = Tamaño de la muestra en número de días de aforo

N = Tamaño de la población en número de días del año.

La desviación estándar muestral S, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - T.P.D.S)^2}{n-1}}$$

Donde:

TDi : Volumen de Tránsito del día i

En la distribución normal, para niveles de confiabilidad del 90% y 95% los valores de la constante K son: K = 1.64 y K = 1.96

Para:

N= 365 días

n= 7 días

K= 1.96 (95%)

$$\mathbf{T.P.D.S. = 1178}$$

$$\sum_{i=1}^n (TD_i - T.P.D.S)^2 = 311462$$

$$n - 1 = 6$$

$$S = 228$$

Ahora determinamos la desviación estándar poblacional estimada,

$$\frac{\Delta}{\sigma} = 85$$

$$A = 167$$

Entonces el T.P.D.A para un nivel de confiabilidad del 95% (K=1.96) :

$$\begin{aligned} \text{T.P.D.A} &= \text{T.P.D.S.} \pm A \\ \text{T.P.D.A} &= 1178 + 167 = 1345 \\ \text{T.P.D.A} &= 1178 - 167 = 1011 \end{aligned}$$

**T.P.D.A= 1345 veh. mixtos/día/ambos sentidos**

Se asume el valor superior

### 3.- TRÁFICO GENERADO (Tg)

$$\begin{aligned} \text{Tg} &= 20\% \text{ T.P.D.A.} \\ \text{Tg} &= 20\% * 1345 \\ \text{Tg} &= 269 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos} \end{aligned}$$

Fuente: MOP (Normas de Diseño Geométrico 2003)

### 4.- TRÁFICO ASIGNADO

Con los datos establecidos T.P.D.A. y tráfico generado, podemos calcular el Tráfico Asignado y así realizar la proyección a 20 años.

$$\begin{aligned} \text{T asig.} &= \text{T.P.D.A. Existente} + \text{Tg} \\ \text{T asig.} &= 1345 + 269 \\ \text{T asig.} &= 1614 \text{ veh. mixtos/día/ambos sentidos} \end{aligned}$$

### 5.- COMPOSICIÓN DEL TRÁFICO

T.P.D.S.

TIPO DE VEHÍCULO	NUMERO	%
LIVIANOS	747	63,35
AUTOBÚS	31	2,62
CAMIONES	401	34,03
<b>TOTAL</b>	<b>1178</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Consultor (ANEXO No. 2.- CONDENSADO DEL TRAFICO DIARIO EN LAS DOS DIRECCIONES Y TIPO DE VEHÍCULOS)

T asig.

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>%</b>
LIVIANOS	1022	63,35
AUTOBÚS	42	2,62
CAMIONES	549	34,03
<b>TOTAL</b>	<b>1614</b>	<b>100,00</b>

## **6.- TRAFICO PROYECTADO (Tp)**

### **6.1.- TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO ANUAL DE TRAFICO (i)**

Calculamos con la tasa de crecimiento establecida por el MTOP:

<b>TASAS DE CRECIMIENTO</b>	<b>LIVIANOS</b>	<b>BUSES</b>	<b>CAMIONES</b>
2010 - 2015	4,21	2,24	2,52
2015 - 2020	3,75	1,99	2,24
2020 - 2025	3,37	1,80	2,02
2025 - 2030	3,06	1,63	1,84

Fuente: Dirección de Estudios del MTOP

## **ANEXOS 4**

### **DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO DE LA VÍA**

EVALUACIÓN DE DAÑOS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE KILOMETRO 1

Abcisas		FALLAS PRINCIPALES	Tipos de falla								EVALUACIÓN	ESTADO	Descripción del tipo de falla	
INICIAL	FINAL		DEFORMACIÓN LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL		FISURACIÓN	DESPRENDIMIENTOS							
			D1	D2		D3	D4							
			RUGOSIDAD (SE CONSIDERA UN VALOR ESTÁNDAR)	AHUELLAMIENTO	HUNDIMIENTO	FISURAS	PELADURAS SUPERFICIALES	BACHES	$IE = 10 * e^{-(0.04D1+0.05D2+0.07D3+0.04D4)}$	ÍNDICE DE ESTADO				
TRAMO 1	0+000	0+020	FISURA - MALLA	4	0	0	6	3	0	4.97		MALO	FISURAS CON LEVES DEFORMACIONES AL INGRESO DE LA VÍA Y PELADURA SUPERFICIAL, POR LO QUE TOMA FORMA DE TRAPECIO	
	0+020	0+040	HUNDIMIENTO	4	0	8	4	3	0	3.83			Hundimientos, deformaciones variables y fisuras, se observa afectada la subrasante.	
	0+040	0+060	HUNDIMIENTO	4	0	8	10	0	6	2.23			La carpeta asfáltica presenta hundimientos, fisuras en forma de piel de cocodrilo con desprendimientos parciales, las	

													deformaciones cubren el ancho total de la vía y se observa afectada la subrasante.
	0+060	0+080	HUNDIMIENTO	4	0	8	10	0	6	2.23			La carpeta asfáltica presenta hundimientos, fisuras en forma de piel de cocodrilo con desprendimientos parciales, las deformaciones cubren el ancho total de la vía y se observa afectada la subrasante.
	0+080	0+100	HUNDIMIENTO	4	0	8	10	0	6	2.23			La carpeta asfáltica presenta hundimientos, fisuras en forma de piel de cocodrilo con desprendimientos parciales, las deformaciones cubren el ancho total de la vía y se observa afectada la subrasante.
	0+100	0+120	AHUELLAMIENTO	4	8	0	6	3	0	3.33			Ahuellamiento acompañado de fisuras en piel de

													cocodrilo y peladura superficial
	0+120	0+140	HUNDIMIENTO	4	8	0	8	3	0	2.89			Hundimiento con Fisuras en forma de piel de cocodrilo y peladura superficial, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad.
	0+140	0+160	PIEL DE COCODRILO	4	2	0	6	3	0	4.49			Piel de cocodrilo con ahuellamiento y peladura superficial
	0+160	0+180	PIEL DE COCODRILO	4	2	0	6	3	0	4.49			Piel de cocodrilo con ahuellamiento y peladura superficial
	0+180	0+200	PIEL DE COCODRILO	4	2	0	6	3	0	4.49			Piel de cocodrilo con ahuellamiento y peladura superficial
	0+200	0+220	PIEL DE COCODRILO	4	2	0	6	3	0	4.49			Piel de cocodrilo con ahuellamiento y peladura superficial
TRAMO 2	0+220	0+240	HUNDIMIENTO	4	0	10	8	3	0	2.62			Hundimiento con Fisuras en forma de piel de cocodrilo con mínimos desprendimientos y peladura superficial, las fisuras son variadas en cuanto a



	0+340	0+360	HUNDIMIENTO	3	0	6	0	3	0	5.83		REGULAR	Hundimiento acompañado de peladura superficial
	0+360	0+380	HUNDIMIENTO	4	0	6	8	3	0	3.20		MALO	Hundimiento con fisuras en forma de piel de cocodrilo peladura superficial
	0+380	0+400	HUNDIMIENTO	4	0	6	10	3	0	2.78			Hundimiento con fisuras en forma de piel de cocodrilo y desprendimiento leves con peladura superficial
TRAMO 3	0+400	0+420	HUNDIMIENTO	4	0	10	10	0	4	2.19			Hundimiento con fisuras en forma de piel de cocodrilo y desprendimiento leves y bache
	0+420	0+440	AHUELLAMIENTO	4	6	0	4	1	0	4.58			Ahuellamiento, fisuras longitudinales y peladura superficial
	0+440	0+460	HUNDIMIENTO	4	0	6	6	1	0	3.99			Hundimientos, Fisuras en forma de malla y peladura superficial
	0+460	0+480	HUNDIMIENTO	4	0	8	6	2	0	3.46			Hundimientos, Fisuras en forma de malla y peladura superficial

	0+480	0+500	BACHE	4	0	10	10	0	8	1.86		HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y BACHE EN TODO EL CARRIL IZQUIERDO
	0+500	0+520	BACHE	4	0	10	10	0	8	1.86		HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y BACHE EN TODO EL CARRIL IZQUIERDO
	0+520	0+540	BACHE	4	0	6	10	0	4	2.67		HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y BACHE
	0+540	0+560	FISURA - MALLA	3	0	0	6	2	0	5.38	REGULAR	Fisura en forma de malla y peladura superficial
	0+560	0+580	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	3	0	4.49	MALO	FISURA EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
	0+580	0+600	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83	REGULAR	FISURA EN FORMA DE MALLA
TRAMO 4	0+600	0+620	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83		FISURA EN FORMA DE MALLA

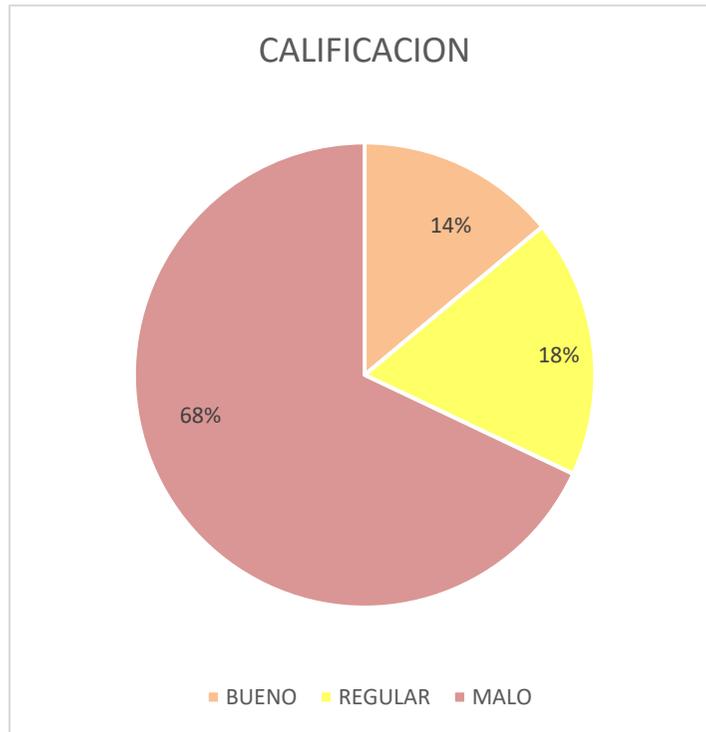
	0+620	0+640	FISURA	3	0	0	4	0	0	6.70			FISURAS LONGITUDINALES
	0+640	0+660	BACHE	3	0	0	6	0	4	4.32		MALO	BACHE, FISURAS EN FORMA DE MALLA
	0+660	0+680	BACHE	3	0	0	6	0	4	4.32			BACHE, FISURAS EN FORMA DE MALLA
	0+680	0+700	-	0	0	0	0	0	0	10.00		BUENO	SIN FALLAS
	0+700	0+720	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
	0+720	0+740	HUNDIMIENTO	4	0	8	10	0	8	2.06		MALO	HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO, BACHE
	0+740	0+760	PELADURA	3	0	0	0	3	0	7.86		BUENO	PELADURA SUPERFICIAL
	0+760	0+780	BACHE	4	0	6	6	0	4	3.53		MALO	HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE MALLA, BACHE
	0+780	0+800	BACHE	4	0	6	6	0	8	3.02			HUNDIMIENTO, FISURAS EN FORMA DE MALLA, BACHE
TRAM O 5	0+800	0+820	BACHE	4	0	6	8	0	8	2.62			BACHE CON HUNDIMIENTO Y FISURAS EN FORMA

												DE PIEL DE COCODRILO
0+820	0+840	BACHE	4	0	6	6	0	8	3.02			BACHE CON HUNDIMIENTO Y FISURAS EN FORMA DE MALLA
0+840	0+860	BACHE	4	0	6	8	0	10	2.42			BACHE CON HUNDIMIENTO Y FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO
0+860	0+880	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83		REGULAR	FISURAS EN FORMA DE MALLA
0+880	0+900	-	0	0	0	0	0	0	10.00		BUENO	SIN FALLAS
0+900	0+920	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83		REGULAR	FISURA EN FORMA DE MALLA
0+920	0+940	FISURA	3	0	0	4	0	0	6.70			FISURAS LONGITUDINALES
0+940	0+960	BACHE	3	0	0	4	0	6	5.27			BACHE ACOMPAÑADO DE FISURAS LONGITUDINALES
0+960	0+980	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71		BUENO	FISURA LONGITUDINAL

0+980	0+100 0	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71		FISURA LONGITUDINAL
-------	------------	--------	---	---	---	---	---	---	------	--	------------------------

ESTADO	CALIFICACIÓN
BUENO	7
REGULAR	9
MALO	34

EN ESTE 1 KM PREDOMINA EL ESTADO DE LA VÍA MALA CON UN 68 %, DEL TOTAL DEL KM



EVALUACIÓN DE DAÑOS EN PAVIMENTO FLEXIBLE KILOMETRO 7

Abcisas		FALLAS PRINCIPALES	Tipos de falla								Descripción del tipo de falla	
INICIAL	FINAL		DEFORMACIÓN LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL		FISURACIÓN	DESPRENDIMIENTOS		EVALUACIÓN			
			D1	D2		D3	D4		IE = 10*e-(0.04D1+0.05D2+0.07D3+0.04D4)	ÍNDICE DE ESTADO		ESTADO
			RUGOSIDAD ( SE CONSIDERA UN VALOR ESTÁNDAR)	AHUELLAMIENTO	HUNDIMIENTO	FISURAS	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	BACHES				
TRAMO 6	6+000	6+020	AHUELLAMIENTO	3	2	0	6	0			0	
	6+020	6+040	FISURA	3	0	0	4	0	0	6.70	FISURAS LONGITUDINALES	
	6+040	6+060	FISURA	3	0	0	4	0	0	6.70	FISURAS LONGITUDINALES	
	6+060	6+080	HUNDIMIENTO	3	0	6	6	0	0	4.32	MALO	HUNDIMIENTO ACOMPAÑADO DE FISURAS EN FORMA DE MALLA

6+080	6+100	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	10	0	4	3.75			FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y LEVES DESPRENDIMIENTOS. SE OBSERVA DESPRENDIMIENTO DEL TALUD
6+100	6+120	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	0	0	5.07		REGULAR	FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO. SE OBSERVA DESPRENDIMIENTO DEL TALUD
6+120	6+140	HUNDIMIENTO	3	0	4	6	0	0	4.77		MALO	HUNDIMIENTO ACOMPAÑADO DE FISURAS EN FORMA DE MALLA. SE OBSERVA DESPRENDIMIENTO DE TALUD
6+140	6+160	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83		REGULAR	FISURAS EN FORMA DE MALLA

	6+160	6+180	FISURA	3	0	0	4	0	0	6.70			FISURAS LONGITUDINALES
	6+180	6+200	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71		BUENO	FISURA LONGITUDINAL
TRAMO 7	6+200	6+220	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41			
	6+220	6+240	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+240	6+260	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
	6+260	6+280	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+280	6+300	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44		REGULAR	FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL
		6+300	6+320	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44		

	6+320	6+340	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41		BUENO	FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL	
	6+340	6+360	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL	
	6+360	6+380	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL	
	6+380	6+400	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL	
TRAMO 8	6+400	6+420	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71		BUENO	FISURA LONGITUDINAL	
	6+420	6+440	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS	
	6+440	6+460	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL	
	6+460	6+480	FISURAS	3	0	0	4	0	0	6.70			REGULAR	FISURAS LONGITUDINALES
	6+480	6+500	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			BUENO	FISURA LONGITUDINAL

	6+500	6+520	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+520	6+540	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+540	6+560	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+560	6+580	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+580	6+600	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL
TRAMO 9	6+600	6+620	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+620	6+640	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL
	6+640	6+660	FISURAS	3	0	0	4	0	0	6.70		REGULAR	FISURAS LONGITUDINALES

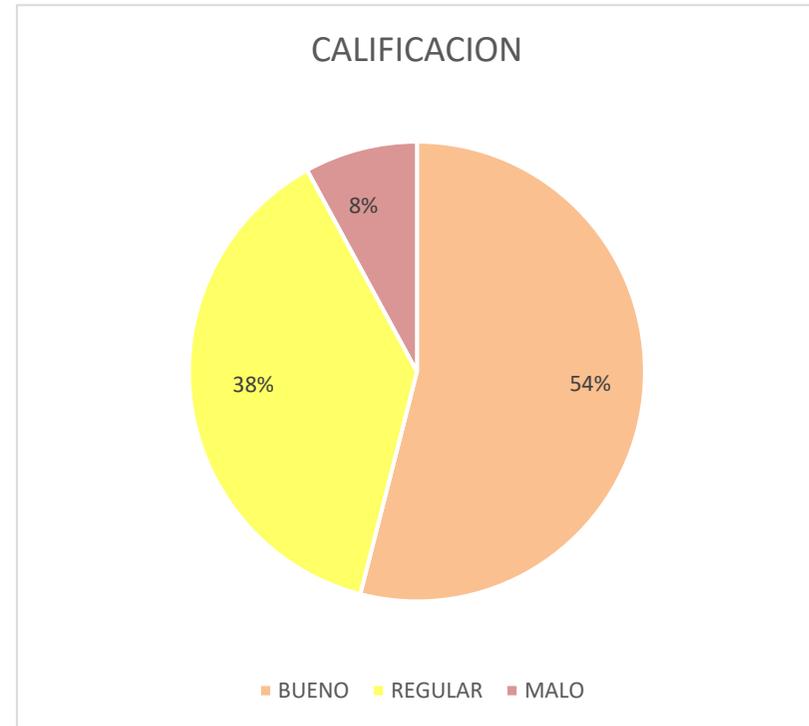
	6+660	6+680	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83			FISURAS EN FORMA DE MALLA
	6+680	6+700	FISURAS	3	0	0	4	0	0	6.70			FISURAS LONGITUDINALES
	6+700	6+720	MALLA	3	0	0	6	0	0	5.83			FISURAS EN FORMA DE MALLA
	6+720	6+740	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41		BUENO	FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+740	6+760	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL
	6+760	6+780	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41		REGULAR	FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	6+780	6+800	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
TRAMO 10	6+800	6+820	FISURA	3	0	0	2	0	0	7.71			FISURA LONGITUDINAL
	6+820	6+840	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44			FISURAS LONGITUDINALES Y



6+940	6+960	PELADURA	3	0	0	2	0	3	6.84		REGULAR	PELADURA SUPERFICIAL Y FISURA
6+960	6+980	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41		BUENO	FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
6+980	7+000	MALLA	3	0	1	6	3	0	4.92		MALO	FISURAS EN FORMA DE MALLA CON LEVE HUNDIMIENTO Y PELADURA SUPERFICIAL

ESTADO	CALIFICACIÓN
BUENO	27
REGULAR	19
MALO	4

EN ESTE 7 KM PREDOMINA EL ESTADO DE LA VÍA BUENA CON UN 54 %, DEL TOTAL DEL KM



EVALUACIÓN DE DAÑOS EN PAVIMENTO FLEXIBLE KILOMETRO 11

Abcisas		FALLAS PRINCIPALES	Tipos de falla								EVALUACIÓN	Descripción del tipo de falla	
INICIAL	FINAL		DEFORMACIÓN LONGITUDINAL	DEFORMACIÓN TRANSVERSAL		FISURACIÓN	DESPRENDIMIENTOS						
			D1	D2		D3	D4						
			RUGOSIDAD (SE CONSIDERA UN VALOR ESTÁNDAR)	AHUELLAMIENTO	HUNDIMIENTO	FISURAS	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	BACHES	IE = $10 \cdot e^{-(0.04D1 + 0.05D2 + 0.07D3 + 0.04D4)}$	ÍNDICE DE ESTADO			ESTADO
TRAMO 11	11+000	11+020	FISURAS	3	0	0	4	2	0	6.19		REGULAR	FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+020	11+040	FISURAS	3	0	0	4	2	0	6.19			FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+040	11+060	MALLA	3	1	0	6	3	0	4.92		MALO	FISURAS EN FORMA DE MALLA CON LEVE AHUELLAMIENTO Y PELADURA SUPERFICIAL

11+060	11+080	HUNDIMIENTO	3	0	5	8	3	0	3.50		HUNDIMIENTO ACOMPAÑADO DE FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
11+080	11+100	AHUELLAMIENTO	3	4	0	8	3	0	3.68		AHUELLAMIENTO ACOMPAÑADO DE FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
11+100	11+120	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	2	0	4.68		FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
11+120	11+140	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	2	0	4.68		FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
11+140	11+160	FISURAS	3	0	0	4	2	0	6.19		REGULAR FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL

	11+160	11+180	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	2	0	4.68		MALO	FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+180	11+200	MALLA	3	0	0	6	2	0	5.38		REGULAR	FISURAS EN FORMA DE MALLA Y PELADURA SUPERFICIAL
TRAMO 12	11+200	11+220	MALLA	3	0	0	6	2	0	5.38			FISURAS EN FORMA DE MALLA Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+220	11+240	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44			FISURAS EN FORMA DE MALLA Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+240	11+260	PIEL DE COCODRILO	3	0	0	8	2	0	4.68		MALO	FISURAS EN FORMA DE PIEL DE COCODRILO Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+260	11+280	DESGASTE	3	0	0	4	3	0	5.95		REGULAR	FUERTE DESGASTE Y FISURAS LONGITUDINALES

	11+280	11+300	DESGASTE	3	0	0	4	3	0	5.95			FUERTE DESGASTE Y FISURAS LONGITUDINALES
	11+300	11+320	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87		BUENO	DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+320	11+340	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+340	11+360	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+360	11+380	FISURA	3	0	0	2	2	0	7.12			FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+380	11+400	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
TRAMO O 13	11+400	11+420	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
	11+420	11+440	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS	

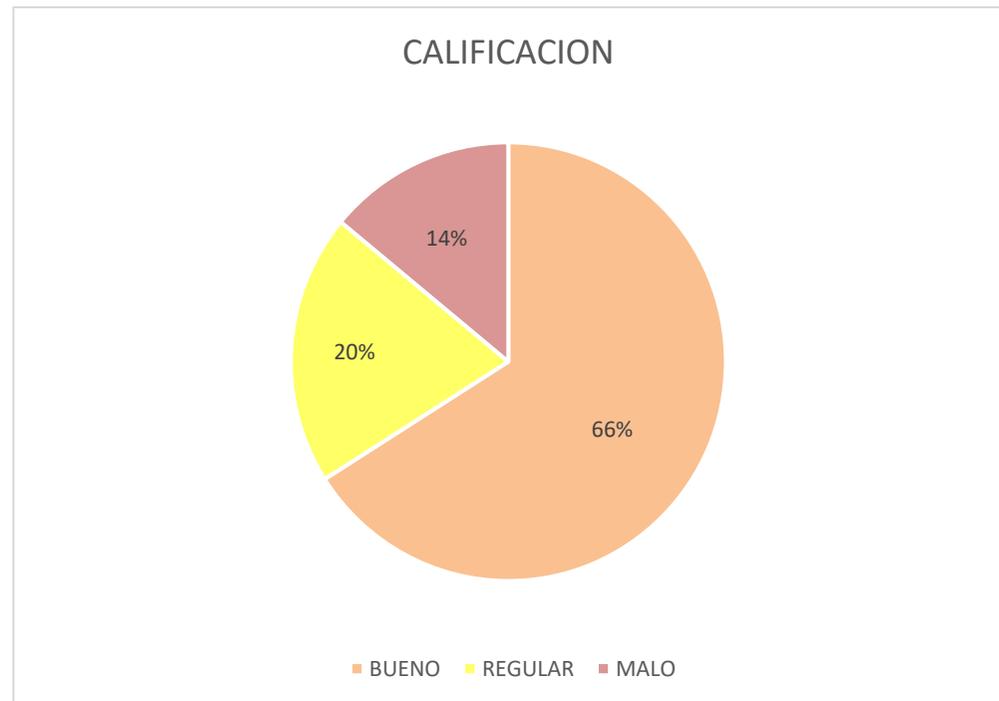
	11+440	11+460	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
	11+460	11+480	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44		REGULAR	FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+480	11+500	FISURAS	3	0	0	4	1	0	6.44			FISURAS LONGITUDINALES Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+500	11+520	FISURA	3	0	0	2	1	0	7.41		BUENO	FISURA LONGITUDINAL Y PELADURA SUPERFICIAL
	11+520	11+540	-	0	0	0	0	0	0	10.00			SIN FALLAS
	11+540	11+560	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+560	11+580	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+580	11+600	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
TRAMO 14	11+600	11+620	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87			DESEGREGACIÓN DE MATERIALES

	11+620	11+640	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87		DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+640	11+660	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87		DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+660	11+680	DESGASTE	3	0	0	0	3	0	7.87		DESEGREGACIÓN DE MATERIALES
	11+680	11+700	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+700	11+720	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+720	11+740	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+740	11+760	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+760	11+780	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+780	11+800	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
TRAMO 15	11+800	11+820	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+820	11+840	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+840	11+860	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
	11+860	11+880	-	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS

11+880	11+900	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
11+900	11+920	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
11+920	11+940	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
11+940	11+960	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
11+960	11+980	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS
11+980	12+000	-	0	0	0	0	0	0	0	10.00		SIN FALLAS

ESTADO	CALIFICACIÓN
BUENO	33
REGULAR	10
MALO	7

EN EL KM 11 PREDOMINA EL ESTADO DE LA VÍA BUENA CON UN 66 %, DEL TOTAL DEL KM



Coordenadas:		Medidas en Campo			Computo			Tipos de falla			Descripción	
Este:	Norte:	Largo	Ancho		Espesor	LONGITUD	ÁREA	VOLUMEN	Fisuras y Grietas (ml)	Hundimientos (m2)		Baches m3
624840.18	9782395.32	8.7	B. May:	20.34		8.7			8.70	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta Fisuras con leves deformaciones al ingreso de la vía, por lo que toma forma de trapecio
			B. men:	10.13								
624819.1464	9782390.221	11.1	1.16				12.88		0.00	12.88	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento, deformaciones y fisuras, con 40 cm de profundidad, se ve afectada la subrasante.
624819.1464	9782390.221	38	6.65				252.70		0.00	252.70	0.00	La carpeta asfáltica presenta deformaciones variables y fisuras de hasta 0.50 cm de profundidad, las deformaciones cubren el ancho total de la vía y se observa afectada la subrasante.
624819.1464	9782390.221	6				5.94			5.94	0.00	0.00	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.

624819.1464	9782390.221	8.1	1.1			8.91		0.00	8.91	0.00	La vía presenta una deformación de 0.18 cm de profundidad, se ve afectada la subrasante
624819.1464	9782390.221	36			36			36.00	0.00	0.00	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad.
624819.1464	9782390.221	92			92			92.00	0.00	0.00	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo sin desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad.
624819.1464	9782390.221	95	3.77			358.15		0.00	358.15	0.00	Hundimiento en el lado derecho de la vía acompañada de fisuras, profundidad promedio 0.30 cm ; se ve afectada la subrasante.
624819.1464	9782390.221	21			21			21.00	0.00	0.00	La carpeta asfáltica muestra fisuras de diversas longitudes y profundidad en forma de piel de cocodrilo, no se observa hundimiento ni desprendimientos.
624819.1464	9782390.221	26	2.62			68.12		0.00	68.12	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento y deformación con fisuras, con una profundidad promedio de 20 cm; se muestra afectada la subrasante.
624819.1464	9782390.221	14.2	1.17			16.61		0.00	16.61	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento y deformación con una profundidad de 15 cm acompañada de fisuras; se muestra afectada la subrasante

624819.1464	9782390.221	36			36			36.00	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras de diversa longitud y profundidad en forma de piel de cocodrilo, no se observa hundimiento
624819.1464	9782390.221	32.15	7.05				226.66	0.00	226.66	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimientos y deformaciones en el su ancho total, se observan fisuras y desprendimientos; la subrasante se muestra afectada
624819.1464	9782390.221	14	4	0.2			11.20	0.00	0.00	11.20	La carpeta asfáltica tiene desprendimientos, formándose los denominados baches, el desprendimiento no presenta deformaciones
624819.1464	9782390.221	7	4	0.2			5.60	0.00	0.00	5.60	La carpeta asfáltica tiene desprendimientos, formándose los denominados baches, el desprendimiento no presenta deformaciones
624819.1464	9782390.221	6			6			6.00	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad, no se observan hundimientos ni desprendimientos.
624327.0344	9782155.087	2.85			2.85			2.85	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad, se observan pequeños desprendimientos.
624301.2704	9782143.004	2.35			2.35			2.35	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad,

										se observan pequeños desprendimientos.	
624288.2033	9782137.272	6	3	0.18				0.00	0.00	3.24	La carpeta asfáltica tiene desprendimientos, formándose los denominados baches, el desprendimiento no presenta deformaciones
							3.24				
624248.6456	9782117.82	7.2	1.34			9.65		0.00	9.65	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimientos y deformaciones variables, se observan fisuras y desprendimientos; la subrasante se muestra afectada.
624192.5153	9782094.169	16.2	6.8			110.16		0.00	110.16	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento, fisuras y desprendimientos en el ancho total de la vía, lo que provoca deformaciones irregulares, se puede visualizar que la subrasante se encuentra afectada.
624173.4813	9782083.176	22	3	0.1				0.00	0.00	6.60	La carpeta asfáltica presenta desgaste y pequeñas fisuras; el asfalto está desagregando sus componentes.
624151.5052	9782073.21	5	3	0.19				0.00	0.00	2.85	La carpeta asfáltica tiene desprendimientos, formándose los denominados baches, el desprendimiento presenta ligeras deformaciones
624140.7204	9782067.929	18.35			18.35			18.35	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente

											tamaño y profundidad, se observa desagregación de la carpeta asfáltica
624122.2036	9782063.251	5.5	2.7			14.85		0.00	14.85	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento, fisuras y desprendimientos, lo que provoca deformaciones irregulares, se puede visualizar que la subrasante se encuentra afectada.
624121.1793	9782059.252	17	2.99			50.83		0.00	50.83	0.00	La carpeta asfáltica presenta hundimiento, fisuras y desprendimientos, lo que provoca deformaciones irregulares, se puede visualizar que la subrasante se encuentra afectada.
624103.0426	9782054.709	12	6.5	0.25				0.00	0.00	19.50	La carpeta asfáltica presenta hundimiento, fisuras y desprendimientos, lo que provoca deformaciones irregulares, se puede visualizar que la subrasante se encuentra afectada.
624102.204	9782049.939	11.21			11.21			11.21	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad.
624095.7939	9782047.363	4	2.5	0.15				0.00	0.00	1.50	La carpeta asfáltica tiene desprendimiento y hundimiento, formándose los denominados baches.
624088.5534	9782048.327	4.5	2.5	0.18				0.00	0.00	2.03	La carpeta asfáltica tiene desprendimiento, formándose los denominados baches.

624085.4807	9782046.03	2.5	3.5	0.17			1.49	0.00	0.00	1.49	La carpeta asfáltica tiene desprendimiento, formándose los denominados baches.
624082.7855	9782045.462	5	3	0.2			3.00	0.00	0.00	3.00	La carpeta asfáltica tiene desprendimiento, formándose los denominados baches.
624038.3989	9782024.937	2.3			2.3			2.30	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad.
624032.6593	9782023.153	1.1			1.1			1.10	0.00	0.00	La carpeta asfáltica presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo de diferente tamaño y profundidad.
623989.3213	9782015.495	5	3.5	0.22			3.85	0.00	0.00	3.85	La carpeta asfáltica tiene desprendimiento, formándose los denominados baches.
623930.4885	9782017.134	2.9	1.78			5.16		0.00	5.16	0.00	La carpeta asfáltica tiene hundimiento acompañado de fisuras de diferente longitud y profundidad, por lo que se ve afectada la subrasante
<b>TOTAL, DE DAÑOS KM 1</b>								<b>235.10</b>	<b>1134.68</b>	<b>60.85</b>	

Coordenadas:		Medidas en Campo			Computo			Tipos de falla			
Este:	Norte:	Largo	Ancho	Espesor	LONGITUD	ÁREA	VOLUMEN	Fisuras y Grietas (ml)	Hundimientos (m2)	Baches m3	Descripción
618957.3704	9782399.025	31.9	-	-	31.9	-	-	31.90	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618931.0249	9782403.442	20.2	-	-	20.2	-	-	20.20	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618927.7044	9782397.978	14.7	-	-	14.7	-	-	14.70	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618890.4141	9782396.734	48.15	-	-	48.15	-	-	48.15	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618888.964	9782400.525	48.6	-	-	48.6	-	-	48.60	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618843.2707	9782399.706	16.65	-	-	16.65	-	-	16.65	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618822.2913	9782394.218	20.85	-	-	20.85	-	-	20.85	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618819.2172	9782396.772	14.65	-	-	14.65	-	-	14.65	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.

618506.6693	9782384.409	10.9	-	-	10.9	-	-	10.90	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618498.8008	9782386.452	3.7	-	-	3.7	-	-	3.70	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618451.3253	9782379.428	13.55	-	-	13.55	-	-	13.55	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618378.4711	9782349.994	10.85	-	-	10.85	-	-	10.85	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618342.4848	9782322.488	14.7	-	-	14.7	-	-	14.70	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618328.8442	9782309.595	20.2	-	-	20.2	-	-	20.20	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo a lo ancho de toda la carpeta asfáltica.
618307.0318	9782285.017	23.2	-	-	23.2	-	-	23.20	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo a lo ancho de toda la carpeta asfáltica.
618263.0591	9782210.633	20.95	-	-	20.95	-	-	20.95	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo a lo ancho de toda la carpeta asfáltica.
618247.7097	9782176.376	36.25	-	-	36.25	-	-	36.25	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.

618230.9088	9782141.556	24.7	-	-	24.7	-	-	24.70	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618214.4715	9782114.612	38.6	-	-	38.6	-	-	38.60	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
618184.4653	9782052.555	20.75	-	-	20.75	-	-	20.75	-	-	La vía presenta fisuras en forma de piel de cocodrilo con leves desprendimientos, las fisuras son variadas en cuanto a ancho y profundidad, no se observa deformaciones.
<b>TOTAL, DE DAÑOS KILOMETRO 7</b>								<b>454.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	

Coordenadas:		Medidas en Campo			Computo			Tipos de falla			
Este:	Norte:	Largo	Ancho	Espesor	LONGITUD	ÁREA	VOLUMEN	Fisuras y Grietas (ml)	Hundimientos (m2)	Baches m3	Descripción
617772.5536	9778391.357	46.65	-	-	46.65	-	-	46.65	-	-	
617766.062	9778400.634	21.2	-	-	21.2	-	-	21.20	-	-	
617790.8986	9778332.224	4.5	-	-	4.5	-	-	4.50	-	-	
617786.5478	9778329.665	6.6	-	-	6.6	-	-	6.60	-	-	
617792.8613	9778314.63	8.5	-	-	8.5	-	-	8.50	-	-	
617790.3838	9778313.045	8.9	-	-	8.9	-	-	8.90	-	-	
617791.8347	9778304.53	8.05	-	-	8.05	-	-	8.05	-	-	

617790.35	9778299.888	10.25	1.75	-	10.25	17.94	-	10.25	17.94	-	hundimiento acompañado de fisuras en forma de piel de cocodrilo
617791.1281	9778289.502	9.85	-	-	9.85	-	-	9.85	-	-	
617790.4664	9778275.078	18.25	-	-	18.25	-	-	18.25	-	-	
617793.5306	9778278.238	64.7	1.77	-	64.7	114.52	-	64.70	114.52	-	hundimiento acompañado de fisuras en forma de piel de cocodrilo
617789.1316	9778224.606	36	-	-	36	-	-	36.00	-	-	
617791.0368	9778212.074	5.25	-	-	5.25	-	-	5.25	-	-	
617785.8633	9778161.793	54.3	-	-	54.3	-	-	54.30	-	-	
617787.9908	9778124.017	10.75	-	-	10.75	-	-	10.75	-	-	
617784.5661	9778121.225	12.85	-	-	12.85	-	-	12.85	-	-	
617786.0721	9778102.323	4.35	-	-	4.35	-	-	4.35	-	-	

617782.838	9778092.081	14.75	-	-	14.75	-	-	14.75	-	-	
617786.1675	9778079.067	21.5	-	-	21.5	-	-	21.50	-	-	
617784.5993	9778050.94	8.12	-	-	8.12	-	-	8.12	-	-	
617779.4413	9778038.74	89.3			89.3			89.30			se observa desagregación de los materiales en la capa de rodadura
617780.8302	9778015.029	7			7			7.00			
617778.5472	9777976.336	5.55			5.55			5.55			
617768.7817	9777873.614	24.5			24.5			24.50			
617767.1895	9777848.065	8.2			8.2			8.20			
617766.3401	9777738.777	128.15			128.15			128.15			se observa desagregación de los materiales en la capa de rodadura
<b>TOTAL, DE DAÑOS KILOMETRO 11</b>								<b>638.02</b>	<b>132.46</b>	<b>0.00</b>	

RESUMEN GENERAL DE FALLAS	
FISURAS	1327.17 ml
HUNDIMIENTO	1267.13m2
BACHES	60.85 m3

## **ANEXOS 5**

### **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APUS)**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	205-(1)*		UNIDAD:	m3	
DETALLE:	AGUA PARA CONTROL DE POLVO				
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
TANQUERO 14Ton	1,00	40,00	40,00	0,0084	0,34
<b>MANO DE OBRA</b> PARCIAL M					0,34
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
CHOFER: Volquetas (E.O. C1)	1,00	4,04	5,26	0,0084	0,04
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,58	0,0084	0,03
<b>MATERIALES</b> PARCIAL N					0,07
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
AGUA	m3	1,000	1,24	1,24	
<b>TRANSPORTE</b> PARCIAL O					1,24
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
PARCIAL P					0,00
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,65
	INDIRECTOS % 25,00%				0,33
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,98
	VALOR OFERTADO				<b>1,98</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	201-(1)*			UNIDAD:	u	
DETALLE:	BATERIA SANITARIA PORTATIL ( unidad x mes)					
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL M					0,00	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL N					0,00	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
CABINA SANITARIA PORTATIL	mes	1,000	396,48	396,48		
SUBTOTAL O				396,48		
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
VARIOS	Gbl	1,000	59,47	59,47		
SUBTOTAL P				59,47		
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				455,95	
	INDIRECTOS %				25,00%	91,19
	UTILIDAD %				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				547,14	
	VALOR OFERTADO				<b>547,14</b>	

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO:	PMD-01*			UNIDAD:	u
DETALLE:	TANQUE DE 55 GALONES (PARA BASURA)				
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		COSTO
		A	B		C=A*B
Tanque metalico c/tapa 55gl	u	1,000	17,92		17,92
SUBTOTAL O					17,92
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
		A	B		C=A*B
MATERIAL	global	1,000	4,48		4,48
SUBTOTAL P					4,48
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				22,40
	INDIRECTOS 25,00%				4,48
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				26,88
	VALOR OFERTADO				<b>26,88</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD:

RUBRO:	310-(1)*				m3
DETALLE:	ESCOBRERAS (DISPOSICIÓN FINAL Y TRATAMIENTO PAISAJISTICO DE ZONAS DE DEPOSITO)				
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
MOTONIVELADORA 135 HP	1,00	42,08	42,08	0,0016	0,07
TRACTOR DE ORUGAS 140 HP	1,00	48,05	48,05	0,0016	0,08
RODILLO VIBRATORIO LISO 142	1,00	39,64	39,64	0,0016	0,06
TANQUERO 8Ton	1,00	40,00	40,00	0,0016	0,06
SUBTOTAL M					0,27
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. TRACTOR CARRIL (GRUPO I)	1,00	4,04	4,01	0,0016	0,01
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO	1,00	4,04	3,82	0,0016	0,01
CHOFER: Tanqueros (E.O.C1)	1,00	4,04	5,26	0,0016	0,01
ENGRASADOR O ABASTECEDOR	1,00	4,04	3,62	0,0016	0,01
OP. MOTONIVELADORA (E.O. C1)	1,00	4,04	4,01	0,0016	0,01
SUBTOTAL N					0,05
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL O				0,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,32
	INDIRECTOS % 25,00%				0,06
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,38
	VALOR OFERTADO				<b>0,38</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	220-(02)*			UNIDAD:	u
DETALLE:	REUNION INFORMATIVA CON LA COMUNIDAD				
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
CAMIONETA	1,00	6,54	6,54	8,0000	52,32
SUBTOTAL M					52,32
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
CHOFER (E.O. C1)	1,00	4,04	5,26	8,0000	42,08
SUBTOTAL N					42,08
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Afiches, Pancartas, Papeleria	u	1,000	64,96	64,96	
SUBTOTAL O				64,96	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				159,36
	INDIRECTOS % 25,00%				31,87
	UTILIDAD %				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				191,23
	VALOR OFERTADO				<b>191,23</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	217 (1)*	UNIDAD:				u
DETALLE:	MONITOREO DE RUIDO					
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL M					0,00	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL N					0,00	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TOMA DE MUESTRA CON SONOMETRO (MUESTRA)	u	1,000	44,80	44,80		
SUBTOTAL O				44,80		
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TRANSPORTE DE EQUIPO	Gbl	1,000	1,34	1,34		
SUBTOTAL P				1,34		
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				46,14	
	INDIRECTOS %				25,00%	
	UTILIDAD %					
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				55,37	
	VALOR OFERTADO				<b>55,37</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:	216-(1)*			UNIDAD:	u	
DETALLE:	MATERIAL PARTICULADO (ESTACION DE MEDICION DE POLVO)					
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL M					0,00	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL N					0,00	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TOMA DE MUESTRA CON ESTACION DE MEDICION	u	1,000	168,00	168,00		
SUBTOTAL O				168,00		
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
TRANSPORTE DE EQUIPO	Gbl	1,000	5,04	5,04		
SUBTOTAL P				5,04		
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				173,04	
	INDIRECTOS %				25,00%	34,61
	UTILIDAD %				0,00	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				207,65	
	VALOR OFERTADO				<b>207,65</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro:	303-2(2)			Unidad:	m3
Detalle:	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN				
<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
TRACTOR DE ORUGAS 140 HP HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)	1,00	48,05	48,05	0,0095	0,46 0,00
SUBTOTAL M					0,46
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. TRACTOR CARRIL (GRUPO I) ENGRASADOR O ABASTECIDO	1,00 1,00	4,04 4,04	4,01 3,62	0,0095 0,0095	0,04 0,03
SUBTOTAL N					0,07
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL O				0,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,53
	INDIRECTOS % 25,00%				0,11
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,64
	VALOR OFERTADO				<b>0,64</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 403-1(1)c

Unidad: m3

Detalle: SUB-BASE CLASE 1 (e=0.30m) incluye transporte

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
MOTONIVELADORA 135 HP	1,00	45,00	45,00	0,0075	0,34
RODILLO VIBRATORIO LISO 142	1,00	42,00	42,00	0,0075	0,32
TANQUERO	1,00	40,00	40,00	0,0075	0,30
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,97
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. MOTONIVELADORA C1 (GRU)	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
CHOFER: Tanqueros (Estr.Oc.C1)	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
ENGRASADOR O ABASTECEDOR	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
PEON E2	5,00	3,60	18,00	0,0075	0,14
SUBTOTAL N					0,26
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
MAT. CRIBADO	m3	0,77	4,53	3,49	
MAT.UNIF.GRUESO (SUB-BASE) TRITURADO	m3	0,46	9,00	4,14	
MAT. LIGANTE (RELLENO MINERAL)	m3	0,07	13,00	0,91	
SUBTOTAL O				8,54	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
TRANSPORTE DE SUB-BASE LONGITUD DE CARRERO DE 35 KM	m3-km	12,05	0,36	4,34	
SUBTOTAL P				4,34	
oct-17	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				14,11
	INDIRECTOS %				25,00%
	UTILIDAD %				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				17,64
	VALOR OFERTADO				17,64

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 404-1

Unidad: m3

Detalle: BASE CLASE 1 (e=0.30 m) incluye transporte

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
MOTONIVELADORA 135 HP	1,00	45,00	45,00	0,0075	0,34
RODILLO VIBRATORIO LISO 142	1,00	42,00	42,00	0,0075	0,32
TANQUERO	1,00	40,00	40,00	0,0075	0,30
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,97
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OP. MOTONIVELADORA C1 (GRUPO)	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
CHOFER: Tanqueros (Estr.Oc.C1)	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
ENGRASADOR O ABASTECEDOR	1,00	4,04	4,04	0,0075	0,03
PEON E2	5,00	3,60	18,00	0,0075	0,14
SUBTOTAL N					0,26
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		A	B	C=A*B	
MAT.UNIF.MEDIANO (BASE)	m3	1,25	12,00	15,00	
SUBTOTAL O				15,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE DE SUB-BASE LONGITUD DE ACADEMIA	m3-km	12,25	0,36	4,41	
SUBTOTAL P				4,41	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				20,64
	INDIRECTOS % 25,00%				5,16
	UTILIDAD %				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				25,80
	VALOR OFERTADO				25,80

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 405-5

Unidad: m2

Detalle: CAPA DE RODADURA DE HORM. ASF. MEZCLADO EN PLANTA E=7.5 cm (3") (Inc. Transporte de 35 KM)

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
FINISHER	1,00	56,75	56,75	0,0028	0,16
RODILLO DE TAMDEN 119 HP	1,00	40,00	40,00	0,0028	0,11
RODILLO NEUMATICO 96 HP	1,00	25,08	25,08	0,0028	0,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,35
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OP. ACABADORA DE PAVIMENT	1,00	4,04	4,04	0,0028	0,01
OP. RODILLO AUTOPROPULSAD	2,00	4,04	8,08	0,0028	0,02
ENGRASADOR O ABASTECEDO	1,00	4,04	4,04	0,0028	0,01
PEON E2	8,00	3,60	28,80	0,0028	0,08
SUBTOTAL N					0,12
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A*B	
HORMIGON ASFALTICO	m3	0,091	81,00	7,37	
SUBTOTAL O				7,37	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A*B	
TRANSPORTE DE BASE, SUB-BASE Y H. ASFAL	m3	0,89	1,49	1,33	
SUBTOTAL P				1,33	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				9,17
	INDIRECTOS % 25,00%				2,29
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				11,46
	VALOR OFERTADO				11,46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 405-1

Unidad: m2

Detalle: IMPRIMACION ASFALTICA (inc.transporte)

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1,00	16,00	16,00	0,0011	0,018
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO 6Tq	1,00	40,00	40,00	0,0011	0,044
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,002
SUBTOTAL M					0,064
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OP. BARREDORA AUTOPROPUL	1,00	4,04	4,04	0,0011	0,004
OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1,00	4,04	4,04	0,0011	0,004
ENGRASADOR O ABASTECEDO	1,00	4,04	4,04	0,0011	0,004
PEON (E.O. E2)	6,00	3,60	21,60	0,0011	0,024
SUBTOTAL N					0,036
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario		Costo
		A	B		C=A*B
ASFALTO RC 250	I	1,62	0,40		0,65
DIESEL	I	0,03	0,27		0,01
SUBTOTAL O					0,66
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa		Costo
		A	B		C=A*B
TRANSPORTE ASFALTO DILUIDO	Tn-Km	0,01	0,36		0,00
SUBTOTAL P					0,00
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,76
	INDIRECTOS % 25,00%				0,19
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,95
	VALOR OFERTADO				0,95

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: **406-4(1)**

Unidad: **m3**

Detalle: **BACHEO ASFALTICO**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,23
COMPRESOR DE AIRE	0,20	28,45	5,69	0,1098	0,62
MOTONIVELADORA 135 HP	0,70	45,00	31,50	0,1098	3,46
RODILLO LISO TAMDEN 125 HP	0,30	40,00	12,00	0,1098	1,32
RODILLO NEUMATICO 150HP	0,30	42,00	12,60	0,1098	1,38
SUBTOTAL M					7,01
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. COMPRESOR (GRUPO II) (E.C)	0,20	4,04	0,81	0,1098	0,09
OP. MOTONIVELADORA (GRUPO II)	0,70	4,04	2,83	0,1098	0,31
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO	0,60	4,04	2,42	0,1098	0,27
ENGRASADOR O ABASTECEDOR	1,00	4,04	4,04	0,1098	0,44
PEON (E.O. E2)	9,00	3,60	32,40	0,1098	3,56
SUBTOTAL N					4,67
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
HORMIGON ASFALTICO	m3	1,25	80,00	100,00	
SUBTOTAL O				100,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
TRANSPORTE ASFALTO	m3-km	12,25	0,36	4,41	
SUBTOTAL P				4,41	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				116,09
	INDIRECTOS % 25,00%				29,02
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				145,11
	VALOR OFERTADO				<b>145,11</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 405-2(\*)

Unidad: m2

Detalle: RECAPEO ASFATICO CON CAPA DE RODADURA DE 1"

## EQUIPOS

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
FINISHER	1	56,75	56,75	0,0011	0,06
RODILLO DE TAMDEN 119 HP	1	32,1	32,1	0,0011	0,04
RODILLO NEUMATICO 96 HP	1	25,08	25,08	0,0011	0,03
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					
SUBTOTAL M					0,13

## MANO DE OBRA

Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OP. ACABADORA PAVIMENTO A	1	4,04	3,39	0,0011	0,00
OP. RODILLO (GRUPO II) (E.O.C2)	2	4,04	6,78	0,0011	0,01
ENGRASADOR O ABASTECIDO	1	4,04	3,22	0,0011	0,00
PEON (E.O.E2)	8	3,60	25,44	0,0011	0,03
SUBTOTAL N					0,04

## MATERIALES

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo
		A	B	C=A*B
HORMIGON ASFALTICO	m3	0,03	83,55	2,51
RIEGO DE LIGA	l	0,6	0,31	0,19
SUBTOTAL O				2,70

## TRANSPORTE

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
		A	B	C=A*B
TRANSPORTE ASFALTO	Tn-Km	0,30	0,36	0,11
SUBTOTAL P				0,11

abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,98
	INDIRECTOS %			25,00%
	UTILIDAD %			0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			3,73
	VALOR OFERTADO			3,73

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: **MR-6\***

Unidad: **m**

Detalle: **SELLADO DE FISURAS**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Volqueta 9 m3	1,00	33,00	33,00	0,0026	0,09
Compresor neumatico	1,00	28,45	28,45	0,0026	0,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,160</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	1,00	4,04	3,45	0,0026	0,01
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	1,00	4,04	5,00	0,0026	0,01
ENGRASADOR O ABASTECEDO	1,00	4,04	3,45	0,0026	0,01
PEON (E.O.E2)	6,00	3,60	20,46	0,0026	0,05
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,080</b>
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
ASFALTO RC 250	l	0,76	0,40	0,30	
ARENA GRUESA LAVADA	m3	0,015	13,00	0,20	
MATERIAL PETREO TRITURADO	m3	0,01	14,82	0,15	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,65</b>	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
TRANSPORTE DE ASFALTO DILUIDO	TN-km	0,04	0,36	0,01	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,01</b>	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,90
	INDIRECTOS % 25,00%				0,23
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,13
	VALOR OFERTADO				<b>1,13</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 302-1

Unidad: m2

Detalle: DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
TRACTOR DE ORUGAS 175 HP	1,00	70,00	70,00	0,0002	0,014
MOTOSIERRA 7 HP	2,00	1,25	2,50	0,0002	0,001
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,000
SUBTOTAL M					0,015
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. TRACTOR CARRIL (GRUPO I)	1,00	4,04	4,04	0,0002	0,001
ENGRASADOR O ABASTECIDO	1,00	4,04	4,04	0,0002	0,001
PEON (E.O. E2)	2,00	3,60	7,20	0,0002	0,001
SUBTOTAL N					0,003
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL O				0,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,018
	INDIRECTOS % 25,00%				0,005
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				0,02
	VALOR OFERTADO				<b>0,02</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: **MR-112E**

Unidad: **m3**

Detalle: **LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS A MANO**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,93
CARGADORA 145 HP/2,5 m3	0,10	52,00	5,20	0,5556	2,89
VOLQUETA (12 Ton)	0,10	33,00	3,30	0,5556	1,83
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5,65</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. CARGADORA FRONTAL (GF)	0,10	4,04	0,40	0,5556	0,22
CHOFER: Volquetas (E.O. C1)	0,10	4,04	0,40	0,5556	0,22
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	1,00	4,04	4,04	0,5556	2,24
PEON (E.O. E2)	8,00	3,60	28,80	0,5556	16,00
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>18,68</b>
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0,00</b>	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				24,33
	INDIRECTOS % 25,00%				6,08
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				30,41
	VALOR OFERTADO				<b>30,41</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: **MR-8(1)\***

Unidad: **m3**

Detalle: **DESALOJO MATERIAL(distancia 20 km)**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
VOLQUETA (9 m3)	16,00	33,00	528,00	0,0069	3,64
CARGADORA 170 HP/3 m3	1,00	55,00	55,00	0,0069	0,38
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,03
SUBTOTAL M					4,05
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	16,00	4,04	64,64	0,0069	0,45
OP. CARGADORA FRONTAL C1	1,00	4,04	4,04	0,0069	0,03
PEON E2	1,00	3,60	3,60	0,0069	0,02
SUBTOTAL N					0,50
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL O				0,00	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				4,55
	INDIRECTOS % 25,00%				1,14
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				5,69
	VALOR OFERTADO				<b>5,69</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: **705-(1)C2**

Unidad: **m**

Detalle: **SEÑALIZACION HORIZONTAL SEGMENTADA(PINTADA DE VIA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,004
FRANJADORA	1,00	5,25	5,25	0,0039	0,020
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1,00	16,00	16,00	0,0039	0,062
SUBTOTAL M					0,086
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. COMPRESOR (GRUPO II) (E.C)	1,00	4,04	4,04	0,0039	0,016
OP. BARREDORA AUTOPROPUL	1,00	4,04	4,04	0,0039	0,016
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	1,00	4,04	4,04	0,0039	0,016
PEON (E.O. E2)	2,00	3,60	7,20	0,0039	0,028
SUBTOTAL N					0,076
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
PINTURA REFLECTIVA ( Tipo promar traffic , sin	gal	0,020	31,83	0,64	
DILUYENTE	gal	0,005	5,30	0,03	
MICROESFERAS	Kg	0,060	2,69	0,16	
SUBTOTAL O				0,83	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				0,992
	INDIRECTOS % 25,00%				0,25
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,24
	VALOR OFERTADO				1,24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 705-(1)C1

Unidad: m

Detalle: SEÑALIZACION HORIZONTAL CONTINUA (PINTADA DE VIA 15 CM AMARILLA O BLANCA/microesferas)

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,008
FRANJADORA	1,00	5,25	5,25	0,0078	0,041
ESCOBA AUTOPROPULSADA	1,00	16,00	16,00	0,0078	0,125
SUBTOTAL M					0,174
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
OP. COMPRESOR (GRUPO II) (E.C)	1,00	4,04	4,04	0,0078	0,032
OP. BARREDORA AUTOPROPULSADA	1,00	4,04	4,04	0,0078	0,032
MAESTRO MAYOR EN EJECUCION	1,00	4,04	4,04	0,0078	0,032
PEON (E.O. E2)	2,00	3,60	7,20	0,0078	0,056
SUBTOTAL N					0,152
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		A	B	C=A*B	
PINTURA REFLECTIVA ( Tipo promar traffic , sin	gal	0,026	31,83	0,83	
DILUYENTE	gal	0,007	5,30	0,04	
MICROESFERAS	Kg	0,080	2,69	0,22	
SUBTOTAL O				1,09	
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,416
	INDIRECTOS % 25,00%				0,35
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,77
	VALOR OFERTADO				1,77

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: **705-(4)**

Unidad: **u**

Detalle: **MARCADORES DE PAVIMENTO RETROREFLEJANTES (TACHAS) (bidireccionales)**

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					0,06
EQUIPO MEZCLA BITUMINOSA (1	1,00	8,00	8,00	0,1000	0,80
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,86</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
OP. DE EQUIPO LIVIANO (E.O. D2	1,00	4,04	4,04	0,1000	0,40
INSTALADOR DE REVESTIMENT	1,00	3,55	3,55	0,1000	0,36
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,25	4,04	1,01	0,1000	0,10
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	0,1000	0,36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,22</b>
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
MARCADOR DE PAVIMENTO (SIN ESPIGO)	u	1,00	4,22	4,22	
ADHESIVO BITUMINOSO	lb	0,38	1,88	0,71	
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4,93</b>	
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0,00</b>	
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				7,01
	INDIRECTOS % 25,00%				1,75
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,76
	VALOR OFERTADO				<b>8,76</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: POSTE INDICADOR DE KILOMETRO 45X60

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECA NICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,27	28,93	7,81	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	2,10	1,05	2,21	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,01	94,73	0,95	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	9,00	0,03	0,27	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,07	34,93	2,45	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,27	31,37	8,47	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,11	76,23	8,39	
SOLDADURA 6011	Kg	0,07	3,99	0,28	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					50,19
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
MATERIAL	Glb	1,00	3,01	3,01	
SUBTOTAL P					3,01
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				146,89
	INDIRECTOS % 25,00%				36,72
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				183,61
	VALOR OFERTADO				<b>183,61</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: LIMITE MAXIMO DE VELOCIDAD 75X75

EQUIPOS						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07	
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08	
SUBTOTAL M					12,15	
MANO DE OBRA						
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40	
TECNICO ELECTROMECANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03	
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22	
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89	
SUBTOTAL N					81,54	
MATERIALES						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo		
		A	B	C=A*B		
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20		
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15		
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89		
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28		
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53		
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54		
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89		
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57		
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77		
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56		
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18		
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37		
SUBTOTAL O					80,93	
TRANSPORTE						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
		A	B	C=A*B		
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86		
SUBTOTAL P					4,86	
abr-20		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			179,48	
		INDIRECTOS %			25,00%	44,87
		UTILIDAD %				0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
		VALOR OFERTADO				224,35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: CURVA ABIERTA IZQUIERDA-DERECHA 75X75

EQUIPOS						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07	
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08	
SUBTOTAL M					12,15	
MANO DE OBRA						
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40	
TECNICO ELECTROMECHANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03	
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22	
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89	
SUBTOTAL N					81,54	
MATERIALES						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo		
		A	B	C=A*B		
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20		
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15		
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89		
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28		
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53		
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54		
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89		
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57		
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77		
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56		
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18		
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37		
SUBTOTAL O					80,93	
TRANSPORTE						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
		A	B	C=A*B		
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86		
SUBTOTAL P					4,86	
abr-20		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			179,48	
		INDIRECTOS %			25,00%	44,87
		UTILIDAD %				0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
		VALOR OFERTADO				224,35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: DELINEADORES DE CURVA HORIZONTAL 60X75(CHEVRONES)

EQUIPOS						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07	
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08	
SUBTOTAL M					12,15	
MANO DE OBRA						
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40	
TECNICO ELECTROMECANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03	
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22	
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89	
SUBTOTAL N					81,54	
MATERIALES						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo		
		A	B	C=A*B		
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,45	28,93	13,02		
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	2,70	1,05	2,84		
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89		
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28		
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53		
REMACHES	u	14,00	0,03	0,42		
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,11	34,93	3,84		
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,45	31,37	14,12		
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,18	76,23	13,72		
SOLDADURA 6011	Kg	0,11	3,99	0,44		
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18		
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37		
SUBTOTAL O					69,65	
TRANSPORTE						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
		A	B	C=A*B		
MATERIAL	Glb	1,00	4,18	4,18		
SUBTOTAL P					4,18	
abr-20		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			167,52	
		INDIRECTOS %			25,00%	41,88
		UTILIDAD %				0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				209,40
		VALOR OFERTADO				209,40

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: PARADERO DE BUS 75X75

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECHANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A*B	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77	
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					80,93
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A*B	
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86	
SUBTOTAL P					4,86
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				179,48
	INDIRECTOS % 25,00%				44,87
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
	VALOR OFERTADO				224,35

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: ESCUELA 75X75

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECHANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77	
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					80,93
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86	
SUBTOTAL P					4,86
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				179,48
	INDIRECTOS % 25,00%				44,87
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
	VALOR OFERTADO				<b>224,35</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: ZONA ESCOLAR 75X75

<b>EQUIPOS</b>					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
<b>MANO DE OBRA</b>					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
<b>MATERIALES</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77	
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					80,93
<b>TRANSPORTE</b>					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86	
SUBTOTAL P					4,86
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				179,48
	INDIRECTOS % 25,00%				44,87
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
	VALOR OFERTADO				<b>224,35</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

Rubro: 708-5(1)(\*)  
Detalle: PARE 75X75

Unidad: u

<b>EQUIPOS</b>						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07	
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08	
SUBTOTAL M					12,15	
<b>MANO DE OBRA</b>						
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40	
TECNICO ELECTROMECANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03	
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22	
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89	
SUBTOTAL N					81,54	
<b>MATERIALES</b>						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20		
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15		
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89		
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28		
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53		
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54		
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89		
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57		
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77		
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56		
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18		
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37		
SUBTOTAL O					80,93	
<b>TRANSPORTE</b>						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86		
SUBTOTAL P					4,86	
abr-20		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			179,48	
		INDIRECTOS %			25,00%	44,87
		UTILIDAD %				0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
		VALOR OFERTADO				<b>224,35</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: CRUCE DE ANIMALES 75X75

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECHANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A*B	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	0,56	28,93	16,20	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	3,00	1,05	3,15	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,02	94,73	1,89	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	18,00	0,03	0,54	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,14	34,93	4,89	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	0,56	31,37	17,57	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,22	76,23	16,77	
SOLDADURA 6011	Kg	0,14	3,99	0,56	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					80,93
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A*B	
MATERIAL	Glb	1,00	4,86	4,86	
SUBTOTAL P					4,86
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				179,48
	INDIRECTOS % 25,00%				44,87
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				224,35
	VALOR OFERTADO				224,35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: 708-5(1)(\*)

Unidad: u

Detalle: INFORMATIVA DESTINO 2X1.2

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SOLDADORA	0,50	2,20	1,10	7,3333	8,07
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					4,08
SUBTOTAL M					12,15
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	Costo
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (E.O. E2)	1,00	3,60	3,60	7,3333	26,40
TECNICO ELECTROMECHANICO DI	1,00	3,55	3,55	7,3333	26,03
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	0,75	4,04	3,03	7,3333	22,22
TECNICO OBRAS CIVILES (E.O. C	0,25	3,74	0,94	7,3333	6,89
SUBTOTAL N					81,54
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo	
		A	B	C=A*B	
PLACA / ALUM. e=2 mm	m2	2,40	28,93	69,43	
PLATINA REF/ALUM. 1.1/2"x1/8"	m	6,40	1,05	6,72	
BASE/SOP.PLANCHA 1.22x2.44x3mm	u	0,10	94,73	9,47	
PERNO DE REFUERZO	u	2,00	0,64	1,28	
DADO DE HORMIGÓN (40x40x40 cm) 180 kg/cm2	u	1,00	11,53	11,53	
REMACHES	u	77,00	0,03	2,31	
PINTURA PRIMER GRIS	gal	0,60	34,93	20,96	
LAMINIA RETROREFLECTANTE FLEXIBLE (TIPO S	m2	2,40	31,37	75,29	
PAPEL REFLEC. GRADO/DIAMANTE (LEYENDA)	m2	0,96	76,23	73,18	
SOLDADURA 6011	Kg	0,60	3,99	2,39	
PATA TUBO HG (2"x2 mm)	m	2,00	3,09	6,18	
ACCESORIOS	Glb	1,00	0,37	0,37	
SUBTOTAL O					279,11
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo	
		A	B	C=A*B	
MATERIAL	Glb	1,00	16,75	16,75	
SUBTOTAL P					16,75
abr-20	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				389,55
	INDIRECTOS % 25,00%				97,39
	UTILIDAD %				0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				486,94
	VALOR OFERTADO				486,94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro: MR-124

Unidad:

GBL

Detalle: INSPECCION TECNICA RUTINARIA DE OBRA

EQUIPOS					
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo hora	Rendimiento	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Camión 2,50 t, 140 HP	1	22,82	22,82	25,0000	570,61
SUBTOTAL M					570,61
MANO DE OBRA					
Descripción	Cantidad	Jornal/hr	Costo hora	Rendimiento	COSTO
			<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
INSPECTOR DE OBRA	2	4,05	8,10	25,0000	202,50
CHOFER	1	4,04	4,04	25,0000	101,00
MAESTRO MAYOR EN EJECUCIO	1	4,04	4,04	25,0000	101,00
PEON	2	3,60	7,20	25,0000	180,00
SUBTOTAL N					584,50
MATERIALES					
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P					0,00
abr-20		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			1.155,11
		INDIRECTOS % 25,00%			288,78
		UTILIDAD %			0,00
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.443,89
		VALOR OFERTADO			1.443,89

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 706-(2)1

UNIDAD: u

DETALLE: UBICACIÓN DE POSTES / H.A. DE ALUMBRADO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
GRUA DE SERVICIO	1,00	65,00	65,00	2,2500	146,25
HERRAMIENTA MENOR (5% M.O.)					1,76
SUBTOTAL M					148,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (E.O.E2)	2,00	3,60	6,82	2,2500	15,35
MAESTRO ELECTRICO (C1)	1,00	4,04	3,82	2,2500	8,60
CHOFER: OTROS CAMIONES (Estr.Oc	1,00	4,04	5,00	2,2500	11,25
SUBTOTAL N					35,20
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
BLOQUE DE ANCLAJE HS PARA TUBERIA (50x50)	u	1,00	53,85	53,85	
AISLADOR DE SUSPENSION (DE DISCO) ANSI 52	u	1,00	6,93	6,93	
CABLE DE ACERO 3/8"	u	15,00	3,25	48,75	
VARILLA DE ANCLAJE	u	1,00	17,67	17,67	
SUBTOTAL O				127,20	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
VARIOS	Gbl	1,000	10,00	10,00	
SUB-TOTAL P				10,00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)				320,41
oct-17	INDIRECTOS %			25,00%	80,10
	UTILIDAD %				0,00
.....	COSTO TOTAL DEL RUBRO				400,51
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	VALOR OFERTADO				400,51

RUBRO: 706-(2)1

UNIDAD: M3

DETALLE: FRESADO DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
HERRAMIENTAS 5% M.O					0,062
VOLQUETA 8M3	0,15	30,00	4,50	0,80	3,60
FRESADORA DE ASFALTO	0,05	51,00	2,55	0,80	2,04
ESCOBA MECANICO	0,05	17,12	0,86	0,80	0,68
SUBTOTAL M					6,39
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG.)	CANTIDAD	JORNAL/HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
PEON (E.O.E2)	0,10	3,60	0,36	0,80	0,29
OPERADOR EQUIPO PESADO	0,10	4,04	0,40	0,80	0,32
CHOFER PROFESIONAL LICENCIA E	0,15	5,29	0,79	0,80	0,63
SUBTOTAL N					1,24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
		A	B	C=A*B	
PUNTA DE TUNGSTENO	u	0,04	7,31	0,29	
BASE DE PUNTAS (PORTAPUNTAS)	u	0,01	17,30	0,17	
SUBTOTAL O				0,46	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUB-TOTAL P				0,00	
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X = ( M+N+O+P )				8,09
oct-17	INDIRECTOS %			25,00%	2,02
	UTILIDAD %				0,00
.....	COSTO TOTAL DEL RUBRO				10,11
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.	VALOR OFERTADO				10,11