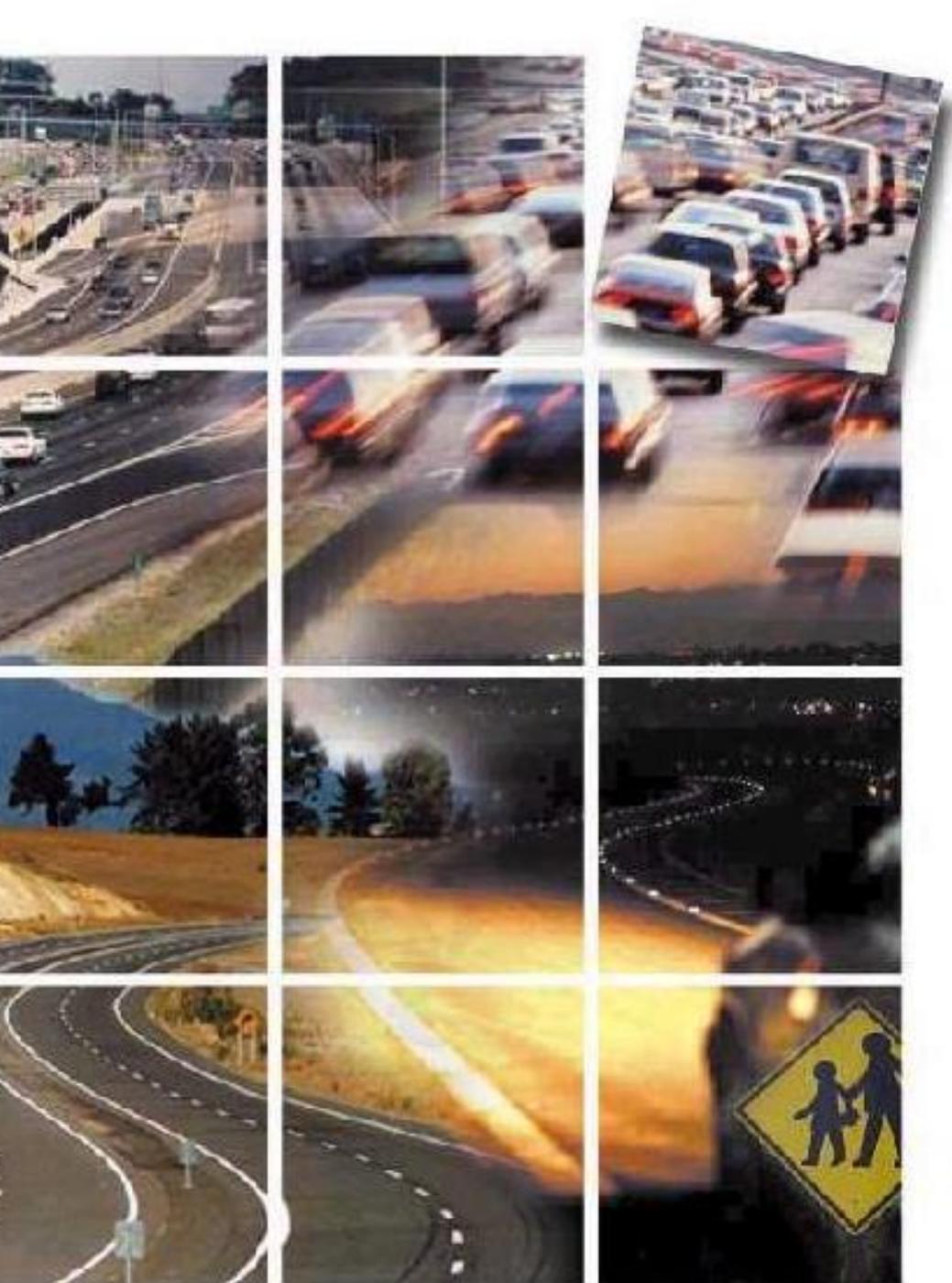


**AUDITORIA A SISTEMAS DE CONTENCIÓN EN MEJORAMIENTO ENLACE TRAVESÍA
ALAMEDA, SECTOR TERMINAL DE BUSES, RANCAGUA**



OBJETIVO DEL PROYECTO

Demostrar la necesidad de incorporar auditorías de seguridad en todas las etapas de un proyecto vial

ESQUEMA DE LA PRESENTACIÓN

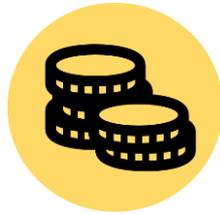
- I. Antecedentes generales del Proyecto.**
- II. Partidas o ítems del Proyecto.**
- III. Metodología utilizada para Auditoría proyectos de elementos de contención.**
- IV. Aplicación de Auditorías a elementos de contención (Barreras metálicas doble onda, Barreras de Hormigón y Amortiguadores de Impacto).**
- V. Comentarios y recomendaciones.**

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

MEJORAMIENTO NUDO VIAL ALAMEDA, SECTOR TERMINAL DE BUSES, RANCAGUA

Mandante: Dirección de Vialidad, VI Región del Libertador Bernardo O' Higgins.

Contratista: BITUMIX S.A., Sucursal Gultro.



Inversión original

\$ 2.939.164.812

U\$ 4.093.544

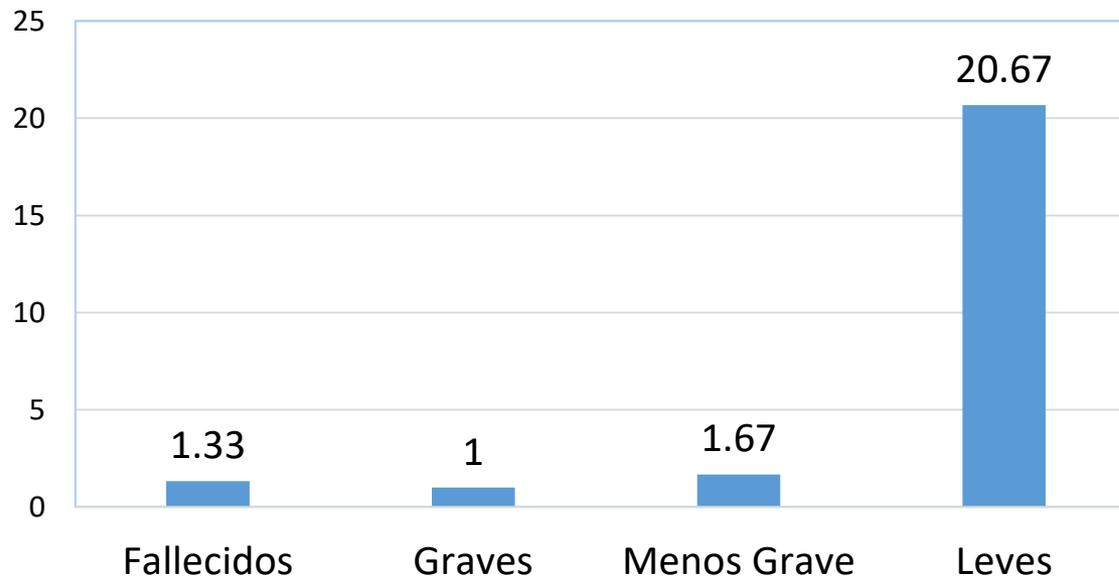
Planificación Urbana: El proyecto se inserta en un plan urbano estratégico del área de ciudad de Rancagua, que busca el rediseño urbano de la ex Ruta 5 Sur, que integre las actividades desarrolladas en sus caleteras a los barrios y sectores aledaños.

Tránsito: Según las entrevistas realizadas en el Terminal de Buses, en este operan más de 700 buses al día y en el sector circulan además otro gran número de camiones, dadas las actividades desarrolladas en la caletería del sector.

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

Seguridad Vial

Lesionados por año



Costo social anual: \$ 395.495.227

US\$ 550.829

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO



Sector sur oriente; se proyectó una reposición de pavimento con mejoras menores en el trazado, en especial de un sector al que convergen múltiples movimientos entre ellos un acceso a la Ruta 5 en dirección al norte.

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO



Sector sur poniente; las obras en este sector apuntan básicamente a mejorar la actual pista de incorporación a la Ruta 5. Para ello es necesario proyectar muros de contención para el posterior ensanche y extensión de la pista de aceleración.

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO



Sector nor oriente; se proyecta una reposición de pavimento con mejoras menores en el trazado, se busca mejorar en especial las condiciones de seguridad para los vehículos que vienen desde el sur y desean salir de la Ruta 5. También se mejora pista que permite el acceso de vehículos a la ruta.

I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

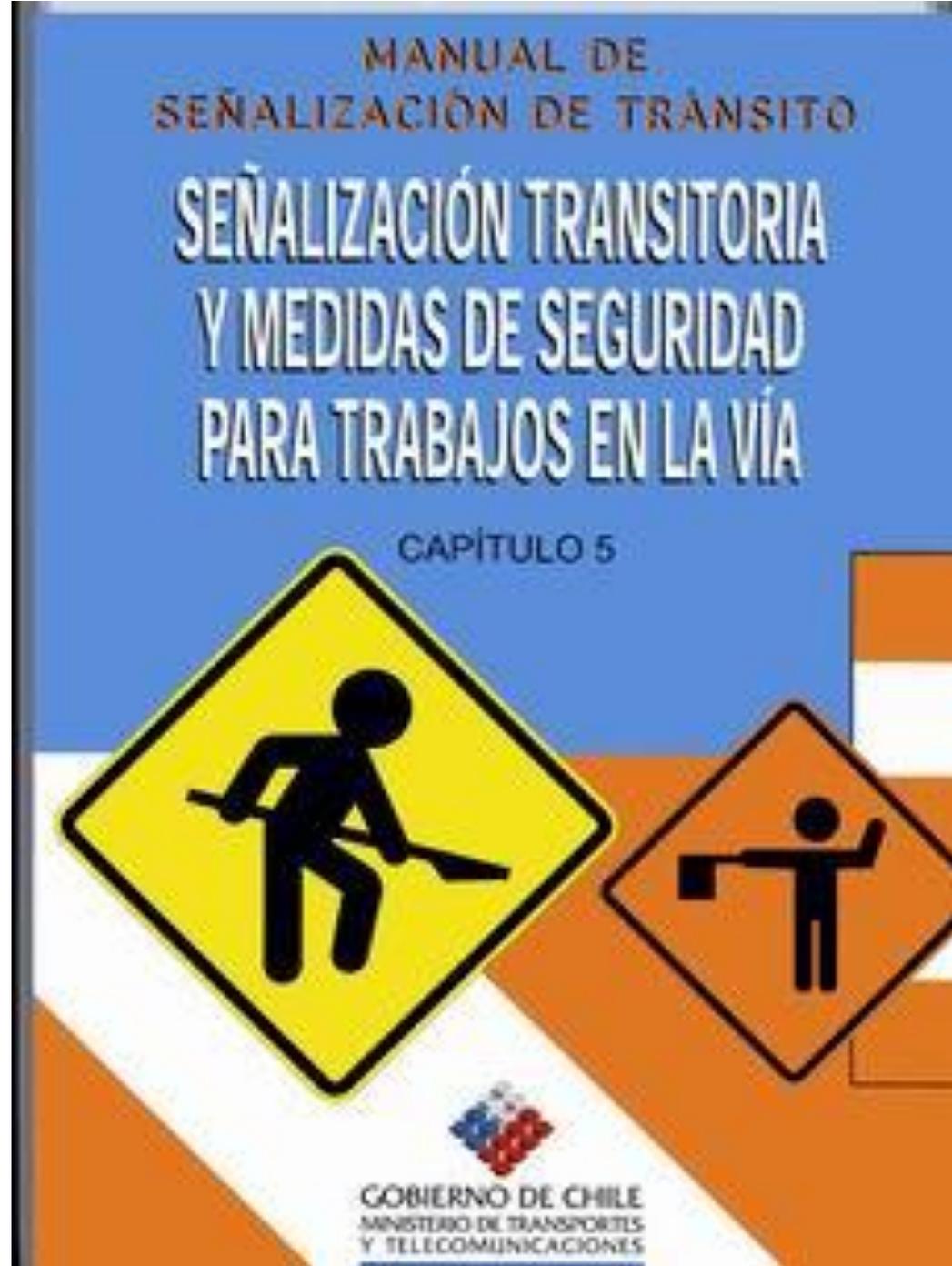


Sector nor poniente; en este sector se mejora una oreja del ramal que permite el acceso a la ruta 5 de los vehiculos que van al Sur. Además se aplican medidas de seguridad en la salida desde la Ruta 5.

II. PARTIDAS O ÍTEMS DEL PROYECTO

1. **Ítems frecuentes en proyectos de infraestructura vial;** como remociones, movimientos de tierra, pavimentos, **drenaje**, paisajismo, participación ciudadana, postación e iluminación.
2. **Ítems frecuentemente asociados a seguridad vial:**
 1. *Desvíos de tránsito.*

**MANUAL DE
SEÑALIZACIÓN DE
TRÁNSITO
CAPÍTULO 5**



II. PARTIDAS O ÍTEMS DEL PROYECTO

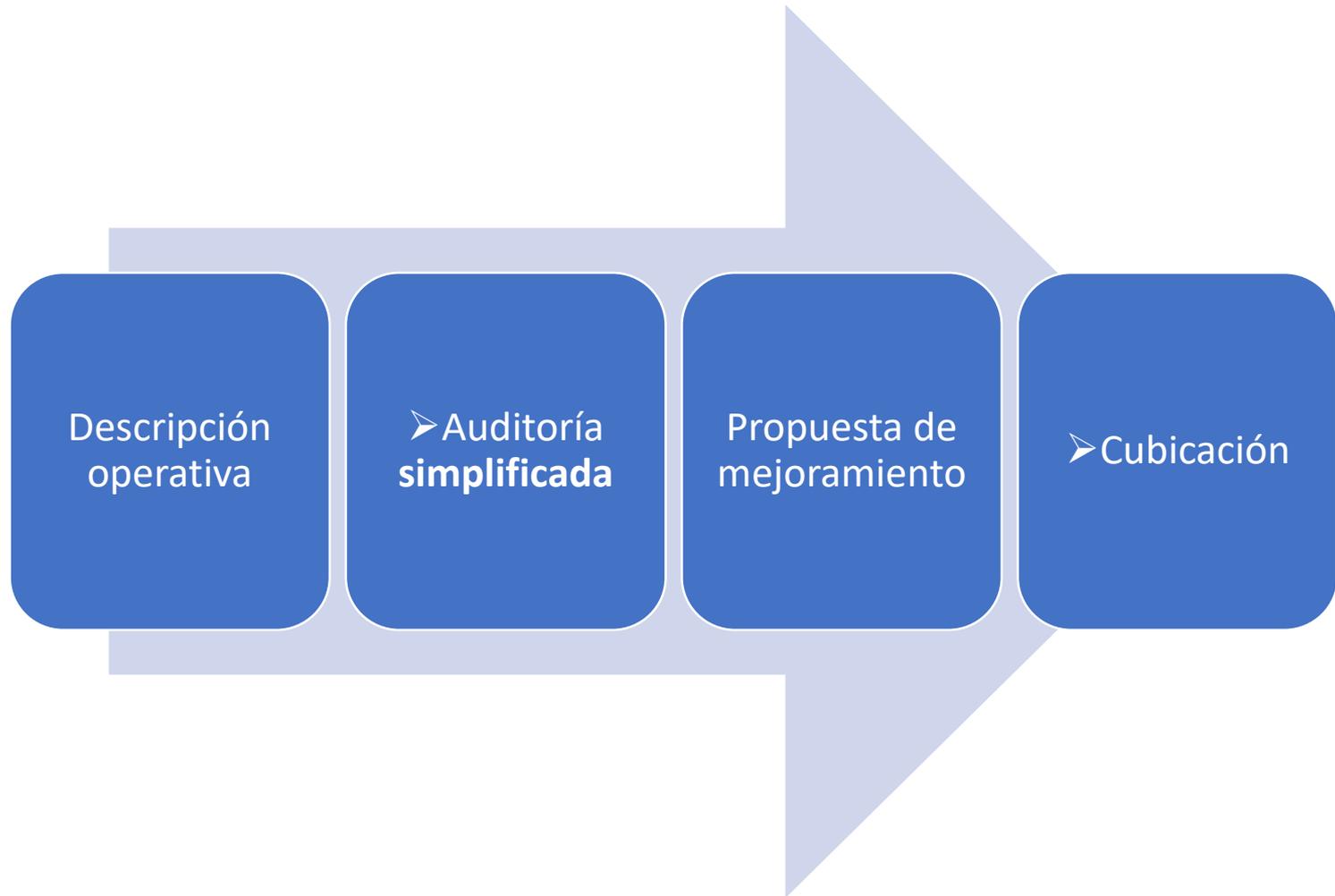
1. **Ítems frecuentes en proyectos de infraestructura vías;** como remociones, movimientos de tierra, pavimentos, **drenaje**, paisajismo, participación ciudadana, postación e iluminación.
2. **Ítems frecuentemente asociados a seguridad vial:**
 - I. ***Desvíos de tránsito.***
 - II. **Elementos de control y seguridad del Proyecto Original**
 - a) ***Señalización vertical***
 - b) Demarcación
 - c) ***Bandas alertadoras***
 - d) Tachas retroreflectantes
 - e) ***Barreras metálicas simples doble onda 0,75 m y 0,9 m***
 - f) ***Barreras laterales de hormigón 0,81 m y 0,9 m.***
 - g) Vallas peatonales
 - h) Pantallas antiruido
 - i) ***Amortiguadores de impacto***

II. PARTIDAS O ÍTEMS DEL PROYECTO

UBICACIÓN PROYECTOS DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN



III. METODOLOGÍA AUDITORIA PROYECTOS ELEMENTOS CONTENCIÓN

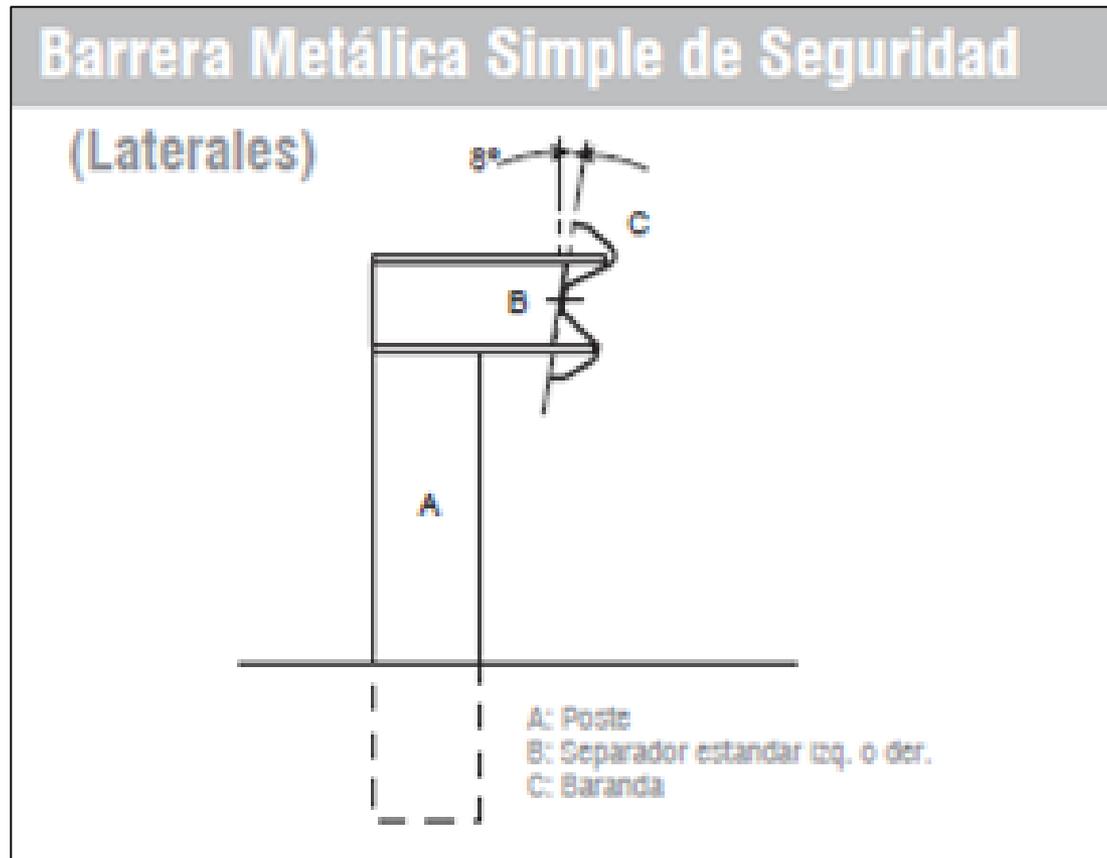


III. METODOLOGÍA AUDITORIA PROYECTOS ELEMENTOS CONTENCIÓN

Condición establecida por el departamento de seguridad vial regional de vialidad

En específico para el caso de los sistemas de contención se debe considerar elementos con **nivel de contención** y **anchos de trabajo** iguales o superiores a los proyectados originalmente.

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



Proyecto Original: “Barreras Metálicas Simples de Doble Onda Postes Cada 1 m”

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Propuesta Mejoramiento: “Barreras Metálicas Simples de Doble Onda Postes Cada 2 m”

Tabla 6.502.603.A

Clasificación de Barreras de Contención No Certificadas

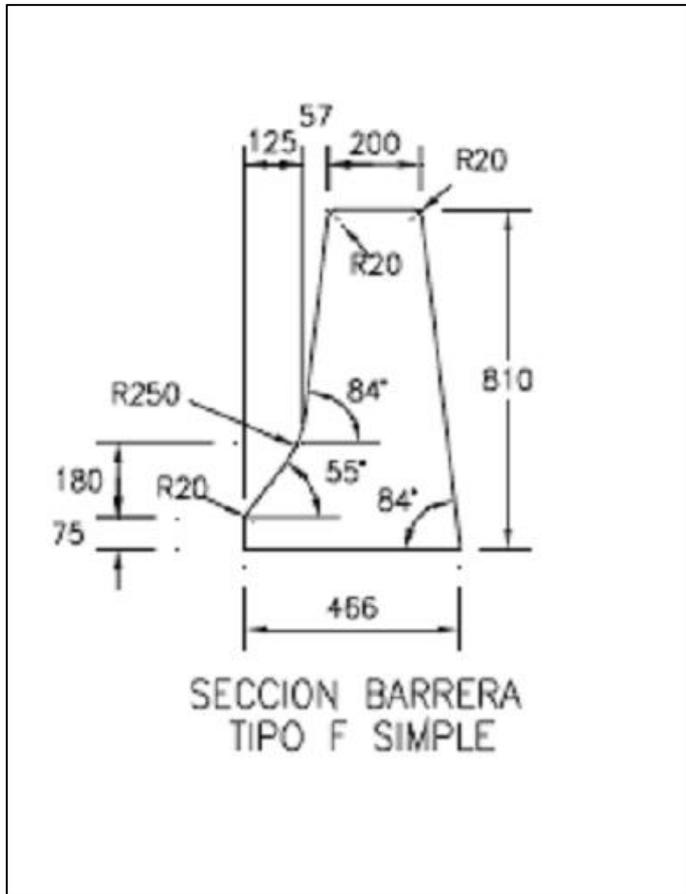
Nombre	Tipo Barrera	Nivel de Contención	Tipo Postes (mm)	Distancia Postes (m)	Separador	Ancho de Trabajo Máximo Estimado (m)	Tensor Longitudinal (mm)	Altura Barrera (mm)	Riel Inferior (mm)
BML-2N-1.1	Doble Onda (L)	Liviano	C 120x68x5/18	1,0	Simple	1,8	—	750	—
BML-2N-1.2				2,0		2,0			
BML-2N-1.3				4,0		2,5			
BML-2N-2.1	Doble Onda (L)	Medio	C 120x68x5/18	1,0	Simple	1,5	65x5 / L=4.140	790	—
BML-2N-2.2				2,0		1,8			
BMS-2N-1.1	Doble Onda (S)	Liviano	C 120x68x5/18	1,0	Simétrico	1,3	—	750	—
BMS-2N-1.2				2,0		1,5			
BMS-2N-1.3				4,0		1,8			
BMS-2N-2.1	Doble Onda (S)	Medio	C 120x68x5/18	1,0	Simétrico	1,2	—	900	120x65x4
BMS-2N-2.2				2,0		1,6			
BMS-2N-2.3				4,0		2,0			

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



Cubicación: 869 ml

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



Manual de Carreteras estipula que **“No se deben emplear barreras de hormigón en presencia de soleras”**.

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Tabla 6.502.603.A

Clasificación de Barreras de Contención No Certificadas

Nombre	Tipo Barrera	Nivel de Contención	Tipo Postes (mm)	Distancia Postes (m)	Separador	Ancho de Trabajo Máximo Estimado (m)	Tensor Longitudinal (mm)	Altura Barrera (mm)	Riel Inferior (mm)
BML-2N-1.1	Doble Onda (L)	Liviano	C 120x68x5/18	1,0	Simple	1,8	—	750	—
BML-2N-1.2				2,0		2,0			
BML-2N-1.3				4,0		2,5			
BML-2N-2.1	Doble Onda (L)	Medio	C 120x68x5/18	1,0	Simple	1,5	65x5 / L=4.140	790	—
BML-2N-2.2				2,0		1,8			
BMS-2N-1.1	Doble Onda (S)	Liviano	C 120x68x5/18	1,0	Simétrico	1,3	—	750	—
BMS-2N-1.2				2,0		1,5			
BMS-2N-1.3				4,0		1,8			
BMS-2N-2.1	Doble Onda (S)	Medio	C 120x68x5/18	1,0	Simétrico	1,2	—	900	120x65x4
BMS-2N-2.2				2,0		1,6			
BMS-2N-2.3				4,0		2,0			
BML-3N-1.1	Triple Onda (L)	Medio Alto	U 120x80x6	1,0	Angosto Simple	1,8	65x5 / L=4.140	900	120x65x4
BML-3N-1.2				2,0		2,3			
BML-3N-1.3				4,0		2,6			

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Barreras certificadas H2, W4

Tabla 6.502.603. Clasificación Barreras Certificadas

Nivel de Contención	Nivel de Contención EEUU (NCHRP350)	Nivel de Contención Europa (EN-1317)	Velocidad de Impacto (km/h)	Angulo de Impacto (°)	Masa Total del Vehículo (Kg)	Energía del Impacto (KJ)
Liviano	TL2		70	25	2.000	67
		N2	110	20	1.500	82
Medio		H1	70	15	10.000	126
	TL3		100	25	2.000	138
	TL4		80	15	8.000	132
Medio Alto		H2	70	20	13.000	287
		H3	80	20	16.000	461

Tabla con Anchos de Trabajo

Niveles de Anchos de Trabajo	Valores Máximos Esperados (m)
W 1	$W \leq 0,6$
W 2	$W \leq 0,8$
W 3	$W \leq 1,0$
W 4	$W \leq 1,3$
W 5	$W \leq 1,7$
W 6	$W \leq 2,1$
W 7	$W \leq 2,5$
W 8	$W \leq 3,5$

IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

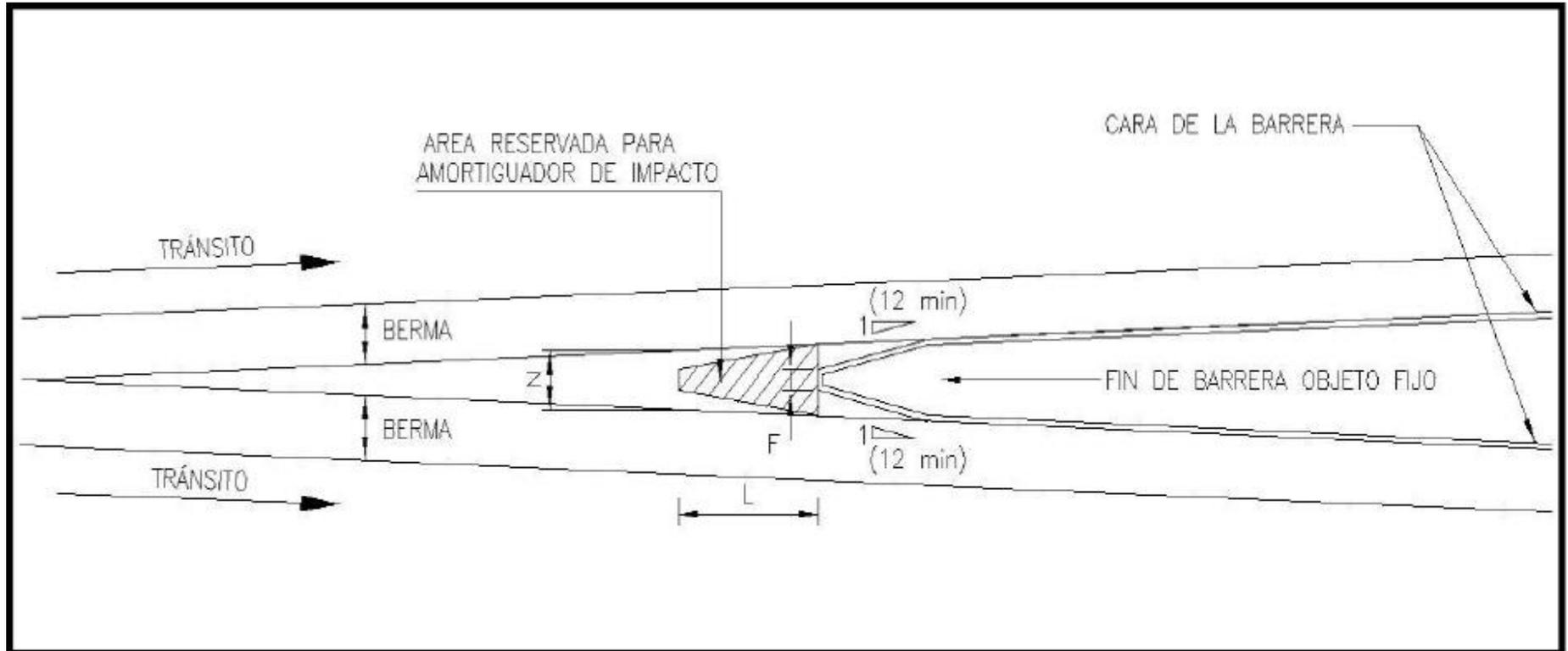


IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

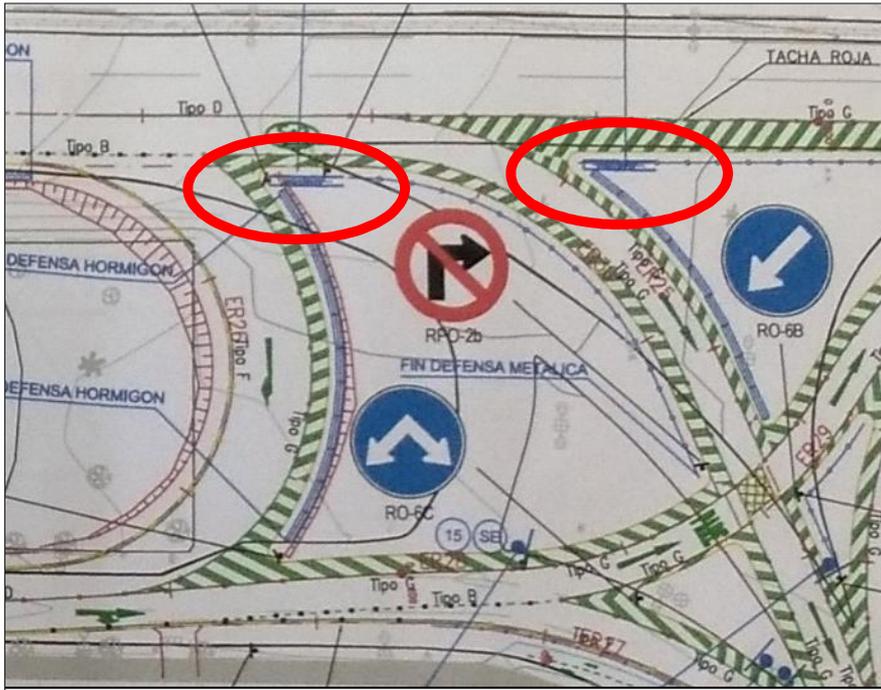


Cubicación: 990 ml

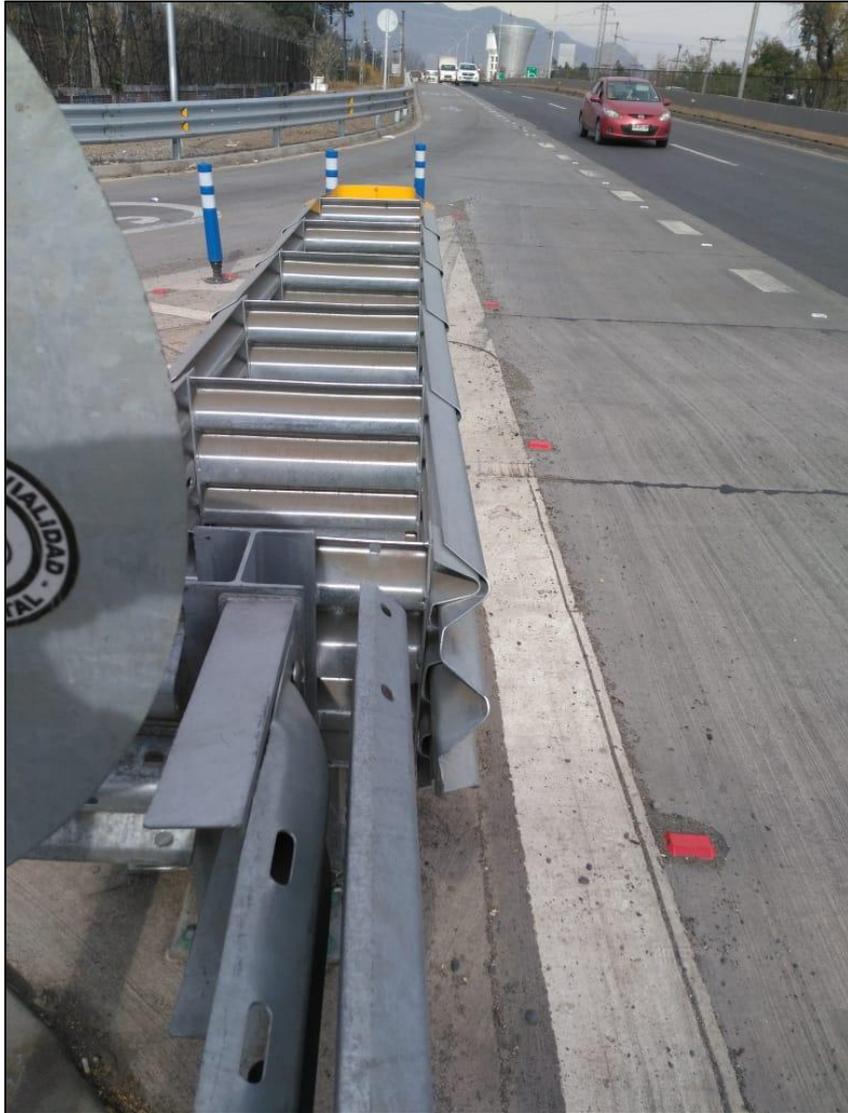
IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN



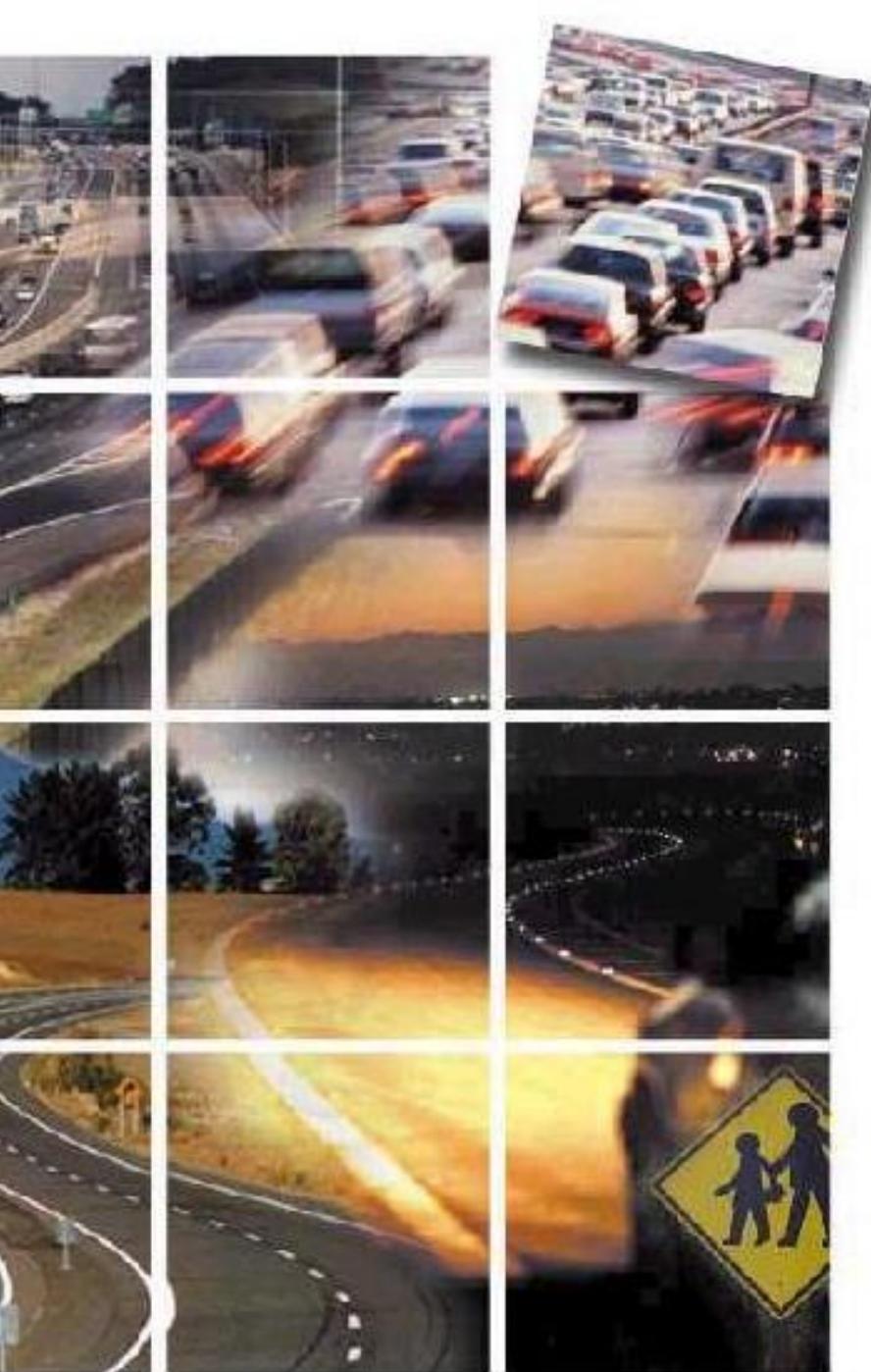
IV. APLICACIÓN DE AUDITORÍAS DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

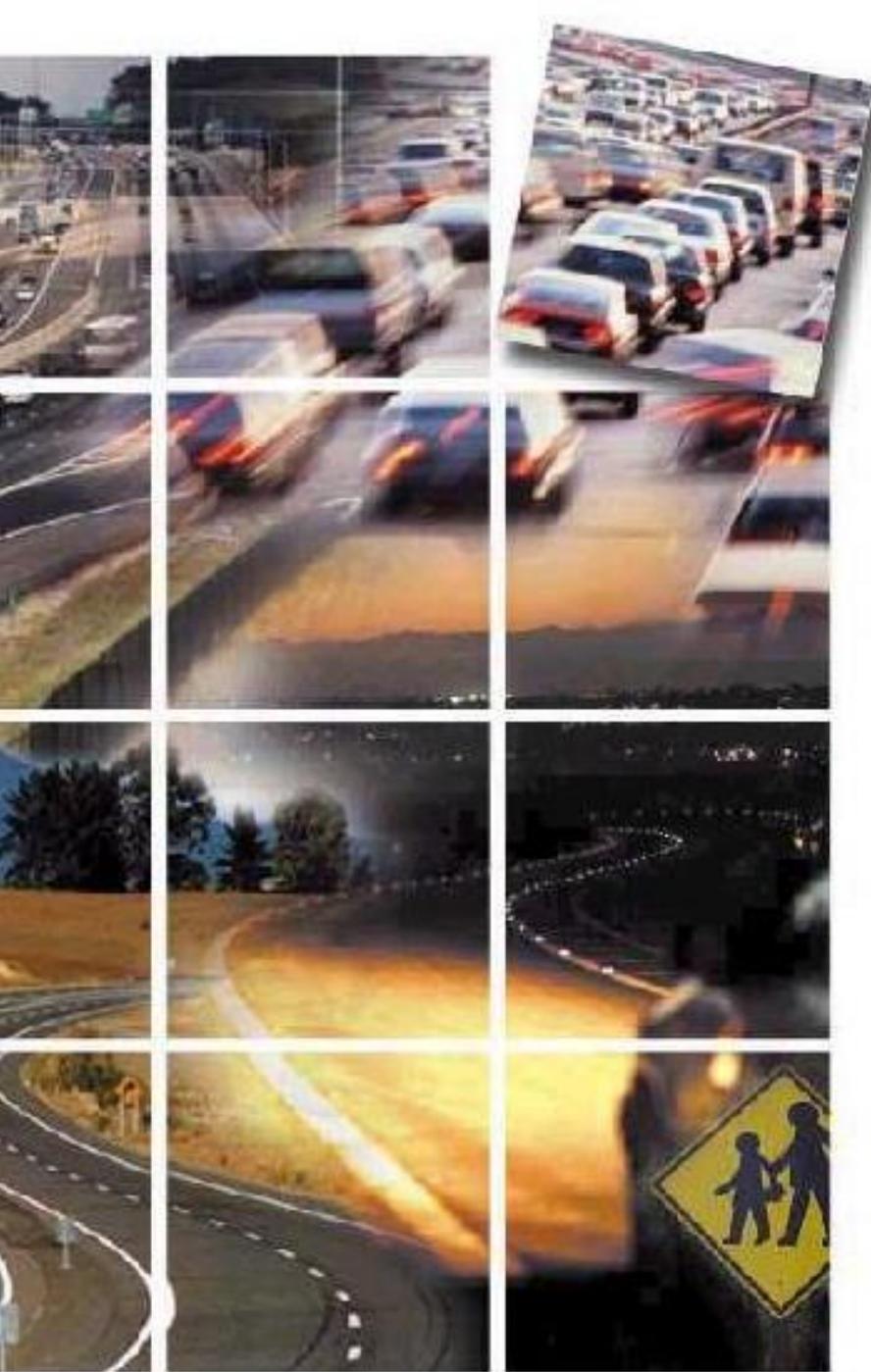


Cubicación: 5 amortiguadores

V. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

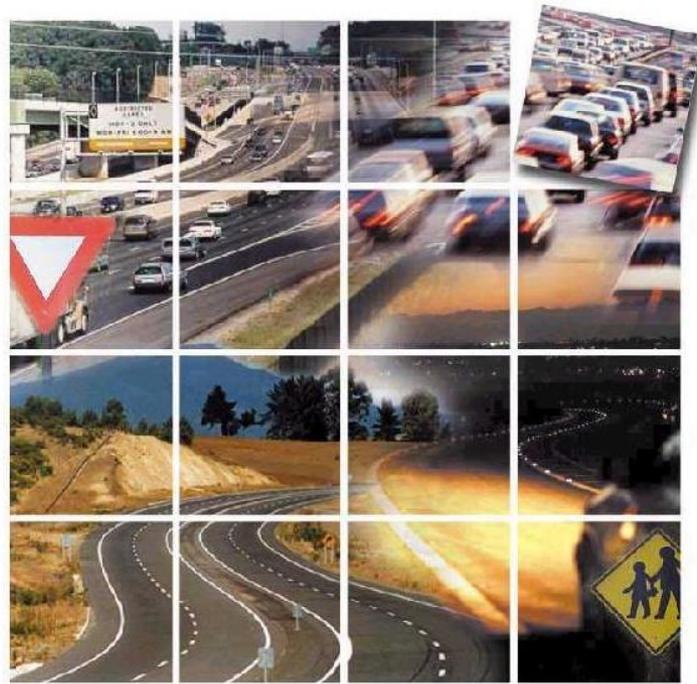
1. Este proyecto demuestra la necesidad de incorporar **auditorías de seguridad de tránsito** en todas las etapas de un proyecto vial.
2. A su vez queda demostrado que siempre es más eficiente corregir un plano de proyecto en las etapas de diseño que hacerlo en la construcción de la obra.





V. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

3. El hecho que un error básico de diseño, como que las defensas de hormigón TIPO F NO PUEDEN IR SOBRE SOLERAS, sólo haya sido detectado por el especialista de seguridad vial de la VI Región, el año 2018, deja en claro que en Vialidad existe capacidad técnica para abordar los proyectos, pero que existen procedimientos que deben ser revisados.
4. Se propone como medida inmediata, establecer en Vialidad, que todos los proyectos diseñados con más de 5 años de antigüedad, deban ser auditados, antes de ser licitados.



ACTUALIZACIÓN PROYECTO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN EN MEJORAMIENTO ENLACE TRAVESÍA ALAMEDA, SECTOR TERMINAL DE BUSES, RANCAGUA