

*Maestría en*

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**MENCIÓN EN TRÁFICO, MOVILIDAD Y**

**SEGURIDAD VIAL**

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de**  
**Magíster en Gestión del Transporte, mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial**

**AUTORES:**

Jorge Luis Túquerres Lema

Genner Lautaro Rogel García

Maritza Alexandra Rocohano Granados

Yuber Efrén Miranda Vinces

Verónica Andrea Viteri Silva

**TUTORES:**

**Francisco Garzón**

**Alberto Sánchez**

**Manuel Pérez Galera**

**Proyecto de mejora de la seguridad vial en la vía E47 Y de El Triunfo-Piedrero-Dos Bocas Quito,  
Noviembre 2025**

### Certificación de autoría

Nosotros, Jorge Luis Túquerres Lema, Genner Lautaro Rogel García, Yuber Efrén Miranda Vinces, Verónica Andrea Viteri Silva y Maritza Alexandra Rocohano Granados, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



**Firma del graduando**  
**Jorge Luis Túquerres Lema**



**Firma del graduando**  
**Genner Lautaro Rogel García**



**Firma del graduando**  
**Yuber Efrén Miranda Vinces**



**Firma del graduando**  
**Verónica Andrea Viteri Silva**



**Maritza Alexandra Rocohano Granado**

## **Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual**

Nosotros, Jorge Luis Túquerres Lema, Genner Lautaro Rogel García, Yuber Efrén Miranda Vinces, Verónica Andrea Viteri Silva y Maritza Alexandra Rocohano Granados, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado *Proyecto de mejora de la seguridad vial en la vía E47 Y de El Triunfo-Piedrero-Dos Bocas*, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, Noviembre 2025




---

**Firma del graduando**  
**Jorge Luis Túquerres Lema**




---

**Firma del graduando**  
**Genner Lautaro Rogel García**




---

**Firma del graduando**  
**Yuber Efrén Miranda Vinces**




---

**Firma del graduando**  
**Verónica Andrea Viteri Silva**




---

**Maritza Alexandra Rocohano Granado**

**Aprobación de dirección y coordinación del programa**

Nosotros, Nombre del Director/a EIG y Coordinador/a UIDE, declaramos que los graduandos: **Jorge Luis Túquerres Lema, Genner Lautaro Rogel García, Yuber Efrén Miranda Vinces, Verónica Andrea Viteri Silva y Maritza Alexandra Rocohano Granados** son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

---

**Mgs. Alberto Sánchez  
Director/a de la  
Maestría en Gestión de Transporte**

---

**Ing. Pablo Ante  
Coordinador/a de la  
Maestría en Gestión de Transporte**

## **DEDICATORIAS**

Mi agradecimiento eterno a Dios, cuya presencia incondicional ha sido la base para culminar todos los proyectos trazados en mi vida.

A Valeria, mi pequeña luz y mi mayor fuente de inspiración. Gracias por llenarme de fuerzas en los días más difíciles y recordarme con tus ocurrencias y sonrisas, que siempre hay que sonreír a la vida. Recuerda que todo esfuerzo vale la pena y que este logro es también tuyo, porque cada paso que doy lo hago pensando en llenar tu vida de amor y oportunidades.

**Jorge Luis Túquerres Lema.**

**DEDICATORIA:**

Con profundo reconocimiento, expreso mi gratitud a Dios por la vida, la salud y la sabiduría que me permitieron culminar este trabajo. Dedico esta tesis a todas las personas que fueron parte fundamental en el desarrollo y cierre del proyecto “Mejoras de la seguridad vial en la vía E47, Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas”, experiencia que representó aprendizaje, reflexión y compromiso.

A mi amada madre Flor Vinces, por su ejemplo inquebrantable; a mi esposa Gladys, por su amor y paciencia; y a mi familia, fuente inagotable de inspiración para superar mis propios límites.

A mis profesores, verdaderos guías académicos y tutores, por compartir sus conocimientos y orientaciones oportunas a lo largo de este proceso. Su exigencia y aliento fueron la fuerza que me impulsó a superar los desafíos del camino.

Este trabajo simboliza no solo un esfuerzo personal y colectivo, sino también un compromiso con un futuro más seguro y sostenible para la vía E47. Anhelo que sus resultados contribuyan significativamente al bienestar de la comunidad y su entorno.

**Yuber Efrén Miranda Vinces.**

**DEDICATORIA:**

Dedico este proyecto Primero y ante todo a Dios, por guiar mis pasos, darme la fuerza y sabiduría para no desmayar ante las adversidades de la vida, por ser mi guía constante, mi fuerza en los momentos difíciles y la luz que me ha permitido avanzar con esperanza, fe, serenidad, constancia y perseverancia y con su bendición hoy puedo culminar este tan anhelado sueño.

También a la memoria de mis padres que desde el cielo guían mis pasos . A mi esposa por brindarme estabilidad, motivación y notable respaldo incondicional, a mis hijos, mis nietos, mi hermana, hermanos, sobrinos y a toda mi familia, por ser mi refugio y mi fuente de motivación. Su apoyo ha sido mi roca eterna.

Dedico este logro a todos aquellos que me inspiraron a encarar los desafíos sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento."

**Genner Rogel García.**

**DEDICATORIA:**

A Dios y a mis padres, por ser los pilares fundamentales en cada etapa de mi vida. A Dios por la resiliencia y fortaleza para avanzar en la adversidad; y a mis padres, por su amor, apoyo y ejemplos, presentes siempre en cada paso de mi superación personal, A ellos, mi eterno e infinito agradecimiento.

**Maritza Alexandra Rocohano Granados.**

**DEDICATORIA:**

Dedico este trabajo a mi hijo, por ser la motivación constante que impulsa cada uno de mis avances. A mis hermanas, por su apoyo firme y su confianza en mi capacidad para alcanzar este objetivo. A la memoria de mis padres, cuyo ejemplo y valores continúan guiando mis decisiones y fortaleciendo mi compromiso profesional.

**Verónica Viteri.**

## RESUMEN

El proyecto aborda la mejora de la seguridad vial en la vía Y del Triunfo-Piedrero-Dos Bocas (E47), ubicada entre Guayas y Cañar, con el objetivo principal de reducir accidentes de tránsito, estimular el turismo local y optimizar los tiempos de viaje. La metodología incluyó inspecciones visuales, encuestas a usuarios y la revisión de la normativa ecuatoriana vigente (INEN 004 y marco jurídico de movilidad).

Se diagnosticó el estado actual de la infraestructura y el nivel de educación vial de los usuarios. Las intervenciones propuestas se centran en el mejoramiento de la estructura del pavimento y la implementación rigurosa de señalización normalizada. En señalización horizontal, se plantea la demarcación con líneas amarillas centrales, líneas blancas laterales y la instalación de tachas reflectivas, además de símbolos específicos como pasos cebra y chevrones de piso.

En señalización vertical, se integran señales reglamentarias (PARE, DOBLE VÍA), preventivas (curvas, chevrones) e informativas (nombres de puentes, zonas escolares), complementadas con delineadores de vía cada 250 metros.

La viabilidad del proyecto se refuerza mediante la coordinación interinstitucional con CNEL-EP para mejorar el alumbrado público y la difusión de charlas sobre normas de conducción, garantizando una reducción efectiva de la siniestralidad en el sector.

**Palabras clave:**

Vialidad

Siniestralidad

Conducción

Señalización

## ABSTRACT

The project addresses road safety improvements on the Y del Triunfo-Piedrero-Dos Bocas road (E47), located between the Guayas and Cañar provinces. The main objective is to reduce traffic accidents, stimulate local tourism, and optimize travel times. The methodology included visual inspections, user surveys, and a review of current Ecuadorian standards (INEN 004 and the legal mobility framework).

The current state of the infrastructure and the level of road safety education among users were diagnosed. The proposed interventions focus on improving the pavement structure and rigorously implementing standardized signage.

Horizontal signage plans include central yellow lines, lateral white lines, reflective road studs, and specific symbols like pedestrian crossings and pavement chevrons. Vertical signage integrates regulatory (STOP, TWO-WAY), warning (curves, chevrons), and informational signs (bridge names, school zones), supplemented by road delineators every 250 meters.

The project's viability is reinforced by inter-institutional coordination with CNEL-EP to improve public lighting and the dissemination of safe driving practice seminars, ensuring an effective reduction in the accident rate in the area.

**Keywords:**

road safety

accident rate

driving

signage

## TABLA DE CONTENIDOS

<i>Certificación de autoría .....</i>	<i>ii</i>
<i>Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual .....</i>	<i>iii</i>
<i>Acuerdo de confidencialidad .....</i>	<i>iv</i>
<i>Aprobación de dirección y coordinación del programa .....</i>	<i>v</i>
<b><i>DEDICATORIAS.....</i></b>	<b><i>vi</i></b>
<b><i>RESUMEN.....</i></b>	<b><i>xi</i></b>
<b><i>ABSTRACT.....</i></b>	<b><i>xii</i></b>
<b><i>TABLA DE CONTENIDOS.....</i></b>	<b><i>xiii</i></b>
<b><i>INDICE DE FIGURAS.....</i></b>	<b><i>xix</i></b>
<b><i>LISTA DE TABLAS .....</i></b>	<b><i>xx</i></b>
<b><i>INTRODUCCION.....</i></b>	<b><i>I</i></b>
<b><i>CAPITULO 1.....</i></b>	<b><i>4</i></b>
<b>1 PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>4</b>
1.1 Descripción del Problema.....	8
1.1.1 Características generales del tramo de vía .....	8
1.1.2 Identificación de factores de riesgo de la vía .....	8
1.1.3 Estadísticas de accidentes y siniestralidad de la vía.....	9
1.1.4 Antecedentes de estudios y proyectos de la vía .....	11
1.1.5 Relevancias socioeconómicas de la vía.....	11
1.2 Marco general de estudio.....	12

1.2.1	Importancia de la seguridad vial en el tramo analizado .....	12
1.2.2	Objetivos .....	12
1.2.2.1	Objetivo general. ....	12
1.2.2.2	Objetivos específicos .....	13
<b>CAPITULO 2</b>		<b>14</b>
<b>2</b>	<b>MARCO TEORICO</b> .....	<b>14</b>
2.1	Definición y alcance de la seguridad vial .....	14
2.2	Clasificación de la seguridad vial.....	15
2.2.1	Seguridad activa .....	15
2.2.2	Seguridad pasiva .....	16
2.2.3	Seguridad terciaria.....	17
2.3	Factores determinantes de la siniestralidad vial .....	18
2.4	Influencia del factor humano y siniestralidad.....	20
2.5	Paradigmas y Modelos en Seguridad Vial .....	21
2.5.1	El enfoque de sistema seguro y visión cero .....	21
2.5.2	Teorías explicativas de los siniestros de tránsito.....	22
2.5.2.1	Teoría del factor humano .....	24
2.5.2.2	Teoría del factor vehicular.....	25
2.5.2.3	Teoría del factor vial o ambiental .....	26
2.5.2.4	Teoría multifactorial o sistémica .....	28
2.6	Conceptos Esenciales en Gestión del Transporte y Movilidad.....	29
2.6.1	Movilidad sostenible y su relación con la seguridad.....	29
2.6.2	Ingeniería de tránsito y diseño geométrico vial .....	30

2.7	Marco Legal y Regulatorio de la Seguridad Vial en Ecuador .....	32
2.7.1	Disposiciones constitucionales y leyes orgánicas .....	32
2.7.2	Regulaciones Técnicas y Manuales del MTOP.....	33
2.7.3	Rol de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en la Gestión Vial .	34
2.8	Experiencias y Lecciones Aprendidas en Seguridad Vial en Ecuador .....	35
2.8.1	Iniciativas nacionales y planes estratégicos .....	35
2.8.2	Impacto de la fiscalización y control electrónico.....	36
2.8.3	Programas de educación y concienciación vial.....	37
2.8.4	Buenas prácticas internacionales en la educación vial.....	39
2.9	Contextualización Conceptual del Proyecto.....	41
2.9.1	Análisis Conceptual de la Problemática en la Vía .....	41
2.9.2	Identificación de variables críticas y su fundamentación teórica.....	42
2.9.3	Articulación del marco conceptual con los objetivos del proyecto.....	43
<b><i>CAPITULO 3.....</i></b>		<b>44</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALES Y METODOS .....</b>	<b>44</b>
3.1	Materiales .....	44
3.2	Métodos .....	45
3.2.1	Metodología mixta .....	46
3.3	Cronograma De Trabajo .....	47
3.4	Modalidad de investigación.....	48
3.4.1	Enfoque de la investigación .....	49
3.4.2	Niveles de la investigación.....	49
3.4.3	Diseño de la Investigación .....	50

3.4.4	Investigación de campo .....	50
3.5	Análisis de siniestralidad .....	51
3.5.1	Condiciones actuales .....	51
3.5.2	Señalización horizontal y vertical existente .....	52
3.5.3	Análisis de la señalización horizontal y vertical .....	52
3.5.4	Identificación de riesgos viales .....	53
3.5.5	Recreación de un accidente de tránsito .....	55
3.5.6	Zonificación .....	59
3.5.7	Fuentes de datos .....	61
3.5.8	Encuesta .....	64
3.5.8.1	Resultados de la Encuesta.....	65
3.6	Desarrollo de Alternativa de Señalización, Mantenimiento y Reconstrucción .....	70
3.6.1	Análisis de la implementación de nueva señalización en el tramo de la vía.....	70
3.6.2	Análisis de Mantenimiento Reconstrucción de la Vía en Estudio .....	71
3.7	Desarrollo de la Implementación de Charlas en las Entidades Educativas .....	73
3.7.1	Unidades Educativas Aledañas.....	73
3.7.2	Entidades públicas involucradas .....	75
3.8	Participación y coordinación interinstitucional para la gestión de la seguridad vial en el tramo E47.....	76
3.8.1	Rol del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP).....	76
3.8.2	Rol de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) .....	77
3.8.3	Rol del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) .....	78
3.8.4	Rol de la Policía Nacional del Ecuador.....	78

3.8.5 Mecanismos de coordinación interinstitucional.....	79
3.9 Plan de fiscalización y control vial.....	80
3.9.1 Organización de los operativos de control .....	80
3.9.2 Control de velocidad en vía.....	81
3.9.3 Evaluación y seguimiento del plan de fiscalización.....	82
3.10 Caracterización de los usuarios vulnerables en la red vial del cantón El Triunfo (Tramo E47).....	82
3.10.1 Caracterización de los peatones .....	83
3.10.2 Caracterización de los ciclistas .....	83
3.10.3 Caracterización de los motociclistas .....	84
3.10.4 Relación de los usuarios vulnerables con el tramo E47 .....	85
3.11 Presupuesto Referencial .....	86
3.12 Análisis Unitarios .....	86
<b><i>CAPITULO 4</i></b> .....	<b>90</b>
<b>4 ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>90</b>
<b><i>CAPITULO 5</i></b> .....	<b>99</b>
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	99
5.2 RECOMENDACIONES .....	101
<b><i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</i></b>	<b>104</b>
<b><i>ANEXOS.....</i></b>	<b>116</b>
<b><i>Anexo A .....</i></b>	<b>116</b>

<i>Anexo B</i> .....	<i>117</i>
<i>Anexo C</i> .....	<i>118</i>
<i>Anexo D</i> .....	<i>166</i>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Siniestros de Tránsito por año en Ecuador .....	5
<b>Figura 2</b> Incidentes de tránsito por año en función de su clase .....	5
<b>Figura 3</b> Principales causas de siniestros de tránsito. ....	6
<b>Figura 4</b> Principales provincias del Ecuador con mayor número de lesionados y fallecidos .....	7
<b>Figura 5</b> Número de víctimas por edad y sexo en siniestros de tránsito.....	7
<b>Figura 6</b> Tramo de vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas.....	56
<b>Figura 7</b> Ruta turística El Triunfo–Zulema–Las Bocas–San Pablo y principales atractivos. ....	57
<b>Figura 8</b> ¿Cómo usted ve la infraestructura de la vía en la que transita? .....	65
<b>Figura 9</b> ¿Con qué frecuencia circula por la vía principal? .....	66
<b>Figura 10</b> ¿Ha presenciado o estado involucrado en algún accidente en esta vía en los últimos 5 años? .....	66
<b>Figura 11</b> ¿Cuáles creen que son las principales causas de accidentes en el tramo estudiado? 67	
<b>Figura 12</b> ¿Qué tan seguro se siente usted transitando por esta vía en condiciones normales de día y de noche? .....	68
<b>Figura 13</b> ¿Qué mejoras se consideran prioritarias para aumentar la seguridad vial en esta vía? .....	68
<b>Figura 14</b> ¿Conoce o ha participado en programas o charlas de educación vial en su comunidad respecto a esta vía? .....	69

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Registro de Siniestros de Tránsito en la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas .....	10
<b>Tabla 2</b> Cronograma de trabajo .....	48
<b>Tabla 3</b> Levantamiento de campo en la vía en análisis.....	52
<b>Tabla 4</b> Análisis de los tramos de la vía Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas .....	53
<b>Tabla 5</b> Factores de riesgo .....	54
<b>Tabla 6</b> División del cantón el Triunfo .....	60
<b>Tabla 7</b> Instituciones educativas cercanas a la vía en análisis.....	74
<b>Tabla 8</b> Tramos e intervenciones sometidos a análisis dentro del proyecto. ....	87
<b>Tabla 9</b> Análisis de costos indirectos. ....	89
<b>Tabla 10</b> Cuadro comparativo de tabulaciones de la señalización vertical .....	93
<b>Tabla 11</b> Cuadro de la señalización vertical y horizontal del proyecto .....	94

## INTRODUCCION

La seguridad vial constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo social, económico y territorial de un país. En el caso de nuestro país Ecuador, esta dimensión adquiere especial relevancia debido a los elevados índices de siniestralidad que involucran a conductores, peatones y pasajeros. El análisis sistemático de las causas y consecuencias de los siniestros, así como la formulación de estrategias de prevención, se ha convertido en una necesidad urgente para garantizar la movilidad segura y sostenible en el territorio nacional.

En este contexto, la red vial estatal E-47 en el tramo correspondiente al corredor El Triunfo - Piedrero - Dos Bocas, desempeña un papel estratégico dentro de la red vial regional. Esta arteria constituye un eje de articulación territorial que conecta zonas agrícolas, rutas comerciales y centros poblados, permitiendo el desplazamiento eficiente de bienes y personas y fortaleciendo la integración económica de la zona centro-sur del país. Su relevancia radica no solo en su función como vía de circulación, sino también en su aporte al desarrollo productivo regional, al facilitar el acceso a mercados, servicios y cadenas logísticas. Por ello, cualquier intervención orientada a mejorar la seguridad vial en este tramo tiene un impacto directo en la competitividad regional, en la calidad de vida de los habitantes y en la reducción de pérdidas humanas y económicas asociadas a la accidentalidad.

El proyecto de mejora de la seguridad vial en la vía E-47 se fundamenta en una evaluación técnica integral y en la identificación de problemáticas recurrentes de siniestralidad a lo largo del corredor. Las acciones propuestas entre ellas la optimización de la señalización, el mejoramiento del estado de la infraestructura, el mantenimiento preventivo y la implementación de estrategias educativas se orientan a disminuir los riesgos de tránsito y a promover una movilidad segura. Este enfoque reconoce la relación inseparable entre infraestructura,

comportamiento humano y normativa de tránsito, elementos que actúan de manera interdependiente en la generación y/o en la reducción de los siniestros.

Desde la perspectiva teórica, la seguridad vial se entiende como un sistema multidimensional que combina prevención técnica, educación ciudadana y corresponsabilidad institucional (Tene, 2022). De este modo, las políticas públicas orientadas al fomento de la movilidad segura deben articular esfuerzos entre diferentes actores del Estado y la sociedad, procurando un equilibrio entre eficiencia, accesibilidad y seguridad vial.

Asimismo, el estudio de la seguridad vial revela su carácter interdisciplinario, involucrando campos como la ingeniería de tráfico, la psicología del conductor, la planificación territorial, la gestión ambiental y la organización urbana (Pazmiño & Patín, 2025). Este enfoque permite comprender la siniestralidad como resultado de múltiples factores: el comportamiento humano - frecuentemente asociado a imprudencias, distracciones o consumo de sustancias tóxicas; las características técnicas del vehículo; y las condiciones del entorno y de la infraestructura. Comprender esta interacción facilitará la elaboración de estrategias de prevención basadas en educación, control y gestión responsable del tráfico (Cayambe & Pichazaca, 2022).

La formación en educación vial desempeña, en este sentido, un rol esencial para fomentar actitudes de respeto y responsabilidad. Complementariamente, la ingeniería vial aporta criterios técnicos que garantizan trazados adecuados, señalización visible, materiales resistentes y diseños que anticipen situaciones de riesgo. Cuando estos elementos se articulan con una planificación geométrica coherente y con políticas de movilidad sostenible, se fortalece la capacidad preventiva del sistema vial.

Finalmente, el marco normativo ecuatoriano, compuesto por el Código Orgánico Integral Penal, la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y la normativa emitida por el Ministerio de Infraestructura y Transporte proporcionan las bases institucionales para la regulación de la movilidad y el fortalecimiento de la cultura de prevención. Dentro de este contexto, la intervención en la vía E-47 se presenta como una oportunidad estratégica para consolidar una infraestructura segura, funcional y alineada con los objetivos de desarrollo territorial.

## CAPITULO 1

### 1 PROBLEMÁTICA

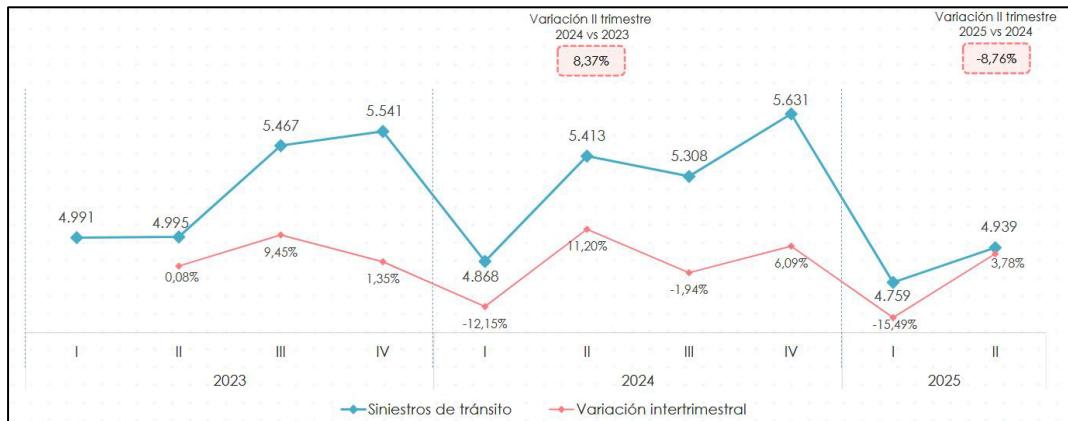
Según el banco mundial (Banco Mundial, 2020) en su Manual de seguridad Vial Urbana de Ecuador, se establece que a nivel mundial 1.35 millones de personas mueren en las vías por año. Tomando así el 8vo lugar de causas de muerte. El índice de muerte es mucho mayor en comparación a enfermedades como la tuberculosis, VIH SIDA y malaria. Son la principal causa de muerte de niños y jóvenes que se encuentran entre la edad de 5 a 29 años a nivel mundial.

Es importante también recalcar que 9 de cada 10 víctimas mortales de las vías del mundo se producen en países de ingresos bajos y medios, a pesar de que integran menos del 50 por ciento de automotores del mundo. Tomando en cuenta todos estos antecedentes se ha concluido que la inseguridad vial es un problema de salud pública, desarrollo económico y factor de empobrecimiento (Banco Mundial, 2020).

En la Figura 1 se puede observar que a nivel nacional hasta el segundo trimestre del año 2025 existieron 4.939 siniestros de tránsito. Es imperante resaltar que en relación con el año 2024 existe una disminución del 8.76% tomando en cuenta el mismo periodo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025).

## Figura 1

### *Siniestros de Tránsito por año en Ecuador*



Nota. La gráfica representa el número de siniestros de tránsito por trimestre de los años 2023, 2024 y 2025, por Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2025.

En la Figura 2 se puede observar que en el segundo trimestre del año 2025 la principal clase de siniestro fue choques con 2.273 siniestros, seguido de pérdida de pista con 756 siniestros, atropellos 713, estrellamientos 614, rozamientos 189, caída de pasajeros 106, volcamientos 78 y de otras clases 210.

## Figura 2

### *Incidentes de tránsito por año en función de su clase*

Clase		Total nacional	Choques	Pérdida de pista	Atropellos	Estrellamientos	Rozamientos	Caída de pasajeros	Volcamientos	Otras clases
2023	I	4.991	2.290	700	705	694	195	197	89	121
	II	4.995	2.260	710	769	656	201	196	76	127
	III	5.467	2.520	863	782	638	204	228	67	165
	IV	5.541	2.501	972	709	717	225	155	86	176
2024	I	4.868	2.273	882	636	536	179	139	59	164
	II	5.413	2.480	996	770	618	207	88	73	181
	III	5.308	2.485	882	705	645	197	90	93	211
	IV	5.631	2.639	817	847	728	200	88	111	201
2025	I	4.759	2.205	722	669	606	169	94	73	221
	II	4.939	2.273	756	713	614	189	106	78	210

Nota. La gráfica representa el número de siniestros de tránsito de los años 2023, 2024 y 2025, por Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2025.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2025) las principales causas de siniestros de tránsito en el segundo trimestre del año 2025 fueron impericia e imprudencia del conductor, exceso de velocidad, no respetar señales de tránsito, embriaguez o droga, mal rebasamiento, imprudencia del peatón, factores climáticos, mal estado de la vía, daños mecánicos y otras causas. En la Figura 3 se puede observar a detalle el número de siniestros de tránsito.

**Figura 3**

*Principales causas de siniestros de tránsito.*

CAUSA		Total nacional	Impericia e imprudencia del conductor	Exceso de velocidad	No respeta las señales de tránsito	Embriaguez o droga	Mal rebasamiento invadir carril	Imprudencia del peatón	Factores climáticos	Mal estado de la vía	Daños mecánicos	Otras causas
2023	I	<b>4.991</b>	2.017	704	1.113	368	140	312	127	56	36	118
	II	<b>4.995</b>	1.923	776	1.126	397	155	341	95	50	41	91
	III	<b>5.467</b>	2.134	978	1.184	369	204	383	41	42	60	72
	IV	<b>5.541</b>	2.200	1.093	1.049	419	202	277	124	57	49	71
2024	I	<b>4.868</b>	1.913	904	891	417	218	243	101	45	65	71
	II	<b>5.413</b>	2.119	1.169	939	415	237	212	113	64	61	84
	III	<b>5.308</b>	2.067	1.199	980	409	261	185	19	46	49	93
	IV	<b>5.631</b>	2.149	1.333	1.057	351	232	235	78	62	36	98
2025	I	<b>4.759</b>	1.814	1.026	904	280	208	182	192	50	30	73
	II	<b>4.939</b>	1.921	1.123	837	323	218	203	130	46	53	85

*Nota.* La gráfica representa las principales causas y el número de siniestros de tránsito de los años 2023, 2024 y 2025, por Instituto Nacional de Estadística y Censo. 2025.

También, en la Figura 4 se puede observar las 10 provincias con el mayor número de lesionados y fallecidos en siniestros de tránsito. La provincia del Guayas se encuentra como la provincia con mayor número de lesionados y fallecidos con 3.444 (41.72%) y 314 (27.91%) respectivamente (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025). Es importante mencionar que estos datos son del primer y segundo semestre del año 2025. Se hace énfasis en la provincia del Guayas puesto que aquí se encuentra la vía sometida a estudio.

**Figura 4**

*Principales provincias del Ecuador con mayor número de lesionados y fallecidos*

Nº	Provincias	Nº de lesionados	Porcentaje	Nº	Provincias	Nº de fallecidos	Porcentaje
1	Guayas	3.444	41,72%	1	Guayas	314	27,91%
2	Pichincha	1.383	16,75%	2	Pichincha	211	18,76%
3	Los Ríos	468	5,67%	3	Manabí	91	8,09%
4	Manabí	409	4,95%	4	Los Ríos	62	5,51%
5	Sto. Domingo	409	4,95%	5	Chimborazo	49	4,36%
6	Santa Elena	358	4,34%	6	Sto. Domingo	48	4,27%
7	Tungurahua	344	4,17%	7	Azuay	38	3,38%
8	Azuay	280	3,39%	8	El Oro	38	3,38%
9	Loja	213	2,58%	9	Tungurahua	34	3,02%
10	El Oro	210	2,54%	10	Imbabura	31	2,76%
<b>14</b>	<b>Resto de Provincias</b>	<b>738</b>	<b>8,94%</b>	<b>14</b>	<b>Resto de Provincias</b>	<b>209</b>	<b>18,56%</b>
<b>24</b>	<b>Total Nacional</b>	<b>8.256</b>	<b>100,00%</b>	<b>24</b>	<b>Total Nacional</b>	<b>1.125</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Representación en número y porcentaje de las 10 provincias con mayor número de lesionados y heridos de enero a junio en el año 2025, por Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En la Figura 5 se puede verificar que, durante los meses de enero a junio del año 2025 de 9.381 víctimas en siniestros de tránsito, 6.894 (73.49%) son hombres, 2.435 (25.96%) son mujeres y 52 (0.55%) no son identificadas. Además, que las personas que se encuentran entre los 30 y 45 años representan el 19.44% del total del número de víctimas en siniestros de tránsito y seguido por las personas de entre 18 a 29 años que representan el 19.42% (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025).

**Figura 5**

*Número de víctimas por edad y sexo en siniestros de tránsito*



*Nota.* Número de víctimas, por Instituto Nacional de Estadística y Censo.

Finalmente, Tomando como antecedentes los datos anteriormente mencionados se puede establecer la problemática actual de los siniestros de tránsito dentro del territorio nacional. Y hacer énfasis que: la vía a ser analizada dentro de este proyecto de investigación se encuentra en la provincia del Guayas, en la cual existe el mayor número de siniestros de tránsito, mismos que dejan el mayor número de personas heridas y fallecidas a nivel nacional.

## **1.1 Descripción del Problema**

### ***1.1.1 Características generales del tramo de vía***

La vía que será sometida a estudio es “**Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas**” con una extensión aproximada de 20 Km, forma parte del cantón El Triunfo de la provincia de Guayas. La calzada posee un ancho promedio de 6 m, la superficie asfáltica deteriorada en el tramo Y del Triunfo – Piedrero y el tramo Piedrero – Dos Bocas, es de grava compactada. Presenta curvas suaves, pendientes menores al 5% y deficiente drenaje superficial, lo que afecta la transitabilidad durante las temporadas lluviosas.

El flujo de tránsito promedio diario es de 1.200 vehículos/día (promedio). Su principal flujo está formado por motocicletas, camionetas y transporte agrícola. El territorio es agrícola, con topografía plana a ondulada y clima tropical húmedo.

### ***1.1.2 Identificación de factores de riesgo de la vía***

La vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas tiene un nivel de riesgo alto. Principalmente ocasionado por su ubicación geográfica, deterioro de la infraestructura e impericia de los usuarios de la vía. Dentro de los factores principales de riesgo en la vía se tiene:

- Escaso presupuesto para realizar mantenimiento vial.
- Control policial mínimo, mismo que desencadena inseguridad en tramos de la vía.

- Neblina, erosión y deslizamiento de tierra mismas que reducen la visibilidad y estabilidad del terreno.
- Coordinación institucional deficiente para realizar actividades de planificación de presupuestos para mantenimiento vial.

#### ***1.1.3 Estadísticas de accidentes y siniestralidad de la vía***

Es importante evaluar las condiciones de seguridad vial en la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas, a través de un análisis estadístico de los accidentes registrados de enero 2024 a enero 2025. La finalidad es identificar los factores de riesgo, la frecuencia de siniestros y los puntos con mayor índice de siniestralidad, este análisis es fundamental para tomar medidas que garanticen la seguridad de los usuarios de la vía.

**Tabla 1**

*Registro de Siniestros de Tránsito en la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas.*

VIA COLECTORAL E47 PIEDRERO-DOS BICAS REGISTRO DE SINIESTROS DE TRANSITO DEL 2024-2025 DISTRITO 09D16 EL TRIUNFO - BUCAY																				
Nº	Provincia	Fecha	Hora	Tipología Herido/Fallecido			descripción Completa								AGT.INTERVINO	LUGAR				
				tipología	Herido	Falleci do o en el Lugar	Falleci do os en Hospi tal	Red Estatal	Dirección/Referencia	Geo Referencial	Moto	Auto/ Camioneta	Camión Tráiler	Escolar	Otros					
1	GUAYAS	4/2/2024	18H30	ESTRELLAMIENTO	1			E47	A 100 METROS DE LA VIA COLECTORA E47 RECINTO PUEBLO NUEVO	S 02° 44' 56" W 79° 47' 18"					AGTE. 2 5912 XAVIER COTERA	PIEDRERO				
2	GUAYAS	20/2/2024	14H20	ATROPELLO, ESTRELLAMIENTO	3		1	E47	Frente a la Iglesia Católica Piedrero	S S 02° 30' 56" W 79° 21'	AGA044 0	LCA015 1			AGTE. 2 5704 LUIS QUINTANA	PIEDRERO				
3	GUAYAS	3/3/2024	10H00	CHOQUE FRONTRAL EXCÉNTRICO	1			E47	A un Km Aprox de la entrada a los Francos	S S 02° 38' 17" W 79° 43' 42"	HE925I	XBA637 8			AGTE. 2 5912 XAVIER COTERA	PIEDRERO				
4	GUAYAS	6/4/2024	09H50	PERDIDA DE CARRIL	1			E47	A 500 metros de la Galleria La Española	S 02° 33' 7." W 79° 21' 23"					AGTE. 3 6912 ELVIS CALDERON	DOS BOCAS				
5	GUAYAS	29/5/2024	18H15	CHOQUE FRONTRAL EXCÉNTRICO	2			E47	A un kilómetro antes de llegar al Piedrero en sentido Triunfo-Piedrero	S 02° 41' 57" W 79° 42' 29"					AGTE. 3 8744 BRYAN CASTRO	EL TRIUNFO				
6	GUAYAS	10/9/2024	20H15	CHOQUE FRONTRAL EXCENTRICO	1	2		E47	A 100 metros pasando el ingreso del Rcto. Playa Seca	S 04° 50' 44" W 80° 30' 48"	HN405D /S/P				AGTE. 2 6210 JOSE LUIS ROMERO	EL TRIUNFO				
7	GUAYAS	12/10/2024	19H45	ESTRELLAMIENTO		1		E47	A 500 metros antes de llegar al puente del Rcto. San Isidro	S 02° 20' 25", W 79° 14"					AGTE. 2 5912 XAVIER COTERA	PIEDRERO				
8	GUAYAS	27/10/2024	16H15	ATIPICO	1			E47	A 100 metros del redondel Huigra-Alausí	S 04° 32' 29" W 80° 08' 33"					AGTE. 3 8588 KEVIN AREVALO	PIEDRERO				
9	GUAYAS	14/12/2024	06H30	CHOQUE POR ALCANCE		1		E47	Frente a la Escuela de Educación Básica "HERMANOS MIGUEL"	S 05° 07' 15" W 80° 03' 33"		GSZ481 2			AGTE. 2 5794 JONATHAN MORANTE	EL TRIUNFO				
10	GUAYAS	18/1/2025	16H15	ATIPICO	1			E47	Sentido Dos Bocas- Piedrero (frente al comercial Jael)	S 02° 41' 18" W 79° 37' 39"					AGTE. 2 5912 XAVIER COTERA	PIEDRERO				
				TOTAL	11	4	1													
TRIUNFO				HERIDOS	11															
				FALLECIDOS	4															
				FALLECIDOS POST-MORTEM	1															

*Nota.* Registro de siniestros de tránsito del 2024 – 2025, datos basados de Instituto Nacional de Estadística y Censo.

En la Tabla 1 se pudo observar el número de heridos (11), fallecidos en el accidente (4) y fallecidos después del accidente producto del mismo (1) de la Vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas. Además, se observa fecha, hora, tipología, ubicación del incidente y tipo de vehículo. Estos datos son fundamentales para el análisis y toma de decisiones en el desarrollo del presente proyecto de investigación.

#### ***1.1.4 Antecedentes de estudios y proyectos de la vía***

La creación y ejecución de proyectos en beneficio del tramo de vía Y del Triunfo – Piedrero - Dos Bocas, se han visto truncados por la falta de coordinación entre las diferentes estructuras de gobierno (GADS y Ministerio de Infraestructura y Transporte). La no asignación de presupuesto para creación y ejecución de proyectos para el tramo de vía es ocasionada principalmente por disputas políticas entre las autoridades inmiscuidas. Frente a esta problemática la población que hace uso frecuente de esta vía muestra su descontento y en consecuencia genera escasa participación en planificación del mantenimiento y conciencia sobre el uso y conservación de todos los elementos (señalización horizontal y vertical) que forman parte de la vía.

#### ***1.1.5 Relevancias socioeconómicas de la vía***

La vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas, cuenta con una extensión aproximada de 19.2 Km, forma parte de la red vial estatal y juega un papel importante en el ámbito económico y social del cantón El Triunfo. La vía en análisis es el principal medio de comunicación para varias comunidades del sector rural. Además, garantiza el desplazamiento de estudiantes, trabajadores y comerciantes a realizar sus actividades de manera oportuna. Por este motivo es primordial mantenerla en óptimas condiciones.

El actual estado de la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas hace que el flujo de la economía se vea afectado de manera negativa. El aumento del tiempo de movilización de mercadería hacia los consumidores se ve afectada por el mal estado de la vía. En consecuencia, el flujo de dinero disminuye de manera significativa en este tramo de vía.

## **1.2 Marco general de estudio**

Analizar aspectos como: el estado actual, el impacto socioeconómico y la importancia que tiene en la conectividad de una sociedad es fundamental en la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas. Además, el dar soluciones que garanticen movilidad segura y eficiente impulsará el desarrollo sostenible.

### ***1.2.1 Importancia de la seguridad vial en el tramo analizado***

La seguridad vial juega un papel fundamental en el tramo de vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas. Puesto que garantiza la circulación segura de todos los usuarios de la vía. Además, una vía segura, avala movilidad fluida y ordenada, optimizando así el tiempo en el transporte de todo tipo de producto, lo que se traduce a un ahorro a empresas y ciudadanos que son los consumidores directos.

### **1.2.2 Objetivos**

#### **1.2.2.1 Objetivo general.**

Mejorar la señalización horizontal y vertical, iluminación y estado de la vía Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas a fin de salvaguardar la vida de todas las personas que transitan por este tramo de la red vial estatal. Con la finalidad de reducir los incidentes de tránsito en la vía que está sometida a estudio.

### **1.2.2.2 Objetivos específicos**

- Evaluar factores de riesgo vial y condiciones actuales de la seguridad vial a través de datos estadísticos tomados del Instituto Nacional de estadística y Censo del año 2025.
- Establecer el marco legal y normativa que se debe utilizar dentro de la mejora de la seguridad vial dentro del tramo de vía Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas.
- Establecer las condiciones de seguridad actuales de la vía Y del Triunfo Piedrero - Dos Bocas, con el objetivo de implantar el punto de partida para la mejora de la seguridad vial.
- Desarrollar alternativas de mejora de señalización horizontal, vertical, mantenimiento y reconstrucción de la vía Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas.
- Planificar el desarrollo de charlas informativas en unidades educativas y entidades públicas.
- Establecer un presupuesto referencial de inversión para el desarrollo del proyecto.

## CAPITULO 2

### 2 MARCO TEORICO

#### 2.1 Definición y alcance de la seguridad vial

La seguridad en la carretera se entiende como el conjunto de medidas, normas y medidas preventivas que pretenden evitar los accidentes de tráfico y salvar la vida de los conductores, los pasajeros y los peatones. Este concepto se refiere tanto a la actitud que tienen los usuarios de la carretera como a la planificación de la infraestructura de la carretera. En definitiva, estamos ante una ciencia que articula la educación, la legislación, la ingeniería y el control para disminuir los peligros de las carreteras de una manera sostenible y eficaz (Izurieta, Vega, Maldonado, & Delgado, 2024).

La seguridad vial incluye a todos los actores que tienen relación con la movilidad, sea cual sea su papel, desde peatones o ciclistas hasta los conductores de los distintos medios de transporte, públicos o privados. Su aplicación está presente en carreteras urbanas, rurales y autopistas, junto a aspectos técnicos como la señalización, la iluminación, el mantenimiento de las calzadas y la regulación del tráfico. Los objetivos de este enfoque son garantizar condiciones de circulación óptimas y alcanzar un sistema de movilidad seguro y accesible para la sociedad.

Consecuentemente, la educación vial promueve el respeto por las normas de tránsito y la aceptación de los riesgos que conlleva su incumplimiento. Lo educativo incluye actividades de sensibilización, programas escolares de educación vial y formación de conductores. La educación vial busca también contribuir a forjar una cultura de prevención de la accidentalidad y convivencia armónica ante la circulación cotidiana (Bautista, 2021).

La seguridad vial también es la legislación, normas que norman la movilidad, normas que castigan la imprudencia. Las leyes del tránsito indican los límites de velocidad, el uso obligatorio

del casco, la prohibición de conducir bajo la influencia del alcohol y hacen referencia al transporte de carga. El acatamiento de tales normas garantiza que los desplazamientos se realicen en el marco de lo establecido; de esta forma se afianza la confianza de los ciudadanos y se protege a todos los usuarios.

## 2.2 Clasificación de la seguridad vial

### 2.2.1 *Seguridad activa*

La seguridad activa se traduce en tecnologías, mecanismos y elementos que se encuentran incorporados en los vehículos con el objetivo de prevenir los accidentes que ocurren en el tráfico. La seguridad activa intenta impedir que surjan situaciones de riesgo mediante la asistencia al conductor y la mejora del control del vehículo. Estos elementos buscan actuar antes de que se produzcan siniestros, para garantizar una conducción más estable y vaya disminuyendo la probabilidad de que se llegue a perder el control en una determinada situación de circulación (Campos, 2024).

La seguridad activa incluye tecnologías como el sistema antibloqueo de frenos (ABS), el control electrónico de estabilidad (ESP) o la dirección asistida. Estos dispositivos permiten a los conductores mantener el control en maniobras agresivas, anticipando las maniobras de frenada o actuando en situaciones adversas. Su función preventiva aumenta la confianza en la conducción de los vehículos de motor (en las personas que usan su auto o que tienen en situación de riesgo la operación del vehículo).

El ámbito de la seguridad activa no se limita a los sistemas mecánicos, sino que incorpora también dispositivos de asistencia avanzada, por ejemplo, sensores de proximidad, sistemas de advertencia de separación de carriles o frenos automáticos de emergencia. Las innovaciones tecnológicas desarrolladas apoyan al conductor en la toma de decisiones y le permiten corregir

errores humanos que podrían haber cristalizado en siniestros. La seguridad activa ha pasado a ser un aliado a la movilidad (Hermida, Naranjo, Peña, Quezada, & Orellana, 2021).

La seguridad activa es un pilar de la prevención de accidentes y cumple una función complementaria a la seguridad pasiva. Mientras la primera busca y se anticipa a la presentación del riesgo, buscando la prevención, la seguridad pasiva se activa en caso de choque. Las dos construyen un esquema competente de protección, pero la seguridad activa se distingue por la presentación de su carácter preventivo. Su evolución continúa en la práctica de la investigación, lo que pone de manifiesto el grado de interés que posee la ingeniería automotriz para preservar la vida y generar condiciones de seguridad en la práctica de la interacción entre usuarios, vehículos e infraestructuras.

### ***2.2.2 Seguridad pasiva***

La seguridad vial pasiva puede definirse como la suma del conjunto de objetos destinados a minimizar las consecuencias de un accidente de tráfico cuando se produce. Cuya finalidad principal es la del resguardo de la integridad física de las personas; de los ocupantes de los vehículos y de los peatones, y la de disminuir la severidad de las lesiones. Estos sistemas no son preventivos directamente del siniestro, pero si se procuran por una mayor protección a la que se refiere el hecho de poder absorber la energía propia del impacto y, por lo tanto, disminuir los daños que causa la colisión (Granados, 2022).

La seguridad pasiva vial incluye elementos específicos como el cinturón de seguridad, los airbags y los reposacabezas. Los cuales se activan en el momento del accidente, lo cual protege las partes más vulnerables del cuerpo humano de unos ocupantes en un vehículo. El cinturón es capaz de inmovilizar a los ocupantes y evita la expulsión de los mismos; la bolsa de aire (airbag)

amortigua el golpe que produce el volante o el salpicadero. Los reposacabezas se utilizan para limitar lesiones cervicales, especialmente en choques anteriores.

La estructura del vehículo desempeña una parte muy importante en la seguridad pasiva. Los fabricantes introducen zonas de deformación programada en la carrocería, que son zonas que absorben energía y también disminuyen la fuerza que se transmite a los ocupantes. El habitáculo rígido de que estén dotados los vehículos es también una forma de proteger la vida de unas personas determinadas. Estas nuevas prestaciones en el diseño del automóvil persiguen que los efectos propios de la colisión tiendan a concentrarse en las zonas externas del vehículo, preservando de esta manera la vida de los pasajeros (Barreiro, Mera, & Armendáriz, 2024).

Otro elemento para tener en cuenta de la seguridad pasiva vial son la señalización y los sistemas de retención para la seguridad infantil. Los asientos especiales para niños son capaces de adaptarse a su anatomía y de facilitar la protección propia durante un accidente. Junto a los cinturones, deben complementar una mayor seguridad. Particularmente, los sistemas de señalización interna o externa como las luces de emergencia, reflectores u otros, pueden ayudar a disminuir los riesgos existentes en la carretera tras una colisión de vehículos.

### **2.2.3 Seguridad terciaria**

La seguridad vial terciaria deviene el conjunto de acciones llevadas a cabo después de un siniestro vial, con la finalidad de reducir las consecuencias y ayudar a las víctimas. Su función consiste en garantizar que la respuesta médica y la logística sean rápidas, coordinadas y eficaces, lo que incrementa la probabilidad de sobrevivir y de recuperar la salud. Las intervenciones en este momento también engloban los equipos de apercibimiento y las instituciones responsables de la gestión del tráfico y del rescate (Abello, Almario, & Morales, 2025).

Una parte fundamental de ella es la atención prehospitalaria. Los primeros auxilios, el traslado a través de ambulancias equipadas y la coordinación con los centros de salud son las determinaciones que marcan la severidad de las lesiones provocadas en una persona tras el siniestro ocurrido. Los equipos de rescate no solo intervienen de forma rápida, sino que lo hacen mediante procedimientos estandarizados que permiten de este modo salvar vidas, desde estabilizar heridos hasta asegurar que reciban la atención especializada en hospitales adecuados para la magnitud del accidente.

El marco institucional fortalece la seguridad vial terciaria al fijar responsabilidades entre autoridades de tránsito, bomberos, policías y hospitales. La existencia de protocolos claramente definidos puede hacer que la cobertura en relación con el siniestro se lleve a cabo sin improvisaciones. Tales procedimientos se orientan a conservar el orden en el siniestro; en evitar nuevos riesgos y en conseguir que cada institución cumpla su función, es decir, la ayuda en la disminución de las consecuencias fatales. La coordinación entre instituciones resulta, por lo tanto, determinante para obtener eficacia (Vergara, 2025).

Al integrar la seguridad vial terciaria con la activa y con la pasiva se obtiene un sistema de protección completo, ya que la activa se ocupa de evitar el siniestro, la pasiva de reducir las lesiones en el momento del impacto, y la terciaria de las consecuencias posteriores. Esta complementación permite obtener un sistema integral de la movilidad que convierte la vida humana en su prioridad. Así, la movilidad queda convertida en un proceso más seguro, de forma que hay medidas preventivas, protectoras y de atención después de los accidentes.

### **2.3 Factores determinantes de la siniestralidad vial**

Los factores determinantes de la accidentabilidad vial constituyen un conjunto de elementos que intervienen en el proceso que conduce a los accidentes de circulación, y abarcan

todos aquellos factores de origen humano -siendo en general, el más influyente-, técnicos, ambientales o que tienen que ver con la infraestructura, ya que, en definitiva, la interacción de todos ellos es la que determina en qué medida se circula diariamente con un mayor riesgo (Soler, 2025).

Dentro de tal contexto, el factor humano es el que mayor influencia tiene con respecto a la siniestralidad en la carretera. Conductores, peatones y ciclistas pueden propiciar la aparición de accidentes de tráfico por imprudencia, por cansancio, por distracción, o bien por el consumo de sustancias perjudiciales. El desconocimiento o la distorsión de las normas de la circulación en general también es un riesgo importante. Una correcta educación vial y una conducta adecuada son necesarias para que estas situaciones se reduzcan, ya que la mayoría de los accidentes son provocados por errores derivados de la conducta humana.

Los factores técnicos también influyen en los índices de siniestralidad, a saber, el estado de la mecánica o el uso de unidades con sistemas de seguridad antiguos, incrementan las posibilidades de accidentes; elementos como la mecánica del freno, los neumáticos, las luces o dirección requieren revisiones continuas para asegurar un correcto funcionamiento; la tecnología ha incorporado distintos sistemas de ayuda que mejoran la seguridad pero dependen de su uso y del control de forma periódica de los equipos (Santillán, 2024).

La infraestructura vial forma parte también del conjunto de factores que inciden en los accidentes de tráfico; carreteras mal cuidadas, escasez de señalización, diseños incorrectos, favorecen la producción de accidentes. Una buena planificación de la vía, debidamente señalizada y mantenida de forma permanente, es una de las fórmulas que mantienen las posibilidades de riesgo en niveles aceptables. La coordinación entre las administraciones y la

comunidad permitirá mejorar la movilidad y reducir la siniestralidad, permitiendo así que se mejore el sistema vial.

#### **2.4 Influencia del factor humano y siniestralidad**

El factor humano juega un papel crucial en la incidencia de la siniestralidad y la seguridad viaria. Las conductas de carácter imprudente, la distracción generada por el uso del teléfono móvil al volante o no se respetar las normas básicas de la circulación son algunas causas principales de los accidentes de tráfico. La fatiga, el estrés o el consumo de alcohol y/o determinadas sustancias incrementan la incidencia de las colisiones y disminuyen las capacidades de los conductores. Por lo tanto, resulta esencial poder analizar de qué forma el comportamiento humano influye en la movilidad para poder establecer políticas de prevención más efectivas (Barragán, Aguirre, Castillo, & Pillajo, 2025).

La educación en el ámbito de la circulación es una de las herramientas básicas para poder reducir la siniestralidad correspondiente al factor humano. Programas formativos destinados a los conductores, a los peatones y a los ciclistas permiten la adquisición de hábitos responsables que permiten un tráfico más seguro. Estas propuestas propician la toma de conciencia sobre la necesidad de un respeto por las señales, los límites de velocidad y las normas de convivencia en la vía. La formación adecuada ayuda a reducir el número de errores humanos y permite crear toda una cultura orientada de forma cada vez más decidida hacia la seguridad viaria en todo su contexto.

Las innovaciones tecnológicas han ido implementando sistemas de ayuda que ayudan a minimizar los errores humanos. Su efectividad, sin embargo, está sujeta a que el conductor haga un uso adecuado de estos sistemas de ayuda. Dispositivos como el control de estabilidad, las alertas de cambio de carril o el sistema de freno de emergencia asociados a la tecnología

permiten la ayuda del conductor, pero nunca suplantan la atención y la prudencia en el uso de este sistema, es la unión de tecnología y comportamiento responsable lo que puede ayudar a alcanzar niveles cada vez más altos de seguridad viaria (Martí, 2025).

La siniestralidad correspondiente al factor humano puede ser el resultado de una visión de la conciencia social a partir de un sistema integrado por educación, control y responsabilidad personal. La supervisión por parte de las autoridades, las campañas de sensibilización y las sanciones justas suelen ayudar a aumentar la conciencia social del factor humano junto con las infracciones que tienden a incrementar las colisiones y, la seguridad viaria es responsabilidad de todos los usuarios, ellos deben asumir un compromiso con la vida, la de ellos mismos y la de los otros, ya que eso garantiza una movilidad más segura.

## 2.5 Paradigmas y Modelos en Seguridad Vial

La evolución de la seguridad vial a través de diferentes paradigmas y modelos tienen la finalidad de prevenir siniestros de tránsito. Varían según el paso de la historia, se pueden clasificar a través de avances tecnológicos y desarrollo humano.

### 2.5.1 *El enfoque de sistema seguro y visión cero*

El sistema seguro donde se apoya la seguridad vial se entiende a partir de la noción de que el error humano es irremediable, pero no tiene que ser letal. Así, la carretera, el vehículo y el código deben de diseñarse para que los errores humanos sean capaces de tolerarse sin la posibilidad de producir lesiones mortales. Así aparece una verdad básica: la vida y la salud no son una cuestión del sistema de movilidad y hay que garantizar que siempre lo sean (Osuna & Díaz, 2025).

La corresponsabilidad es una idea importante para el sistema seguro donde los conductores, los peatones, los diseñadores de caminos y las autoridades son los ejes del que

todos ellos forman parte, suponiendo así tengamos la comprensión de su participación en la reducción de los siniestros. La prioridad radica en construir un contexto que restrinja la probabilidad de una lesión grave aun cuando se producen fallos por parte de los usuarios. Entonces, aparece un contexto de corresponsabilidad donde la seguridad deja de ser individual para cambiársele por una meta colectiva.

La visión cero de la seguridad vial, generación de lo anterior, es aquella que, en consecuencia, del tránsito, puede ver que existe una aceptación de muertes y lesiones muy graves. La visión cero surge en Suecia siendo adoptada por los países como un compromiso ético y político con la vida. Los planteamientos de la misma acusan en el fondo haber dado respuesta a la vulnerabilidad humana, llevando a redefinir las infraestructuras, la normativa de tráfico y a utilizar tecnologías que limiten los impactos mortales (Sarmiento, 2023).

Aplicar la visión cero como sistema seguro comporta implementar estrategias concretas como la reducción de limitaciones de velocidad, generar vías más seguras o aplicar sistemas de control inteligente y automatizado. También implica que los del automóvil incorporen dispositivos avanzados para la protección de ocupantes y peatones. La reducción de la siniestralidad hasta eliminar los fallecimientos inevitables es el objetivo, lo cual requiere planificación continuada, inversión en infraestructuras y ante todo una cultura de la seguridad vial orientada hacia la prevención.

### **2.5.2 *Teorías explicativas de los siniestros de tránsito***

La teoría del factor humano se presenta como una de las pautas de explicación más importantes de los siniestros de tráfico, puesto que esta propia teoría considera que la vasta mayoría de los accidentes de tráfico surgen debido a los errores cometidos por los propios usuarios del tráfico. Desde este enfoque, las capacidades de tipo cognitivo, físico y emocional de

las personas inciden directamente en las opciones y decisiones de los conductores. Por tanto, el conocimiento de tales limitaciones es fundamental para poder reducir las situaciones de riesgo y favorecer la seguridad en el tráfico (Hurtado, 2023).

La distracción como uno de los principales factores, identificados dentro de la teoría del factor humano, es referida en el uso de los teléfonos móviles, en la incapacidad para atender correctamente al entorno o en la forma de mantener conversaciones internas con una misma/o que disminuyen la concentración ante la conducción, aumentando así la probabilidad de que se produzcan siniestros. La fatiga y el sueño también se consideran factores que hacen disminuir la capacidad de reacción. Estos elementos evidencian que el ser humano no siempre se comporta de forma óptima y, por todo ello, el ser humano en la movilidad se convierte en un factor vulnerable.

El uso de drogas y alcohol son saca también un aspecto central de la teoría del factor humano de los accidentes de tráfico. El uso de esta sustancia modifica las percepciones, la coordinación motriz y el tiempo de reacción, siendo muy alto el aumento de la cantidad de siniestralidad. La conducta imprudente vinculada a estas acciones tiene como corolario las marcas que se han de establecer en las vías, muy duras cuando toca, y sanciones que han de hacerse efectivas (Bravo & Volta, 2024).

El contexto emocional también se incluye dentro de la teoría del factor humano como detonante en la aparición de siniestros. La ira, la impaciencia, el estrés llevan a tomar decisiones inciertas, irreflexivas que amenazan la seguridad. Las emociones extremas tienden hacia las maniobras inseguras y actitudes agresivas en el tráfico que, como consecuencia, aumentan la probabilidad de que se generen colisiones. Conocer el papel de las emociones ayuda a generar

programas de educación y acciones de sensibilización que apunten hacia el autocontrol y hacia la convivencia respetuosa en el tráfico.

### **2.5.2.1 Teoría del factor humano**

La teoría del factor humano se presenta como una de las pautas de explicación más importantes de los siniestros de tráfico, puesto que esta propia teoría considera que la vasta mayoría de los accidentes de tráfico surgen debido a los errores cometidos por los propios usuarios del tráfico. Desde este enfoque, las capacidades de tipo cognitivo, físico y emocional de las personas inciden directamente en las opciones y decisiones de los conductores. Por tanto, el conocimiento de tales limitaciones es fundamental para poder reducir las situaciones de riesgo y favorecer la seguridad en el tráfico (Hurtado, 2023).

La distracción como uno de los principales factores, identificados dentro de la teoría del factor humano, es referida en el uso de los teléfonos móviles, en la incapacidad para atender correctamente al entorno o en la forma de mantener conversaciones internas con una misma/o que disminuyen la concentración ante la conducción, aumentando así la probabilidad de que se produzcan siniestros. La fatiga y el sueño también se consideran factores que hacen disminuir la capacidad de reacción. Estos elementos evidencian que el ser humano no siempre se comporta de forma óptima y, por todo ello, el ser humano en la movilidad se convierte en un factor vulnerable.

El uso de drogas y alcohol son saca también un aspecto central de la teoría del factor humano de los accidentes de tráfico. El uso de esta sustancia modifica las percepciones, la coordinación motriz y el tiempo de reacción, siendo muy alto el aumento de la cantidad de siniestralidad. La conducta imprudente vinculada a estas acciones tiene como corolario las

marcas que se han de establecer en las vías, muy duras cuando toca, y sanciones que han de hacerse efectivas (Bravo & Volta, 2024).

El contexto emocional también se incluye dentro de la teoría del factor humano como detonante en la aparición de siniestros. La ira, la impaciencia, el estrés llevan a tomar decisiones inciertas, irreflexivas que amenazan la seguridad. Las emociones extremas tienden hacia las maniobras inseguras y actitudes agresivas en el tráfico que, como consecuencia, aumentan la probabilidad de que se generen colisiones. Conocer el papel de las emociones ayuda a generar programas de educación y acciones de sensibilización que apunten hacia el autocontrol y hacia la convivencia respetuosa en el tráfico.

#### **2.5.2.2 Teoría del factor vehicular**

La teoría del factor vehicular justifica los accidentes viales desde las condiciones técnicas y mecánicas de los vehículos. Este modelo sostiene que la existencia de fallas en los sistemas de seguridad, el desgaste de elementos fundamentales o un mal mantenimiento mecánico y eléctrico son los que producen accidentes. El estado del vehículo, por tanto, se transforma en un aspecto determinante que incide en la movilidad, de un modo que el vehículo deje de ser un factor pasivo para denominarse una variable riesgosa (Durán, Febres, García, & Ochoa, 2024).

Uno de los aspectos centrales de la teoría es la importancia del mantenimiento preventivo. Elementos como frenos, neumáticos, dirección y suspensión deben comprobarse periódicamente, y en el caso de fallar cualquiera de ellos, la estabilidad vehicular se verá comprometida. La carencia de un control técnico continuado favorece la ocurrencia de accidentes en situaciones inesperadas. Por ello, la prevención a través de la verificación técnica mecánica se considera una herramienta básica en la mejora de la seguridad.

La tecnología incluida en los vehículos también analiza este aspecto. La falta de sistemas de seguridad como ABS, control de estabilidad o asistencia de frenado aumentará la vulnerabilidad hacia accidentes, mientras que el uso de vehículos con estos sistemas mejorará el nivel de protección. Sin embargo, el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad activos estará supeditado al correcto uso por parte del conductor, así como la verificación del funcionamiento de los elementos que forman parte de dichos sistemas a fin de no crear falsas sensaciones de seguridad en el conductor (González A. E., 2022)

La degradación natural de los elementos en el vehículo es otro aspecto que permite explicar los accidentes vehiculares. Neumáticos lisos, luces que no funcionan o sistemas eléctricos en mal estado son elementos que limitan la capacidad de respuesta del conductor cuando se enfrenta a situaciones de emergencia. Elementos tan insustanciales como un espejo retrovisor en mal estado, limpiaparabrisas que no funcionan o luces mal reguladas pueden ser suficientes para incrementar el riesgo. Por ello, la responsabilidad de los propietarios de garantizar que las condiciones de los vehículos permanezcan en los niveles adecuados se convierte en determinantes frente a la siniestralidad.

#### **2.5.2.3 Teoría del factor vial o ambiental**

La teoría del factor vial o ambiental sostiene que los accidentes de tránsito son explicables a partir de las características físicas de las carreteras y del medio en el cual se desarrolla el desplazamiento. Este enfoque pone de relieve el hecho que el medio en el que transitan los usuarios condiciona su comportamiento, ya que un mal estado de la carretera o unas condiciones climatológicas adversas aumentan la probabilidad de que sucedan accidentes. Por lo tanto, la infraestructura y el medio representan variables que inciden directamente sobre la seguridad del desplazamiento (Zambrano, 2024).

Un aspecto clave de esta teoría guarda relación con la geometría de las carreteras, en donde carreteras cerradas, pendientes escarpadas y cruces mal diseñados originan situaciones de peligro constante para los conductores. Si estos trazados no cumplen los criterios técnicos establecidos, la probabilidad de que ocurran colisiones aumentará en la misma medida. Por ello, en la planificación urbana y rural, hay que considerar el diseño de las carreteras priorizando la visibilidad, el control de la velocidad y la fluidez del tránsito en función del medio físico donde se ubique cada situación geográfica.

La conservación de la vía que se utiliza también resulta determinante, carreteras mal conservadas, grietas, falta de barandillas y ausencia de señalización horizontal llevan a que el conductor no disponga de los referentes necesarios para llevar a cabo un proceso de conducción adecuado. Este deterioro físico limita la capacidad del conductor para reaccionar ante las contingencias y la infraestructura pasa a ser un factor que favorece la siniestralidad. Un seguimiento permanente del estado de las carreteras y una puesta en marcha de medidas correctivas adecuadas contribuyen a reducir el número de accidentes (Díaz, Guzmán, & Sánchez, 2023).

El medio natural cumple una función dentro del análisis, ya que fenómenos como las lluvias torrenciales, la niebla densa o los deslizamientos de tierra condicionan la circulación y exigen mayores precauciones. Tales condiciones que son inevitables se pueden gestionar mediante la inclusión de las advertencias pertinentes y la adecuación de los trazados, por ejemplo, mediante cunetas o muros de contención. La gestión ambiental se puede convertir en un complemento de la seguridad vial, ya que prever el efecto del clima contra la siniestralidad ayuda a reducir la exposición al riesgo y a aumentar la protección de los usuarios.

#### 2.5.2.4 Teoría multifactorial o sistemática

La teoría multifactorial o sistemática que intenta explicar los siniestros de tránsito hace referencia a la interacción de la concurrencia de múltiples variedades que intervienen en un único momento, haciendo hincapié de que los accidentes tránsitos no pueden explicarse como el resultado de una sola causa, sino del conjunto de condiciones humanas, vehiculares, viales y ambientales que se producen en un mismo momento. Como consecuencia de la consideración de las múltiples fuentes de error, se pueden estudiar los siniestros de forma que permitan diseñar estrategias de la totalidad en la mejor posible dirección para la reducción de la siniestralidad en diferentes contextos (Saigua, 2023).

Uno de los aspectos centrales de esta orientación es la interacción entre el tipo humano y la técnica de las características del automóvil. Un conductor fatigado que tiene que conducir un automóvil con frenos desgastados tendrá un nivel de riesgo mucho más elevado en el borde de sus posibilidades. Bajo tal contexto, el accidente no se produce exclusivamente por imprudencia o falta de mantenimiento, sino por una interrelación de ambos factores, relación que demuestra cómo los siniestros se producen de la confluencia de diferentes factores a la vez.

El entorno vial también forma parte de la teoría de los múltiples factores. Una carretera con un mal estado puede aumentar la probabilidad de accidentes, en conjunción con un vehículo con defectos de mantenimiento o un conductor distraído; y las condiciones climáticas (lluvia, niebla, etc.) aumentarán aún más la vulnerabilidad. Tal enfoque señala que los accidentes de tráfico son el resultado de la interacción de distintas variables independientes, que conducen a una serie de condiciones apropiadas para que se produzca el accidente (Salazar, 2024).

Este tipo de teoría concluye que la seguridad vial forma parte de un sistema que combina todas las partes que lo componen. Los siniestros ocurren por la convergencia de varios factores

de riesgo sin las adecuadas medidas de control, es por eso por lo que la actuación de las estrategias de prevención debe ser interdisciplinar (autoridad, ingenieros, fabricantes de automóviles, personas, etc.). Este planteamiento asegura que la movilidad sea más segura y que las políticas públicas respondan a la complejidad de los accidentes.

## **2.6 Conceptos Esenciales en Gestión del Transporte y Movilidad**

El enfoque de la movilidad y la gestión del transporte está basado principalmente en la planificación y optimización del desplazamiento de personas y mercaderías, para generar un ambiente con desarrollo eficiente de la sociedad.

### ***2.6.1 Movilidad sostenible y su relación con la seguridad***

La movilidad sostenible se define como un enfoque global que quiere reformar la manera en la que la gente se desplaza por las ciudades. Este modelo de movilidad enfatiza medios de transporte limpio, eficiente y seguro, con el objetivo de disminuir la huella negativa que se deriva de la actividad de las personas, ya sea en el medio ambiente como en la salud de la ciudadanía. La seguridad se convierte en un eje vertebrador, ya que la disminución de los desplazamientos de motoristas implica también la disminución de la siniestralidad asociada a los desplazamientos (Pérez, Gil, & Maqueda, 2022).

La relación de no escasa consideración entre movilidad sostenible y seguridad se deja notar en la planificación de las ciudades que favorecen espacios para los peatones y los ciclistas. Calles más seguras, en las que la infraestructura se encuentre diseñada para el tránsito no motorizado, disminuyen la probabilidad de accidentes. A través de políticas públicas, se promociona una convivencia responsable entre los usuarios de la vía humana entre sí: la forma en que se interviene en los entornos favoreciendo la integridad de las personas y no la velocidad vehicular. Lo cual hace fortalecer el tejido social de la calidad de vida.

Un aspecto fundamental es la integración de un transporte público eficiente, accesible, seguro, que reduzca la necesidad de utilizar coches o coches particulares en las distancias cortas. Con la disminución de los vehículos en las calles, se intenta disminuir la congestión y el riesgo de los siniestros. Este tipo de movilidad permite el desplazamiento de grandes grupos de personas por la vía con unas condiciones controladas de seguridad, supervisados técnicamente y con medidas para prevenir los incidentes de protección de los usuarios al igual que los trabajadores del sistema (Mosteiro, 2022).

La movilidad también implica la puesta en marcha de las tecnologías inteligentes en la seguridad vial. Semáforos sincronizados, sistemas de detección y vehículos eléctricos con características avanzadas de control, lo cual permite la prevención de los siniestros. Estas innovaciones favorecen un uso más seguro de las vías a la vez que generan confianza en los ciudadanos y fomentan la práctica del uso responsable. Así pues, la seguridad es un factor que favorece la aceptación social de un modelo de transporte sostenible.

### ***2.6.2 Ingeniería de tránsito y diseño geométrico vial***

La ingeniería del tránsito, en definitiva, confluye en una ciencia cuya finalidad es alcanzar un recorrido vehicular y peatonal lo más fluido posible, en los distintos entornos urbanos y rurales. Se trata de una disciplina que persigue la eficacia del transporte, procurando que los tiempos de tránsito sean lo más cortos posibles y que los riesgos de accidente sean los más bajos posibles. Alcanzar este objetivo requiere la recogida inicial y el análisis posterior de datos sobre los patrones básicos de movilidad, para aplicarlas a partir de diversas soluciones técnicas (Arbulu, 2021).

El diseño geométrico del transporte es el índice que tiene en cuenta las características físicas de las carreteras, de las calles y de las avenidas, adaptadas a las necesidades de los

usuarios. Típicamente tiene en cuenta alineamientos, radios de curvaturas, pendientes y visibilidad, que son elementos del recorrido que afectan a la comodidad y seguridad del desplazamiento. Una adecuada planificación permitiría anticiparse a situaciones de riesgo y dotar de las condiciones adecuadas de circulación. Se trata de uno de los aspectos que tiene la ingeniería para prevenir los errores humanos que conllevan a siniestros viales.

La correspondencia entre ingeniería de tránsito diseño geométrico vial se puede apreciar en el desarrollo de infraestructuras modernas que abarcan las distintas modalidades de transporte. Asimismo, intersecciones, rotondas, ciclo vías y pasos peatonales forman un cuerpo organizado de soluciones en torno a las cuales es posible encontrar el equilibrio entre movilidad y seguridad y que permite introducir en la toma de decisiones técnicas previamente a la determinación de las soluciones, situar con el impacto que estas tienen sobre conductores, peatones y ciclistas. La planificación se convierte, de esta manera, en un mecanismo de prevención y en un elemento para garantizar la adecuada operatividad de las vías (Remache, 2021).

Por otro lado, los avances tecnológicos refuerzan la capacidad de la ingeniería de tránsito y del diseño geométrico vial. Se utilizan herramientas de simulación para proyectar escenarios reales y con ello, poder actuar sobre los posibles comportamientos de los usuarios en las distintas condiciones de uso. Gracias a estos desarrollos técnicos es factible poder anticipar cuellos de botella, calcular radios de giro adecuados y mejorar la distribución de señales, entre otros aspectos; se consiguen, así, menores márgenes de error en la fase de ejecución y garantizar la operatividad de la vía, al mismo tiempo que se actúa en términos de cuán sostenibles puede ser las actuaciones en el ámbito vial.

## 2.7 Marco Legal y Regulatorio de la Seguridad Vial en Ecuador

Ecuador ha desarrollado un marco legal robusto para la seguridad vial, que abarca desde la Constitución hasta normativas técnicas específicas. Este marco busca garantizar una movilidad segura, sostenible e inclusiva en todo el territorio nacional (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Además, este conjunto normativo no solo se queda en la teoría, sino que busca responder a los grandes problemas que históricamente han afectado al país: el elevado índice de siniestros de tránsito, la falta de cultura vial y la necesidad de una infraestructura segura. Por eso, los instrumentos legales ecuatorianos intentan abarcar todos los frentes: la educación ciudadana, la fiscalización, la planificación urbana y la coordinación entre distintos niveles de gobierno (Agencia Nacional de Tránsito, 2023).

### 2.7.1 *Disposiciones constitucionales y leyes orgánicas*

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 379, establece que el Estado es responsable de la planificación, regulación y control del tránsito y transporte terrestre, con el fin de garantizar la seguridad vial y la movilidad sostenible para todos los ciudadanos (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011). Esta disposición sienta las bases para la creación de leyes específicas en la materia.

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), publicada en el Registro Oficial Suplemento 415 el 29 de marzo de 2011, es la principal normativa que regula el sector. Esta ley tiene como objetivo la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan por la red vial del país (Asamblea Nacional del Ecuador, 2011).

Además, la Ley Orgánica de Transporte contempla principios rectores fundamentales como la prevención, responsabilidad social, protección de los usuarios vulnerables, y el enfoque territorial, que permite adaptar la normativa a las necesidades particulares de cada región (Ministerio de Turismo del Ecuador., 2016).

Según González et al. (González A. M., 2022), uno de los retos más importantes ha sido armonizar la legislación nacional con las competencias descentralizadas, especialmente en municipios que aún carecen de marcos normativos propios que regulen temas como límites de velocidad, infraestructura segura y gestión del transporte público.

### ***2.7.2 Regulaciones Técnicas y Manuales del MTOP***

Dentro de la LOTTTSV, se encuentran disposiciones específicas que abordan aspectos técnicos y operativos de la seguridad vial:

Artículo 3: Establece la prioridad en la utilización del espacio vial, otorgando preferencia a peatones, biciusuarios, transporte público, transporte comercial y, por último, al transporte particular (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2024).

Artículo 211: Determina que todos los automotores que circulen dentro del territorio ecuatoriano deberán estar provistos de partes, componentes y equipos que aseguren que no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de gases y ruidos contaminantes establecidos en la normativa vigente (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2024).

Artículo 214: Otorga a la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, la facultad de establecer normas para la instalación en vehículos y carreteras de vallas, carteles, letreros luminosos, paneles publicitarios u otros similares que puedan afectar la seguridad vial (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2024).

Complementando esto, el Reglamento General a la LOTTTSV, actualizado en 2023, detalla normas específicas sobre el diseño de intersecciones, pasos peatonales, paraderos de buses y sistemas de semaforización adaptada. Según Mejía y Rosero (2023), uno de los avances recientes ha sido la incorporación del concepto de “calles completas” en la normativa, que obliga a considerar a todos los tipos de usuarios en el diseño de vías, priorizando la seguridad de los más vulnerables.

### ***2.7.3 Rol de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en la Gestión Vial***

Desde la reforma al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en 2008, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) metropolitanos y municipales tienen la competencia exclusiva de planificar, regular y controlar el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial en sus respectivas jurisdicciones (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), 2024).

Sin embargo, estudios han señalado que muchos GAD carecen de planes estratégicos de seguridad vial, lo que limita su capacidad para abordar de manera efectiva los problemas de tráfico y siniestralidad en sus territorios (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), 2024).

En este sentido, la Evaluación de Competencias realizada por SENPLADES en 2020 reveló que apenas el 38% de los GAD municipales contaban con ordenanzas actualizadas en materia de tránsito, y menos del 25% disponía de unidades técnicas con personal capacitado específicamente en seguridad vial (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES], 2020).

Además, según un informe de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), solo 8 de los 24 GAD provinciales contaban en 2023 con planes operativos anuales alineados con los objetivos

de la Estrategia Nacional de Movilidad Segura (Agencia Nacional de Tránsito, 2023). Esto evidencia la necesidad urgente de fortalecer la institucionalidad local y el apoyo técnico desde el nivel central.

## **2.8 Experiencias y Lecciones Aprendidas en Seguridad Vial en Ecuador**

Ecuador ha avanzado en los últimos años en el diseño y ejecución de políticas para mejorar la seguridad vial, pero estos esfuerzos han estado acompañados de retos complejos en materia de financiamiento, coordinación institucional y cumplimiento normativo. La siniestralidad sigue siendo uno de los principales problemas de salud pública: en 2023, los accidentes de tránsito representaron la segunda causa de muerte violenta en el país, después de los homicidios (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). En este contexto, es fundamental revisar las experiencias y aprendizajes que se han dado en los últimos años, para identificar fortalezas y vacíos que alimenten el diseño de proyectos como la mejora de la vía E47 Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas.

### ***2.8.1 Iniciativas nacionales y planes estratégicos***

En 2022, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) presentó la Estrategia Nacional de Movilidad Segura 2022-2030, que busca reducir las muertes y lesiones por siniestros viales mediante intervenciones en infraestructura, educación y fiscalización (Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP], 2022). Esta estrategia se articula con el Plan Nacional de Seguridad Vial 2021-2030, que fija la meta de reducir en un 50% las víctimas mortales en carreteras, en cumplimiento del compromiso asumido por Ecuador con la ONU en el Segundo Decenio de Acción para la Seguridad Vial (Organización Mundial de la Salud., 2021).

La Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE) también ha impulsado su Plan Estratégico Institucional 2022-2025, centrado en capacitación de agentes, modernización tecnológica y

control del transporte informal (Comisión de Tránsito del Ecuador, 2022). No obstante, la Contraloría General del Estado (Contraloría General del Estado., 2023) señaló que la ejecución presupuestaria de estos planes no siempre supera el 70%, lo que limita su impacto en zonas rurales y vías secundarias como la E47.

Un elemento innovador en las políticas recientes ha sido la incorporación del enfoque de “visión cero”, adoptado oficialmente en 2022, que plantea que ninguna muerte en las vías es aceptable y que las carreteras deben diseñarse para anticipar y mitigar errores humanos (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2022). Según la Agencia Nacional de Tránsito (Agencia Nacional de Tránsito, 2023), ciudades piloto como Cuenca y Loja ya registran reducciones del 12% en accidentes mortales tras aplicar este enfoque.

### ***2.8.2 Impacto de la fiscalización y control electrónico***

La fiscalización mediante tecnologías ha tenido un efecto directo en la reducción de accidentes. Según la Universidad Técnica Particular de Loja (Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL], 2023), la instalación de fotorradares en la Ruta Viva (Quito) redujo en un 30% las colisiones en los primeros seis meses de operación. De manera similar, en Guayaquil, el uso de cámaras de control de semáforos disminuyó en un 18% los choques en intersecciones críticas (Municipio de Guayaquil., 2022).

A nivel nacional, la Agencia Nacional de Tránsito (Agencia Nacional de Tránsito, 2023) informó que más de 2.5 millones de infracciones de tránsito fueron detectadas electrónicamente entre 2020 y 2022, principalmente por exceso de velocidad y cruce de semáforos en rojo. Estas cifras reflejan tanto el alcance de la fiscalización tecnológica como la persistencia de conductas de riesgo en los conductores.

Sin embargo, persisten críticas ciudadanas respecto al enfoque recaudatorio de los fotorradares. La Defensoría del Pueblo (Defensoría del Pueblo, 2023) advirtió que varios municipios han priorizado la instalación de dispositivos de control de velocidad sin acompañarlos de mejoras en la señalización o campañas educativas, lo que genera percepción de “multas injustas”. Este debate refleja la necesidad de integrar la fiscalización tecnológica con políticas pedagógicas y de infraestructura.

Otro punto crítico es la falta de cobertura. En carreteras secundarias como la E47, la ausencia de sistemas de fiscalización electrónicos deja un vacío en el control. Según el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), 2024), solo el 12% de las vías estatales de segundo orden cuenta con dispositivos de control automatizado, lo que explica en parte la alta tasa de siniestralidad en este tipo de carreteras. En contraste, países como Chile y Colombia ya han desplegado sistemas de control electrónico en más del 40% de sus corredores principales, lo que demuestra que Ecuador aún tiene un margen amplio de mejora (CAF, 2022).

Finalmente, la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE) ha planteado la incorporación de sistemas inteligentes de transporte (ITS) que incluyan radares portátiles, drones de vigilancia y software predictivo para detectar patrones de riesgo en zonas críticas. Aunque estas iniciativas aún están en etapa piloto, podrían marcar un cambio significativo en la forma de controlar y prevenir la siniestralidad vial (Comisión de Tránsito del Ecuador, 2023).

### ***2.8.3 Programas de educación y concienciación vial***

La educación vial juega un papel central para transformar la cultura de movilidad, actuando como elemento preventivo que complementa infraestructura y control. En Ecuador, desde el 2020 el Ministerio de Educación ha incorporado contenidos de seguridad vial en el currículo escolar, facilitando guías docentes y recursos para que estudiantes comprendan normas

de tránsito, riesgos y roles ciudadanos (Ministerio de Educación del Ecuador., 2024). Durante los primeros años de esa integración curricular, se estima que más de 1,2 millones de estudiantes de educación básica recibieron formación en movilidad segura.

Pero los desafíos son grandes: la cobertura en zonas rurales, indígenas o de difícil acceso aún es débil, lo que genera desigualdades en la conciencia vial. Por ejemplo, el sistema educativo nacional en el periodo 2023–2024 registró 12.389 instituciones educativas con varios niveles de sostenimiento (fiscal, municipal, particular) y millones de estudiantes (Ministerio de Educación del Ecuador., 2024). De ese volumen, garantizar que todos los estudiantes accedan a formación vial de calidad exige recursos, capacitación docente y seguimiento continuo.

Organismos académicos y sociales han complementado estos esfuerzos con campañas de sensibilización comunitarias. Por ejemplo, la UTPL y la ESPOL han promovido talleres en escuelas, ferias de seguridad vial y colaboraciones con municipios. En esos foros se enseña desde el uso adecuado del casco, cinturón de seguridad, respeto a pasos peatonales hasta manejo defensivo en carreteras secundarias. Estas iniciativas han alcanzado a decenas de miles de personas durante los últimos años.

A nivel latinoamericano, la evidencia respalda que la capacitación continua y la educación temprana tienen efectos medibles. Un estudio en México encontró que en zonas escolares donde se aplicaron programas educativos con participación municipal, la tasa de atropellos se redujo hasta en un 15% en tres años (World Bank, 2015). En Colombia, proyectos dirigidos a conductores jóvenes con uso de simuladores viales lograron una disminución del 20 % en infracciones de velocidad (Inter-American Development Bank, 2018). Estas experiencias demuestran que no basta con un solo taller: es clave mantener acciones constantes, acompañadas de monitoreo y evaluación.

En Ecuador, un estudio reciente (Oviedo-Bayas, 2025) revisó el periodo 2010–2019 y halló que los principales factores de siniestros son comportamientos como distracción, exceso de velocidad y consumo de alcohol. El estudio resalta que los programas educativos deben adaptarse al contexto local, emplear metodologías activas (simulaciones, realidad virtual, gamificación) y estar vinculados con campañas locales y reorganización de la vía. Esta integración es uno de los grandes pendientes en muchos proyectos viales rurales.

Finalmente, es útil mencionar que la educación vial no debe solo dirigirse a estudiantes. Conductores profesionales (buses, transporte pesado) ya reciben capacitación periódica, pero existe brecha con conductores informales y usuarios de motocicletas. Incluir cursos obligatorios para renovación de licencia, talleres en juntas de barrios y difusión mediática amplia (radio, redes sociales) refuerza el mensaje social. A mediano plazo, esa combinación educativa fortalece una cultura vial compartida, indispensable para que intervenciones en la vía E47 (readecuación geométrica, señalización, barreras) sean respetadas y sostenibles.

#### ***2.8.4 Buenas prácticas internacionales en la educación vial***

Ecuador ha tomado como referencia modelos exitosos en seguridad vial, especialmente de Europa. El enfoque “Vision Zero” de Suecia y los Países Bajos, que combina infraestructura segura, regulación estricta y campañas educativas permanentes, ha inspirado programas nacionales de movilidad segura (Peden, y otros, 2004).

Un ejemplo adaptado es la incorporación de calles completas en Quito y Cuenca, basadas en experiencias de Canadá y Estados Unidos, donde se rediseñan calles priorizando peatones, ciclistas y transporte público. Según la CAF (CAF, 2022), la aplicación piloto en Quito redujo en un 25% los atropellos en los corredores priorizados.

A nivel regional, Colombia ha avanzado con el programa “Visión Cero Bogotá”, que en su primer año logró disminuir en un 17% las muertes de peatones en vías urbanas gracias a campañas masivas y rediseños de cruces peatonales (Alcaldía de Bogotá, 2021). Perú, por su parte, ha implementado el programa “Escuelas Seguras”, que busca capacitar a docentes y estudiantes en movilidad sostenible y seguridad vial, logrando llegar a más de 500 instituciones educativas en Lima y Arequipa (Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú (MTC), 2022).

Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (2018) y la CEPAL (2020) recomiendan la inclusión de seguridad vial desde edades tempranas en la educación formal. Ecuador ha empezado a adoptar esta recomendación, pero aún enfrenta desafíos de cobertura en zonas rurales y comunidades amazónicas, donde la educación vial no llega con la misma intensidad. La UNESCO (2023) resalta que la educación comunitaria, con participación de líderes locales y medios de comunicación, puede ser una estrategia clave para superar estas brechas.

Por último, países como España han incorporado la educación vial como requisito obligatorio para la obtención del bachillerato, y en México la Estrategia Nacional de Seguridad Vial establece que la educación vial debe formar parte de los planes de estudio desde primaria hasta secundaria (Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)., 2022). Estos ejemplos muestran que la clave está en integrar regulación, infraestructura y educación en un modelo sistémico.

La vía E47 podría beneficiarse de estas prácticas internacionales si se articulan con programas de capacitación a conductores locales, rediseño de tramos peligrosos y campañas comunitarias de sensibilización que involucren tanto a autoridades como a transportistas y peatones.

## 2.9 Contextualización Conceptual del Proyecto

La Vía E47, que conecta El Triunfo con Alausí a través de El Piedrero y Dos Bocas, no solo es un corredor logístico importante, sino también un eje estratégico para el transporte local y regional de personas y mercancías. Su trazado, caracterizado por pendientes pronunciadas, curvas cerradas y variaciones de ancho de calzada, genera riesgos considerables de siniestros, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando la visibilidad disminuye y la adherencia del pavimento se reduce (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2025).

Adicionalmente, la vía atraviesa zonas de alto tránsito agrícola y de transporte de carga pesada, lo que implica interacción constante entre vehículos lentos, motocicletas y transporte de pasajeros, aumentando la complejidad del flujo vehicular y la probabilidad de accidentes (Expreso, 2025, julio 8) (Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP], 2023).

### 2.9.1 *Análisis Conceptual de la Problemática en la Vía*

En el primer trimestre de 2024, Ecuador registró 4.868 siniestros de tránsito, con una leve reducción del 2,46% respecto al mismo período de 2023 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). Sin embargo, la provincia de Guayas, donde se localiza la Vía E47, lideró las estadísticas con 559 fallecidos y 7.687 lesionados, concentrándose la mayor parte en carreteras secundarias de alta pendiente como la E47 (Expreso, 2025, julio 8).

Factores como la impericia de conductores, el exceso de velocidad y la interacción con transporte pesado, sumados a la escasa señalización y la falta de dispositivos de seguridad, convierten a esta vía en un corredor de alto riesgo. Estudios recientes destacan que más del 60% de los accidentes en carreteras secundarias ocurren en curvas peligrosas o tramos con visibilidad reducida, lo que coincide con las condiciones de la E47 (Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL], 2023).

### **2.9.2 Identificación de variables críticas y su fundamentación teórica**

Diseño Geométrico de la Vía: Las curvas cerradas, las pendientes pronunciadas y la falta de señalización anticipatoria incrementan significativamente el riesgo de accidentes (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). La teoría de la seguridad vial basada en infraestructura sugiere que la visibilidad y la transición gradual de curvas son determinantes en la reducción de siniestros (World Bank, 2015).

Condiciones Climáticas y Geológicas: La zona es propensa a lluvias intensas y deslizamientos de tierra, lo que deteriora rápidamente el pavimento y aumenta el riesgo de accidentes por pérdida de adherencia (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2025). Además, el cambio climático ha incrementado la frecuencia de eventos extremos, lo que obliga a considerar estrategias de infraestructura resiliente (CEPAL, 2022).

Comportamiento de los Conductores: La imprudencia al volante, el uso de dispositivos móviles, conducción bajo efectos del alcohol o drogas, y la falta de respeto por los límites de velocidad son variables determinantes. Según la CTE (2019), el 42% de los accidentes en vías secundarias se relacionan con comportamientos de riesgo del conductor.

Infraestructura Vial: La falta de señalización clara, ausencia de barandas de seguridad, iluminación insuficiente y ausencia de pasos peatonales aumenta la exposición a accidentes graves (Expreso, 2025, julio 8). Investigaciones internacionales indican que la implementación de barreras metálicas y señalización reflectiva puede reducir hasta un 30% los accidentes en carreteras de alto riesgo (Peden, y otros, 2004).

Interacción Vehicular y Peatonal: La presencia de transporte público, motocicletas, bicicletas y peatones en tramos donde no existen aceras ni carriles diferenciados aumenta significativamente la probabilidad de siniestros. La Gestión Integrada de Movilidad Segura

(Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP], 2022) enfatiza la necesidad de separar flujos de tráfico para reducir riesgos.

### ***2.9.3 Articulación del marco conceptual con los objetivos del proyecto***

El análisis de estas variables permite alinear los objetivos del proyecto con intervenciones concretas. Por ejemplo:

- Mejoras en el diseño geométrico y señalización buscan mitigar los riesgos de accidentes en curvas y tramos de poca visibilidad (Expreso, 2025, julio 8).
- Campañas de concienciación y formación vial están orientadas a modificar conductas de los usuarios de la vía, fomentando conducción segura y responsable (Comisión de Tránsito del Ecuador, 2019).
- Implementación de infraestructura segura y resiliente incluye barandas, señalización reflectiva y puntos de descanso para transporte pesado, siguiendo las recomendaciones de la Estrategia Nacional de Movilidad Segura 2022-2030 (Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP], 2022).
- Monitoreo y control electrónico permitirán la supervisión en tiempo real, reforzando el cumplimiento de normas y reduciendo la siniestralidad (Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL], 2023).
- La integración de estos elementos garantiza un enfoque sistémico, donde infraestructura, educación, fiscalización y gestión de riesgos trabajan de manera conjunta, contribuyendo significativamente a la reducción de accidentes en la vía E47 (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo., 2024) (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2025).

## CAPITULO 3

### 3 MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Materiales

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon diversos materiales técnicos, documentales y de campo, indispensables para analizar de manera integral las condiciones de seguridad vial en la vía E47 (Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas). Los materiales se seleccionaron en función de su pertinencia metodológica y su utilidad para la caracterización del entorno vial y el diagnóstico de siniestralidad.

En primer lugar, se utilizaron equipos de medición y registro en campo, tales como cámaras fotográficas digitales, dispositivos GPS, herramientas de georreferenciación y fichas de observación estructuradas. Estos instrumentos permitieron obtener datos precisos sobre el estado físico de la vía, la señalización existente y los puntos críticos de riesgo, en concordancia con buenas prácticas sugeridas por la Manual de Carreteras del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2022).

En segundo lugar, se recurrió a documentación técnica y normativa, incluyendo el Reglamento Técnico Ecuatoriano de Señalización Vial (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2017), lineamientos del MTOP, así como informes estadísticos de siniestros de la Agencia Nacional de Tránsito (2022). Estos materiales fueron fundamentales para evaluar el cumplimiento normativo y comparar las condiciones actuales del tramo con los estándares vigentes de seguridad vial.

Adicionalmente, se emplearon bases de datos oficiales provenientes del Sistema Nacional de Información (2022), el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2022) y el Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (2021). Estas fuentes permitieron sustentar el análisis de la

siniestralidad con registros actualizados y validados institucionalmente, siguiendo recomendaciones de investigación en seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud (2018) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2021).

Finalmente, como parte de los materiales de apoyo, se utilizaron herramientas informáticas para la sistematización de la información, tales como hojas de cálculo, software de análisis estadístico y aplicaciones de mapeo geoespacial. Estas herramientas facilitaron la organización y procesamiento de datos obtenidos en campo y de fuentes secundarias, contribuyendo a la elaboración de diagnósticos confiables y visualmente interpretables.

### **3.2      Métodos**

La selección de métodos en esta investigación responde a la necesidad de comprender la seguridad vial desde una perspectiva integral que combine observación directa, análisis normativo y procesamiento estadístico de datos. Para ello, se recurrió a métodos teóricos orientados a interpretar información técnica y científica relevante, particularmente aquella relacionada con normativa vial, estudios de siniestralidad y estándares internacionales de seguridad, siguiendo lineamientos metodológicos propuestos por Hernández-Sampieri, Mendoza y Torres (2020). Este análisis permitió construir un marco conceptual sólido para evaluar la situación del tramo E47.

El trabajo en campo se sustentó en métodos empíricos que facilitaron el reconocimiento de las características físicas de la vía y la identificación de riesgos concretos. La observación sistemática, apoyada por registros fotográficos y georreferenciados, permitió documentar el estado real de la señalización, las condiciones del pavimento y la existencia de puntos críticos. Estas prácticas se ajustaron a criterios señalados en el Manual de Carreteras del MTOP (2022), que establece pautas para diagnósticos de infraestructura vial y seguridad.

El análisis cuantitativo se desarrolló mediante métodos estadísticos aplicados a bases de datos oficiales provenientes de la ANT, el ECU-911 y el INEC. A partir de estas fuentes se obtuvieron indicadores como frecuencias, tasas de siniestros y distribución espacial de accidentes, siguiendo recomendaciones de interpretación estadística establecidas por la CEPAL (2021) y la OMS (2018). Estas herramientas permitieron contrastar la información empírica con tendencias nacionales y regionales, contribuyendo a una caracterización más precisa del comportamiento vial en el sector estudiado.

En conjunto, los métodos utilizados permitieron integrar evidencia documental, observaciones de campo y resultados numéricos en un análisis coherente que sustenta las conclusiones y propuestas de mejora para la vía E47.

### **3.2.1 *Metodología mixta***

La investigación se desarrolló bajo una metodología mixta, que combina estrategias cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión más completa de la problemática vial en el tramo E47. Este enfoque permite integrar la medición objetiva de variables; como tasas de siniestros, volúmenes de tránsito o distribución espacial de accidentes, con la interpretación detallada de fenómenos observados directamente en el entorno vial. De acuerdo con Creswell y Creswell (2018), los diseños mixtos resultan especialmente útiles cuando el estudio requiere contrastar datos numéricos con elementos contextuales que no pueden captarse únicamente mediante procedimientos estadísticos.

En la dimensión cuantitativa, se analizaron registros oficiales de accidentalidad procedentes de instituciones como la ANT, el ECU-911 y el INEC, los cuales proporcionaron información verificable sobre la incidencia y características de los siniestros. Estos datos permitieron identificar tendencias, calcular tasas y construir indicadores relevantes para el

diagnóstico del comportamiento vial, siguiendo recomendaciones de organismos especializados en seguridad vial como la OMS (2018).

La dimensión cualitativa se estructuró a partir de la observación directa y el levantamiento de información en campo, lo que permitió describir con precisión las condiciones actuales de la vía, el estado de la señalización, la percepción del riesgo y la dinámica de movilidad. Este tipo de información aporta elementos que no suelen reflejarse en los registros estadísticos y que, según Hernández-Sampieri et al. (2020), enriquecen la interpretación de los hallazgos cuantitativos al capturar los aspectos situacionales y contextuales del entorno estudiado.

La combinación de ambos componentes permitió validar los resultados desde distintas perspectivas y fortalecer la coherencia del análisis. De esta manera, la metodología mixta empleada se convierte en una herramienta esencial para comprender la seguridad vial como un fenómeno complejo, influido tanto por variables medibles como por factores cualitativos vinculados al comportamiento de los usuarios, la infraestructura y las condiciones del entorno.

### **3.3 Cronograma De Trabajo**

Para el cronograma de trabajo la primera actividad que se realizó fue la revisión bibliográfica y normativa en cuanto a la investigación del proyecto durante el mes de agosto. Para el mes de septiembre y octubre se centró en dos actividades que fueron la recolección de datos y visitas de campo y el procesamiento de datos, análisis de siniestralidad y levantamiento de señalización en cuanto al Piedrero – Dos Bocas. En el mismo mes de octubre se identificaron los riesgos y simulación de accidentes para el presente proyecto. En el mes de noviembre se desarrolló las alternativas de señalización y mantenimiento. Y por último en el mes de diciembre

se hizo la redacción final y validación de resultados. Se presenta en organización todas las actividades en el siguiente cronograma:

**Tabla 2**

*Cronograma de trabajo*

Etapa	Actividad	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Revisión bibliográfica y normativa	X				
2	Recolección de datos y visitas de campo		X	X		
3	Procesamiento de datos, análisis de siniestralidad y levantamiento de señalización		X	X		
4	Identificación de riesgos y simulación de accidentes			X		
5	Desarrollo de alternativas de señalización y mantenimiento				X	
6	Redacción final y validación de resultados				X	

*Nota.* Cronograma de actividades a realizar.

### 3.4 Modalidad de investigación

La modalidad de este estudio integra dos componentes fundamentales: investigación de campo e investigación documental. La primera permite obtener información directa del tramo E47 mediante observación, inventarios, entrevistas y levantamientos fotográficos; mientras que la segunda aporta el sustento teórico-normativo a partir de informes técnicos, artículos científicos, normativas del INEN y datos institucionales. Esta combinación es común en estudios de seguridad vial en Ecuador, donde se requiere contrastar la situación real de la infraestructura con estándares técnicos y estadísticas oficiales (Román Matamoros, 2015).

### ***3.4.1 Enfoque de la investigación***

El estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. El componente cuantitativo se basa en estadísticas de siniestralidad, conteos vehiculares, inventarios de señalización y análisis de condiciones geométricas, mientras que el componente cualitativo considera percepciones de los usuarios, entrevistas, observaciones estructuradas y análisis de factores contextuales de riesgo. Este tipo de enfoque es recomendable cuando se requiere integrar la medición objetiva con la interpretación contextual del fenómeno vial, como señalan Creswell y Creswell (2018) en sus lineamientos para diseños mixtos.

Además, este enfoque ha sido aplicado en estudios viales ecuatorianos recientes, como el análisis integral de estrategias de seguridad vial de Morales y Mera (2025), quienes combinaron datos estadísticos con opiniones de usuarios para fortalecer la validez del diagnóstico.

### ***3.4.2 Niveles de la investigación***

La investigación opera en nivel descriptivo y exploratorio. El nivel descriptivo permite caracterizar el estado actual de la vía, sus condiciones físicas, la señalización existente, la distribución de los accidentes y los patrones viales observados. El nivel exploratorio, por su parte, profundiza en las causas potenciales de los siniestros, los comportamientos de los usuarios y los factores no visibles directamente en la estadística, tales como percepción de riesgo o deterioros no registrados por la autoridad. Este planteamiento es coherente con estudios similares realizados en tramos viales ecuatorianos, donde se requiere no solo describir, sino también identificar relaciones preliminares entre variables de riesgo (Almeida Villena, Saá Paredes, Samaniego Barreno, & Vásquez Falcones, 2024).

### ***3.4.3 Diseño de la Investigación***

El diseño es no experimental, transversal y de campo. No se manipulan variables; por el contrario, se analizan en su estado natural. La investigación se desarrolla en un único periodo de tiempo, donde se recopilan datos cuantitativos (siniestros, aforos, inventarios) y cualitativos (entrevistas, observaciones). Este tipo de diseño es el más adecuado para estudios viales donde el investigador no puede alterar las condiciones existentes por razones éticas y técnicas, como señalan investigaciones metodológicas en seguridad y movilidad realizadas en el país (ISUPOL, 2024).

Además, tesis viales ecuatorianas recientes han empleado diseños transversales para evaluar la relación entre infraestructura y siniestralidad, logrando resultados consistentes sin necesidad de experimentación directa (Morales Peñaloza, S. T., & Mera Crespo, M. E., 2025).

### ***3.4.4 Investigación de campo***

La investigación de campo se ejecuta mediante un plan estructurado que incluye:

- Recorridos presenciales y levantamiento georreferenciado del tramo para identificar puntos críticos, curvas peligrosas, deterioros del pavimento y sitios con alta ocurrencia de incidentes.
- Inventario de señalización vertical y horizontal, evaluando su ubicación, estado, visibilidad y cumplimiento normativo según el Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE INEN).
- Registro fotográfico y observación cualitativa, realizado en diferentes horarios y condiciones climáticas para identificar variaciones en el riesgo vial.
- Entrevistas a conductores, moradores y usuarios frecuentes, con el fin de reconocer patrones de comportamiento, percepción de inseguridad y sugerencias de mejora.

- Triangulación de la información recopilada en campo con datos institucionales, garantizando mayor confiabilidad en las conclusiones.

Este tipo de trabajo es coherente con metodologías aplicadas en estudios viales como el análisis geométrico y de riesgo de Almeida et al. (2024), donde las visitas de campo fueron esenciales para contrastar la realidad con los estándares técnicos.

### 3.5 Análisis de siniestralidad

El análisis de siniestralidad es un componente central de la investigación, ya que permite cuantificar y comprender las causas, la frecuencia y las consecuencias de los accidentes en la vía E47, así como priorizar intervenciones basadas en datos reales y en evidencia técnica.

#### 3.5.1 *Condiciones actuales*

De acuerdo con las estadísticas del INEC basadas en registros de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), durante el cuarto trimestre de 2024 se reportaron 5.631 siniestros, con 4.867 personas lesionadas y 675 fallecidos “in situ” (INEC, 2024). Esta cifra representa un leve incremento intertrimestral, lo que evidencia que la siniestralidad no ha disminuido de forma sostenida (INEC, 2024).

Por otro lado, los datos más recientes muestran que en el primer trimestre de 2025 hubo 4.759 siniestros, lo que implica una caída de aproximadamente el 2,24 % con respecto al mismo trimestre del año anterior (INEC, 2025).

Además, según reportes de la ANT citados por medios nacionales, entre enero y mayo de 2024 ocurrieron 8.423 siniestros y 848 fallecidos, de los cuales un porcentaje importante eran motociclistas (Agencia Nacional de Tránsito, 2024). Esto subraya la persistencia de un problema estructural en la seguridad vial ecuatoriana.

### 3.5.2 Señalización horizontal y vertical existente

**Tabla 3**

*Levantamiento de campo en la vía en análisis*

Tipo de señalización	Cantidad observada	Estado	Observaciones
Señales verticales reglamentarias	20	58% en mal estado	Oxidación, falta de visibilidad nocturna
Señales preventivas	15	73% deterioradas	Falta de reflectividad
Señales reglamentarias	5	50% legibles	Mal ubicadas
Señalización horizontal (líneas continuas/discontinuas)	2 km aprox.	80% desgastada	Requiere repintado total
Pasos peatonales	3	100% borrados	Zona escolar sin visibilidad

*Nota.* Levantamiento de campo, octubre 2025

El levantamiento de campo realizado en la vía E47 ha revelado deficiencias en la señalización vertical y horizontal: señales oxidadas o deterioradas, pasos peatonales borrados, y demarcaciones sin reflectividad. Estas deficiencias coinciden con lo reportado a nivel nacional: según datos oficiales, hasta el 40 % de los accidentes automovilísticos en Ecuador se producen por el irrespeto o la falta de señales de tránsito (El Universo, 2024). A su vez, estos fallos en la señalización incrementan el riesgo, especialmente en zonas curvas, tramos rurales o mal iluminados, donde la visibilidad es crítica.

### 3.5.3 Análisis de la señalización horizontal y vertical

Regular las señalización es importante puesto que guían, regulan y mantienen alerta a todos los usuarios que intervienen en la vía. Además, mantiene la fluidez del tránsito constante. Finalmente es importante señalizar una vía, pero manteniendo normada la señalización y cumpliendo estándares técnicos.

**Tabla 4***Análisis de los tramos de la vía Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas*

Tramo	Longitud (km)	Condición del pavimento	Riesgos observados	Nivel de siniestralidad (2020–2024)
<b>Triunfo – Piedrero</b>	6.8	Regular	Curvas sin peralte, señal vertical insuficiente	12 accidentes
<b>Piedrero – Dos Bocas</b>	12.40	Regular	Baches, deslizamientos, falta de demarcación	13 accidentes
<b>Total</b>	<b>19.20</b>	—	—	<b>25 accidentes registrados</b>

**Nota.** Tramos de la vía en análisis, por Agencia Nacional de Tránsito.

Al cruzar los puntos georreferenciados de las señales con los datos de siniestralidad, es posible identificar áreas de alta incidencia de accidentes donde la señalética es deficiente. Por ejemplo, tramos con curvas peligrosas y sin señales preventivas o señales que han perdido su capacidad reflectiva coinciden con los tramos más siniestrados, lo que sugiere una relación directa entre la calidad de la señalización y la ocurrencia de choques. Este tipo de análisis espacial es fundamental para priorizar intervenciones: repintado de demarcaciones, instalación de señales nuevas o reemplazo de señales viejas pueden reducir significativamente los riesgos, según varios estudios de seguridad vial aplicados en contextos similares.

### **3.5.4 Identificación de riesgos viales**

La identificación de riesgos se basará en la matriz de causas-efecto, considerando los tres factores de riesgo vial en la Vía E47 Triunfo – Piedrero – Dos Bocas.

**Tabla 5***Factores de riesgo*

Factor de Riesgo	Riesgo Identificado en la E47	Frecuencia Estimada (Siniestros/Año)	Severidad Estimada	Medida de Intervención Propuesta
<b>Humano</b>	Exceso de velocidad y Distacciones.	Alta (15-20)	Media-Alta	Charlas educativas / Señalización de velocidad.
<b>Vía / Entorno</b>	Deslizamiento de taludes y pérdida de calzada.	Media (5-10)	Alta	Mantenimiento/Reconstrucción (Ingeniería civil).
	Falta o deterioro de señalización preventiva.	Alta	Media	Diseño e instalación de nueva señalética.
<b>Mecánico</b>	Fallas en el sistema de frenos (por pendientes).	Baja	Media	Campañas de revisión vehicular.

*Nota.* Factores de riesgo de la vía.

En la Tabla 5 se puede observar que, con base en la información cuantitativa y cualitativa recogida, se construye una matriz de riesgos que incluye:

- **Factores humanos:** exceso de velocidad, distracciones (uso de celular, fatiga), irrespeto a la señalización. Según reportes, una parte considerable de los siniestros se atribuye a la conducta del conductor (El Universo, 2024).
- **Factores de entorno / vía:** señalización inadecuada o deteriorada, curvas sin peralte, baches o desniveles, visibilidad reducida por falta de iluminación. Estas condiciones están directamente relacionadas con la morfología vial y el mantenimiento.

- **Factores mecánicos:** fallas de frenos, especialmente en pendientes; mantenimiento deficiente de la calzada; falta de defensas (guardarrailles) en tramos críticos.

Estos riesgos están interrelacionados: una curva mal señalizada y mal mantenida, sumada a un conductor distraído o en exceso de velocidad, puede producir accidentes de alta severidad. Por ello, las intervenciones deben ser integrales: no basta con repintar demarcaciones; también se requieren campañas educativas y estructuras de contención.

### **3.5.5 Recreación de un accidente de tránsito**

Para profundizar el análisis, se propone recrear un escenario típico de accidente en la vía E47 con base en los datos de siniestralidad y observaciones de campo. Esta recreación simulará variables como velocidad, tipo de vehículo, geometría del tramo, y presencia o ausencia de señalización:

- **Simulación de la dinámica del choque:** modelar cómo podría producirse un choque según las condiciones reales, permitiendo estimar las trayectorias de los vehículos, puntos de impacto y posibles desenlaces.
- **Estimación de la severidad:** mediante principios de la ingeniería vial y física, se calcularán las fuerzas de impacto que los ocupantes podrían experimentar, con lo cual se puede inferir la gravedad de los siniestros en ese tramo.
- **Propuesta de medidas mitigadoras basadas en la simulación:** diseñar soluciones específicas como la instalación de guardarrailles, la mejora de peraltes en curvas, la aplicación de señalización reforzada o demarcación reflectiva, y evaluar cómo estas intervenciones podrían reducir la severidad de futuros accidentes según el modelo recreado.

Población y Muestra.

## Figura 6

### Tramo de vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas



Nota. Localización del área de estudio, por Google Maps (2025).

La población de estudio corresponde al cantón El Triunfo, jurisdicción donde se encuentra el tramo E47 (Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas). Según el Censo de Población y Vivienda 2022 publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el cantón cuenta con 60.541 habitantes, distribuidos entre 41.042 residentes urbanos y 19.499 personas en sectores rurales, siendo estas últimas partes fundamental del área de influencia directa del tramo estudiado (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022). El cantón presenta además 23.261 viviendas, lo que equivale a una densidad promedio de 3,34 habitantes por vivienda, y mantiene una proyección de crecimiento poblacional que podría alcanzar los 85.342 habitantes para el año 2030, de acuerdo con estimaciones institucionales.

**Figura 7**

*Ruta turística El Triunfo–Zulema–Las Bocas–San Pablo y principales atractivos.*



*Nota.* Reconocimiento de la vía en estudio. Por Google Maps (1015)

En la Figura 7 se puede observar la Ruta turística El Triunfo–Zulema–Las Bocas–San Pablo y principales atractivos. Se caracteriza por una economía basada en actividades agrícolas, ganaderas, comerciales e industriales, lo que genera un flujo constante de vehículos livianos, motocicletas y transporte pesado que circulan diariamente por la vía E47. Este conjunto de factores convierte al corredor en un espacio de alta interacción entre usuarios viales, justificando la necesidad de un análisis representativo de la población usuaria.

En términos metodológicos, la selección de la muestra responde al enfoque mixto adoptado para la investigación. Siguiendo las recomendaciones de Hernández, Fernández y Baptista (2014), una muestra adecuada debe permitir integrar información cuantitativa; obtenida principalmente de encuestas y datos oficiales de siniestralidad, con información cualitativa proveniente de actores locales, como residentes de los sectores Piedrero y Dos Bocas, autoridades y representantes institucionales.

Para el cálculo del tamaño de la muestra cuantitativa se empleó la fórmula tradicional para poblaciones finitas:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

Donde:

**N** = 60.541 (población total del cantón)

**Z** = 1,96 (95% de confianza)

**p** = 0,5

**q** = 0,5

**e** = 0,10 (10% de error máximo admisible)

Sustituyendo los valores:

$$\rightarrow n \approx 94.54$$

El tamaño de la muestra se aproxima a 95 participantes, cifra que permite obtener datos confiables sobre la percepción de seguridad vial, condiciones de la vía y factores de riesgo. Este grupo representa un subconjunto significativo de la población usuaria directa del corredor, cumpliendo con los criterios de representatividad estadística recomendados para estudios descriptivos de seguridad vial (Organización Mundial de la Salud, 2023).

En el componente cualitativo, la muestra estuvo conformada por actores claves pertenecientes a instituciones locales, personal de entidades públicas y moradores de las comunidades rurales aledañas. La selección se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, técnica apropiada cuando se requiere recoger testimonios contextualizados sobre

comportamientos viales, puntos críticos, dificultades y necesidades reales del entorno (Martínez, M., 2018). Este aporte cualitativo complementa los resultados numéricos y contribuye a una visión más completa de la siniestralidad y las condiciones operativas del tramo.

En conjunto, la combinación de información censal, datos oficiales de siniestros, cálculo estadístico de la muestra y la incorporación de voces de la comunidad asegura una base metodológica sólida para analizar la problemática vial del corredor E47.

### **3.5.6 *Zonificación***

La zonificación del área de estudio permite segmentar el tramo E47 (Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas) en sectores con características homogéneas en cuanto a densidad de tránsito, uso del suelo y entorno poblacional. Este procedimiento es fundamental para comprender cómo varía la exposición al riesgo vial a lo largo del corredor y para diseñar estrategias de intervención ajustadas a las condiciones locales. Tal como señalan Paixão y Alarcón (2022), la división territorial en zonas facilita la interpretación de los factores de siniestralidad al relacionar el comportamiento vehicular con el contexto socioespacial.

Siguiendo la estructura territorial del cantón El Triunfo descrita por el INEC (2022), y considerando los patrones de movilidad observados durante el trabajo de campo, el tramo se dividió en tres sectores diferenciados.

**Tabla 6***División del cantón el Triunfo*

<b>Zona</b>	<b>Localización</b>	<b>Entorno predominante</b>	<b>Intensidad vehicular</b>
<b>Zona A</b>	Triunfo urbano	Comercial y residencial	Alta
<b>Zona B</b>	Triunfo medio rural	Mixto (agroindustrial)	Media
<b>Zona C</b>	Triunfo rural	Agrícola y forestal	Baja

Nota. División del área en estudio a través de zonas. Elaboración propia

En la Tabla 6 se puede observar Descripción técnica de las zonas. La Zona A – Área urbana de El Triunfo corresponde al sector inicial del tramo E47, donde confluyen actividades comerciales, transporte público y circulación peatonal. Presenta la mayor carga vehicular, especialmente en horas pico, debido a la interacción entre vehículos livianos, motocicletas y transporte pesado que ingresa al cantón. Esta zona es considerada de alta exposición al riesgo por la diversidad de usuarios y la densidad del tránsito.

Zona B – Sector medio rural (Piedrero). Se caracteriza por un entorno mixto, predominantemente agroindustrial, donde operan fincas, centros de acopio y pequeñas industrias. La intensidad vehicular es media, con presencia recurrente de camiones, camionetas agrícolas y motocicletas utilizadas para movilidad diaria. Esta área constituye un punto estratégico para observar variaciones en la velocidad, maniobras de adelantamiento y presencia de usuarios vulnerables.

Zona C – Sector rural extremo (Dos Bocas) Predomina un entorno agrícola y forestal con baja densidad poblacional y menor flujo vehicular. Sin embargo, los desplazamientos en

motocicleta son frecuentes, tal como ocurre en la mayoría de las zonas rurales del país, donde estos vehículos representan un porcentaje alto de los siniestros graves (Organización Mundial de la Salud, 2023). La baja supervisión vial y la limitada infraestructura hacen de esta zona un área sensible para la identificación de riesgos.

La definición de estas tres zonas permitió estructurar adecuadamente la recolección de datos, identificar puntos críticos y analizar la siniestralidad en relación con el contexto territorial, garantizando así un enfoque metodológico coherente con los estándares internacionales de estudios viales.

### **3.5.7 Fuentes de datos**

La investigación se nutre de dos tipos de fuentes: datos primarios obtenidos directamente por el equipo investigador en el campo y datos secundarios recabados en registros oficiales y documentación técnica. La combinación de ambas fuentes facilita la triangulación de la información y aumenta la fiabilidad del diagnóstico sobre la vía E47.

Los datos primarios fueron recolectados mediante actividades de campo diseñadas para describir la infraestructura y conocer la percepción y experiencia de los usuarios. Las técnicas e instrumentos empleados fueron:

- **Observación directa y levantamiento de inventario:** fichas estructuradas de inspección para registrar la señalización (tipo, ubicación, estado, reflectividad), la condición del pavimento (baches, fisuras, peraltes), elementos de contención (barreras, cunetas) y puntos críticos (curvas, intersecciones). Cada registro fue georreferenciado con GPS de precisión para permitir su posterior análisis espacial (registro por abscisa). (El levantamiento se realizó conforme a protocolos técnicos de inspección vial).

- **Registro fotográfico:** fotografías sistemáticas de cada punto crítico y de muestras representativas de la señalización y pavimento, con metadatos (fecha, hora, coordenadas) para respaldo documental.
- **Encuestas a usuarios:** cuestionario estructurado aplicado a conductores, motociclistas, peatones y vecinos de las zonas A, B y C. El cuestionario incluyó preguntas sobre frecuencia de uso, percepción de seguridad, experiencias de accidentes y propuestas de mejora. El tamaño de muestra para encuesta cuantitativa fue de aproximadamente 95 encuestados, calculado según el procedimiento estadístico descrito en la sección 3.5.
- **Entrevistas semiestructuradas:** entrevistas a actores clave (representantes del GAD, agentes de tránsito locales, líderes comunitarios y algunos conductores profesionales) para obtener información cualitativa sobre prácticas locales, historial de intervenciones y prioridades de gestión. Se llevaron a cabo entrevistas a 20 moradores y a personal institucional según la disponibilidad.
- **Conteos y aforos:** registros puntuales de flujos vehiculares en tramos representativos y en franjas horarias pico, con conteo por tipo de vehículo (motocicleta, automóvil, transporte pesado) para estimar la intensidad relativa por zona.

Todos los instrumentos de recolección se probaron en una salida piloto y se ajustaron para garantizar claridad y consistencia. Los datos primarios se registraron en formatos digitales (hojas de cálculo) y respaldo fotográfico, y se georreferenciaron para permitir análisis espacial (mapas de calor y priorización de tramos).

Se utilizaron datos secundarios oficiales y documentación técnica para contextualizar los hallazgos de campo y realizar análisis comparativos:

- Agencia Nacional de Tránsito (ANT): registros de siniestralidad vial (series 2020–2024) para caracterizar tendencias, tipos de siniestro y grupos de mayor afectación (Agencia Nacional de Tránsito, 2024).
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC): datos censales y de población (Censo 2022) para definir la población de estudio, densidades y proyecciones demográficas del cantón El Triunfo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022).
- ECU-911: reportes y boletines de incidentes para validar los episodios de siniestros y tiempos de respuesta en la zona (ECU-911, 2024).
- Registros de la Policía Nacional / DINASET: actas y estadísticas de siniestros atendidos en el área de influencia para complementar la caracterización por tipo de accidente y consecuencias (Policía Nacional — DINASET, 2020–2024).
- GAD Municipal de El Triunfo / PDOT: información territorial, uso de suelo y planes locales que permiten relacionar la zonificación y los patrones de movilidad con la dinámica socioeconómica del cantón (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo, 2022).
- Normativa técnica: RTE INEN sobre señalización vial y manuales MTOP para comparar la condición observada con los estándares nacionales de señalización y demarcación (Instituto Ecuatoriano de Normalización, s.f.; Ministerio de Transporte y Obras Públicas, s.f.).

Los datos secundarios fueron descargados de portales institucionales oficiales o solicitados directamente a las entidades cuando fue necesario. Se priorizaron fuentes institucionales y publicaciones recientes para asegurar vigencia en el análisis.

Para garantizar la calidad de la información, se aplicaron las siguientes medidas:

- Triangulación de datos primarios y secundarios (p. ej., validar un accidente reportado en la ANT con la bitácora del ECU-911 y el registro fotográfico en campo).
- Control de consistencia en las bases de datos: verificación de duplicados, depuración de registros incompletos y estandarización de variables (fechas, tipos de accidente, coordenadas).
- Respaldo y trazabilidad: todos los registros digitales y fotografías cuentan con respaldo en la nube y metadatos que permiten auditar el proceso de recolección.
- Prueba piloto de instrumentos: permitió ajustar preguntas ambiguas del cuestionario y mejorar el formato de las fichas de inventario.

La recolección de datos primarios se realizó respetando principios éticos: consentimiento informado verbal o escrito para encuestados y entrevistados; anonimato en la publicación de testimonios; y uso de la información solo con fines investigativos y de mejora vial. Asimismo, se gestionaron permisos de acceso y coordinación con el GAD municipal y autoridades locales para realizar los levantamientos y entrevistas en campo.

### **3.5.8 Encuesta**

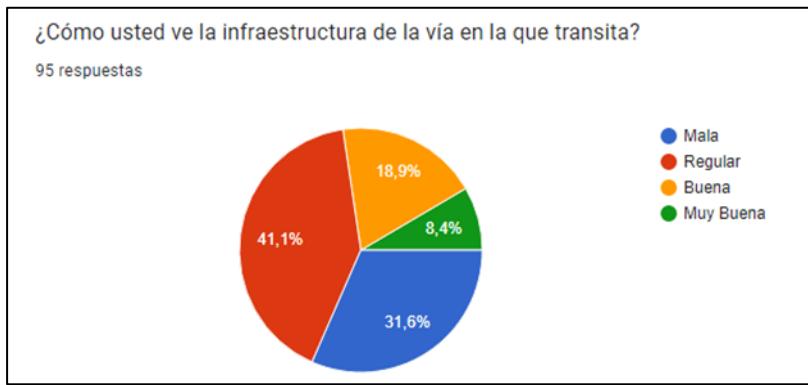
La encuesta se empleó como técnica principal de recopilación de datos primarios con el fin de conocer la percepción de los usuarios respecto a la seguridad vial y condiciones operativas del tramo E-47. El instrumento fue aplicado mediante la plataforma Google Forms y estuvo conformado por siete preguntas orientadas a evaluar infraestructura, frecuencia de uso, experiencias de siniestralidad y prioridades de mejora en la vía. A continuación, se presentan los resultados obtenidos y su respectivo análisis.

### 3.5.8.1 Resultados de la Encuesta

Se usó la herramienta de Google Forms para la recolección de las respuestas en la encuesta, en la cual se formuló 7 preguntas que definen la situación vial actual de la vía E-47. Las preguntas fueron las siguientes:

**Figura 8**

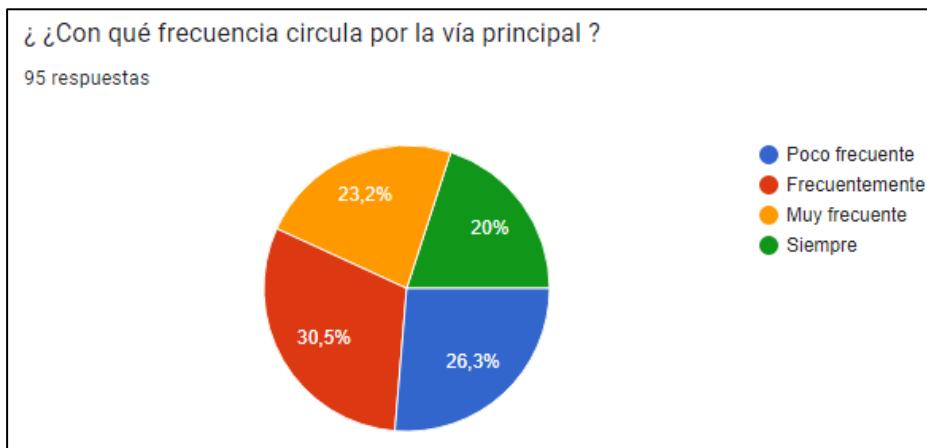
*¿Cómo usted ve la infraestructura de la vía en la que transita?*



En la Figura 8 se muestra que los resultados evidencian que el 41,1 % de los encuestados califica la infraestructura vial como *regular*, lo cual revela una percepción de funcionalidad limitada pero aún operativa. A esto se suma un 31,6 % que considera la vía *mala*, lo que indica un nivel relevante de insatisfacción con el estado físico del tramo. En contraste, únicamente un 18,9 % la evalúa como *buena*, y un 8,4 % como *muy buena*, mostrando que las valoraciones positivas corresponden a una minoría. Este comportamiento estadístico permite inferir que existe una percepción generalizada de deterioro vial, con tendencia hacia valoraciones negativas.

**Figura 9**

*¿Con qué frecuencia circula por la vía principal?*



En la Figura 9 se puede evidenciar que el 30,5 % de los participantes indicó que circula *frecuentemente* por la vía, seguido por un 26,3 % que la utiliza *poco frecuente*. El grupo que declaró circular *muy frecuentemente* representa el 23,2 %, mientras que el 20 % afirma hacerlo *siempre*. La distribución de respuestas evidencia que una parte significativa de los encuestados mantiene una interacción continua con la vía E-47, lo que aumenta la fiabilidad de sus percepciones respecto a su estado y seguridad.

**Figura 10**

*¿Ha presenciado o estado involucrado en algún accidente en esta vía en los últimos 5 años?*



En la Figura 10 se puede observar que el 34,7 % de los encuestados manifestó haber presenciado o estado involucrado en un accidente *hace meses*, lo cual sugiere una recurrencia reciente de siniestros en el tramo. Un 31,6 % reportó experiencias vinculadas *hace 5 años*, mientras que un 17,9 % indicó haberlas vivido *hace pocos días*. Finalmente, un 15,8 % señaló *hace 2 años*. Esta dispersión temporal muestra que la siniestralidad forma parte de la memoria reciente de la comunidad, reforzando la necesidad de intervenciones preventivas.

**Figura 11**

*¿Cuáles creen que son las principales causas de accidentes en el tramo estudiado?*



En la Figura 11 muestra la causa con mayor prevalencia señalada por los encuestados fue el *mal estado del pavimento* con un 32,6 %, posicionándose como el principal factor de riesgo percibido. El *exceso de velocidad* aparece casi al mismo nivel, con un 31,6 %, indicando que el comportamiento del conductor también influye de manera crítica. Tanto la *falta de señalización* como las *distracciones* obtuvieron un 17,9 %, lo que refleja que, si bien son factores importantes, no se perciben con la misma intensidad que los problemas estructurales y operativos de la vía.

## Figura 12

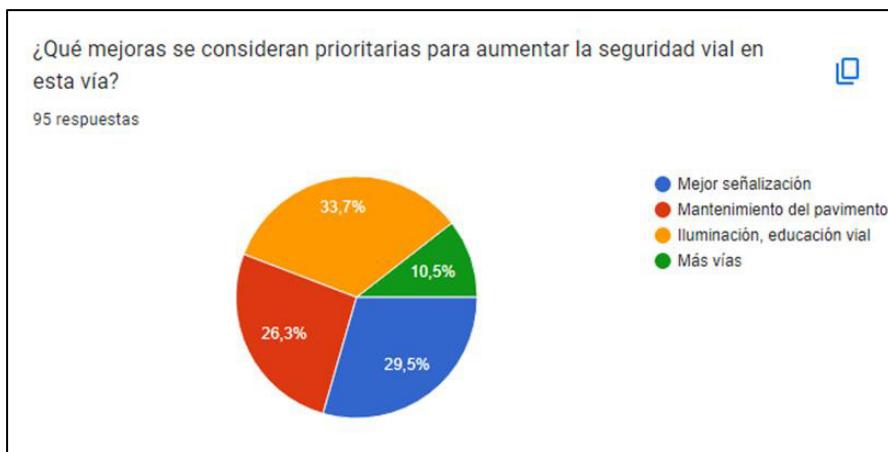
*¿Qué tan seguro se siente usted transitando por esta vía en condiciones normales de día y de noche?*



En la Figura 12 se puede establecer que el 50,5 % de los participantes expresó sentirse *poco seguro*, mientras que un 36,8 % se considera *inseguro*, lo que representa un 87,3 % de percepciones negativas. Solo un 10,5 % declaró sentirse *seguro*, y un reducido 2,2 % manifestó sentirse *muy seguro*. Estos porcentajes evidencian una marcada percepción de inseguridad vial, probablemente asociada a la deficiente iluminación, falta de señalización y deterioro del pavimento.

## Figura 13

*¿Qué mejoras se consideran prioritarias para aumentar la seguridad vial en esta vía?*



En la Figura 13 se puede observar que las intervenciones más demandadas son la *iluminación vial* y la *educación vial*, con un 33,7 %, mostrando un claro interés por acciones combinadas de infraestructura y capacitación. En segundo lugar, un 29,5 % señaló la necesidad de *mejor señalización*, seguido por un 26,3 % que prioriza el *mantenimiento del pavimento*. La opción *más vías* obtuvo únicamente un 10,5 %, lo que sugiere que la población prioriza la mejora de las condiciones existentes antes que la expansión estructural.

**Figura 14**

*¿Conoce o ha participado en programas o charlas de educación vial en su comunidad respecto a esta vía?*



En la Figura 14 se estable una amplia mayoría, el 63,2 %, afirmó *no* haber participado ni tener conocimiento de actividades de educación vial en la comunidad, mientras que solo el 38,8 % respondió *afirmativamente*. Este resultado revela un déficit en la difusión o implementación de programas formativos, lo cual incide directamente en la percepción de inseguridad y en el comportamiento vial de los usuarios.

### 3.6 Desarrollo de Alternativa de Señalización, Mantenimiento y Reconstrucción

El desarrollo de la propuesta de intervención para el tramo de la vía E-47 se basa en el diagnóstico integral de siniestralidad, las condiciones actuales de la infraestructura, las deficiencias funcionales identificadas y las necesidades expresadas por los usuarios mediante encuestas y observación directa. El planteamiento técnico se sustenta en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 016 sobre señalización vial, y las recomendaciones internacionales en seguridad vial emitidas por la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2018) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021).

El propósito central de esta fase es definir alternativas viables y coherentes para mejorar la señalización, establecer prioridades de mantenimiento y determinar acciones de rehabilitación vial que contribuyan a reducir factores de riesgo, optimizar las condiciones de circulación y fortalecer la seguridad operacional en los sectores urbano, semi-rural y rural del tramo El Triunfo – Piedrero – Dos Bocas.

#### 3.6.1 *Análisis de la implementación de nueva señalización en el tramo de la vía*

El diseño de la propuesta de señalización surge del inventario físico realizado en campo, donde se identificaron deficiencias tales como ausencia de señales reglamentarias, deterioro por corrosión o impacto, señalización horizontal desgastada, láminas con baja reflectividad y obstrucción visual por vegetación. Estas falencias afectan directamente la capacidad de los usuarios para anticipar riesgos y ejecutar maniobras seguras, lo cual coincide con estudios de la CEPAL (2021) que asocian la falta de señalización adecuada con el aumento de incidentes viales en zonas interurbanas. La propuesta contempla:

- Instalación de señales verticales reglamentarias, preventivas e informativas, conforme a los criterios del RTE INEN 016.
- Reposición de señales deterioradas por corrosión, vandalismo, impactos vehiculares o pérdida de reflectancia.
- Aplicación de señalización horizontal mediante pintura termoplástica de alto desempeño, con microesferas de vidrio para garantizar visibilidad nocturna y durabilidad.
- Incremento del número de señales preventivas en curvas, puentes, zonas escolares, intersecciones y tramos con elevada concentración de siniestros.
- Mejoras en reflectividad mediante la utilización de láminas tipo III o IX, recomendadas en vías de tránsito mixto con condiciones de poca iluminación (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020).

La implementación de estos elementos permitirá establecer un esquema de advertencias claras, oportunas y visibles, lo que incrementa la capacidad de reacción del conductor y reduce significativamente el riesgo de colisiones, alineándose con los principios de sistemas seguros promovidos por la OMS (2018).

La propuesta de mejoramiento de la señalización horizontal y vertical se ha desarrollado en 20 tramos, cada uno de un km de longitud, en formato A0, los cuales se adjuntan en el Anexo D.

### ***3.6.2 Análisis de Mantenimiento Reconstrucción de la Vía en Estudio***

El análisis del estado del pavimento evidencia deterioros diferenciados en función de la intensidad vehicular, la presencia de transporte pesado, el tipo de suelo y las condiciones climáticas. Se registraron baches, fisuras longitudinales y transversales, pérdida de capa de rodadura, deficiencia de drenaje superficial y deformaciones estructurales, lo cual coincide con

patrones descritos en estudios regionales del BID (2020) sobre deterioro progresivo en vías secundarias. Con base en ello, se plantean acciones diferenciadas según la zonificación establecida:

**Zona A – Tramo urbano (alta intensidad vehicular)**

- Reparación estructural mediante reposición de carpeta asfáltica.
- Fresado y repavimentación en zonas con pérdida de macro textura o presencia de exudación.
- Rehabilitación de pasos peatonales, paraderos y zonas de cruce, conforme a criterios de accesibilidad.

**Zona B – Tramo semi-rural (intensidad media)**

- Bacheo superficial y sellado de fisuras para detener la progresión del deterioro.
- Perfilado en secciones con deformación lateral por transporte agroindustrial.
- Limpieza y mantenimiento periódico de drenajes laterales y alcantarillas.

**Zona C – Tramo rural (baja intensidad vehicular)**

- Reposición de capa granular en sectores críticos.
- Compactación y estabilización mecánica en áreas con humedad persistente.
- Desbroce de vegetación en bermas para aumentar el campo visual del conductor.

Las acciones propuestas responden al enfoque de mantenimiento por niveles de servicio, el cual busca garantizar la funcionalidad de la vía con intervenciones proporcionales a la demanda y al deterioro observado. Según el BID (2020) y el MTOP (2022), la priorización del mantenimiento rutinario y periódico puede reducir entre el 30 % y 50 % los costos asociados a

rehabilitaciones mayores, además de disminuir la siniestralidad relacionada con fallas superficiales del pavimento.

### **3.7 Desarrollo de la Implementación de Charlas en las Entidades Educativas**

La implementación de charlas y programas educativos constituye una estrategia preventiva esencial dentro de los planes de seguridad vial, especialmente en zonas rurales donde la exposición al riesgo es mayor y la formación en movilidad segura es limitada. Según la Organización Mundial de la Salud, la educación temprana en seguridad vial reduce significativamente los comportamientos de riesgo en peatones, ciclistas y conductores jóvenes (Organización Mundial de la Salud, 2018).

En este contexto, se planteó un programa de capacitación dirigido a instituciones educativas ubicadas en el área de influencia del tramo E-47, con el objetivo de sensibilizar a la comunidad escolar y promover prácticas seguras de desplazamiento, tanto en su rol de peatones como de usuarios activos de la vía (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020).

#### **3.7.1 *Unidades Educativas Aledañas***

Las instituciones educativas identificadas corresponden a establecimientos cercanos al tramo analizado, lo que las convierte en actores prioritarios para los programas de educación vial. La Tabla 7 permite segmentar los contenidos de acuerdo con el nivel educativo y el tipo de interacción que los estudiantes tienen con la vía.

**Tabla 7***Instituciones educativas cercanas a la vía en análisis*

Nombre de la Unidad Educativa	Nivel Educativo	Dirección (Referencial)	Enfoque de la Charla
<b>U.E. "25 De Julio"</b>	Escuela	Recinto Chircales	Peatón seguro, uso de pasos peatonales y señalética
	Colegio		
<b>U.E. "Hermano Miguel"</b>	Preescolar Básico	Recinto Estero Claro	Bicicleta y movilidad activa.
<b>U.E. "Cristóbal Colón"</b>	Institución Pública	Recinto Pueblo Nuevo	Conductor seguro, respeto a límites de velocidad.
<b>U.E. "Amazonas".</b>	Escuela		
<b>U.E. Manuela Cañizares</b>	Escuela	Recinto El	Peatón seguro, uso de la señalización y los pasos
<b>U.E. Amazonas</b>	Colegio	Piedrero	peatonales.

*Nota.* Levantamiento de información de unidades educativas aledañas. Elaboración propia

La selección de instituciones permite abarcar distintos rangos etarios, lo que facilita la adaptación pedagógica de los contenidos. Para niveles preescolares y básicos se priorizan temas de peatón seguro y movilidad activa, ya que los niños son usuarios vulnerables y dependen de los adultos en la vía (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021). En cambio, en centros con estudiantes de cursos superiores se abordan contenidos relacionados con la conducta del conductor, como respeto de límites de velocidad, uso del casco y conducción responsable, coherente con las recomendaciones del RTE INEN 016 y del Manual Ecuatoriano de Señalización Vial (INEN, 2012; Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020)

El enfoque temático permite establecer una intervención progresiva y pedagógica, favoreciendo la incorporación de hábitos seguros que pueden replicarse en el hogar y la

comunidad. Esto es especialmente relevante en recintos rurales donde existe limitada presencia institucional y escasa infraestructura de señalización.

### **3.7.2 *Entidades públicas involucradas***

Para la implementación de las charlas se identificaron las principales instituciones cuya competencia está directamente relacionada con la seguridad vial y la gestión del tránsito en Ecuador. Estas entidades no solo respaldan técnicamente la intervención, sino que también aportan materiales educativos, estadísticas oficiales y personal especializado. Las entidades involucradas son:

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo
- Policía Nacional (Subzona Guayas 24)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP)
- Agencia Nacional de Tránsito (ANT)

La coordinación interinstitucional es fundamental para garantizar la eficacia de los programas educativos. La ANT posee competencias directas sobre campañas de seguridad vial y puede proporcionar datos sobre siniestralidad, mientras que el MTOP aporta normativa técnica y lineamientos de infraestructura segura (Agencia Nacional de Tránsito, 2023; Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2020).

La Policía Nacional cumple un rol clave en la formación de conductores y en la prevención de riesgos asociados a comportamientos imprudentes, especialmente en zonas escolares. Por su parte, el GAD Municipal de El Triunfo facilita la logística, espacios y articulación territorial, alineándose con los objetivos de su PDOT y las directrices de movilidad segura (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo, 2022).

La participación conjunta de estas instituciones fortalece la legitimidad del proceso y asegura que las charlas no sean acciones aisladas, sino parte de una estrategia integral de educación y prevención, recomendada por organismos internacionales como la OMS y la CEPAL.

### **3.8 Participación y coordinación interinstitucional para la gestión de la seguridad vial en el tramo E47**

La seguridad vial en el tramo E47, comprendido entre los sectores El Triunfo – Piedrero – Dos Bocas, no depende únicamente de la infraestructura existente, sino también de la correcta articulación entre las instituciones responsables de la planificación, control, regulación, mantenimiento y educación vial. La participación y coordinación interinstitucional constituye un componente fundamental para la ejecución efectiva de las medidas propuestas en este estudio, ya que permite integrar esfuerzos técnicos, operativos y administrativos en un objetivo común: la reducción de la siniestralidad vial y la protección de la vida humana.

En el contexto ecuatoriano, la gestión de la seguridad vial involucra principalmente al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) correspondiente y la Policía Nacional del Ecuador, instituciones que cumplen roles específicos y complementarios dentro del sistema de movilidad y transporte terrestre.

#### ***3.8.1 Rol del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP)***

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) es la entidad rectora en materia de planificación, diseño, construcción, mantenimiento y supervisión de la red vial estatal. En el caso específico del tramo E47, su participación se vincula directamente con la infraestructura física de la vía.

Entre sus principales responsabilidades dentro de la gestión de la seguridad vial se destacan:

- Planificación y ejecución de obras de mantenimiento preventivo y correctivo en la calzada.
- Implementación de señalización horizontal y vertical conforme a la normativa técnica vigente.
- Mejoramiento geométrico de la vía en zonas críticas o de alta siniestralidad.
- Coordinación con otras entidades para la incorporación de dispositivos de control y reducción de velocidad en sectores identificados como peligrosos.

La intervención del MTOP resulta esencial para garantizar que la vía cumpla con las condiciones mínimas de seguridad, visibilidad y funcionalidad, reduciendo así los factores de riesgo asociados al entorno físico.

### **3.8.2 *Rol de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT)***

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) es la entidad encargada de regular, planificar y controlar el sistema de tránsito y transporte terrestre a nivel nacional. En el marco del presente estudio, su rol se relaciona con la formulación de políticas de seguridad vial, la generación de estadísticas oficiales y la implementación de programas de prevención. Las principales funciones de la ANT en relación con el tramo E47 son:

- Elaboración y difusión de normas técnicas relacionadas con la señalización y control de tránsito.
- Administración de los registros estadísticos de siniestros de tránsito, fundamentales para el diagnóstico y análisis del problema.

- Coordinación de campañas de educación y concienciación vial dirigidas a conductores, motociclistas, ciclistas y peatones.
- Supervisión del cumplimiento de la normativa de tránsito en conjunto con la Policía Nacional.

La disponibilidad de información oficial proporcionada por la ANT permite respaldar técnicamente las propuestas de intervención planteadas en esta investigación.

### ***3.8.3 Rol del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD)***

El Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón El Triunfo, como autoridad local, cumple un rol importante en la gestión del entorno urbano y rural por donde atraviesa el tramo de estudio. Su participación se vincula con la planificación territorial, el control del uso del suelo y la dotación de servicios básicos complementarios a la infraestructura vial. Entre sus responsabilidades más relevantes se incluyen:

- Gestión del alumbrado público en zonas cercanas a la vía.
- Mantenimiento de áreas aledañas, veredas y entornos peatonales.
- Coordinación con instituciones educativas, comunidades y organizaciones locales para la promoción de la educación vial.
- Apoyo logístico para la implementación de campañas y operativos conjuntos con la Policía Nacional y la ANT.

### ***3.8.4 Rol de la Policía Nacional del Ecuador***

La Policía Nacional es la responsable directa de la vigilancia y control del tránsito en las vías públicas, mediante operativos permanentes y puntos de control estratégicos. Su labor es fundamental para el cumplimiento efectivo de las normas de tránsito y la reducción de conductas de riesgo por parte de los usuarios de la vía. Dentro del tramo E47, su intervención comprende:

- Ejecución de controles de velocidad mediante dispositivos autorizados.
- Realización de pruebas de alcoholemia en operativos preventivos.
- Supervisión del uso obligatorio del casco en motociclistas y del cinturón de seguridad en vehículos livianos.
- Control del respeto a la señalización vertical y horizontal instalada en la vía.
- Registro de infracciones y siniestros de tránsito para el fortalecimiento del sistema estadístico nacional.

La presencia activa de la Policía Nacional en puntos críticos contribuye significativamente a la disuasión de comportamientos imprudentes, considerados como una de las principales causas de la siniestralidad vial en el país.

### **3.8.5 *Mecanismos de coordinación interinstitucional***

Para que las acciones de las instituciones involucradas resulten efectivas, es necesario establecer mecanismos de coordinación permanentes basados en la comunicación, la planificación conjunta y el seguimiento de resultados. En este sentido, se propone la conformación de un esquema de coordinación interinstitucional compuesto por:

- Reuniones periódicas entre representantes del MTOP, ANT, GAD y Policía Nacional para evaluar la situación vial del tramo E47.
- Intercambio de información estadística sobre siniestros, infracciones y puntos críticos.
- Planificación conjunta de operativos de control y campañas de educación vial.
- Seguimiento a las intervenciones realizadas y evaluación de su impacto en la reducción de siniestros.

Este modelo de coordinación busca consolidar un enfoque integral de seguridad vial, en el cual cada institución asuma sus responsabilidades de forma articulada, promoviendo una gestión eficiente y sostenible en el tiempo.

### **3.9 Plan de fiscalización y control vial**

La fiscalización vial constituye un componente complementario a la implementación de infraestructura y tecnologías de control, ya descritas en los apartados anteriores. Mientras dichos elementos permiten el monitoreo y registro de infracciones, la fiscalización operativa garantiza la intervención directa sobre las conductas de riesgo y fortalece el cumplimiento efectivo de la normativa de tránsito.

Este plan se orienta al control preventivo y correctivo de las principales causas de siniestralidad identificadas en la zona de estudio, como el exceso de velocidad, la conducción bajo los efectos del alcohol y el incumplimiento de las normas básicas de seguridad.

#### ***3.9.1 Organización de los operativos de control***

Los operativos de fiscalización serán ejecutados de manera coordinada entre la Agencia Nacional de Tránsito y la Policía Nacional, con el apoyo logístico del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) del cantón. Se desarrollarán bajo las siguientes condiciones generales:

- Implementación de puntos de control en los accesos principales al cantón y en tramos previamente identificados como zonas de alto riesgo.
- Presencia visible del personal de control, con el fin de generar un efecto disuasivo y preventivo.
- Uso de señalización temporal para advertir a los conductores sobre la presencia de operativos.
- Registro manual y digital de las infracciones detectadas.

Estos controles estarán enfocados en la prevención más que en la sanción, promoviendo una conducción responsable y segura.

### **3.9.2 *Control de velocidad en vía***

Considerando que el exceso de velocidad ha sido identificado como uno de los principales factores de riesgo, se realizarán controles periódicos para verificar el cumplimiento de los límites establecidos, especialmente en:

- Zonas urbanas
- Sectores cercanos a instituciones educativas
- Tramos con mayor incidencia de siniestros, identificados en el diagnóstico

### **3.9.3 Controles de alcoholemia**

El consumo de alcohol en la conducción representa un riesgo directo para la vida de los usuarios de la vía. Debido a ello, se ejecutarán controles de alcoholemia de manera estratégica, especialmente en horarios nocturnos y fines de semana, periodos en los que aumenta el flujo vehicular y la probabilidad de siniestros. Las características de estos controles son:

- Aplicación de pruebas de alcoholemia a conductores seleccionados de manera aleatoria.
- Verificación del estado del conductor en puntos previamente establecidos.
- Retención preventiva de vehículos cuando se detecte conducción bajo efectos del alcohol, conforme a la normativa vigente.
- Registro estadístico de los resultados, con fines de análisis y seguimiento.

Este tipo de control busca fortalecer la responsabilidad del conductor y disminuir conductas de alto riesgo.

### 3.9.3 Evaluación y seguimiento del plan de fiscalización

Para garantizar la eficacia del plan de fiscalización, se implementará un sistema de seguimiento continuo que permita medir el impacto de los controles sobre la seguridad vial. Se considerarán los siguientes indicadores básicos:

- Variación en el número de siniestros viales en los tramos intervenidos
- Cantidad de operativos ejecutados mensualmente
- Número de infracciones relacionadas con exceso de velocidad y alcohol
- Percepción ciudadana sobre la seguridad vial en la zona

Los resultados obtenidos permitirán ajustar la planificación, reforzar los puntos críticos y optimizar las estrategias de control aplicadas en el cantón.

## 3.10 Caracterización de los usuarios vulnerables en la red vial del cantón El Triunfo

### (Tramo E47)

En el ámbito de la seguridad vial, se consideran usuarios vulnerables a aquellos actores que, por no contar con una protección estructural adecuada, presentan un mayor riesgo de sufrir lesiones graves o perder la vida en caso de un siniestro de tránsito. Dentro de este grupo se incluyen, principalmente, los peatones, los ciclistas y los motociclistas, quienes comparten el mismo espacio vial con vehículos de mayor tamaño y velocidad.

La caracterización de estos usuarios resulta fundamental para comprender la dinámica de la siniestralidad en vías interurbanas, como la E47, que atraviesa el cantón El Triunfo y conecta los sectores de Piedrero y Dos Bocas, donde confluyen flujos mixtos de transporte y desplazamientos cotidianos de la población local.

A nivel nacional, entre enero y septiembre de 2024 se registraron 15.656 siniestros de tránsito, los cuales ocasionaron 1.627 personas fallecidas en el lugar del accidente y 13.445

personas lesionadas. Del total de víctimas, el 88,48 % correspondió a personas lesionadas y el 11,52 % a personas fallecidas, lo que evidencia la gravedad e impacto de los accidentes de tránsito en el Ecuador. (ANT & INEC, 2024)

### ***3.10.1 Caracterización de los peatones***

Los peatones constituyen uno de los grupos más vulnerables dentro del sistema vial, debido a que carecen de cualquier tipo de protección física frente al impacto de un vehículo motorizado. Esta situación se agrava en sectores donde existe escasa señalización, ausencia de infraestructura peatonal adecuada y deficiente iluminación.

Aunque los registros recientes no siempre presentan información desagregada exclusivamente por tipo de usuario a nivel cantonal, diversos estudios y reportes nacionales evidencian que los peatones representan una proporción significativa de las víctimas en siniestros de tránsito. En Ecuador, los accidentes en zonas interurbanas y periurbanas continúan afectando mayoritariamente a personas que se desplazan a pie, especialmente en sectores rurales y de escasa planificación vial (ANT, 2022).

En la vía E47, es frecuente observar cruces informales de peatones hacia centros poblados, establecimientos educativos, viviendas dispersas y zonas agrícolas, lo que incrementa su exposición al riesgo, particularmente en tramos con alta velocidad de circulación y limitada visibilidad. Esta condición convierte al peatón en un usuario altamente susceptible de sufrir atropellamientos.

### ***3.10.2 Caracterización de los ciclistas***

Los ciclistas también forman parte de los usuarios más expuestos dentro del sistema de movilidad. Aunque su participación en el total de viajes puede ser menor que la de peatones o

motociclistas, su vulnerabilidad es alta debido a la falta de infraestructura exclusiva para su circulación.

A nivel nacional, existe una creciente utilización de la bicicleta como medio de transporte en zonas rurales y semiurbanas, motivada por razones económicas y de accesibilidad. Sin embargo, la infraestructura vial actual no ha sido diseñada considerando sus necesidades, lo que los obliga a compartir carril con vehículos motorizados de mayor tamaño y velocidad (INEC, 2024).

En el cantón El Triunfo, la bicicleta es empleada principalmente por estudiantes, trabajadores agrícolas y comerciantes locales. No obstante, en todo el tramo de la vía E47 no existe infraestructura ciclística diferenciada, lo que expone a este grupo a colisiones laterales, atropellamientos y caídas provocadas por maniobras evasivas.

### ***3.10.3 Caracterización de los motociclistas***

Los motociclistas constituyen uno de los grupos más afectados en los siniestros de tránsito en Ecuador. Según los reportes de la Agencia Nacional de Tránsito, una parte considerable de las víctimas fatales en el país corresponde a usuarios de motocicleta, lo que evidencia el alto nivel de riesgo al que están expuestos (ANT, 2022).

Uno de los factores más preocupantes es que el 37,7 % de las víctimas de siniestros de tránsito pertenecen al grupo etario entre 20 y 29 años, rango de edad que presenta una alta prevalencia en el uso de motocicletas como medio de transporte diario (ANT, 2022).

Asimismo, la impericia e imprudencia del conductor representa la principal causa de siniestros de tránsito, con una incidencia del 38,94 % a nivel nacional, siendo estos comportamientos especialmente frecuentes en conductores de motocicleta (INEC, 2024)

En el cantón El Triunfo, el uso de la motocicleta es predominante debido a su facilidad de acceso y bajo costo, lo cual, combinado con la falta de controles efectivos, incrementa el riesgo de accidentes en la vía E47.

### ***3.10.4 Relación de los usuarios vulnerables con el tramo E47***

El tramo E47 (El Triunfo – Piedrero – Dos Bocas) corresponde a una vía interurbana con características que incrementan la vulnerabilidad de peatones, ciclistas y motociclistas, tales como:

- Flujo mixto de vehículos livianos y pesados
- Tramos con alta velocidad de operación
- Presencia de comunidades asentadas a los costados de la vía
- Uso frecuente de la carretera como espacio de cruce y desplazamiento local

La información proporcionada por el INEC y la ANT, en conjunto con las características observadas en la vía, evidencia que los usuarios vulnerables constituyen el grupo de mayor riesgo en este tramo, lo que justifica la implementación de medidas específicas orientadas a su protección, tales como:

- Reductores de velocidad en zonas pobladas
- Señalización horizontal y vertical reforzada
- Zonas seguras de cruce peatonal
- Educación vial para motociclistas y peatones
- Controles de velocidad y alcoholemia

Estas acciones serán desarrolladas en la fase propositiva del presente proyecto, como parte de la solución integral al problema de la siniestralidad en la E47.

### **3.11 Presupuesto Referencial**

El proyecto se enmarca en la rehabilitación del trazado vial existente de 19,12 km de longitud, por un período de ejecución de ocho meses (ver ANEXO A), que incluye actividades a nivel de estructura de pavimento como: fresado de pavimento asfáltico, excavación sin clasificación, estabilización de base granular existente con cemento portland, colocación de nueva carpeta asfáltica de 7,50 cm de espesor, tendido, conformación y compactación de material reciclado en las entradas y salidas de los caminos vecinales transversales a la vía objeto de este proyecto. Así como también la ejecución de obras puntuales de ingeniería, como: desbroce, desbosque y limpieza, replanteo y nivelación, señalización horizontal y vertical. Es importante también tomar en cuenta al usuario de la vía. Por este motivo se ha tomado en cuenta charlas y comunicados radiales que permitan concientizar y educar a todos los usuarios (ver ANEXO B).

### **3.12 Análisis Unitarios**

El proyecto inicia en la provincia del Guayas, en la salida del redondel El Triunfo/Bucay, atravesando los sectores poblados de Pueblo Nuevo - El Piedrero - San Pedro - Límite Provincial, en el cantón El Triunfo de la provincia del Guayas y corresponde a una vía clase II, según el Estudio de Trafico de aproximadamente 19,12 Km de longitud, dos (2) carriles de circulación de 3,65 cada uno, un ancho promedio de 8.50 m que incluye dos espaldones de 0.60 m; y, una capa de rodadura de pavimento asfáltico.

Esta vía fomentará el desarrollo productivo, agrícola y ganadero del cantón El Triunfo y de las provincias del Guayas y Cañar; además la ejecución del presente proyecto vial generará empleos de manera directa e indirecta aportando con mejoras en la calidad de vida de las familias

del sector; concluido el proyecto facilitará la comercialización de productos, incentivará la producción, promoverá el turismo, integrará el sector social al desarrollo provincial, disminuirá tiempos y costos de servicio vehicular y mejorará las condiciones de la vía y nivel de la vida de los pobladores y habitantes del sector.

Su topografía es plana con ligeras ondulaciones, el cerro Cutuguay es límite con la Provincia del Cañar. A continuación, se detallan en la Tabla 8 los tramos y las intervenciones correspondientes que conforman el proyecto total.

**Tabla 8**

*Tramos e intervenciones sometidos a análisis dentro del proyecto.*

N	Punto	Descripción	Coordenada X	Coordenada Y
1	Inicio Tramo 1	Redondel El Triunfo/Bucay	682.096,3700	9.740.482,0800
2	Fin Tramo 1 / Inicio Tramo 2	Inicio Zona Urbana El Piedrero	688.168,9622	9.740.708,9363
3	Fin Tramo 2 / Inicio Tramo 3	Fin Zona Urbana El Piedrero	688.903,0170	9.740.801,1136
4	Fin Tramo 3	Límite Provincial Guayas/Cañar (Dos Bocas)	700.494,0120	9.743.017,3620

*Nota.* Descripción de la ubicación en coordenadas. Elaboración propia.

Tramo 1: Redondel El Triunfo/Bucay – Inicio Zona Urbana El Piedrero, Longitud de 6.16 km, desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 6+160. Se mantiene el trazado actual y se plantea una rehabilitación a nivel de pavimento. Este tramo que inicia en la intersección con la confluencia de la vía E-47 Vía Colectora “Y” de El Triunfo - La Unión que va hacia Bucay/Cumandá, pasa por los poblados de Chilcales, Estero Claro, y Pueblo Nuevo, hasta llegar a El Piedrero.

Tramo 2: Inicio Zona Urbana El Piedrero – Fin Zona Urbana El Piedrero Longitud de 0.74 km, desde la abscisa 6+160 hasta la abscisa 6+900. Se mantiene el trazado actual y no se modifica la estructura de pavimento existente, conformada por adoquín de hormigón. En este tramo urbano la vía cuenta con 4 carriles con parterre central.

Tramo 3: Fin Zona Urbana El Piedrero – Límite Provincial Guayas/Cañar (Dos Bocas) Longitud de 12.22 km, desde la abscisa 6+900 hasta la abscisa 19+120. Se mantiene el trazado actual y se plantea una rehabilitación a nivel de pavimento.

Cabe indicar que los análisis unitarios de cada rubro están enmarcados en la legislación vigente de contratación pública:

- La mano de obra está en relación con la tabla base de salarios dada por la Contraloría General del Estado para el año 2025, relacionado con el salario básico de \$470 dólares mensuales, como sueldo básico del Ecuador., es decir, son las escalas salariales vigentes.
- Se ha considerado el 21,90% como costo indirecto en cada uno de los análisis de precios que corresponden a varios gastos detallados en la Tabla 9.

**Tabla 9***Análisis de costos indirectos.*

N	CONCEPTO	% ESTIMADO	DESCRIPCION
1	Gastos administrativos	5,00%	Sueldos del personal administrativo, papelería, suministros de oficina, servicios contables y financieros.
2	Supervisión y control técnico	3,50%	Honorarios de supervisores, topógrafos, ingenieros residentes, y control de calidad de materiales y procesos.
3	Transporte y movilización	2,00%	Combustibles, lubricantes, mantenimiento de vehículos, y traslado de personal o materiales entre frentes de trabajo.
4	Equipos y herramientas menores	1,50%	Adquisición, mantenimiento y reposición de herramientas menores utilizadas en la obra.
5	Seguros, garantías y fianzas	1,50%	Seguros de responsabilidad civil, cumplimiento de contrato, y riesgos laborales.
6	Servicios básicos y comunicaciones	1,20%	Energía eléctrica, agua, telefonía, internet y otros servicios necesarios para la administración de la obra.
7	Gastos financieros e imprevistos	1,70%	Cargos bancarios, intereses temporales, variaciones de precios o situaciones imprevistas menores.
8	Utilización y depreciación de equipos	2,50%	Cubre el desgaste, mantenimiento y depreciación de maquinaria y equipos de apoyo.

*Nota.* Detalle de gastos indirectos producidos en la mano de obra y recargos adicionales, por

Ministerio de Infraestructura y Transporte.

Una vez subdivididas las zonas a ser tomadas en cuenta y el análisis de costos directos e indirectos en mano de obra, equipos, materiales y herramientas que se utiliza en la readecuación de la vía Y del Triunfo – Piedrero – Dos Bocas. Se procede a detallar de manera minuciosa los precios unitarios a través de tablas para mejor entendimiento. Las tablas muestran aspectos importantes como equipos, cantidad, tarifa, costo por hora, rendimiento y costos (ver Anexo C).

## CAPITULO 4

### 4 ANALISIS DE RESULTADOS

La inversión requerida para intervenir en la afectación a la infraestructura vial existente se realizó tomando en consideración el siguiente procedimiento:

Se efectuó una evaluación estructural in situ de las afectaciones producidas por el uso de la vía, la cual conlleva a un desgaste de su vida útil, generada por eventos adversos.

Se levantó la información, donde se establece el proceso de intervención a realizar en la solución y el cálculo de rubros y cantidades requeridos.

En oficina se procesó la información recolectada en campo y mediante el análisis de precios unitarios (APU), se procede a establecer el presupuesto referencial por rubros y cantidades de la intervención para la rehabilitación de la vía, es decir, para el mejoramiento de la seguridad vial en la vía E47 se consideró los rubros de:

**Vial:** Monto de inversión de \$ 313.752,52 (sin incluir IVA). Corresponde a actividades de trazado en terreno del proyecto, como: la planimetría y altimetría.

**Estructura del pavimento:** Monto de inversión de \$ 2 313.405,72 (sin incluir IVA). Esta actividad involucra todas las acciones relacionadas a la rehabilitación a nivel de estructura de pavimento de los 19,12 km de longitud, incluyendo las siguientes subactividades:

- Fresado de pavimento asfáltico
- Transporte de material fresado (DMT>5 Km<=10 Km)
- Excavación sin clasificación
- Transporte de Material de Excavación (Transporte libre 500 mts) DMT > 5 <= 10 Km.

- Capa de base reciclada, estabilizada con cemento incluye: mezclado y conformación
- Asfalto MC para imprimación 41
- Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de 7.5 cm de espesor (no incluye transporte)
- Transporte de mezcla asfáltica para capa de rodadura DMT > 20<= 50 Km. •

Tendido, conformación y compactación del material del producto del fresadola.

**Señalización:** Monto de inversión de \$ 923.323,38 (sin incluir IVA). Esta actividad es un elemento fundamental para que la circulación de los vehículos y peatones sea conducida y regulada en forma segura, fluida, ordenada y cómoda; puesto que, a través de ésta, se indica a los usuarios de las vías mediante mensajes claros la forma correcta y segura de transitar por ellas evitando los riesgos y demoras innecesarias.

Así mismo, involucra todas las acciones relacionadas a señalización horizontal y vertical de los 19,12 km de longitud. La demarcación horizontal en sí, se denominan líneas, mensajes, palabras, gráficos (flechas) y otras simbologías que se dibujan sobre la calzada u otros elementos como chevrones, bordillos e islas, para controlar, prevenir, guiar o informar a los usuarios de las vías y se realiza mediante pintura u objetos marcadores individuales (tachas o bordillos montables de distintas formas y colores, o preformados).

La señalización vertical consiste en placas que se adhieren a postes o pórticos con un mensaje en símbolo o en letras, que la autoridad quiere enviar a los usuarios de las vías para hacer que el tránsito fluya seguro. Esta actividad incluye las siguientes subactividades:

- Marcas de pavimento (Pintura termoplástica),  $e = 2.3$  mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color amarillo

- Marcas de pavimento (Pintura termoplástica),  $e = 2.3$  mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color blanco.
- Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color amarillo/amarillo.
- Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color blanco/rojo.
- Marcas sobre el pavimento. Velocidad máxima Piso color blanco Termoplástica.
- Marcas sobre el pavimento. Flechas Color blanco Termoplástica.
- Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm.
- Señales al lado de la carretera. Preventivas 75 x 75 cm.
- Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm + doble vía 90 x 30.
- Señal escolar de velocidad de 1000 mm x 600 mm + placa complementaria de 600 mm x 225 mm
- Señal escolar precaución de 750 x 750 mm + placa complementaria de 900 x 375 mm.
- Marcas sobre el pavimento. Paso cebra Color blanco Termoplástica 43.
- Marcas sobre el pavimento. Líneas logarítmicas color blanco Termoplástica.
- Marcas sobre el pavimento. Chevrones de piso Color blanco Termoplástica.
- Guardacaminos (Doble metálico)
- Señales al lado de la carretera, chevron doble ( 0.75 x 0.90 ) MTS
- Señales al lado de la carretera. Delineadores de vía (balizas) Tubo PVC,  $d = 75$  mm,  $h=1000$  mm. Reflectivo tipo IV ASTM D4956.

- Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 350 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara.
- Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 1000 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara.
- Señales al lado de la carretera ( 2.10 x 0.55 ) MTS informativa de destino.
- Señales al lado de la carretera. Informativa de destino 2,00 x 1,24 m.

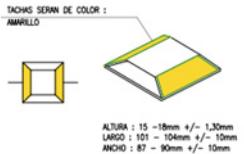
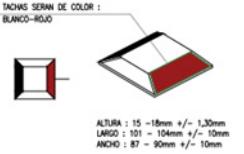
**Tabla 10**

*Cuadro comparativo de tabulaciones de la señalización vertical*

TRAMO	REGLAMENTARIAS	PREVENTIVAS	INFORMATIVAS
1	6	3	8
2	2	14	1
3	4	3	5
4	7	2	4
5	5	0	2
6	3	0	2
7	8	0	5
8	4	0	3
9	1	12	2
10	9	8	6
11	2	5	3
12	6	0	5
13	1	9	2
14	6	16	6
15	2	19	4
16	6	6	6
17	2	0	2
18	0	0	3
19	8	6	5

**Nota.** Tabulación de señalética presente en los 19.12 Km. Elaboración propia.

**Tabla 11***Cuadro de la señalización vertical y horizontal del proyecto*

N	GRAFICO	DESCRIPCION	NORMA	CODIGO Y DIMENSIONES	UNIDAD	CANTIDAD
1		Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), espesor = 2.3 mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color amarillo	La normativa AASHTO M249 es la que se encuentra en vigencia en Estados Unidos para señalamientos horizontales termoplásticos		m	21126
2		Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), espesor = 2.3 mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color blanco	La normativa AASHTO M249 es la que se encuentra en vigencia en Estados Unidos para señalamientos horizontales termoplásticos		m	39840
3		Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color amarillo/amarillo	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	1846
4		Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color blanco/rojo	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	3188

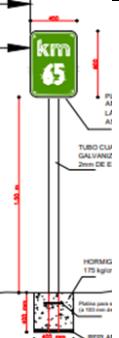
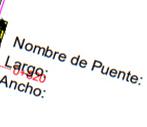
**Tabla 11***Cuadro de la señalización vertical y horizontal del proyecto(Continuación...)*

5		Marcas sobre el pavimento. Velocidad máxima Piso color blanco Termoplástica	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	8
6		Marcas sobre el pavimento. Flechas Color blanco Termoplástica	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	Alto 5 m ancho aproximado 1m, grosor 15 cm	u	44
7		Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	R4-1	u	54
8		Señales al lado de la carretera. Preventivas 75 x 75 cm	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	P4-12,R4-7C	u	38
9		Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm + doble vía 90 x 30	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	R1-1+R2-2	u	22
10		Señal escolar de velocidad de 1000 mm x 600 mm + placa complementaria de 600 mm x 225 mm	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	ER1-1	u	8
11		Señal escolar precaución de 750 x 750 mm + placa complementaria de 900 x 375 mm	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004-2:2011	SP-44	u	8
12		Marcas sobre el pavimento. Paso cebra Color blanco Termoplástica	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004-2:2011	longitud de 3,00 m a 8,00 m, ancho de 450 mm y la separación de bandas de 750 mm	m2	410

**Tabla 11***Cuadro de la señalización vertical y horizontal del proyecto(Continuación...)*

13		Marcas sobre el pavimento. Líneas logarítmicas color blanco Termoplástica	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	con un ancho de 200 mm en vías urbanas	m2	60
14		Marcas sobre el pavimento. Chevrones de piso Color blanco Termoplástica	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004-2:2011		m2	50
15		Guardacaminos (Doble metálico)	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011	MOP-001-F-2002. Secciones: 703 y 829 NTE INEN 2473 (Sello de calidad) AASHTO M 180	m	6026
16		Señales al lado de la carretera, chevron doble ( 0.75 x 0.90 ) MTS	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	70
17		Señales al lado de la carretera. Delineadores de vía ( balizas ) Tubo PVC, d= 75 mm, h=1000 mm. Reflectivo tipo IV ASTM D4956.	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	156
18		Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 350 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	18

**Tabla 11***Cuadro de la señalización vertical y horizontal del proyecto(Continuación...)*

19		Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 1000 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	1
20		Señales al lado de la carretera ( 2.10 x 0.55 ) MTS informativa de destino	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004-2:2011		u	16
21		Señales al lado de la carretera. Informativa de destino 2,00 x 1,24 m.	Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004:2011		u	13
22		Suministro e instalación de radar		Datos de la ANT	2	2

**Ambiental:** Monto de inversión de \$ 7.462,67 (sin incluir IVA). Las medidas propuestas están enmarcadas en los rubros que constan en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001F-2002, para aquellas medidas específicas que requiere la obra de manera particular se crearon los respectivos rubros y especificaciones especiales. Esta actividad incluye las siguientes subactividades:

- Charlas de concientización.
- Comunicados radiales CUÑAS ROTATIVAS (1/2 MIN).

- Agua para control de polvo.
- Alquiler de batería sanitaria (móvil) y mantenimiento.
- Trampa de grasas y aceites.
- Tanque de almacenamiento de grasas y aceite.
- Tanque de almacenamiento de desechos-basureros.
- Prevención y control de ruido y vibraciones.
- Monitoreo de la calidad del agua.
- Monitoreo de la calidad del aire.

**Charlas de difusión de normas de conducción:** Monto de inversión de \$ 675,84 (sin incluir IVA). Estimadas con el propósito de dar a conocer a los moradores aledaños a la vía las normas básicas de tránsito para que puedan aplicar y ayudar a la reducir los accidentes viales.

Todo los componentes citados generan un presupuesto referencial de \$32613.820,13 (sin incluir iva) para el mejoramiento de la seguridad vial en la vía E47 Y del Triunfo – Piedrero-Dos bocas.

Así mismo, para el desarrollo y mantenimiento del proyecto, es necesario establecer un convenio de cooperación con CNEL-EP, a fin de que ellos paralelamente efectúan trabajos eléctricos en la red de alumbrado público y optimicen la iluminación del sector.

## CAPITULO 5

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- El estudio sobre la seguridad vial en el tramo E47 Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas, permitió responder de manera directa y sistemática al objetivo general, que buscó identificar las condiciones actuales de infraestructura, señalización e iluminación a objeto de proponer mejoras orientadas a reducir la siniestralidad. Los resultados evidencian que el corredor vial estatal presenta muy altos niveles de riesgo, a consecuencia del deterioro de la capa de rodadura o calzada, deficiencias de drenaje, señalización incompleta o inoperante, iluminación insuficiente y comportamientos de conducción temerarios, lo cual justifica la urgencia de intervenir integralmente este tramo de vía de la Red Vial Estatal el mismo que se considera estratégico para la movilidad regional.
- La evaluación de los factores de riesgo mediante los datos que arrojan el INEC, la ANT y el ECU 911 nos permitió confirmar que los tramos con mayor presencia de curvas, pendientes y reducida visibilidad concentran choques frontales y pérdidas de carril recurrentes. Este comportamiento estadístico guarda congruencia directa con la evidencia empírica levantada en campo, consolidando una caracterización objetiva de la problemática vial en la zona.
- Es importante precisar de manera objetiva que la revisión del marco legal (Del MIT antes MTOP, del INEN y la normativa de seguridad vial vigente y aplicable al presente proyecto) estableció que la situación actual de la vía se encuentra por debajo de los estándares nacionales en cuanto a señalización, dispositivos de seguridad e

infraestructura complementaria. Esta brecha normativa fundamenta técnicamente la necesidad de actualizar la plataforma vial para garantizar condiciones mínimas de seguridad operacional.

- En efecto la verificación y análisis de las condiciones físicas reales mediante inventarios georreferenciados, registros fotográficos y fichas de observación se confirmó el deterioro funcional del corredor vial estatal precitado. En este sentido se puede determinar que los puntos críticos identificados coinciden con los tramos que presentan mayor incidencia de siniestros, lo que valida la pertinencia del diagnóstico realizado por nuestro grupo de trabajo por lo que se establece un punto de partida sólido para la formulación de soluciones.
- En el presente proyecto vial, se desarrollaron alternativas de mejora enfocadas en señalización horizontal y vertical, iluminación localizada, dispositivos de contención y rehabilitación progresiva de la calzada. Las propuestas priorizan medidas de alto impacto y bajo costo como son las tachas reflectivas, las marcas termoplásticas, las barandas metálicas y los chevrones en curvas los mismos que contribuyen significativamente a reducir la exposición al riesgo del conductor o usuario de la vía.
- De la misma forma debemos manifestar que durante los recorridos que realizamos nos permitió evidenciar que más del 63% de los usuarios no ha participado en programas de educación vial, lo cual limita la efectividad de cualquier intervención física. Por ende, la planificación de charlas y campañas en instituciones educativas y entidades públicas se

constituye en un componente esencial para fortalecer la cultura vial y sostener en el tiempo los beneficios del mejoramiento infraestructural.

- Finalmente, con la elaboración del presupuesto referencial que se encuentra incluido en el presente estudio se demuestra que, aun bajo escenarios conservadores, las propuestas generan una relación favorable costo/beneficio, debido a la reducción proyectada de siniestros, disminución de los tiempos de viaje y optimización de los costos de operación vehicular.
- En síntesis, las conclusiones del presente estudio no solo validan la necesidad de intervenir el tramo de la Red Vial Estatal E-47, sino que también articulan claramente cada hallazgo con los objetivos planteados, proporcionando una base metodológica sólida y técnicamente justificada, para la toma de decisiones y la implementación de un plan de mejora integral en la seguridad vial del corredor vial estatal Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Tomando como base el diagnóstico integral del tramo de la Red Vial Estatal E-47 Y del Triunfo - Piedrero - Dos Bocas y considerando las condiciones actuales de infraestructura, señalización, siniestralidad y operación vial, en el presente proyecto se plantean las siguientes recomendaciones acompañadas de la correspondiente hoja de ruta de implementación priorizada, estructurada en plazos a corto, mediano y largo plazo. Para lo cual esta planificación pretende asegurar que la ejecución de todas y cada una de las mejoras sea progresiva, eficiente y coherente con la capacidad técnica y financiera del territorio.

- Se recomienda crear una hoja de ruta de implementación priorizada a corto Plazo (De 0 a 12 meses), con la finalidad de atender riesgos inmediatos que incrementan la siniestralidad y mejorar la legibilidad vial básica. A través de intervenciones emergentes de seguridad vial, mantenimiento periódico que incluya la limpieza y desbroce de vegetación que obstruye la visibilidad en curvas, intersecciones y zonas escolares, retiro de señalización obsoleta que ya cumplió su vida útil o en condición de riesgo, realizar un bacheo mayor y/o menor conforme corresponda, en las zonas que se han formado los baches o deformaciones críticas del pavimento, Implementación inicial de señalización horizontal y vertical esencial, colocación de líneas centrales divisorias amarillas y bordes blancos reflectivos, instalación de señales regulatorias y preventivas mínimas en sectores críticos (curvas, puentes, zonas escolares y pobladas), Incorporación de tachas reflectivas en zonas de baja iluminación, se deberá tomar las acciones inmediatas correspondientes de gestión y educación vial, se deberá Trabajar en coordinación con CNEL-EP para reposición urgente de luminarias en puntos de alta peligrosidad y dar inicio de campañas de concientización y charlas sobre normas de conducción, según lo previsto en el proyecto.
- A mediano Plazo (De 12 a 36 meses) consolidar mejoras estructurales y optimizar la infraestructura base de la vía, para lo cual se deberá establecer el IRI (Índice de Regularidad Internacional, que no es más que un estándar para medir la irregularidad superficial de un camino, simulando la respuesta de un vehículo al transitar por él) y numero estructural de la vía, a efecto de asegurar que la vía se torne segura y duradera. A través de rehabilitación de la estructura de pavimento, estabilización de base y colocación de capa de rodadura de hormigón asfáltico conforme a lo planificado en el presupuesto, Implementación completa de

señalización horizontal y vertical, aplicación integral de pintura termoplástica de alto desempeño en flechas, pasos peatonales, límites de velocidad, logotipos y cheurones, Instalación de señales nuevas conforme a lo establecido en la normativa vigente y aplicable RTE INEN 016 (regulatorias, preventivas e informativas) incluyendo zonas escolares, turismo y delimitación de comunidades, mejoramiento del sistema de drenaje y obras complementaria, reparación y construcción de cunetas, alcantarillas y bordillos para reducir el deterioro acelerado del pavimento, delimitación física con postes delineadores cada 250 m. por otro lado el fortalecimiento institucional y comunidad a través de capacitación a GADs y líderes locales en mantenimiento vial preventivo y establecimiento de mesas interinstitucionales con el MIT, la ANT, el ECU-911 y la CNEL-EP.

- A largo Plazo (De 36 a 120 meses) garantizar la sostenibilidad de la infraestructura y la reducción sostenida de siniestros. Mediante programa permanente de mantenimiento vial repintado cada 2 años de la señalización horizontal, reposición de la señalización vertical conforme a lo que establece la normativa, reparación periódica de la carpeta asfáltica según los niveles de tránsito, implementación progresiva de tecnología para seguridad vial, instalación de señales verticales de mayor reflectividad para condiciones de baja iluminación (Tipo III o IX), instalación de sistemas de alerta acústica o vibratoria en bordes (rumble strips), instalación de paneles informativos variables en accesos principales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abello, Z. P., Almario, A. L., & Morales, O. D. (2025). *Inventario de la red vial terciaria que comunica la vereda Coyarco y el municipio de el Espinal – departamento del Tolima.* <https://hdl.handle.net/20.500.12494/59938>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2022). *Estadísticas de siniestros de tránsito en Ecuador.* ANT.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2023). *Informe anual de seguridad vial.* ANT.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2023). *Informe de resultados preliminares de la Estrategia Nacional de Movilidad Segura.* ANT.
- Agencia Nacional de Tránsito. (2023). *Informe de seguimiento a los Planes Operativos de Seguridad Vial de los GAD Provinciales.* <https://www.ant.gob.ec>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2024). *Anuario nacional de seguridad vial 2024.*
- Alcaldía de Bogotá. (2021). *Informe anual de Visión Cero Bogotá.* Bogotá: Secretaría de Movilidad.
- Almeida Villena, G. R., Saá Paredes, K. E., Samaniego Barreno, J. M., y Vásquez Falcones, M. H. (2024). *Estudio de factibilidad con enfoque en el diseño geométrico de la vía Panamericana E35 en el sector Alausí-Baños para la reducción de siniestralidad por este factor.* Universidad Internacional del Ecuador.
- Arbulu, R. M. (2021). *Ánalisis de la influencia del diseño geométrico en los accidentes de tránsito de la carretera Chiclayo-Chongoyape en los años 2015-2019.* <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3916>

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Registro Oficial Suplemento 415*. <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Gestión del mantenimiento vial en América Latina: buenas prácticas y lecciones aprendidas*. BID.
- Banco Mundial. (22 de Febrero de 2020). *Red Engineering*. Red Engineering: [https://institutoicp.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/Manual-de-Seguridad-Vial-Urbana-Ecuador-1\\_compressed.pdf](https://institutoicp.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/Manual-de-Seguridad-Vial-Urbana-Ecuador-1_compressed.pdf)
- Barragán, J. E., Aguirre, L. H., Castillo, M. A., & Pillajo, S. P. (2025). *Panorama de la siniestralidad vial en la subzona Chimborazo durante el año 2024: un análisis exhaustivo de causas, consecuencias y estrategias de prevención*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/9884>
- Barreiro, R. D., Mera, W. A., & Armendáriz, S. P. (2024). Diseño de urbanismo táctico para mejorar la movilidad y seguridad vial en la intersección de la Av. Quito y Av. Abraham Calazacón, año 2024. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(1), 3230–3256. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/997>
- Bautista, J. O. (2021). *Ánalisis de la seguridad vial desde el diseño geométrico de la carretera Canchaque – Huancabamba*. <https://hdl.handle.net/11042/5083>
- Bravo, A. R., y Volta, M. M. (2024). *Modelo de predicción de la siniestralidad vial en el subtramo: Huarmey-Casma de la Concesión Red Vial N°4: Carretera Pativilca – Trujillo basada en Crash Modification Factors y Star Rating Scores para la prevención de siniestros viales*. <http://hdl.handle.net/10757/674918>

- CAF. (2022). *Calles completas y movilidad sostenible en América Latina. Banco de Desarrollo de América Latina.*
- Campos, J. (2024). *Registro de elementos certificados de seguridad vial.*  
<https://rioc.ufro.cl/index.php/rioc/article/view/3343>
- Cayambe, C. J., y Pichazaca, S. M. (2022). *Auditoría de seguridad vial en la vía E492, en el tramo comprendido entre la vía E35 y la vía E491, provincia de Chimborazo.*  
<https://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18695>
- CEPAL. (2022). *Seguridad vial en América Latina y el Caribe: Retos y estrategias.*  
Santiago de Chile. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46402-seguridad-vial-america-latina-caribe-retos-estrategias>
- Comisión de Tránsito del Ecuador. (2019). *Anuario de estadísticas del año 2017.*  
<https://www.comisiontransito.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/Anuario-de-estadisticas-del-anio-2017.pdf>
- Comisión de Tránsito del Ecuador. (2022). *Plan Estratégico Institucional 2022-2025.*  
<https://www.comisiontransito.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/PLAN-ESTRATEGICO-CTE-2022-2025.pdf>
- Comisión de Tránsito del Ecuador. (2023). *Propuesta de modernización tecnológica en fiscalización vial.* Guayaquil.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Movilidad segura en entornos rurales.* CEPAL.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Seguridad vial en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades.* CEPAL.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Seguridad vial y movilidad sostenible en la región*. CEPAL.
- Contraloría General del Estado. (2023). *Reporte de Control Público*.  
<https://www.contraloria.gob.ec/SalaDePrensa/NoticiasPorSectores/24358>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. *SAGE Publications*, (5th ed.).
- Defensoría del Pueblo. (2023). *Informe anual sobre derechos de los usuarios en el transporte*. Quito.
- Díaz, S. D., Guzmán, S. A., & Sánchez, P. C. (2023). *Aplicación web para dar a conocer los puntos críticos y negros de siniestros de tránsito en la Ciudad de Santo Domingo según las cifras de siniestralidad del año 2022*. <https://doi.org/10.60100/bciv.v3iE1.57>
- Durán, E. P., Febres, J. D., García, Y., & Ochoa, S. (2024). Estudio de los infractores de tránsito en cruces semaforizados en la ciudad de Loja (Ecuador) y su relación con los siniestros viales. *Revista Transporte Y Territorio*, 30, 205-221. <https://doi.org/10.34096/rtt.i30.12476>
- ECU-911. (2024). *Reportes de incidentes y atención de emergencias*. ECU-911.
- El Universo. (11 de noviembre de 2024). En Ecuador, 40 % de accidentes automovilísticos se producen por irrespeto a las señales de tránsito. *El Universo*.
- Expreso. (2025, julio 8). ¿Cuáles fueron las principales causas de siniestros viales en Ecuador? <https://www.expreso.ec/guayaquil/principales-causas-siniestros-viales-ecuador-2024-249142.html>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo. (2022). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. GAD El Triunfo.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Triunfo. (2024). *Ruta del Shamán (El Triunfo - El Piedrero - Dos Bocas - San Pablo)*. <https://www.goraymi.com/es-ec/guayas/ciclismo/ruta-shaman-triunfo-piedrero-dos-bocas-san-pablo-alg8i773z>
- González, A. E. (2022). *Modelación de la generación de siniestros de tránsito en municipios colombianos*. <http://hdl.handle.net/10584/10901>
- González, A. M. (2022). Descentralización y seguridad vial en Ecuador: Un análisis institucional. *Revista Andina de Políticas Públicas*, 8(2), 45–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.32719/raap.2022.8.2.4>
- Granados, J. J. (2022). *Clasificación y caracterización de intersecciones de rutas nacionales con base en el uso de dispositivos de seguridad pasiva en ocupantes de vehículos automotores para el 2018*. <https://hdl.handle.net/10669/87282>
- Hermida, C., Naranjo, G., Peña, J., Quezada, A., & Orellana, D. (2021). Avances en el conocimiento de la relación entre la movilidad activa a la escuela y el entorno urbano. *Revista De Urbanismo*, 45, 182–198. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2021.58168>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* ((6.<sup>a</sup> ed.) ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C., & Torres, P. (2020). *Metodología de la investigación* ((7.<sup>a</sup> ed.) ed.). (McGraw-Hill, Ed.)
- Hurtado, E. R. (2023). *Fundamentos y análisis jurídico para el debate en el Perú en torno a la cobertura del seguro obligatorio de accidentes de tránsito a favor de víctimas de accidentes de tránsito en el contexto de ausencia de contratación del SOAT o CAT*. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/24802>

- INEC. (2024). *Siniestros de Tránsito, IV trimestre 2024*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEC. (2025). *Siniestros de Tránsito, I trimestre 2025*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- INEN. (2012). *RTE INEN 016: Señalización vial*. INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2017). *RTE INEN 004: Señalización vial*. INEN.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (s.f.). *Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN: Señalización vial*. INEN.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Anuario de estadísticas de transporte*. INEC. <https://www.inec.gob.ec>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Censo de Población y Vivienda 2022*. INEC.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Siniestros de tránsito I Trimestre 2024*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2024/i\\_trimestre/2024\\_RESULTADOS\\_SINIESTROS\\_IT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2024/i_trimestre/2024_RESULTADOS_SINIESTROS_IT.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Agosto de 2025). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Instituto Nacional de Estadística y Censos: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2025/ii\\_trimestre/2025\\_NOTA\\_TECNICA\\_SINIESTROS\\_IIT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2025/ii_trimestre/2025_NOTA_TECNICA_SINIESTROS_IIT.pdf)

- Inter-American Development Bank. (2018). *Road safety in Latin America: evidence and best practices*. Washington, DC.
- ISUPOL. (2024). Metodología de la investigación en seguridad ciudadana y tránsito.

*Revista ISUPOL.*

- Izurieta, P., Vega, S., Maldonado, S., & Delgado, M. (2024). Análisis de intervenciones de Seguridad Vial para reducir accidentes de tránsito en Ecuador. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 36(2), 112-134. <https://doi.org/10.37815/rte.v36n2.1182>
- Martí, G. (2025). Justicia Restaurativa y siniestralidad vial. Aproximación en el contexto de España. *Revista De Estudios Jurídicos Y Criminológicos*, 11, 15–53. <https://doi.org/10.25267/REJUCRIM.2025.i11.02>
- Martínez, M. (2018). *Métodos cualitativos de investigación aplicados al análisis social*. Editorial Síntesis.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). *Estadística Educativa Vol. 5 (2023–2024)*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/10/Estadistica-Educativa-Vol-5.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP). (2024). *Manual de Seguridad Vial Urbana de Ecuador*. [https://institutoicp.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/Manual-de-Seguridad-Vial-Urbana-Ecuador-1\\_compressed.pdf](https://institutoicp.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/Manual-de-Seguridad-Vial-Urbana-Ecuador-1_compressed.pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP]. (2022). *Estrategia Nacional de Movilidad Segura 2022-2030*. <https://www.mit.gob.ec/oportunidad-para-salvar-vidas-y-reducir-siniestros-viales-con-la-estrategia-nacional-es-segura-anunciada-por-el-mtop/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas [MTOP]. (2023). *Informe sobre infraestructura vial en carreteras secundarias de Ecuador*.

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2020). *Manual Ecuatoriano de Señalización Vial (MES)*. MTOP.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Guía para la gestión del mantenimiento vial en redes secundarias y rurales*. MTOP.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Manual de carreteras: sección de señalización y seguridad vial*. MTOP. <https://www.obraspublicas.gob.ec/>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (s.f.). *Manuales y guías técnicas de señalización y mantenimiento vial*. MTOP.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú (MTC). (2022). *Programa Escuelas Seguras 2021-2022*. Lima.
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. [https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Morales Peñaloza, S. T., & Mera Crespo, M. E. (2025). *Ánalisis integral de la eficacia de las estrategias de seguridad vial en la reducción de accidentes en las carreteras del Ecuador*. Universidad de Guayaquil.
- Mosteiro, C. (Julio de 2022). *La movilidad sostenible al centro de trabajo*. <http://hdl.handle.net/10366/152195>
- Municipio de Guayaquil. (2022). *Informe de movilidad y seguridad vial 2021–2022*. Dirección de Tránsito y Movilidad.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial*. OMS. <https://www.who.int/>

- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Informe global sobre seguridad vial 2023*. OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021–2030*. <https://www.who.int/publications/i/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022). *Modelos de visión cero en América Latina*. Washington, DC.
- Osuna, J. S., y Díaz, M. F. (2025). *Violencia vial y Siniestralidad en Sinaloa: Factores y su Impacto en la Seguridad Vial*. <https://revistas.uas.edu.mx/index.php/RI/article/view/826>
- Oviedo-Bayas, B. e. (2025). *Epidemiología de los accidentes de tránsito en Ecuador: tendencias y factores asociados (2010–2019)*. Revista REMCA.
- Paixão, A. &. (2022). Evaluación metodológica de estudios de siniestralidad vial en corredores urbanos. *Revista Iberoamericana de Movilidad Segura*, 12(2), 44–59.
- Pazmiño, H. V., y Patín, E. V. (2025). *Características físicas - mecánicas - hidráulicas del pavimento flexible del corredor vial Cebadas - Atillo con ensayos in situ utilizando equipos eléctricos*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/15728>
- Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A., Jarawan, E., y Mathers, C. (2004). *World report on road traffic injury prevention*. Geneva: World Health Organization.
- Pérez, A., Gil, S., & Maqueda, F. (2022). *Movilidad sostenible : interdisciplinariedad, articulación conceptual y frentes de investigación*. <https://doi.org/10.5565/rev/dag.704>
- Policía Nacional — DINASET. (2020–2024). *Registros de siniestros y atención vial. Policía Nacional*.

- Remache, W. F. (2021). *Diseño geométrico vial, del pavimento y las obras de arte de la vía Piedadcita- Estero Hondo desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa 3+400 perteneciente al cantón Pangua, provincia de Cotopaxi*. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/32499>
- Román Matamoros, D. X. (2015). *Integración de un programa de seguridad vial al modelo Ecuador (Tesis)*. Universidad San Francisco de Quito.
- Saigua, K. A. (2023). *Mejora de la seguridad vial mediante la implementación de una plataforma digital para el monitoreo de siniestros de tránsito en el cantón Riobamba, periodo 2022*. <https://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/19511>
- Salazar, F. A. (2024). Creencias legas sobre las causas de accidentes de tránsito en una muestra colombiana. *Revista Calarma*, 3(4). <https://doi.org/10.59514/2954-7261.3291>
- Santillán, J. M. (2024). *Siniestralidad vial en Ecuador: análisis de indicadores esenciales* *Road accidents in Ecuador: analysis of key indicators*. <https://innovacionysaber.isupol.edu.ec/index.php/innovacion/article/view/269>
- Sarmiento, A. M. (2023). *Modelo de implementación estratégica de comunicaciones para el desarrollo de la seguridad vial en Cundinamarca*. <https://hdl.handle.net/20.500.14625/24874>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). (2022). *Estrategia Nacional de Seguridad Vial en México*. Ciudad de México.
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2025). (2025). *Mapa de monitoreo de movimientos de masa – Estatus advertencia*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/mapa-de-monitoreo-de-movimientos-de-masa-estatus-advertencia/>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2024). *Resultados de la evaluación a la competencia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial 2012-2020*.

<https://www.planificacion.gob.ec/se-presentaron-los-resultados-de-la-evaluacion-a-la-competencia-de-transporte-terrestre-transito-y-seguridad-vial-2012-2020/>

- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES]. (2020). *Plan Estratégico Institucional 2020-2021*. [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/PEI-2020.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/03/PEI-2020.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Servicio Integrado de Seguridad ECU-911. (2021). *Reporte anual de incidentes y emergencias*. ECU-911.
- Sistema Nacional de Información. (2022). *Base de datos territoriales y de movilidad*. Secretaría Nacional de Planificación. <https://sni.gob.ec>
- Soler, G. M. (2025). Justicia Restaurativa y siniestralidad vial. Enfoque y perspectivas en el contexto de España. *Revista de Estudios Jurídicos y Criminológicos*, 11, 15-53. <https://doi.org/10.25267/REJUCRIM.2025.i11.02>
- Tene, E. D. (2022). *Diseño de un plan de jerarquización vial para el cantón San Pedro de Alausí, provincia de Chimborazo, año 2022*. <https://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/18675>
- Universidad Técnica Particular de Loja [UTPL]. (2023). *Ánalysis de intervenciones de Seguridad Vial para reducir accidentes de tránsito*. <https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/download/1182/813/6757>
- Vergara, J. S. (2025). *Propuesta de sistema de iluminación para vías terciarias de la Vereda San Pablo, Ricaurte, Nariño, mediante diseño de sistemas solares fotovoltaicos para mejorar la seguridad vial y la eficiencia energética comunitaria*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/68674>

- World Bank. (2015). *The World Bank & Road Safety in Latin America and the Caribbean*. Washington, DC.
- Zambrano, J. R. (2024). *Auditoria de seguridad vial para disminuir siniestros de tránsito en la vía Chone–Flavio Alfaro, período 2020*.

<https://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/23227>

## ANEXOS

## Anexo A

## Anexo B

### PRESUPUESTO REFERENCIAL

#### PROYECTO DE MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA VIA E47 Y DEL TRIUNFO-PIEDRERO-DOS BOCAS

VÍA: Y EL TIRUNFO - EL PIEDRERO-2 BOCAS-LÍMITE PROVINCIAL CON CAÑAR

FECHA: 20/10/2025

PRESUPUESTO TOTAL: \$3.613.820,13

N.	RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>VIAL</b>					<b>\$ 313.752,52</b>
1	302-1	Desbroce, desbosque y limpieza	ha	382,00	\$ 408,66	\$ 156.108,12
2	520024	Replanteo y Nivelación	m2	162520,00	\$ 0,97	\$ 157.644,40
	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO</b>					<b>\$ 2.313.605,72</b>
3	406-8	Fresado de pavimento asfáltico	m3	4037,50	\$ 14,03	\$ 56.646,13
4	309-6(2) Ecl	Transporte de material fresado (DMT>5 Km<=10 Km)	m3-km	244,00	\$ 0,38	\$ 92,72
5	303-2(1)	Excavación sin clasificación	m3	8544,96	\$ 1,50	\$ 12.817,44
6	309-2(2)a	Transporte de Material de Excavación (Transporte libre 500 mts) DMT > 5 <= 10 Km.	m3-km	51269,76	\$ 0,38	\$ 19.482,51
7	404-2 (1)A	Capa de base reciclada, estabilizada con cemento incluye: mezclado y conformación	m3	32589,47	\$ 12,15	\$ 395.962,06
8	405-1 (1)	Asfalto MC para imprimación	lt	80410,00	\$ 0,67	\$ 53.874,70
9	405-5 B	Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de 7,5 cm de espesor (no incluye transporte)	m2	146200,00	\$ 11,11	\$ 1.624.282,00
10	309-6(4)E1	Transporte de mezcla asfáltica para capa de rodadura DMT > 20<= 50 Km.	m3-km	432752,00	\$ 0,33	\$ 142.808,16
11	402-2 (1) E	Tendido, conformación y compactación del material del producto del fresado	m3	4000,00	\$ 1,91	\$ 7.640,00
	<b>SEÑALIZACIÓN</b>					<b>\$ 923.323,38</b>
12	705-(1)a	Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), e=2,3 mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color amarillo	m	21126,00	\$ 3,98	\$ 84.081,48
13	705-(1)a2	Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), e=2,3 mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color blanco	m	39840,00	\$ 3,98	\$ 158.563,20
14	705-(4)A	Marcas sobreasfaltadas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color amarillo/amarillo	u	1846,00	\$ 4,58	\$ 8.454,68
15	705-(4) BR	Marcas sobreasfaltadas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color blanco/rojo	u	3188,00	\$ 4,58	\$ 14.601,04
16	705-(3)A. E	Marcas sobre el pavimento. Velocidad máxima Piso color blanco Termoplástica	u	8,00	\$ 84,72	\$ 677,76
17	705-(3)	Marcas sobre el pavimento. Flechas Color blanco termoplástica	u	44,00	\$ 10,60	\$ 466,40
18	708-5(1) re1	Señales al lado de la carretera. Reguladoras 75 x 75 cm	u	54,00	\$ 189,82	\$ 10.250,28
19	708-5(1) re3	Señales al lado de la carretera. Preventivas 75 x 75 cm	u	38,00	\$ 190,57	\$ 7.241,66
20	708-5(1) re1a	Señales al lado de la carretera. Reguladoras 75 x 75 cm + doble vía 90 x 30	u	22,00	\$ 247,39	\$ 5.442,58
21	708-5(1) vea	Señal escolar de velocidad de 1000 mm x 600 mm + placa complementaria de 600 mm x 225 mm	u	8,00	\$ 278,82	\$ 2.230,56
22	708-5(1) veb	Señal escolar precaución de 750 x 750 mm + placa complementaria de 900 x 375 mm	u	8,00	\$ 265,96	\$ 2.127,68
23	705-(4)	Marcas sobre el pavimento. Paso cebra Color blanco termoplástica	m2	410,00	\$ 12,22	\$ 5.010,20
24	705-(5)a1	Marcas sobre el pavimento. Líneas logarítmicas color blanco Termoplástica	m2	60,00	\$ 12,22	\$ 733,20
25	705CH	Marcas sobre el pavimento. Chevones de piso Color blanco termoplástica	m2	50,00	\$ 12,22	\$ 611,00
26	703 (1)	Guardacaminos (Doble metálico)	m	6026,00	\$ 88,32	\$ 532.216,32
27	708-5(1) abr	Señales al lado de la carretera, chebrón doble (0,75 x 0,90) MTS	u	70,00	\$ 306,69	\$ 21.468,30
28	709-4BA	Señales al lado de la carretera. Delineadores de vía (balizas) Tubo PVC, d= 75 mm, h=1000 mm. Reflectivo tipo IV ASTM D4956.	u	156,00	\$ 10,52	\$ 1.641,12
29	702 (3)c	Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 350 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara	u	18,00	\$ 158,44	\$ 2.851,92
30	702(3)d	Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 1000 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara	u	1,00	\$ 258,63	\$ 258,63
31	708-5(1) abq	Señales al lado de la carretera (2,10 x 0,55) MTS informativa de destino	u	16,00	\$ 370,19	\$ 5.923,04
32	708-5(1) de	Señales al lado de la carretera. Informativa de destino 2,00 x 1,24 m.	u	13,00	\$ 575,85	\$ 7.486,05
33		Suministro e instalación de radar	2	2,00	\$ 25.493,14	\$ 50.986,28
	<b>AMBIENTAL</b>					<b>\$ 57.462,67</b>
34	201-(1)E	Alquiler de batería sanitaria (móvil) y mantenimiento	u	24,00	\$ 264,97	\$ 6.359,28
35	201-(1) eE	Trampa de grasas y aceites	u	1,00	\$ 218,76	\$ 218,76
36	201-(1) eE	Tanques de almacenamiento de grasas y aceites	u	10,00	\$ 27,08	\$ 270,80
37	220-(1)	Charlas de concientización	u	32,00	\$ 101,04	\$ 3.233,28
38	220-(5)	Comunicados radiales CUNAS ROTATIVAS (1/2 MIN)	u	32,00	\$ 4,41	\$ 141,12
39	205-(1)	Agua para control de polvo	m3	4000,00	\$ 4,43	\$ 17.720,00
40	201-1 F E	Tanques de almacenamiento de desechos - Basureros	u	10,00	\$ 49,22	\$ 492,20
41	217-(1)E	Prevención y control de ruido y vibraciones (monitoreo)	u	10,00	\$ 478,99	\$ 4.789,90
42	215-0-1	Monitoreo de la calidad del agua	u	12,00	\$ 319,28	\$ 3.831,36
43	2016-2E	Monitoreo de calidad del aire (gases de combustión)	u	12,00	\$ 478,99	\$ 5.747,88
44	220-(2)	Charlas de adiestramiento a capacitadores	u	32,00	\$ 71,92	\$ 2.301,44
45	310-(1)E	Escombrera (disposición final y tratamiento paisajístico de zonas de depósito)	m3	16500,00	\$ 0,53	\$ 8.745,00
46	708-5(1)a	Señalización ambiental 2,40 x 1,20 m	u	4,00	\$ 639,22	\$ 2.556,88
47	201-(1)He	Biotanque 2000 lts. (aguas negras y grises), incluido kit de instalación	u	1,00	\$ 1.054,77	\$ 1.054,77
	<b>CHARLAS DE DIFUSIÓN DE NORMAS DE CONDUCCIÓN</b>					<b>\$ 5.675,84</b>
48	220-(1)	Charlas de concientización	u	32,00	\$ 101,04	\$ 3.233,28
49	220-(5)	Comunicados radiales CUNAS ROTATIVAS (1/2 MIN)	u	32,00	\$ 4,41	\$ 141,12
50	220-(2)	Charlas de adiestramiento a capacitadores	u	32,00	\$ 71,92	\$ 2.301,44

SIN IVA

## Anexo C

**RUBRO:** 302-1 **UNIDAD:** ha

**DESCRIPCIÓN:** Desbroce, desbosque y limpieza

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Tractor de 285 HP	1,000	99,3300	99,3300	2,7949	277,6132
Motosierra	2,000	1,4800	2,9600	2,7949	8,2728
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>285,8860</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador de tractor carriles o ruedas (bulldozer)	1,000	4,7500	4,7500	2,7949	13,2756
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	1,000	4,3500	4,3500	2,7949	12,1576
Operador de equipo liviano	2,000	4,2800	8,5600	2,7949	23,9240
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>49,3572</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,0000</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					335,2432
INDIRECTOS %					21,90% 73,4183
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 408,6614
PRECIO UNITARIO					\$ <b>408,6600</b>

RUBRO:

520024

UNIDAD:

m2

DESCRIPCIÓN:

Replanteo y Nivelación

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0195
Equipo de topografía	1,000	19,5000	19,5000	0,0164	0,3197
Camioneta		9,1700		0,0164	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,3391</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Peón	1,000	4,2300	4,2300	0,0164	0,0693
Cadenero	2,000	4,2800	8,5600	0,0164	0,1403
Topógrafo (En Construcción- Estr.Oc.C1)	1,000	4,7500	4,7500	0,0164	0,0779
Chofer	1,000	6,2200	6,2200	0,0164	0,1020
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,3895</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
ESTACAS DE MADERA 4 X 5 CM	u	0,100	0,2000	0,0200	
PINTURA TOPOGRAFÍA	lts	0,010	4,3000	0,0430	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,0630</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>0,7917</b>
INDIRECTOS %					21,90% 0,1734
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0,9650
PRECIO UNITARIO					\$ <b>0,9700</b>

**RUBRO:**

406-8

**UNIDAD:**

m3

**DESCRIPCIÓN:**

Fresado de pavimento asfáltico

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Volqueta 12 m3 (350 HP)	2,000	31,6400	63,2800	0,0500	3,1640
Fresadora	1,000	102,7900	102,7900	0,0500	5,1395
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,0500	1,0925
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>9,3960</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	2,000	6,2200	12,4400	0,0500	0,6220
Operador de fresadora de pavimento asfáltico	1,000	4,7500	4,7500	0,0500	0,2375
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,0500	0,2260
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0500	0,4350
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,5205</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Puntas de tungsteno	u	0,042	8,8700	0,3725	
Bases de puntas (portapuntas)	u	0,012	18,1600	0,2179	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,5905</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			11,5070	
	INDIRECTOS %			21,90%	2,5200
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	14,0270
	PRECIO UNITARIO			\$	<b>14,0300</b>

RUBRO:

309-6(2)Ec1

UNIDAD:

m3-km

DESCRIPCIÓN:

Transporte de material fresado (DMT&gt;5 Km&lt;=10 Km)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Volqueta 12 m3 (350 HP)	1,000	31,6400	31,6400	0,0083	0,2637
SUBTOTAL M					0,2637
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,0083	0,0518
SUBTOTAL N					0,0518
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
SUBTOTAL O					0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0,3155
INDIRECTOS %				21,90%	0,0691
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	0,3846
PRECIO UNITARIO				\$	0,3800

**RUBRO:** 303-2(1) **UNIDAD:** m3

**DESCRIPCIÓN:** Excavación sin clasificación

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Excavadora oruga 130 HP/1.0 m3	1,000	59,5300	59,5300	0,0151	0,9006
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,9006</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador de excavadora	1,000	4,7500	4,7500	0,0151	0,0719
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	1,000	4,3500	4,3500	0,0151	0,0658
Peón	3,000	4,2300	12,6900	0,0151	0,1920
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,3297</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,0000</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
	<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>			<b>1,2303</b>	
	INDIRECTOS %			21,90%	0,2694
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	1,4997
	<b>PRECIO UNITARIO</b>			\$	<b>1,5000</b>

RUBRO:

303-2(1)

UNIDAD:

m3

## DESCRIPCIÓN:

Transporte de Material de Excavación (Transporte libre 500 mts ) DMT &gt; 5 &lt;= 10 Km.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Volqueta 12 m3 (350 HP)	1,000	31,6400	31,6400	0,0083	0,2637
SUBTOTAL M					0,2637
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,0083	0,0518
SUBTOTAL N					0,0518
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT B	COSTO C=A*B (CO)	
SUBTOTAL O					0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0,3155
INDIRECTOS %					21,90% 0,0691
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0,3846
PRECIO UNITARIO					\$ 0,3800

RUBRO:

404-2 (I)A

UNIDAD:

m3

DESCRIPCIÓN:

Capa de base reciclada, estabilizada con cemento incluye: mezclado y conformación

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0793
Motoniveladora de 135 HP	1,000	48,7700	48,7700	0,0250	1,2193
Rodillo vibratorio liso de 107 HP	1,000	32,7700	32,7700	0,0250	0,8193
Tanquero de agua de 6000 lts. (210 HP)	1,000	19,5400	19,5400	0,0250	0,4885
Recicladora con uñas	1,000	179,9100	179,9100	0,0250	4,4978
Rodillo neumático de 77 HP	1,000	40,1600	40,1600	0,0250	1,0040
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8,1080</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador de motoniveladora	1,000	4,7500	4,7500	0,0250	0,1188
Operador de rodillo autopropulsado	2,000	4,5200	9,0400	0,0250	0,2260
CHOFER: Tanqueros (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,0250	0,1555
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	5,000	4,3500	21,7500	0,0250	0,5438
Peón	4,000	4,2300	16,9200	0,0250	0,4230
Recicladora de pavimento asfáltico/Rotomil	1,000	4,7500	4,7500	0,0250	0,1188
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1,5858</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Agua	m3	0,010	3,1100	0,0311	
Cemento	kg	1,500	0,1500	0,2250	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,2561</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de cemento	kg	1,500	0,0100	0,0150	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0150</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>9,9649</b>
INDIRECTOS %				21,90%	2,1823
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	12,1472
PRECIO UNITARIO				\$	12,1500

**RUBRO:** 405-1 (I)

**UNIDAD:** lt

**DESCRIPCIÓN:** Asfalto MC para imprimación

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Distribuidor de asfalto de 300 HP	1,000	34,5400	34,5400	0,0017	5,75667%
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,0017	3,64167%
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>9,39833%</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador de acabadora de pavimento asfáltico	1,000	4,5200	4,5200	0,0017	0,75333%
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,0017	0,75333%
Peón	2,000	4,2300	8,4600	0,0017	1,41000%
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,91667%</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO	C=A*B (CO)
Asfalto (Esmeraldas)	lts	0,840	0,2800	23,52000%	
Diésel	lts	0,210	0,6800	14,28000%	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>37,80000%</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO	C=A*B (CP)
Asfalto (Esmeraldas)	lts	0,840	0,0590	4,95600%	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>4,95600%</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					
INDIRECTOS % 21,90%					
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO \$ 67,13155%					
PRECIO UNITARIO \$ 67,0000%					

RUBRO:

405-5 B

UNIDAD:

m2

Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de 7.5 cm de espesor (no incluye transporte)

DESCRIPCIÓN:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0191
Planta asfáltica (120 ton)	1,000	154,2100	154,2100	0,0049	0,7504
Planta eléctrica de 175 Kva (260 HP)	1,000	32,8600	32,8600	0,0049	0,1599
Terminadora de asfalto (107 HP)	1,000	99,9700	99,9700	0,0049	0,4865
Rodillo vibratorio liso de 107 HP	1,000	32,7700	32,7700	0,0049	0,1595
Rodillo neumático 100 HP	1,000	40,1600	40,1600	0,0049	0,1954
Cargadora frontal (110 HP)	1,000	28,4300	28,4300	0,0049	0,1383
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,9091</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador responsable de la planta asfáltica (Est. Ocup. C2 - Grupo II)	1,000	4,5200	4,5200	0,0049	0,0220
Operador de cargadora frontal (Est. Ocup. C1 - Grupo I)	1,000	4,7500	4,7500	0,0049	0,0231
Operador de acabadora de pavimento asfáltico (Est. Ocup. C2 - Grupo II)	1,000	4,5200	4,5200	0,0049	0,0220
Operador de rodillo autopropulsado (Est. Ocup. C2 - Grupo II)	2,000	4,5200	9,0400	0,0049	0,0440
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0049	0,0423
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Ocup. C1)	1,000	4,7500	4,7500	0,0049	0,0231
Peón (Est. Ocup. E2)	10,000	4,2300	42,3000	0,0049	0,2058
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,3824</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Asfalto (Esmeraldas)	lts	10,800	0,2800	3,0240	
Material para carpeta	m3	0,105	10,8100	1,1351	
Diésel	lts	2,250	0,6800	1,5300	
Aditivo de Adherencia	litro	0,101	4,9600	0,5010	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>6,1900</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Asfalto (Esmeraldas)	lts	10,800	0,0590	0,6372	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,6372</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>					<b>9,1187</b>
INDIRECTOS %			21,87%		1,9941
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	11,1128
<b>PRECIO UNITARIO</b>				\$	<b>11,1100</b>

RUBRO:

309-6(4)E1

UNIDAD:

m3-km

## DESCRIPCIÓN:

Transporte de mezcla asfáltica para capa de rodadura DMT &gt; 20&lt;= 50 Km.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Volqueta 12 m3 (350 HP)	1,000	31,6400	31,6400	0,0071	0,2260
SUBTOTAL M					0,2260
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,0071	0,0444
SUBTOTAL N					0,0444
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
SUBTOTAL O					0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			0,2704	
	INDIRECTOS %			21,90%	0,0592
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	0,3297
	PRECIO UNITARIO			\$	0,3300

**RUBRO:**

402-2(1) E

**UNIDAD:**

m3

**DESCRIPCIÓN:**

Tendido, conformación y compactación del material del fresado

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN <b>M</b>	CANTIDAD <b>A</b>	TARIFA <b>B</b>	COSTO HORA <b>C=A*B</b>	RENDIMIENTO <b>R</b>	COSTO <b>D=C*R (CM)</b>
Tractor de 285 HP	1,000	99,3300	99,3300	0,0111	1,1037
Cargadora frontal de 120 HP	1,000	32,0800	32,0800	0,0111	0,3564
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,4601</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN <b>N</b>	CANTIDAD <b>A</b>	JORNAL /HR <b>B</b>	COSTO HORA <b>C=A*B</b>	RENDIMIENTO <b>R</b>	COSTO <b>D=C*R (CN)</b>
Operador de tractor carriles o ruedas (bulldozer)	1,000	4,7500	4,7500	0,0111	0,0528
Operador de cargadora frontal	1,000	4,7500	4,7500	0,0111	0,0528
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,1056</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN <b>O</b>	UNIDAD	CANTIDAD <b>A</b>	PRECIO UNIT. <b>B</b>	COSTO <b>C=A*B (CO)</b>	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,0000</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN <b>P</b>	UNIDAD	CANTIDAD <b>A</b>	TARIFA <b>B</b>	COSTO <b>C=A*B (CP)</b>	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>1,5657</b>
INDIRECTOS %				21,90%	0,3429
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	1,9085
<b>PRECIO UNITARIO</b>				\$	<b>1,9100</b>

**RUBRO:** 705-(1)a

**UNIDAD:** m

**DESCRIPCIÓN:** Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), e = 2.3 mm (ancho = 15 cm), con imprimante, color amarillo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0039
Equipo de limpieza de curador	1,000	312,8300	312,8300	0,0010	0,3128
Equipo aplicador	1,000	90,3700	90,3700	0,0010	0,0904
Vehículo de apoyo	1,000	102,1000	102,1000	0,0010	0,1021
Vehículo con caldero	1,000	118,1700	118,1700	0,0010	0,1182
Máquina aplicadora de sellador	1,000	48,6400	48,6400	0,0010	0,0486
Calderos	1,000	38,9300	38,9300	0,0010	0,0389
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0,7150</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0010	0,0187
Operador de equipo liviano	2,000	4,2800	8,5600	0,0010	0,0086
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0010	0,0087
Peón	10,000	4,2300	42,3000	0,0010	0,0423
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,0782</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,900	1,9000	1,7100	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,046	3,4600	0,1592	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,090	2,9700	0,2673	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,008	37,2300	0,2829	
Agua	m <sup>3</sup>	0,014	3,1100	0,0435	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>2,4629</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,900	0,0090	0,0081	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,046	0,0060	0,0003	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,090	0,0150	0,0014	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,008	0,0350	0,0003	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0100</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>3,2661</b>
INDIRECTOS %					21,90% 0,7153
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 3,9814
PRECIO UNITARIO					\$ 3,9800

RUBRO: 705-(1)a2

UNIDAD: m

## DESCRIPCIÓN:

Marcas de pavimento (Pintura termoplástica), e = 2.3 mm  
(ancho = 15 cm), con imprimante, color blanco

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0039
Equipo de limpieza de curador	1,000	312,8300	312,8300	0,0010	0,3128
Equipo aplicador	1,000	90,3700	90,3700	0,0010	0,0904
Vehículo de apoyo	1,000	102,1000	102,1000	0,0010	0,1021
Vehículo con caldero	1,000	118,1700	118,1700	0,0010	0,1182
Máquina aplicadora de sellador	1,000	48,6400	48,6400	0,0010	0,0486
Calderos	1,000	38,9300	38,9300	0,0010	0,0389
SUBTOTAL M					0,7150
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0010	0,0187
Operador de equipo liviano	2,000	4,2800	8,5600	0,0010	0,0086
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0010	0,0087
Peón	10,000	4,2300	42,3000	0,0010	0,0423
SUBTOTAL N					0,0782
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,900	1,9000	1,7100	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,046	3,4600	0,1592	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,090	2,9700	0,2673	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,008	37,2300	0,2829	
Agua	m3	0,014	3,1100	0,0435	
SUBTOTAL O					2,4629
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,900	0,0090	0,0081	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,046	0,0060	0,0003	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,090	0,0150	0,0014	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,008	0,0350	0,0003	
SUBTOTAL P					0,0100
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					3,2661
INDIRECTOS %			21,90%		0,7153
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	3,9814
PRECIO UNITARIO				\$	3,9800

RUBRO:

705-(4)a

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales), incluido adhesivo y colocación, color amarillo/amarillo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO) Camioneta	1,000 0,400	0,0500 9,1700	0,0500 3,6680	0,0190	0,0145 0,0699
SUBTOTAL M					0,0844
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,0190	0,0815
Peón	2,000	4,2300	8,4600	0,0190	0,1611
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	0,400	6,2200	2,4880	0,0190	0,0474
SUBTOTAL N					0,2901
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Tachas reflectivas bidireccionales Adhesivo epóxico	u kg	1,000 0,030	2,7300 21,7800	2,7300 0,6534	
SUBTOTAL O					3,3834
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					3,7578
INDIRECTOS %					21,90% 0,8230
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 4,5808
PRECIO UNITARIO					\$ 4,5800

RUBRO:

705-(4) BR

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Marcas sobresalidas de pavimento (Tachas Bidireccionales),  
incluido adhesivo y colocación, color blanco/rojo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO) Camioneta	1,000 0,400	0,0500 9,1700	0,0500 3,6680	0,0190	0,0145 0,0699
SUBTOTAL M					0,0844
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,0190	0,0815
Peón	2,000	4,2300	8,4600	0,0190	0,1611
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	0,400	6,2200	2,4880	0,0190	0,0474
SUBTOTAL N					0,2901
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Tachas reflectivas bidireccionales Adhesivo epóxico	u kg	1,000 0,030	2,7300 21,7800	2,7300 0,6534	
SUBTOTAL O					3,3834
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					3,7578
INDIRECTOS %					21,90% 0,8230
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 4,5808
PRECIO UNITARIO					\$ 4,5800

RUBRO:

705-(3)

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Marcas sobre el pavimento. Flechas Color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0400
Equipo de limpieza de curador	1,000	312,8300	312,8300	0,0101	3,1519
Equipo aplicador	1,000	90,3700	90,3700	0,0101	0,9105
Vehículo de apoyo	1,000	102,1000	102,1000	0,0101	1,0287
Vehículo con caldero	1,000	118,1700	118,1700	0,0101	1,1906
Máquina aplicadora de sellador	1,000	48,6400	48,6400	0,0101	0,4901
Calderos	1,000	38,9300	38,9300	0,0101	0,3922
SUBTOTAL M					7,2041
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0101	0,1880
Operador de equipo liviano	2,000	4,2800	8,5600	0,0101	0,0862
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	12,000	4,3500	52,2000	0,0101	0,5259
SUBTOTAL N					0,8002
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,200	1,9000	0,3800	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,008	3,4600	0,0277	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,018	2,9700	0,0535	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,006	37,2300	0,2234	
Agua	m <sup>3</sup>	0,002	3,1100	0,0074	
SUBTOTAL O					0,6919
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,200	0,0090	0,0018	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,008	0,0060	0,0000	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,018	0,0150	0,0003	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,006	0,0350	0,0002	
SUBTOTAL P					0,0023
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					8,6985
INDIRECTOS %					21,90% 1,9050
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 10,6035
PRECIO UNITARIO					\$ 10,6000

RUBRO:

705 -(3) A. E

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Marcas sobre el pavimento. Velocidad máxima Piso color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		1,3283
Franjadora para señalización	1,000	19,3800	19,3800	0,5000	9,6900
Camión mediano de 120 HP	1,000	10,2900	10,2900	0,5000	5,1450
Camioneta	2,000	9,1700	18,3400	0,5000	9,1700
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,5000	10,9250
Sopladora de alto desempeño (2HP)	1,000	0,4700	0,4700	0,5000	0,2350
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>36,4933</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,5000	9,3300
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,5000	2,1400
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,5000	4,3500
Peón	3,000	4,2300	12,6900	0,5000	6,3450
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,5000	2,1400
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,5000	2,2600
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26,5650</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	1,550	1,9000	2,9450	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,130	3,4600	0,4498	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,900	2,9700	2,6730	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,008	37,2300	0,2978	
Agua	m3	0,015	3,1100	0,0467	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>6,4123</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	1,550	0,0090	0,0140	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,130	0,0060	0,0008	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,900	0,0150	0,0135	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,008	0,0350	0,0003	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0285</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>69,4991</b>
INDIRECTOS %					21,90% 15,2203
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 84,7193
PRECIO UNITARIO					\$ 84,7200

RUBRO:

705-(3)

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Marcas sobre el pavimento. Flechas Color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,0400
Equipo de limpieza de curador	1,000	312,8300	312,8300	0,0101	3,1519
Equipo aplicador	1,000	90,3700	90,3700	0,0101	0,9105
Vehículo de apoyo	1,000	102,1000	102,1000	0,0101	1,0287
Vehículo con caldero	1,000	118,1700	118,1700	0,0101	1,1906
Máquina aplicadora de sellador	1,000	48,6400	48,6400	0,0101	0,4901
Calderos	1,000	38,9300	38,9300	0,0101	0,3922
SUBTOTAL M					7,2041
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0101	0,1880
Operador de equipo liviano	2,000	4,2800	8,5600	0,0101	0,0862
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	12,000	4,3500	52,2000	0,0101	0,5259
SUBTOTAL N					0,8002
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,200	1,9000	0,3800	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,008	3,4600	0,0277	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,018	2,9700	0,0535	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,006	37,2300	0,2234	
Agua	m <sup>3</sup>	0,002	3,1100	0,0074	
SUBTOTAL O					0,6919
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,200	0,0090	0,0018	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,008	0,0060	0,0000	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,018	0,0150	0,0003	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,006	0,0350	0,0002	
SUBTOTAL P					0,0023
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					8,6985
INDIRECTOS %					21,90% 1,9050
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 10,6035
PRECIO UNITARIO					\$ 10,6000

RUBRO:

708-5(1) re1

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2850
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,4762	0,6114
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,4762	0,3067
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,4762	0,6114
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,4762	1,8610
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,6755</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,4762	0,2262
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,4762	2,0381
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,4762	2,0143
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,4762	0,8286
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,4762	0,5924
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,6995</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anonizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	0,563	33,5000	18,8438	
Tubo galvanizado 2" X 6 m. (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	2,000	0,2600	0,5200	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	0,563	55,9900	31,4944	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	0,563	33,1800	18,6638	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	3,000	1,4900	4,4700	
Platina 30 x 3 mm	m	0,600	0,9900	0,5940	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm2	m3	0,070	123,7370	8,6616	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>146,3425</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>155,7174</b>
INDIRECTOS %					21,90% 34,1021
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 189,8196
PRECIO UNITARIO					\$ 189,8200

## DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera. Preventivas 75 x 75 cm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2789
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2200	1,2880	0,4762	0,6133
Mesa de trabajo	0,400	1,6100	0,6440	0,4762	0,3067
Cortadora-dobladora manual	0,400	3,2200	1,2880	0,4762	0,6133
Volqueta 8 m <sup>3</sup> (210 HP)	0,200	19,5900	3,9180	0,4762	1,8657
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,6780</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles (Est. Ocup. C1)	0,100	4,6500	0,4650	0,4762	0,2214
Albañil (Est. Ocup. D2)	1,000	4,1900	4,1900	0,4762	1,9952
Ayudante de albañil (Est. Ocup. E2)	1,000	4,1400	4,1400	0,4762	1,9714
Soldador en construcción	0,400	4,2600	1,7040	0,4762	0,8114
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,0800	1,2160	0,4762	0,5790
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,5786</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m <sup>2</sup>	0,563	33,6200	18,9113	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,3400	60,6900	
Pernos inoxidables	u	2,000	0,2600	0,5200	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m <sup>2</sup>	0,563	56,0300	31,5169	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m <sup>2</sup>	0,563	33,1800	18,6638	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5900	2,5900	
Ángulo 30 X 3 mm	m	3,000	1,4900	4,4700	
Platina 30 x 3 mm	m	0,600	1,1000	0,6600	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0,070	129,9740	9,0982	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>147,1201</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>156,3766</b>
INDIRECTOS %					21,87% 34,1963
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 190,5729
PRECIO UNITARIO					\$ 190,5700

RUBRO:

708-5(1) rela

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera. Regulatorias 75 x 75 cm + doble vía 90 x 30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,5440
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,9091	1,1673
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,9091	0,5855
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,9091	1,1673
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,9091	3,5527
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>7,0168</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,9091	0,4318
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,9091	3,8909
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,9091	3,8455
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,9091	1,5818
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,9091	1,1309
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>10,8809</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	0,833	33,5000	27,8888	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	0,833	55,9900	46,6117	
Electrocorte (sobre laminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	0,833	33,1800	27,6224	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	6,000	1,4900	8,9400	
Platina 30 x 3 mm	m	1,200	0,9900	1,1880	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm2	m3	0,070	123,7370	8,6616	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>185,0474</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>202,9450</b>
INDIRECTOS %					21,90% 44,4450
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 247,3900
PRECIO UNITARIO					\$ 247,3900

RUBRO:

708-5(1) vea

UNIDAD:

u

Señal escolar de velocidad de 1000 mm x 600 mm + placa complementaria de 600 mm x 225 mm

DESCRIPCIÓN:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2992
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,5000	0,3220
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Volqueta 8 m <sup>3</sup> (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,5000	1,9540
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,8592</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,5000	0,2375
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,5000	2,1400
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,5000	2,1150
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,5000	0,8700
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,5000	0,6220
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,9845</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m <sup>2</sup>	1,215	33,5000	40,7025	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m <sup>2</sup>	1,080	55,9900	60,4692	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m <sup>2</sup>	1,080	33,1800	35,8344	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0,070	123,7370	8,6616	
Ángulo 30 X 3 mm	m	5,300	1,4900	7,8970	
Platina 30 x 3 mm	m	1,200	0,9900	1,1880	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>218,8877</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>228,7314</b>
INDIRECTOS %					21,90% 50,0922
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 278,8236
PRECIO UNITARIO					\$ 278,8200

RUBRO:

708-5(1) veb

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Señal escolar precaución de 750 x 750 mm + placa complementaria de 900 x 375 mm

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2992
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,5000	0,3220
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,5000	1,9540
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,8592</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,5000	0,2375
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,5000	2,1400
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,5000	2,1150
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,5000	0,8700
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,5000	0,6220
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,9845</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD A	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anonizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	0,900	33,5000	30,1500	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	1,080	55,9900	60,4692	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	1,080	33,1800	35,8344	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Hormigón clase E fc=175 kg/cm2	m3	0,070	123,7370	8,6616	
Ángulo 30 X 3 mm	m	5,300	1,4900	7,8970	
Platina 30 x 3 mm	m	1,200	0,9900	1,1880	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>208,3352</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD A	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>218,1789</b>
INDIRECTOS %				21,90%	47,7812
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	265,9601
<b>PRECIO UNITARIO</b>				\$	<b>265,9600</b>

RUBRO:

705-(4)

UNIDAD:

m2

## DESCRIPCIÓN:

Marcas sobre el pavimento. Paso cebra Color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
M	A	B	C=A*B	R	D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,1078
Franjadora para señalización	1,000	19,3800	19,3800	0,0406	0,7862
Camión mediano de 120 HP	1,000	10,2900	10,2900	0,0406	0,4174
Camioneta	2,000	9,1700	18,3400	0,0406	0,7440
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,0406	0,8864
Sopladora de alto desempeño (2HP)	1,000	0,4700	0,4700	0,0406	0,0191
SUBTOTAL M					2,9609
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
N	A	B	C=A*B	R	D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0406	0,7570
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0406	0,3529
Peón	3,000	4,2300	12,6900	0,0406	0,5148
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,0406	0,1834
SUBTOTAL N					2,1554
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
O			A	B	C=A*B (CO)
Pintura termoplástica		Kg	0,900	1,9000	1,7100
Microesferas de Vidrio Tipo III		kg	0,045	3,4600	0,1557
Microesferas de vidrio Tipo I		kg	0,900	2,9700	2,6730
Sellador (imprimante acrílico)		galón	0,008	37,2300	0,2978
Agua		m³	0,015	3,1100	0,0467
SUBTOTAL O					4,8832
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
P			A	B	C=A*B (CP)
Transporte de pintura termoplástica		kg	0,900	0,0090	0,0081
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III		kg	0,045	0,0060	0,0003
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I		Kg	0,900	0,0150	0,0135
Transporte de sellador imprimante acrílico		galón	0,008	0,0350	0,0003
SUBTOTAL P					0,0222
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				10,0216
	INDIRECTOS %			21,90%	2,1947
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	12,2164
	PRECIO UNITARIO			\$	12,2200

**RUBRO:**

705-(5)al

**UNIDAD:**

m2

**DESCRIPCIÓN:**

Marcas sobre el pavimento. Líneas logarítmicas color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,1078
Franjadora para señalización	1,000	19,3800	19,3800	0,0406	0,7862
Camión mediano de 120 HP	1,000	10,2900	10,2900	0,0406	0,4174
Camioneta	2,000	9,1700	18,3400	0,0406	0,7440
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,0406	0,8864
Sopladora de alto desempeño (2HP)	1,000	0,4700	0,4700	0,0406	0,0191
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,9609</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0406	0,7570
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0406	0,3529
Peón	3,000	4,2300	12,6900	0,0406	0,5148
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,0406	0,1834
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,1554</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,900	1,9000	1,7100	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,045	3,4600	0,1557	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,900	2,9700	2,6730	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,008	37,2300	0,2978	
Agua	m3	0,015	3,1100	0,0467	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4,8832</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,900	0,0090	0,0081	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,045	0,0060	0,0003	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,900	0,0150	0,0135	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,008	0,0350	0,0003	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0222</b>
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			<b>10,0216</b>	
	INDIRECTOS %			21,90%	2,1947
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	12,2164
	PRECIO UNITARIO			\$	<b>12,2200</b>

RUBRO:

705CH

UNIDAD:

m2

DESCRIPCIÓN:

Marcas sobre el pavimento. Chevones de piso Color blanco Termoplástica

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,1078
Franjadora para señalización	1,000	19,3800	19,3800	0,0406	0,7862
Camión mediano de 120 HP	1,000	10,2900	10,2900	0,0406	0,4174
Camioneta	2,000	9,1700	18,3400	0,0406	0,7440
Escoba autopropulsada de 76 HP	1,000	21,8500	21,8500	0,0406	0,8864
Sopladora de alto desempeño (2HP)	1,000	0,4700	0,4700	0,0406	0,0191
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,9609</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	3,000	6,2200	18,6600	0,0406	0,7570
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	2,000	4,3500	8,7000	0,0406	0,3529
Peón	3,000	4,2300	12,6900	0,0406	0,5148
Operador de equipo liviano	1,000	4,2800	4,2800	0,0406	0,1736
Operador de barredora autopropulsada	1,000	4,5200	4,5200	0,0406	0,1834
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,1554</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Pintura termoplástica	Kg	0,900	1,9000	1,7100	
Microesferas de Vidrio Tipo III	kg	0,045	3,4600	0,1557	
Microesferas de vidrio Tipo I	kg	0,900	2,9700	2,6730	
Sellador (imprimante acrílico)	galón	0,008	37,2300	0,2978	
Agua	m³	0,015	3,1100	0,0467	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>4,8832</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de pintura termoplástica	kg	0,900	0,0090	0,0081	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo III	kg	0,045	0,0060	0,0003	
Transporte de microesferas de Vidrio tipo I	Kg	0,900	0,0150	0,0135	
Transporte de sellador imprimante acrílico	galón	0,008	0,0350	0,0003	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0222</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>10,0216</b>
INDIRECTOS %					21,90% 2,1947
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 12,2164
PRECIO UNITARIO					\$ 12,2200

RUBRO:

703 (I)

UNIDAD:

m

DESCRIPCIÓN:

Guardacaminos (Doble metálico)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO) Camión mediano de 120 HP	1,000 0,500	0,0500 10,2900	0,0500 5,1450	0,2813	0,2563 1,4473
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1,7036</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,500	4,7500	2,3750	0,2813	0,6681
Peón	2,000	4,2300	8,4600	0,2813	2,3797
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	0,500	6,2200	3,1100	0,2813	0,8748
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,2813	1,2039
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,1266</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Perfil de guardavía tipo W 12 1/2 pies (3.81 m) e=2,5 mm.	m	2,000	20,5700	41,1400	
Terminal de guardavía, e = 2,5 mm	u	0,133	18,5400	2,4658	
Poste de guardavía H=1.80 m, e = 4,75 mm.	u	0,300	46,1000	13,8300	
Cemento	kg	2,000	0,1500	0,3000	
Arena para hormigón	m <sup>3</sup>	0,008	6,4300	0,0514	
Ripio para hormigón	m <sup>3</sup>	0,014	6,3500	0,0889	
Set de guardavía (peno + tuerca)	u	4,720	1,2000	5,6640	
Gema reflectiva	u	0,525	3,5000	1,8375	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>65,3777</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
Transporte de cemento	kg	2,000	0,0100	0,0200	
Transporte de arena para hormigones	m <sup>3</sup>	0,008	9,8470	0,0788	
Transporte de ripio para hormigones	m <sup>3</sup>	0,015	9,8470	0,1477	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,2465</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>72,4543</b>
INDIRECTOS %					21,90% 15,8675
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 88,3218
PRECIO UNITARIO					\$ <b>88,3200</b>

RUBRO:

708-5(1) abr

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera, chevron doble (0.75 x 0.90) MTS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2673
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,4466	0,5735
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,4466	0,2876
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,4466	0,5735
Volqueta 8 m <sup>3</sup> (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,4466	1,7454
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,4473</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,4466	0,2121
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,4466	1,9116
Peón	1,000	4,2300	4,2300	0,4466	1,8892
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,4466	0,7771
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,4466	0,5556
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,3457</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m <sup>2</sup>	1,350	33,5000	45,2250	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Permos inoxidables	u	2,000	0,2600	0,5200	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m <sup>2</sup>	1,350	55,9900	75,5865	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m <sup>2</sup>	1,350	33,1800	44,7930	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	3,300	1,4900	4,9170	
Hormigón clase E f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0,070	123,7370	8,6616	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>242,7981</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>251,5911</b>
INDIRECTOS %					21,90% 55,0984
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 306,6895
PRECIO UNITARIO					\$ <b>306,6900</b>

RUBRO:

709-4BA

UNIDAD:

u

Señales al lado de la carretera. Delineadores de vía (balizas) Tubo PVC, d= 75 mm, h=1000 mm.  
Reflectivo tipo IV ASTM D4956.

DESCRIPCIÓN:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO) Camión mediano de 120 HP	1,000 1,000	0,0500 10,2900	0,0500 10,2900	0,0500	0,0380 0,5145
SUBTOTAL M					0,5525
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,0500	0,0238
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,0500	0,2140
Peón	1,000	4,2300	4,2300	0,0500	0,2115
CHOFER: Otros camiones (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,0500	0,3110
SUBTOTAL N					0,7603
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Tubo PVC d= 75 mm	m	1,000	1,7500	1,7500	
Cinta reflectiva Grado V	m	0,050	49,5000	2,4750	
Acero de refuerzo en barras fy = 4200 kg/cm2	kg	0,628	1,2000	0,7536	
Hormigón Simple Clase B fc = 210 kg/cm2 (anclaje de señales)	m3	0,014	162,9995	2,3390	
SUBTOTAL O					7,3176
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					8,6304
INDIRECTOS %				21,90%	1,8901
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	10,5205
PRECIO UNITARIO				\$	10,5200

RUBRO:

702 (3)c

UNIDAD:

u

Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 350 x 500 mm. Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio anodizado. Doble cara

## DESCRIPCIÓN:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,2992
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,5000	0,3220
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,5000	0,6420
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,5000	1,9540
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3,8592</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,5000	0,2375
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,5000	2,1400
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,5000	2,1150
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,5000	0,8700
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,5000	0,6220
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5,9845</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	0,35	33,5000	11,7250	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	2,000	0,2600	0,5200	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	0,350	55,9900	19,5965	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	0,350	33,1800	11,6130	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	3,300	1,4900	4,9170	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm2	m3	0,070	123,7370	8,6616	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>120,1281</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					<b>129,9718</b>
INDIRECTOS %					21,90% 28,4638
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 158,4356
PRECIO UNITARIO					\$ 158,4400

RUBRO:

702(3)d

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Señales indicadoras (Serie Postes de kilometraje) 1000 x 500 mm.  
 Tubo cuadrado H.G. 508mm, reflectivo Tipo IV, placa aluminio  
 anodizado. Doble cara

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,3740
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,6250	0,8025
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,6250	0,4025
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,6250	0,8025
Volqueta 8 m <sup>3</sup> (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,6250	2,4425
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4,8240</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,6250	0,2969
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,6250	2,6750
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,6250	2,6438
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,6250	1,0875
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,6250	0,7775
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>7,4806</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anodizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m <sup>2</sup>	1,000	33,5000	33,5000	
Tubo galvanizado 2" X 6 m. (postes) ASTM	m	3,500	17,2900	60,5150	
Pernos inoxidables	u	2,000	0,2600	0,5200	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m <sup>2</sup>	1,000	55,9900	55,9900	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m <sup>2</sup>	1,000	33,1800	33,1800	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	3,300	1,4900	4,9170	
Hormigón clase E f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0,070	123,7370	8,6616	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>199,8636</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
TOTAL COSTO DIRECTOS X-(M+N+O+P)				212,1682	
INDIRECTOS %				21,90%	46,4648
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	258,6331
PRECIO UNITARIO				\$	258,6300

RUBRO:

708-5(1) abq

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera (2.10 x 0.55) MTS informativa de destino

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,3325
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,5556	0,7133
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,5556	0,3578
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,5556	0,7133
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,5556	2,1711
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>4,2880</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,5556	0,2639
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,5556	2,3778
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,5556	2,3500
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,5556	0,9667
CHOFER: Volqueta (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,5556	0,6911
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>6,6494</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anonizado e=2mm (2,44 x 1,22)	m2	1,155	33,5000	38,6925	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	7,000	17,2900	121,0300	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	1,155	55,9900	64,6685	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	1,155	33,1800	38,3229	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	5,300	1,4900	7,8970	
Platina 30 x 3 mm	m	1,200	0,9900	1,1880	
Hormigón clase E fc=175 kg/cm2	m3	0,140	123,7370	17,3232	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>292,7420</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>					<b>303,6795</b>
INDIRECTOS %				21,90%	66,5058
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	370,1853
<b>PRECIO UNITARIO</b>				\$	<b>370,1900</b>

RUBRO:

708-5(1) de

UNIDAD:

u

## DESCRIPCIÓN:

Señales al lado de la carretera. Informativa de destino 2,00 x 1,24 m.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,5204
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,8696	1,1165
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,8696	0,5600
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,8696	1,1165
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,8696	3,3983
SUBTOTAL M					6,7117
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,8696	0,4130
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,8696	3,7217
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,8696	3,6783
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,8696	1,5130
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,8696	1,0817
SUBTOTAL N					10,4078
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anonizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	2,480	33,5000	83,0800	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	7,000	17,2900	121,0300	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	2,480	55,9900	138,8552	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	2,480	33,1800	82,2864	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	5,300	1,4900	7,8970	
Platina 30 x 3 mm	m	1,200	0,9900	1,1880	
Hormigón clase E fc=175 kg/cm2	m3	0,140	123,7370	17,3232	
SUBTOTAL O					455,2798
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				472,3993	
INDIRECTOS %			21,90%	103,4554	
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	575,8547	
PRECIO UNITARIO			\$	575,8500	

**RUBRO:****UNIDAD:**

u

**DESCRIPCIÓN:**

Radares

					Unidad	U
<b>EQUIPOS</b>						
Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo Hora	Rendim.	Total	
Herramienta Menor 5%MO	5%MO					0,12
Grúa	1,00	30,00	30,00	0,08000		2,40
Carro canasta	1,00	25,00	25,00	0,08000		2,00
<b>Subtotal de Equipo:</b>						4,52
<b>MANO DE OBRA</b>						
Descripción	Cantidad	Jornal / HR	Costo Hora	Rendim.	Total	
Ayudante de Electricista	1,00	4,23	4,23	0,08000		0,34
CHOFER: Plataformas (Estr. Oc. C1)	2,00	6,22	12,44	0,08000		1,00
Operador cargadora frontal (Estr. Oc. C1)	1,00	4,75	4,75	0,08000		0,38
Maestro eléctrico/liniero/subestaciones	1,00	4,75	4,75	0,08000		0,38
Supervisor eléctrico general / Supervisor sanitario genera	1	4,76	4,76	0,08000		0,38
<b>Subtotal de Mano de Obra:</b>						2,47
<b>MATERIALES</b>						
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Total		
Báculo	Unidad	1,00	650,00		650,00	
Cable N.-14	gl	0,80	0,75		0,60	
Cable N.-16	gl	0,80	0,70		0,56	
Radar	Unidad	1,00	20000,00		20000,00	
Puesta a tierra	Unidad	1,00	20,00		20,00	
Cajetín rectangular	Unidad	1,00	120,00		120,00	
Regulador de voltaje	Unidad	1,00	40,00		40,00	
Conectores	Unidad	5,00	15,00		75,00	
<b>Subtotal de Materiales:</b>						20906,16
<b>TRANSPORTE</b>						
Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa/U	Total		
<b>Subtotal de Transporte:</b>						
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>20913,16</b>
	INDIRECTOS Y UTILIDADES 21,90 %					4579,98
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					<b>25493,14</b>
	<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>25493,14</b>

RUBRO: 201-(1)jE

UNIDAD: u

DESCRIPCIÓN: Alquiler de batería sanitaria (móvil) y mantenimiento

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,00000%
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	ORNAL/H B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,00000%
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B		COSTO C=A*B (CO)
Batería sanitaria portátil alquiler inc. Mantenimiento	u	1,000	217,3659	\$	217,37
SUBTOTAL O				\$	217,37
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B		COSTO C=A*B (CP)
SUBTOTAL P					0,00000%
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				\$	217,37
INDIRECTOS %				\$	47,60
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	264,97
PRECIO UNITARIO				\$	264,97

RUBRO:

201-(I) cE

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Trampa de grasas y aceites

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Trampa de grasas y aceite incluye instalación y anclaje	u	1,000	179,4600	179,4600	
SUBTOTAL O					179,4600
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			179,4600	
	INDIRECTOS %		21,90%	39,3017	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$	218,7617	
	PRECIO UNITARIO		\$	218,7600	

**RUBRO:**

201-(1) eE

**UNIDAD:**

u

**DESCRIPCIÓN:**

Tanques de almacenamiento de grasas y aceites

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Peón	1,000	4,2300	4,2300	1,0000	4,2300
SUBTOTAL N					4,2300
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Tanques de almacenamiento de desechos 55 galones	u	1,000	15,0000	15,0000	
Anticorrosivo	galón	0,090	17,1900	1,5471	
Pintura esmalte varios colores	galón	0,090	16,0000	1,4400	
SUBTOTAL O					17,9871
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				22,2171	
INDIRECTOS %			21,90%	4,8655	
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$ 27,0826	
PRECIO UNITARIO				\$ 27,0800	

**RUBRO:**

220-(1)

**UNIDAD:**

u

**DESCRIPCIÓN:**

Charlas de concientización

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Inspector de obra Conferencista ambiental	1,000 1,000	4,7600 4,2460	4,7600 4,2460	5,9880 5,9880	28,5029 25,4250
SUBTOTAL N					53,9279
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Equipo de proyección Láminas, diapositivas, etc.	u u	1,000 1,000	8,2700 20,6900	8,2700 20,6900	
SUBTOTAL O					28,9600
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			82,8879	
	INDIRECTOS %		21,90%	18,1525	
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		\$	101,0404	
	PRECIO UNITARIO		\$	101,0400	

RUBRO:

220-(5)

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Comunicados radiales CUÑAS ROTATIVAS (1/2 MIN)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Cuñas radiales (ROTATIVAS)	1/2 min	1,000	3,6200	3,6200	
SUBTOTAL O					3,6200
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					3,6200
INDIRECTOS %					21,90% 0,7928
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 4,4128
PRECIO UNITARIO					\$ 4,4100

**RUBRO:**

205-(1)

**UNIDAD:**

m3

**DESCRIPCIÓN:**

Agua para control de polvo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Tanquero de agua de 6000 lts. (210 HP)	1,000	19,5400	19,5400	0,1111	2,1711
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,1711</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
CHOFER: Tanqueros (Est.Ocup. C1)	1,000	6,2200	6,2200	0,1111	0,6911
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,6911</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Agua para control de polvo	m3	1,000	0,7700	0,7700	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,7700</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				<b>3,6322</b>
	INDIRECTOS %				21,90% 0,7955
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$ 4,4276
	PRECIO UNITARIO				\$ 4,4300

RUBRO:

201-1 FE

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Tanques de almacenamiento de desechos - Basureros

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO	C=A*B (CO)
Basurero metálico	u	1,000	40,3785	40,3785	
SUBTOTAL O					40,3785
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					40,3785
INDIRECTOS %				21,90%	8,8429
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	49,2214
PRECIO UNITARIO				\$	49,2200

RUBRO:

217-(1)E

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Prevención y control de ruido y vibraciones (monitoreo)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Monitoreo del ruido	u	1,000	392,9400	392,9400	
SUBTOTAL O					392,9400
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				392,9400
	INDIRECTOS %				21,90% 86,0539
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$ 478,9939
	PRECIO UNITARIO				\$ 478,9900

RUBRO:

215-01-1

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Monitoreo de la calidad del agua

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Monitoreo de la calidad del agua	u	1,000	261,9200	261,9200	
SUBTOTAL O					261,9200
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				261,9200
	INDIRECTOS %				21,90% 57,3605
	INDIRECTOS Y UTILIDAD				
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$ 319,2805
	PRECIO UNITARIO				\$ 319,2800

RUBRO:

2016-2E

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Monitoreo de calidad del aire (gases de combustión)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
SUBTOTAL N					0,0000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Monitoreo de la calidad del aire (gases de combustión)	u	1,000	392,9400	392,9400	
SUBTOTAL O					392,9400
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				392,9400	
INDIRECTOS %			21,90%	86,0539	
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO			\$	478,9939	
PRECIO UNITARIO			\$	478,9900	

RUBRO:

220-(2)

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN:

Charlas de adiestramiento a capacitadores

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
SUBTOTAL M					0,0000
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Inspector de obra	1,000	4,7600	4,7600	3,3359	15,8789
Conferencista ambiental	1,000	4,2460	4,2460	3,3359	14,1642
SUBTOTAL N					30,0431
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Equipo de proyección Láminas, diapositivas, etc.	u u	1,000 1,000	8,2700 20,6900	8,2700 20,6900	
SUBTOTAL O					28,9600
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					59,0031
INDIRECTOS %					21,90% 12,9217
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 71,9248
PRECIO UNITARIO					\$ 71,9200

RUBRO:

310-(1)E

UNIDAD:

m3

DESCRIPCIÓN:

Escombrera (disposición final y tratamiento paisajístico de zonas de depósito)

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO) Tractor de 285 HP	1,000 1,000	0,0500 99,3300	0,0500 99,3300	0,0040	0,0018 0,3973
SUBTOTAL M					0,3991
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Operador de tractor carriles o ruedas (bulldozer)	1,000	4,7500	4,7500	0,0040	0,0190
Ayudante de maquinaria (Est. Ocup. D2)	1,000	4,3500	4,3500	0,0040	0,0174
SUBTOTAL N					0,0364
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
SUBTOTAL O					0,0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0,4355
INDIRECTOS %					21,90% 0,0954
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 0,5309
PRECIO UNITARIO					\$ 0,5300

RUBRO:

708-5(1)a

UNIDAD:

u

DESCRIPCIÓN: Señalización ambiental 2.40 x 1.20 m

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,4987
Equipo aplicador para señales	0,400	3,2100	1,2840	0,8333	1,0700
Mesa	0,400	1,6100	0,6440	0,8333	0,5367
Cortadora dobladora de hierro	0,400	3,2100	1,2840	0,8333	1,0700
Volqueta 8 m3 (210 HP)	0,200	19,5400	3,9080	0,8333	3,2567
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>6,4320</b>
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,100	4,7500	0,4750	0,8333	0,3958
Albañil	1,000	4,2800	4,2800	0,8333	3,5667
Ayudante de albañil	1,000	4,2300	4,2300	0,8333	3,5250
Soldador en construcción	0,400	4,3500	1,7400	0,8333	1,4500
CHOFER: Volquetas (Est.Ocup. C1)	0,200	6,2200	1,2440	0,8333	1,0367
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>9,9742</b>
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Placas de aluminio anonizado e = 2mm (2,44 x 1,22)	m2	2,880	33,5000	96,4800	
Tubo galvanizado 2" X 6 m, (postes) ASTM	m	7,000	17,2900	121,0300	
Pernos inoxidables	u	4,000	0,2600	1,0400	
Diamante cubo DG3 Fluorescente	m2	2,880	55,9900	161,2512	
Electrocorte (sobrelaminación y pictogramas, leyendas, números, etc.)	m2	2,880	33,1800	95,5584	
Varios (señales de tránsito)	u	1,000	2,5800	2,5800	
Ángulo 30 X 3 mm	m	7,200	1,4900	10,7280	
Platina 30 x 3 mm	m	2,000	0,9900	1,9800	
Hormigón clase E fc=175 kg/cm2	m3	0,140	123,7370	17,3232	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>507,9708</b>
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
<b>SUBTOTAL P</b>					<b>0,0000</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>					<b>524,3770</b>
INDIRECTOS %			21,90%		114,8386
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				\$	639,2155
<b>PRECIO UNITARIO</b>				\$	<b>639,2200</b>

RUBRO:

201-(1) He

UNIDAD:

u

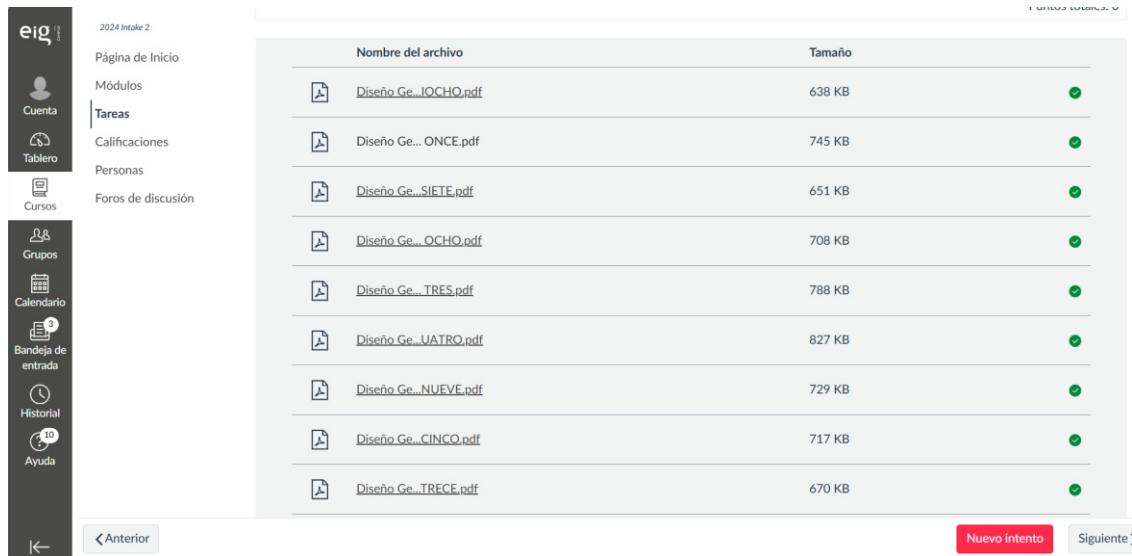
DESCRIPCIÓN:

Biotanque 2000 lts. (aguas negras y grises), incluido kit de instalación

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN M	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CM)
Herramienta menor (5%MO)	1,000	0,0500	0,0500		0,1793
SUBTOTAL M					0,1793
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN N	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C=A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R (CN)
Peón	2,000	4,2300	8,4600	0,1650	1,3959
Plomero	1,000	4,2800	4,2800	0,1650	0,7062
Ayudante de plomero	1,000	4,2300	4,2300	0,1650	0,6980
Inspector de obra	1,000	4,7600	4,7600	0,1650	0,7854
SUBTOTAL N					3,5855
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN O	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=A*B (CO)	
Biotanque séptico (Capacidad 2000 lt.), incluye kit de instalación tanque 50 m.	u	1,000	861,5077	861,5077	
SUBTOTAL O					861,5077
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN P	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=A*B (CP)	
SUBTOTAL P					0,0000
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					865,2724
INDIRECTOS %					21,90%
INDIRECTOS Y UTILIDAD					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					\$ 1.054,7671
PRECIO UNITARIO					\$ 1.054,7700

## Anexo D

Los veinte tramos de diseño vertical y horizontal están en formato PDF, tamaño A0 (84.1 x 118.9 cm), motivo por el cual, se encuentran adjuntos en el portal canva de la Universidad UIDE.



The screenshot shows the e-ide portal interface. On the left is a sidebar with various icons and links: Cuenta, Tablero, Cursos, Grupos, Calendario, Bandeja de entrada (with 3 notifications), Historial (with 10 notifications), and Ayuda. The main content area shows a table of 20 files, each with a preview icon, the file name, its size, and a download icon. The files are: Diseño Ge...OCHO.pdf (638 KB), Diseño Ge... ONCE.pdf (745 KB), Diseño Ge...SIETE.pdf (651 KB), Diseño Ge...OCHO.pdf (708 KB), Diseño Ge...TRES.pdf (788 KB), Diseño Ge...UATRO.pdf (827 KB), Diseño Ge...NUEVE.pdf (729 KB), Diseño Ge...CINCO.pdf (717 KB), and Diseño Ge...TRECE.pdf (670 KB). At the bottom are buttons for 'Nuevo intento' and 'Siguiente'.

Nombre del archivo	Tamaño
Diseño Ge...OCHO.pdf	638 KB
Diseño Ge... ONCE.pdf	745 KB
Diseño Ge...SIETE.pdf	651 KB
Diseño Ge...OCHO.pdf	708 KB
Diseño Ge...TRES.pdf	788 KB
Diseño Ge...UATRO.pdf	827 KB
Diseño Ge...NUEVE.pdf	729 KB
Diseño Ge...CINCO.pdf	717 KB
Diseño Ge...TRECE.pdf	670 KB