

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE  
SEGURIDAD VIAL**

**MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA  
CAÑETE - HUANCAYO DEL Km. 130+000 AL Km. 145+000**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**PEDRO EULOGIO CASTAÑEDA CAMPOMANES**

**Lima- Perú**

**2010**

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES</b>	<b>10</b>
1.1 Antecedentes.	10
1.2 Panorama nacional de los accidentes de tránsito.	10
1.3 Mortalidad por accidentes de tránsito.	11
1.4 Seguridad vial en el Perú.	13
1.5 Diagnostico del proyecto.	15
<b>CAPITULO II: SEGUR I DAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN</b>	<b>17</b>
2.1 Introducción.	17
2.2 Objetivos.	17
2.3 Metodología de estudio.	17
2.3.1. Inspección de campo	17
2.3.2. Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en la vía.	18
2.4 Derecho de vía y Señalización.	22
2.4.1. Señalización vertical	22
2.4.2. Señalización preventiva	24
2.4.3. Señalización informativas	25
2.4.4. Señalización horizontales	27
2.4.5. Derecho de vía o faja de dominio	30
2.5 Análisis de los dispositivos de seguridad vial.	33
2.6 Alternativas para seguridad vial.	35
2.7 Propuestas para seguridad vial.	38
<b>CAPITULO III: SEGUR I DAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN</b>	<b>47</b>
3.1 Introducción.	47
3.2 Objetivos.	47

3.3 Estudios de mantenimiento.	48
3.4 Mantenimiento rutinario.	51
3.4.1. Definición.	51
3.4.2. Alcances.	51
3.4.3. Programación y Presupuesto.	52
3.4.4. Normas de Ejecución.	53
3.5 Mantenimiento periódico.	54
3.5.1. Definición.	54
3.5.2. Alcances.	54
3.5.3. Programación y Presupuesto.	55
3.5.4. Normas de Ejecución.	55
3.6 Atención de emergencias.	56
3.6.1. Definición.	56
3.6.2. Alcances.	56
3.6.3. Actividades.	56
3.6.4. Presupuesto.	56
3.6.5. Normas de Ejecución.	57
<b>CAPTULO IV: EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	<b>58</b>
4.1 Expediente técnico de señalización vial.	58
4.1.1. Memoria descriptiva.	58
4.1.2. Metrados.	61
4.1.3. Rendimientos de maquinarias y mano de obra	62
4.1.4. Presupuesto.	62
4.1.5. Especificaciones técnicas.	63
4.2 Expediente técnico de conservación vial.	64
4.2.1. Memoria descriptiva.	64
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>69</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>70</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>72</b>

## RESUMEN

El desarrollo del presente Informe de Suficiencia tiene por objetivo identificar y evaluar los factores que influyen en el nivel de accidentes en la vía durante las etapas del proyecto de Monitoreo de la Conservación de la Carretera Cañete – Huancayo Km 130+000 al Km 145+000, basándose en el análisis de los elementos de seguridad vial existente y los factores del estado de la vía que dificultan la seguridad.

En dicho análisis se tomarán en cuenta los elementos o componentes propuestos por el contratista a fin de disminuir el número de accidentes en la vía, los primeros susceptibles de ser afectados y los segundos capaces de generar impactos, con la finalidad de identificar tales sectores y proceder a su evaluación y descripción final de una solución, para evitar y minimizar los accidentes, y de otro lado, fortalecer la transitabilidad de la vía.

Cabe mencionar que este documento está elaborado con fines netamente académicos pretendiendo ampliar conceptos relacionados con los estudios de seguridad y conservación vial para minimizar los accidentes en los proyectos viales.

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1.1 – Tasas de mortalidad por accidentes de tránsito en Sudamérica.	12
CUADRO N° 2.1 – Holgura mínima deseable entre límites de obra y derecho de vía (m).	30
CUADRO N° 2.2 – Distancia mínimas entre pie de taludes o de obras de contención y un elemento exterior.	31
CUADRO N° 2.3 – Ancho mínimo de faja de domino.	31
CUADRO N° 2.4 – Zona de propiedad restringida a cada lado del derecho de vía.	32
CUADRO N° 2.5 – Problemas y alternativas de seguridad vial.	35
CUADRO N° 3.1 – Actividades de conservación de derecho de vía.	42
CUADRO N° 3.2 – Actividades de conservación de obras de arte menores.	43
CUADRO N° 3.3 – Actividades de conservación de pavimentos flexibles.	43
CUADRO N° 3.4 – Actividades de conservación de seguridad vial.	44
CUADRO N° 3.5 – Actividades de conservación de operación vial.	44
CUADRO N° 4.1 – Costo unitario de partidas de conservación.	54
CUADRO N° 4.2 - Presupuesto de conservación vial.	56
CUADRO N° 4.3 – Elementos de señalización y seguridad vial.	57
CUADRO N° 4.4 – Actividades de atención de mantenimiento Rutinario.	59
CUADRO N° 4.5 – Actividades de mantenimiento periódico.	60
CUADRO N° 4.6 – Actividades de atención de emergencias.	61

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1.1 – Cantidad anual de accidentes de tránsito. Período 1998 – 2008. Perú	11
FIGURA N° 1.2 – Víctimas fatales por accidentes de tránsito. Período 1998 – 2008. Perú	13
FIGURA N° 1.3 – Usuarios vulnerables de las vías públicas año 2007. Perú	13
FIGURA N° 1.4 – Ubicación Política del Proyecto	15
FIGURA N° 1.5 – Ubicación Geográfica del Proyecto	16
FIGURA N° 2.1 – Inicio de Tramo de Estudio Km 130+000.	18
FIGURA N° 2.2 – Deslizamiento de material en el Km 131+000.	19
FIGURA N° 2.3 – Deslizamiento de material en el Km 132+000.	19
FIGURA N° 2.4 – Deslizamiento de material en el Km 133+000.	20
FIGURA N° 2.5 – Deslizamiento de material en el Km 136+000.	20
FIGURA N° 2.6 – Deslizamiento de material en el Km 139+000.	21
FIGURA N° 2.7 – Deslizamiento de material en el Km 144+000.	21
FIGURA N° 2.8 – Deslizamiento de material en el Km 145+000.	22
FIGURA N° 2.9 – Localización del puente Tinco Huantan en el Km 142+120.	27
FIGURA N° 2.10 – Se aprecia que el ancho de la vía se reduce drásticamente en el tramo señalado, durante la visita se midió 3.5 m. de ancho total.	33
FIGURA N° 2.11 – Se aprecia que el ancho de la vía se reduce drásticamente en el tramo señalado, durante la visita se midió 3.0 m. de ancho total.	34
FIGURA N° 2.12 – Observamos que en este tramo de la vía es imposible que más de un vehículo pase a la vez.	35
FIGURA N° 2.13 – Delineador de vía de sección en forma de “A” (medidas en cm )	39
FIGURA N° 2.14 – Ubicación transversal de los delineadores de vía(Medidas en centímetros)	40
FIGURA N° 2.15 –Tacha bidimensional	42
FIGURA N° 2.16 – Señalización vertical	43
FIGURA N° 2.17 – Gibas prefabricadas	45
FIGURA N° 3.1 – Ubicación Política del Proyecto	53

## LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

OMS	Organización Mundial de la Salud.
MTC	Ministerios de Transporte y comunicaciones.
CNSV	Consejo Nacional de Seguridad Vial.
SUNAT	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad intelectual.
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
DG 2001	Manual de Diseño Geométrico de Carreteras 2001.
EG 2000	Especificaciones Técnicas Generales para el Diseño de Carreteras 2000
ASTM	Asociación Americana de Ensayo de Materiales (American Society of Testing Materials).
KPH	Kilómetros Por Hora.
AASHTO	Asociación Americana de Oficiales de Autopista Estatal y Transportación (American Association of State Highway and Transportation Officials)

## INTRODUCCION

Como parte de la política del estado de mantener la red vial del Perú en buenas condiciones de transitabilidad se convoca a Concurso Público CP N° 0034-2007-MTC/20 para el Servicio de Conservación Vial de la Carretera: Cañete-Lunahuaná – Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del tramo Zúñiga - Dv. Yauyos - Roncha.

Con fecha 27 de diciembre de 2007 se firma el contrato entre el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y el Consorcio Gestión de Carreteras, para la prestación del Servicio de Conservación Vial por Niveles de servicio.

La facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, como parte del Curso de Titulación del presente año 2010, en la especialidad de vialidad, ha programado ejecutar el Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, ubicada entre los departamentos de Lima y Junín, con una longitud estimada de 296 Km. aproximadamente; en base a dicho estudio se ha planteado un expediente técnico a nivel de ejecución de obra del tramo comprendido entre los Km 130+000 al Km 145+000.

Cada participante desarrollara la especialidad asignada a nivel de Expediente Técnico para Ejecución de Obra, para lo cual se tomará como referencia los lineamientos establecidos en las Normas DG-2001 y EG-2000.

En el primer capítulo se desarrolla el Estudio de Implementación y Mantenimiento de Elementos de Seguridad Vial que tiene como objetivo enfocar un panorama general de los accidentes de tránsito a nivel internacional y nacional, a su vez se identificara en el sector de estudio los puntos de peligro por la ausencia de elementos de seguridad vial, enfocando sus causas para poder plantear soluciones que estén acordes con el proyecto.

El Estudio ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en este sector que forma parte de la carretera en mención con la finalidad de proveer de elementos y dispositivos necesarios que posibiliten una mayor seguridad en el tránsito vehicular. En donde se ha



visto por conveniente dotar al tramo de carretera en estudio con adecuados dispositivos de señalización y seguridad vial para brindar una mayor seguridad.

El objetivo de este programa es la conservación de la vía mediante la ejecución de actividades de orden rutinario, periódico y la atención inmediata a fenómenos naturales o eventos extraordinarios mediante la ejecución de actividades de emergencia, que permitan preservar la transitabilidad de la vía.

Como beneficios se obtiene la preservación del capital invertido en la rehabilitación de la carretera, la protección del parque automotor y ahorro en los costos de operación vehicular y a la vez plantear las mejoras necesarias a la vía en estudio para disminuir el número de accidentes, incrementando el nivel de seguridad vial con los alcances del proyecto.

## **CAPITULO I** **GENERALIDADES**

### **1.1. ANTECEDENTES:**

En nuestro país, el problema de la seguridad vial debe ser un tema de atención prioritaria por parte del gobierno, principalmente por tres tipos de razones: humanitarias, de salud pública y económica.

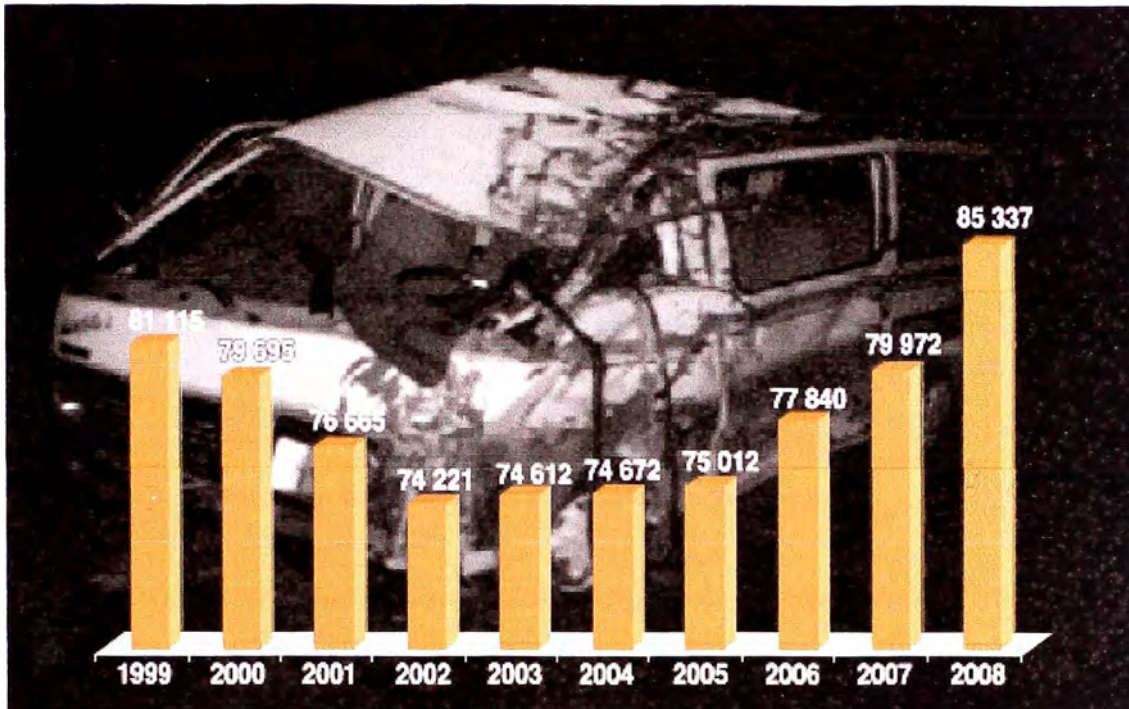
La importancia de atender este problema se basa en argumentos como los siguientes: según datos de nivel internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se tiene arriba de un millón de muertes por año en el mundo por accidentes viales, más de 3000 muertos por día a causa de choques en las vías públicas, y más de 20 millones de personas lesionadas, para una población del orden de 6 mil millones de habitantes (Referencia 1: Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. OMS 2004). La mayoría de esas víctimas ocurre en los países en desarrollo, y las cifras aumentan en la medida en que su parque automotor crece.

### **1.2 PANORAMA NACIONAL DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO:**

En relación a los accidentes de tránsito en nuestro país, es preciso contar con información confiable sobre los fallecimientos y los traumatismos no mortales, por un lado, para determinar la magnitud del problema de los accidentes de tránsito y así poder concebir soluciones focalizadas y, por otro, para asegurar el seguimiento de las medidas de intervención adoptadas y evaluar su eficacia. En nuestro país, la Policía Nacional del Perú, es el ente encargado de registrar y brindar las estadísticas sobre accidentes de tránsito, clasificando los eventos como fatales y no fatales, considerando a estos últimos como aquellos accidentes donde no se han producido muertos sino sólo lesionados.

Desde el año 1999 hasta diciembre del 2008 se ha registrado un total de 779 141 accidentes de tránsito. Asimismo, desde el año 2002 a la fecha, el número de accidentes de tránsito muestra una tendencia al alza, la misma que se puede constatar visualizando la Figura 1.1.

**Figura N° 1.1: Control Anual de accidentes de tránsito. Período 1998 – 2008, Perú.**



Fuente: Oficina de Estadística de la Policía Nacional del Perú.

### 1.3 MORTALIDAD POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO:

En el cuadro 1.1 observamos que, a nivel de Sudamérica, el Perú ocupa el 2<sup>a</sup> lugar en la mortalidad estimada por accidentes de tránsito por cada 100 000 habitantes (21,5), estando solo detrás de Venezuela (21,8). Sería importante analizar la situación de Brasil, ya que a pesar de su alta cifra de población y de parque automotor, este país presenta una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito menor que Perú y Venezuela. Por otra parte, siendo Guyana el país con menor población y parque automotor de la región, se ubica en el tercer lugar en cuanto a mortalidad por accidentes de tránsito (19,9).

### Cuadro N° 1.1: Tasas de mortalidad por accidentes de tránsito en Sudamérica.

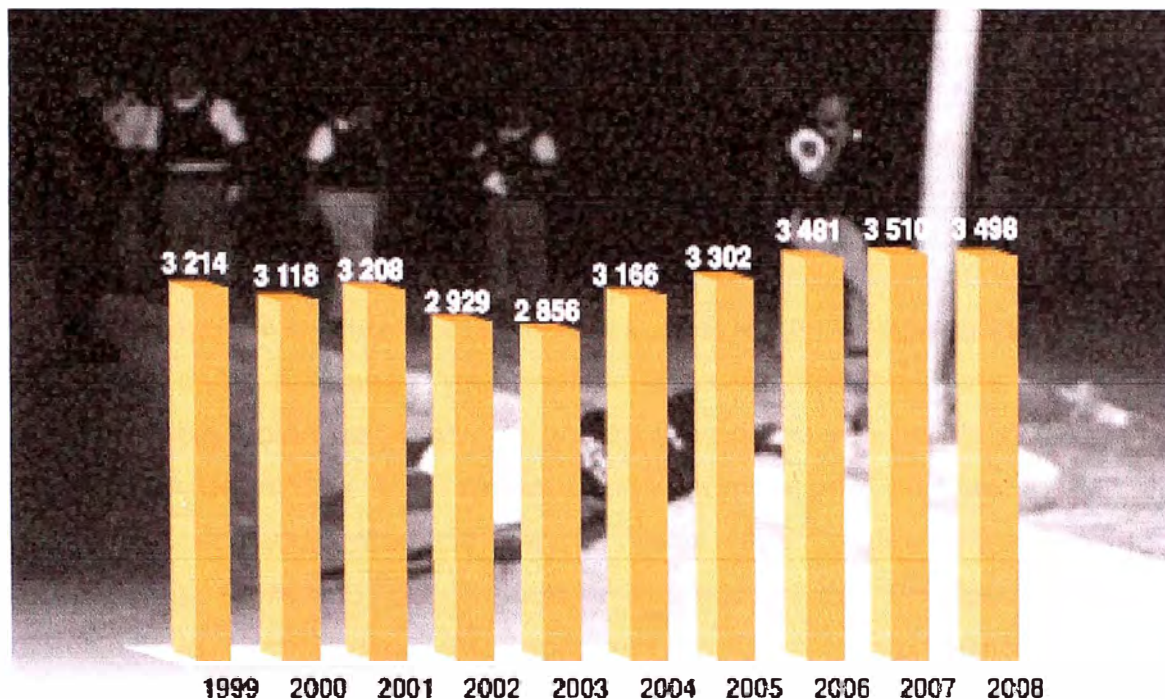
País	Población	Número de vehículos	América del Sur		
			Número comunicado de víctimas mortales por accidentes de tránsito	Número de lesionados por accidentes de tránsito (sector notificante)	Mortalidad estimada por accidentes de 100.000 habitantes
Argentina	39 531 115	12 399 887	5 281	174 339 (Salud)	13,7
Bolivia	9 524 568	699 646	1 394	13 481 (Policía)	16,7
Brasil	191 790 929	49 644 025	35 155	407 685 (Transportes)	18,3
Chile	16 634 760	2 824 570	2 280	50 010 (Policía)	13,7
Colombia	46 155 958	4 951 225	5 409	38 727 (Fiscalía)	11,7
Ecuador	13 341 197	961 556	2 341	9 511 (Estadística)	11,7
Paraguay	6 127 077	576 167	854	11 806 (Salud)	19,7
Perú	27 902 760	1 442 387	3 510	49 857 (Policía)	21,5
Uruguay	3 339 700	952 000	145	20 729 (Policía-Salud)	4,3
Venezuela	27 656 832	4 044 013	6 031	40 968 (Transportes)	21,8
Guyana	737 906	127 825	207	1 356 (Relaciones exteriores)	19,9

Fuente: Informe Mundial de Seguridad Vial 2008. OMS.

En nuestro país, las fuentes de información en accidentes de tránsito sobre mortalidad son la Policía Nacional del Perú, el Ministerio Público y el Ministerio de Salud. Según los datos de la Policía Nacional del Perú, en el período 1998-2008 se han registrado 35,605 víctimas mortales por accidentes de tránsito (ver Figura 1.2). Esta cantidad de muertes superaría el número de víctimas ocasionadas por el terrorismo cuando éste se encontraba en su máximo apogeo en la década de los ochenta.

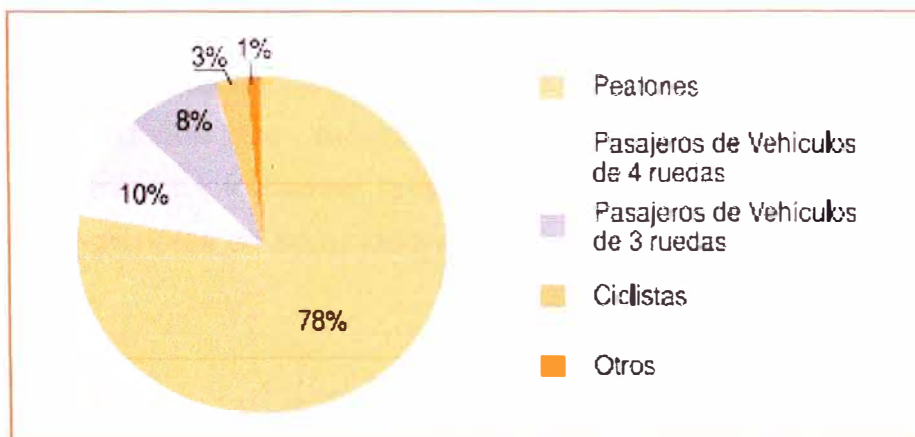
Según el Ministerio Público, a través del Instituto de Medicina Legal, el 78% de muertes por accidentes de tránsito en nuestro país corresponde a peatones, el 10% a pasajeros de vehículos de cuatro ruedas, el 8% a conductores de vehículos de cuatro ruedas, 3% a ciclistas y 1% son otros (Figura N° 1.3). Es evidente que los atropellos son el tipo de accidente más frecuente en nuestro país y las muertes de peatones son consecuencia de este tipo de accidentes.

**Figura N° 1.2: Víctimas Anuales fatales por accidentes de tránsito. Período 1998 – 2008, Perú.**



Fuente: Oficina de Estadística de la Policía Nacional del Perú.

**Figura N° 1.3: Usuarios vulnerables de las vías públicas año 2007, Perú.**



Fuente: Oficina de Estadística de la Policía Nacional del Perú.

#### 1.4 SEGURIDAD VIAL EN EL PERU:

En nuestro país, según el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito – Código de Tránsito (aprobado con Decreto Supremo N° 016-2009-

MTC), las autoridades competentes en materia de tránsito terrestre son el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Ministerio de Salud, las Municipalidades Provinciales, las Municipalidades Distritales, la Policía Nacional del Perú y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI.

El **Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV)**, creado por Decreto Supremo N° 010-96-MTC y adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el ente encargado de promover las acciones vinculadas a la seguridad vial en el Perú. Tiene como funciones, proponer políticas de prevención de accidentes y coordinar la ejecución de planes de acción a mediano y largo plazo. El Consejo Nacional de Seguridad Vial se encuentra conformado por las instituciones involucradas en accidentes de tránsito y ha sido fortalecido recientemente, integrando al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, la SUNAT, INDECOPI, la Municipalidad Metropolitana de Lima y representación de los Gobiernos Regionales.

Por Decreto Supremo N° 013-2007-MTC se aprueba el Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011, el cual presenta como objetivo general reducir el 30% de los accidentes de tránsito e integra actividades para cada sector. Entre los objetivos más destacados que se han de cumplir al 2011, propone incluir la seguridad vial desde los estudios colegiales, unificar la información de accidentes de tránsito, fortalecer la fiscalización de conductores, e implementar los consejos regionales de seguridad vial.

**INTEGRANTES DEL  
CONSEJO NACIONAL  
DE SEGURIDAD VIAL  
(CNSV)**

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- Ministerio del Interior
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Trabajo y promoción del Empleo
- Gobiernos Regionales
- Gobiernos Locales
- SUNAT
- INDECOPI

El desarrollo del presente informe será realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico del tramo Km 130+000 al 145+000, sector que forma carretera Cañete – Yauyos – Huancayo de acuerdo al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito.

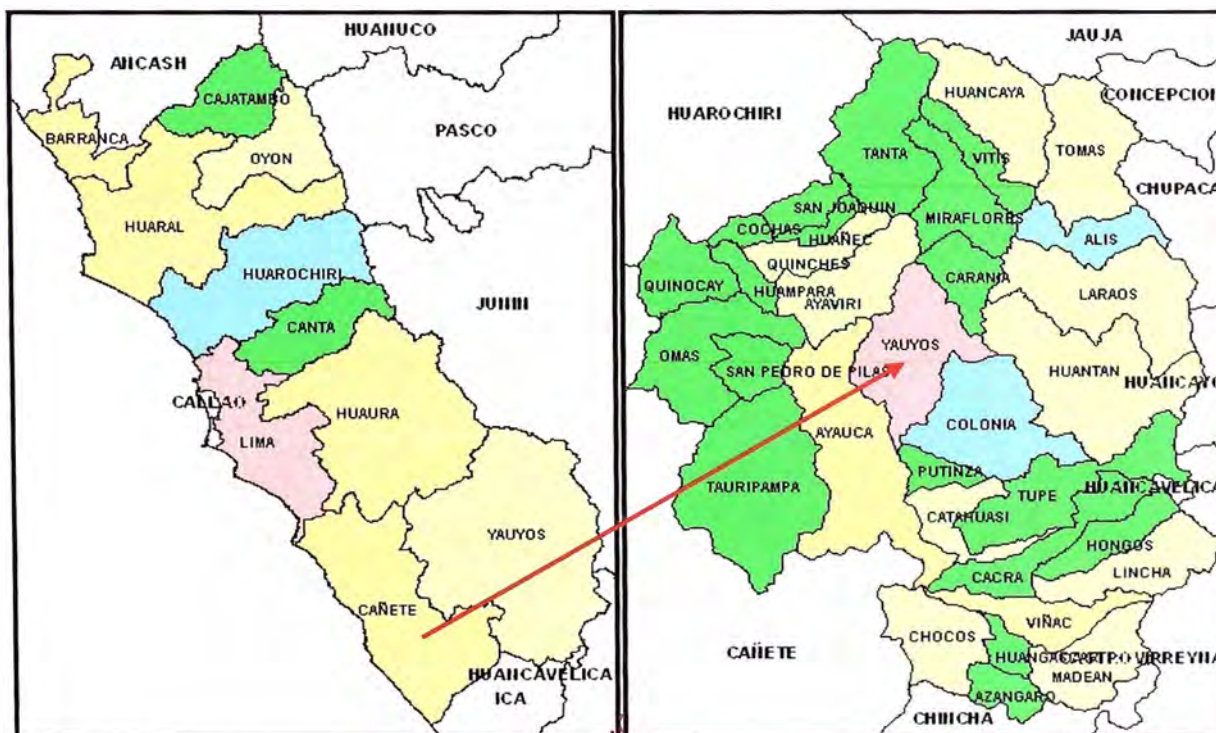
### 1.5 DIAGNOSTICO DEL PROYECTO:

El proyecto de Monitoreo de Conservación de la carretera Cañete - Yauyos - Huancayo, del Km 130+000 al Km 145+000, se encuentra ubicado en:

#### Ubicación Política:

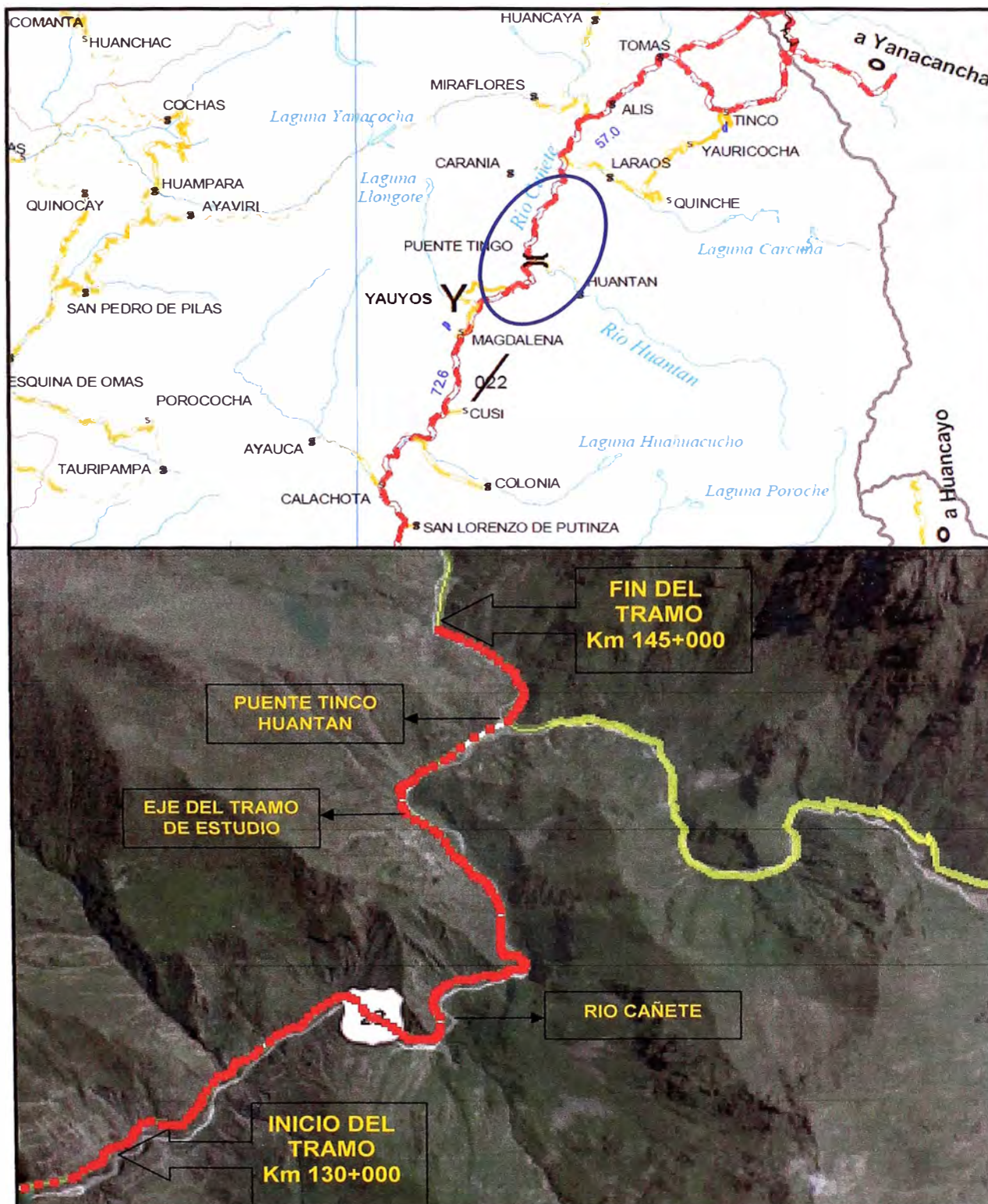
Distrito	:	Yauyos
Provincia	:	Yauyos
Departamento	:	Lima.
Región	:	Lima.

**Figura N° 1.4: Ubicación Política del Proyecto.**



Fuente: INEI - Plano regional del departamento de Lima - Perú.

Figura N° 1.5.: Ubicación Geográfica del Proyecto.



Fuente: MTC - Plano de rutas viales.

GOOGLE EARS: Plano de ruta en estudio.



## **CAPITULO II**

### **SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACION**

#### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El Estudio de Señalización y Seguridad Vial ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en este sector que forma parte de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del Km 130+000 al Km 145+000, en concordancia con lo señalado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia y el Manual de diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.

Según la evaluación realizada, se ha visto por conveniente dotar al tramo de carretera en estudio con adecuados dispositivos de señalización y seguridad vial para brindar una mayor seguridad de movimiento vehicular en la vía y consecuentemente evitar o minimizar los accidentes de tránsito.

#### **2.2 OBJETIVO**

El objetivo del Estudio de Señalización y Seguridad Vial consiste en proveer a la vía de los elementos de señalización y dispositivos de seguridad vial necesarios, de conformidad con las exigencias del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia, considerando las condiciones reales de la vía.

#### **2.3 METODOLOGÍA DE ESTUDIO**

A continuación se describe la metodología utilizada para la elaboración del Estudio de Señalización y Seguridad Vial.

##### **Inspección de campo**

Actividad realizada con el propósito de conocer con mayor detalle el medio físico donde se desarrolla la vía y las zonas que sin considerarse puntos negros han merecido la atención del caso. Como se observa en la Figura N° 1.5 el eje sigue de forma sinuosa una topografía semi accidentada con curvas de radios menores al reglamento y un ancho de calzada en promedio de 4.50 metros.

### **Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en la vía.**

Esto con la finalidad de evaluar los sectores que representen riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios de la vía.

Como se observa en la Figura N° 2.1 en el inicio del tramo en estudio existe una curva horizontal, esta es una curva cerrada que deberán de señalar y poner señal preventiva (no adelantar).

**Figura N° 2.1: Inicio de Tramo de Estudio Km 130+000.**



También se observa que a lo largo del tramo en los kilómetros 131+000, 132+000, 134+000, 136+000, 139+000, 144+000 y 145+000 se encuentran taludes con deslizamiento de rocas y materiales sueltos que no cuentan con su señalización correspondiente y estos puntos tienen que ser plenamente identificados por los usuarios que transitan la vía tanto de día como de noche.

**Figura N° 2.2: Deslizamiento de material granular suelto en el Km 131+000.**



**Figura N° 2.3: Deslizamiento de material granular suelto en el Km 132+000.**



**Figura N° 2.4: Deslizamiento de material rocoso suelto en el Km 134+000.**



**Figura N° 2.5: Deslizamiento de material desmenuzable rocoso en el Km 136+000**



**Figura N° 2.6: Deslizamiento de material granular suelto en el Km 139+000.**



**Figura N° 2.7: Deslizamiento de material rocoso suelto en el Km 144+000.**



**Figura 2.8: Deslizamiento de material rocoso suelto en el Km 145+000.**



Vamos a elaborar el estudio teniendo como sustento técnico normativo el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de Mayo del 2000.

## **2.4 DERECHO DE VIA Y SEÑALIZACION**

### **SEÑALIZACION VERTICAL**

La inclusión de señales reglamentarias generará un ordenamiento en el tránsito vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentario, dentro de la clasificación de señales relativas al derecho de paso, prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La

parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior, se colocará una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 centímetros.

Las señales restrictivas o prohibitivas; de forma circular inscritas en una placa rectangular de 0.80x1.20m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición. El tipo de señales restrictivas utilizadas en la vía se detallan en el plano SV-01 del Anexo 05.

Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere. En general, deberán colocarse en el lugar donde exista la prohibición o restricción. Para obtener mayor información sobre las señales reglamentarias y los materiales utilizados en su fabricación puede recurrirse a las Especificaciones Técnicas del Proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, así como las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.

### **Señal de No Adelantar**

Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación. En el estudio, estas señales se encuentran en las progresivas 137+000, 138+000, 139+000 y 143+000.

## **SEÑALES PREVENTIVAS**

Serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75 x 0.75m con fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 centímetros. El tipo de señales preventivas utilizadas en la vía se detallan en el plano SV-02 del Anexo 05.

La ubicación de las señales ha sido definida principalmente en función de la geometría de la vía, considerando a aquellos conductores que no se encuentran familiarizados con la carretera y darles el tiempo necesario para percibir, identificar y decidir cualquier maniobra sin peligro. Para obtener mayor información sobre las señales de carácter preventivo puede recurrirse a las Especificaciones Técnicas del Proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, así como las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para Uso en Señalización de Obras Viales del MTC.



### **Señal de camino sinuoso**

Se utilizarán para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Se ha visto por necesario utilizar la señal R-30 de velocidad máxima, para complementar la restricción de la velocidad, en nuestro tramo podemos identificar este tipo de señales en los kilómetros 131+000, 134+000, 136+000, 138+000, 139+000, 140+000, 143+000 y 145+000.

### **Señal de Resalto**

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un resalto normal a la vía que puede causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo, en nuestro caso es para reducir la velocidad de marcha por encontrarse curvas peligrosas. Se ubican en las progresivas 164+610 y 164+720. 133+000, 135+000, 136+000, 138+000, 139+000 y 143+000.

## **SEÑALES INFORMATIVAS**

Tienen como finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objeto identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

Las señales de información que se utilizarán en el proyecto serán las de dirección, localización, indicadoras de ruta y de información general, para dar a conocer los lugares o poblaciones más importantes en el trayecto de su destino. Asimismo se emplearán señales con indicación de distancias, las cuales se utilizarán con la finalidad de informar al conductor del vehículo, sobre las distancias a las que se encuentran las poblaciones de importancia. Se utilizarán también postes de kilometraje.

Las señales informativas serán de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y de dimensiones variables, según el mensaje a transmitir. Dichas señales deberán ubicarse al lado derecho de la carretera, de manera que los conductores puedan distinguirlas de manera clara y oportuna.

Las estructuras de soporte para estas señales serán metálicas, constituidas principalmente por tubos negros estándar de 3" de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte de color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con fibra de vidrio de 4 mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La cara posterior de los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

El mensaje a transmitir, así como los bordes, se confeccionarán con láminas retro reflectantes de color blanco, mientras que para el fondo de la señal se utilizarán láminas retro reflectantes de color verde, marrón o azul; de acuerdo a lo indicado en los planos y las Especificaciones Técnicas del Proyecto.

De acuerdo a lo indicado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia (Anexo E: Uso de los Alfabetos que establece la relación aproximada de velocidades, distancia y altura de letra para cada serie de alfabetos, página 190635), con la velocidad directriz establecida de 40 KPH, para la serie "B" correspondería una altura de 7.5 cm. La altura mínima adoptada para los carteles informativos es de 0.50m, a fin de uniformizar las señales proyectadas y conseguir un adecuado equilibrio óptico en los mensajes a transmitir.

El tipo de señales informativas utilizadas en la vía se detallan en el plano SV-03 del Anexo 05.

### **Postes de kilometraje**

Se utilizarán para indicar la distancia al origen de la vía. Dichos postes se colocarán a intervalos de 1 kilómetro, considerando su instalación en el lado derecho para los números pares y al lado izquierdo los números impares.

## Señal de localización

Se emplearán para indicar la proximidad de poblaciones o lugares de interés, tales como ríos, poblaciones, puentes, etc. En el proyecto se ubicara la señal en la progresiva Km 142+120 indicando el puente Tingo Huantan.

Figura N° 2.9: Localización del puente Tingo Huantan en el Km 142+120.



## SEÑALIZACION HORIZONTAL

Se utilizarán marcas sobre el pavimento con la finalidad de reglamentar el movimiento vehicular e incrementar la seguridad de tránsito en el tramo de carretera en estudio.

Los colores de la pintura de tráfico a utilizar, serán:

- a) Líneas de color blanco, indican separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.
- b) Líneas de color amarillo, indican separación del flujo vehicular en sentidos opuestos de circulación.

Las marcas sobre el pavimento se clasifican de la forma siguiente:

a) Líneas de borde; se utilizarán líneas continuas de color blanco para demarcar el borde del pavimento o calzada, a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche o condiciones climáticas severas. Asimismo se utilizarán líneas discontinuas de borde, cuando está permitido el cruce vehicular (zonas de acceso, intersecciones, estacionamientos y otros).

b) Líneas centrales; se utilizará una doble línea continua de color amarillo en el eje de la vía para establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos. Asimismo se utilizarán líneas discontinuas para separar las corrientes de circulación de tránsito en sentido contrario, permitiendo el adelantamiento tomando ciertas precauciones, dichos segmentos serán de 4.5 metros con espaciamentos de 7.5 metros. En zonas urbanas, estas líneas discontinuas tendrán segmentos de 3 metros espaciadas cada 5 metros.

c) En las zonas de curvas con prohibición de adelantamiento; se utilizará una línea continua paralela a la línea central espaciada 10cm hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando y una línea discontinua al lado paralelo con segmentos de 4.5 metros de longitud con espaciamentos de 7.5 metros. Antes del inicio de la línea continua existirá una zona de preaviso de 48 metros de longitud, antes de la prohibición, que consistirá en segmentos de 4.5 metros de longitud, espaciados cada 1.5 metros. La zona de adelantamiento prohibido consistirá en una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos, debiendo coincidir con el eje del espaciamento entre las dos líneas paralelas y continuas de color amarillo. La prohibición se uniformizará desde ambos carriles, eliminándose las prohibiciones parciales de un carril a otro, entre la zona de preaviso y la zona de prohibición.

d) Líneas de pare; se utilizarán tanto en zonas urbanas como rurales, donde se deba indicar al conductor la localización exacta de la línea de parada del vehículo. Será una línea de color blanco, sólida de ancho 0.50 m, colocada en forma transversal al eje de la calzada, extendiéndose a través de todos los carriles de circulación.

e) Líneas de paso peatonal; se utilizarán tanto en zonas urbanas como rurales, para guiar a los peatones por donde deben cruzar la calzada. Consistirán en franjas de 0.50 m de ancho de color blanco espaciadas 0.50 m y de un ancho variable de 3 a 8m, dependiendo del ancho de las aceras que conecta y el volumen de tránsito peatonal. Las franjas deberán estar a una distancia no menor de 1.50 m de la línea más próxima de la vía interceptante.

f) Líneas de canalización del tránsito; se utilizarán en la conformación de islas de canalización del tránsito automotor, con la finalidad de dirigir al conductor en los carriles apropiados, a fin de obtener una operación eficiente y ordenada en la intersección correspondiente.

En líneas generales el ancho de las líneas será de 10 cm, para las líneas longitudinales central y de borde, a excepción de las líneas de canalización del tránsito cuyo ancho será de 20 cm y las líneas de pare, cuyo ancho será de 0.50 m.

Líneas de borde; ubicadas a ambos lados de la vía, de color blanco con un ancho de 10cm. Opcionalmente se utilizarán líneas discontinuas con segmentos de 1 metro espaciadas 1 metro, las mismas que permitirán el cruce vehicular (zonas de acceso, intersecciones, estacionamientos u otros).

Línea central; continua y/o discontinua sobre el eje de la vía, de color amarillo con un ancho de 10cm. El detalle del espaciamiento en la demarcación de estas líneas en zonas rurales y urbanas, se muestra en el plano de señalización correspondiente.

Demarcación en zonas de prohibición de adelantamiento de paso; se utilizará una doble línea (continúa hacia el lado que se está regulando y una discontinua al lado paralelo). Considerando la velocidad de diseño establecida en 40 KPH, la zona de preaviso tendrá una longitud de 48 metros.

## DERECHO DE VIA O FAJA DE DOMINIO

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la Vía si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. En las carreteras ejerce dominio sobre el derecho de Vía, el MTC a través de la Dirección General de Caminos quien normará, regulará y autorizará el uso debido del mismo.

## ANCHO DE LA FAJA DE DOMINIO

### Ancho Normal

La faja de dominio o derecho de Vía, dentro de la que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, se extenderá más allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes, o del borde más alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyen, según la Tabla cuadro 2.1.

**Cuadro 2.1: holgura mínima deseable entre límites de obra y derecho de vía (m).**

Categoría	Límites de obra determinados por:
	Otra Obra (*)
Autopistas o Multicarriles	6,00 (**)
Carretera de dos carriles (1ra. y 2da. clase)	3,00 (**)
Carretera dos carriles (3ra. clase)	1,00

Autopistas o Multicarriles 6,00 (\*\*)

Carretera de dos carriles (1ra. y 2da. clase) 3,00 (\*\*)

Carretera dos carriles (3ra. clase) 1,00

(\*) Excepto obras de contención de tierras.

(\*\*) Si existe camino lateral y esta obra discurre por el exterior de él (caso de las reposiciones de servicios) estos anchos pueden ser nulos.

Además se presenta normas generales, para los bordes libres entre el cuerpo principal de la obra y elementos externos en la cuadro 2.2. En muchos casos estos límites no podrán aplicarse cabalmente, para estos casos los límites serán los que resulten de la situación legal que se genere y las negociaciones específicas a fin de evitar expropiaciones excesivas.

**Cuadro 2.2: distancia mínima entre pie de taludes o de obras de contención y un elemento exterior.**

Tipo de Obra	Camino de Servicio	Otras Obras
Distancia hasta el pie	5,00	2,00

**Cuadro 2.3: ancho mínimo de faja de domino.**

Tipo de Carretera	Mínimo (m)	Deseable	Mínimo (m)	Absoluto
Autopistas	50		30	
Multicarriles o Duales	30		24	
Dos Carriles (1ra. y 2da. Clase)	24		20	
Dos Carriles (3ra. Clase)	20		15	

Por Resolución Ministerial el MTC, especificará el ancho del derecho de Vía para cada carretera. Cuando el ancho de la faja de dominio compromete inmuebles de propiedad de particulares, compete al MTC realizar las acciones necesarias para resolver la situación legal que se genere.

Para ejecutar cualquier tipo de obras y/o instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso a destino de las mismas, plantar o talar árboles, en el derecho de Vía, se requerirá la previa autorización de la Dirección General de Caminos del MTC, sin perjuicio de otras competencias concurrentes.

**Previsión para tránsito de ganado**

En las zonas de frecuente tránsito de ganado, donde no es posible desviarlo por caminos de herradura, deberá ampliarse la faja de dominio en un ancho suficiente para alojar ese tránsito en caminos cercados.

**ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA**

A cada lado del Derecho de Vía habrá una faja de Propiedad Restringida. La restricción se refiere a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o visibilidad, y que dificulten ensanches futuros. El ancho de esa zona se muestra en la Tabla 303.04. Esta restricción deberá ser compensada mediante negociaciones específicas.

**Cuadro 2.4: zona de propiedad restringida a cada lado del derecho de vía.**

Clasificación	Zona de Propiedad Restringida (m)
Autopistas	35
Multicarril o Duales	25
Dos Carriles (1 ra. y 2da. clase)	15
Dos Carriles (3ra. clase)	10



## 2.5 ANALISIS DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL

En el tramo de estudio observan carencia en la implementación adecuada de los dispositivos de seguridad recomendados, esto se debe a que la vía carece de un ancho uniforme debido a la continua presencia de taludes de pendientes elevadas y además inestables. Situaciones como las observadas en las Figuras 2.10 y 2.11 en las que el ancho se ve drásticamente reducido son comunes, este efecto es tal que en la mayor parte de la vía esta se emplea en un solo sentido. Como se muestra en la Figura 2.12 donde se aprecia que en el ancho de la vía no podrían pasar dos vehículos al mismo tiempo.



En la Figura 2.10: Se aprecia que el ancho de la vía se reduce drásticamente en el tramo señalado, durante la visita se midió 3.5 m. de ancho total.

Para asegurar la circulación adecuada en dos carriles<sup>1</sup> se recomienda tener como mínimo 6.0 metros de calzada<sup>2</sup>, la vía estudiada no cuenta con esta característica, además se pide que cuente con 0.5 metros como ancho de bermas, condiciones que tampoco cumple

<sup>1</sup> Carretera de Dos Carriles.

<sup>2</sup> De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001), considerando una vía de tercera clase, orografía accidentada y una velocidad de diseño menor o igual a 40 Km/hr.



En la Figura 2.11: Se aprecia que el ancho de la vía se reduce drásticamente en el tramo señalado. durante la visita se midió 3.0 m. de ancho total.



En la Figura 2.12: Observamos que en este tramo de la vía es imposible que más de un vehículo pase a la vez.

Es necesario señalar estos puntos críticos del tramo de estudio previniendo así al conductor y evitando posibles accidentes.

Mantener una vía con los dispositivos de seguridad adecuados implicaría una gran inversión, inversión que la circulación de la vía no amerita por tratarse de una vía de bajo volumen de tránsito y no es parte del contrato, pero no por eso debemos mantener la vía como se encuentra actualmente, en la cual la siniestrabilidad asociada a las altas velocidades y la poca prudencia es elevada.

Para elevar el uso de esta vía sin que esto implique elevar la tasa de accidentes es necesario colocar implementos de seguridad vial como guardavías, reductores de velocidad, gibas, señalizaciones verticales y señalizaciones horizontales que permitan a los conductores un tránsito seguro por la vía.

## 2.6 ALTERNATIVAS PARA LA SEGURIDAD VIAL

Antes de iniciar el análisis de las alternativas de seguridad vial indicados anteriormente debemos tener en cuenta que el mejoramiento de esta vía se ejecutará: en primer lugar empleando el mínimo de recursos posibles, con la finalidad de elevar su uso y de acuerdo a este indicador se procederá en el futuro a ejecutar una mejora completa de la vía, si esta lo amerita.

Con la finalidad de solucionar los problemas mostrados en el punto anterior propondrán las alternativas de solución adecuadas según las Especificaciones Técnicas Generales para el Diseño de Carreteras EG-2000.

### Cuadro 2.5.: problemas y alternativas de seguridad vial.

PROBLEMA	ALTERNATIVAS DE SEGURIDAD
Taludes inestables	Señalización indicando peligro de desprendimientos
	Trabajos para estabilizar de taludes
Reducción drástica del ancho de vía	Señalización indicando vía estrecha
	Instalación de reductores de velocidad
	Instalación de guardavías metálicos
La vía atraviesa zonas donde transitan personas y animales	Señalización indicando tránsito de personas
	Señalización indicando tránsito de animales
	Instalación de gibas
	Instalación de reductores de velocidad

**Instalación de señales Verticales faltantes:** Es recomendable que todas las señales verticales deben ser implementadas, cada una de ellas es importante pues previene al conductor de situaciones que se presentarán en la vía.

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, tiene por función reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

Este tipo de señalizaciones son costosas debido a los materiales necesarios para su fabricación<sup>3</sup>, el señalar toda la vía sería de un costo elevado pero necesario.

**Construcción y renovación de delineadores de vía:** estos dispositivos permiten al conductor tener una guía efectiva para la circulación especialmente en las horas de oscuridad o en condiciones atmosféricas adversas, a través de tramos en donde existan cambios en el alineamiento horizontal o vertical, en donde la visibilidad esté limitada o en cualquier otra circunstancia que pueda inducir al conductor a confusiones en el alineamiento de la vía.

Se tomara como referencia elementos normados y se propondrá solución igual de eficientes.

**Construcción de Reductores de Velocidad:** comprobamos que en la vía se a empleado un tipo de reductores de velocidad pero no es el apropiado ya que la función principal de los reductores de velocidad es prevenir al conductor y hace que este preste atención a la vía, este llamado de atención lo pondrá alerta de las señalizaciones que se instalen después, además de no afectar significativamente la velocidad.

Por tal motivo elegiremos reductores de velocidad que no afecten la transitabilidad y el incremento de los costos operativos vehiculares. Como son las tachas reflectivas.

---

<sup>3</sup> Las señales verticales requieren materiales especialmente definidos en las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000)

Debido a la cantidad de situaciones en las que se tiene que advertir al conductor esta solución podría resultar costosa, se deben colocar solo las necesarias para alertar al conductor de situaciones potencialmente riesgosas.

**Estandarización de las Gibas existentes:** las construcciones existentes de estos elementos perjudican la transitabilidad de la vía haciendo que los conductores ante su presencia reduzcan bruscamente la velocidad causando incomodidad y un incremento en sus costos operativos.

El principal problema que ofrecen las gibas existentes es su alta variabilidad en su forma, superando los estándares máximos de altura que es 0.10 m y de radio mínimos de curvatura. Por lo tanto en la mayoría de caso se transforma la giba en un obstáculo ya que se presentan alturas superiores a los 0.10 m.

Para lo cual se propondrá un nuevo diseño con alturas de 0.08m y un ancho de la base de 0.40m.

**Construcción de Guardavías Metálicos:** Esta es una solución ideal, debido a la latente posibilidad de salirse de la vía donde las curvas horizontales se combinan con los estrechamientos, la construcción de guardavías es lo más adecuado.

Este tipo de construcción resultaría muy costosa pues implicaría todo un trabajo de movimiento de tierras para crear el ancho necesario para colocar el guardavía además del traslado de materiales y mano de obra para su construcción.

**Construcción de Sonorizadores** Es un dispositivo de concreto armado y corrugado, construido a nivel del suelo, que causa trepidación y ruido, lo cual eventualmente transmite a los ocupantes de los vehículos una pequeña molestia cuando sobrepasan la velocidad máxima permitida. Su función es inducir a los conductores a reducir la velocidad de operación en sitios en donde existen riesgos de accidentes. Deben ser complementados con la señalización vertical y horizontal correspondiente.

Se recomienda su uso en casos de pendientes acentuadas, en las carreteras a las entradas a zonas urbanas, en la aproximación a curvas peligrosas, cuando se presente estrechamiento en la vía, etc.

Como la evaluación de la vía se realizará después de 03 años de implementadas las soluciones, se deduce que las soluciones que implementen deben ser pensando en garantizar una adecuada circulación por la vía en los próximos 04 años. Considerando esto, podemos implementar nuevos diseños de señalizaciones a fin de reducir el costo de mejorar la transitabilidad de la vía.

## **2.7 PROPUESTAS PARA LA SEGURIDAD VIAL**

De acuerdo a lo explicado en el punto anterior los dispositivos de seguridad vial convencionales no se ajustan a las necesidades de la vía en análisis; es por esto que nos vemos en la necesidad de plantear soluciones según las normas y donde se permite implementar sistemas alternativos con la finalidad de obtener resultados similares que con dispositivos convencionales a costos menores.

### **2.7.A Poste delineador de madera con base de concreto**

Para presentar esta propuesta nos basaremos en elementos normados y tomaremos especificaciones técnicas para su elaboración.

**Delineadores de vía metálicos en forma de A:** como sabemos del capítulo anterior estos elementos tienen por objeto delimitar los bordes de las vías durante las horas de oscuridad o de condiciones atmosféricas adversas.

### **Materiales**

El delineador se compone de tres partes:

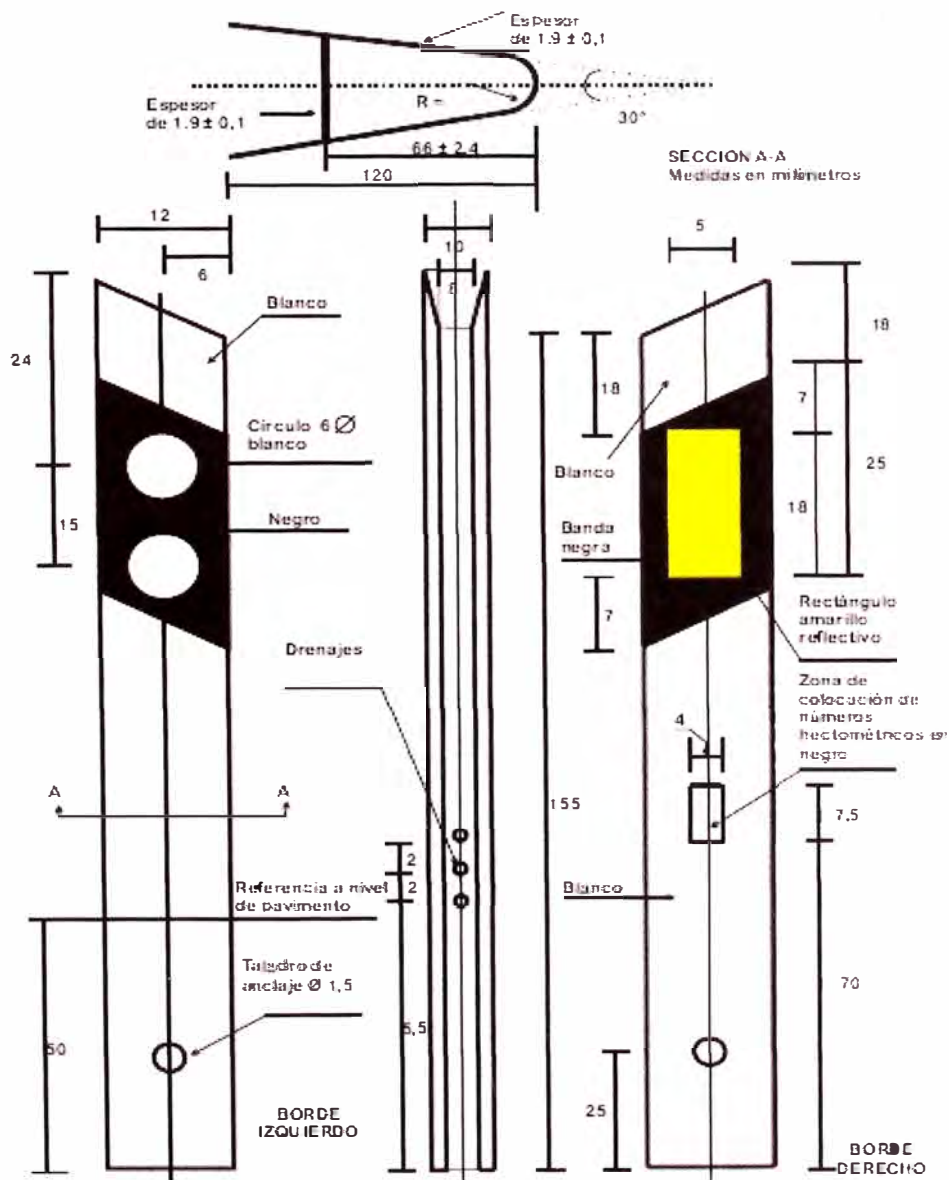
- Poste
- Material retroreflectiva (Tipo III o IV) y franja negra
- Elementos de anclaje

En la figura 2.13. se muestran los detalles del delineador de vía de sección en forma de "A", con lados iguales de doce (12) centímetros de longitud, los cuales forman un ángulo de 30 grados sexagesimales.

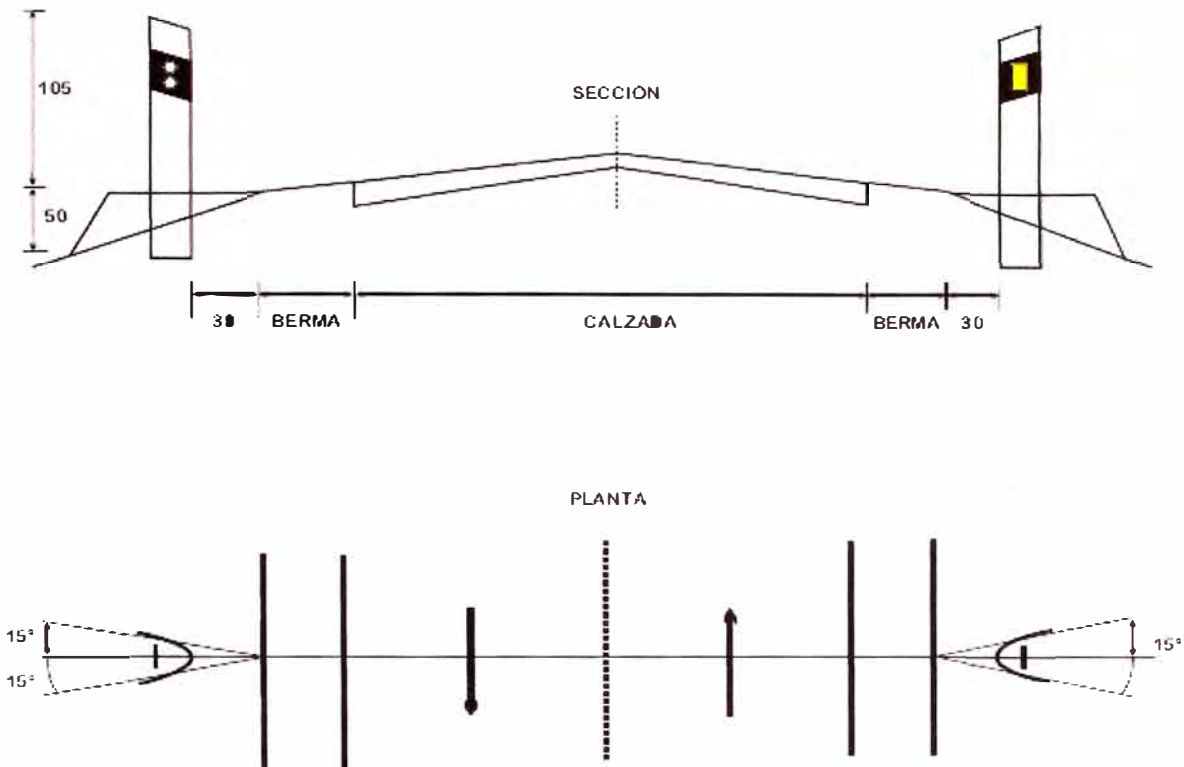
Su altura sobre el pavimento deberá ser de 1.05 metros, aproximadamente y su longitud dependerá del lugar en donde se ancle. En la figura 2.14. se describe la ubicación transversal de los delineadores de vía.

El poste será elaborado en un material compuesto por una mezcla homogénea de homopolímeros de cloruro de vinilo o poliéster reforzado con fibra de vidrio, exentos de plastificantes y con las adiciones necesarias para su estabilización frente a la acción de los rayos ultravioleta.

**Figura 2.13. Delineador de vía de sección en forma de "A"  
 (Medidas en cm)**



**Figura 2.14. Ubicación transversal de los delineadores de vía  
(Medidas en centímetros)**



### Propuesta de delineadores de vía para el proyecto

Este elemento tiene las características indicadas en el plano SV-04 del Anexo 06 y que en general cuenta con los siguientes elementos:

- Postes de madera<sup>4</sup>
- Material retroreflectivo<sup>5</sup>
- Base de concreto

Este elemento nos permitirá señalar adecuadamente los estrechamientos y curvas, la colocación de un conjunto de estos elementos nos permitirá divisar claramente el límite de la vía.

Cuenta con las siguientes características principales:

<sup>4</sup> Los postes de madera se pintarán de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales (Resol. Direct. N°851-99-MTC/15.17.-)

<sup>5</sup> El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos de la Especificación ASTM D-4956



- Es un elemento prefabricado.
- Es ligero y de fácil movilidad.
- Es de rápida colocación, solo es necesario una pequeña excavación o pedestal donde repose la base de concreto.
- Su fabricación y colocación son de bajo costo comparados con los guardavías tradicionales.

Procedimiento de colocación de poste delineador de madera con base de concreto:

Paso 01: El traslado desde el lugar de fabricación o almacenaje al punto de colocación se realiza en un camión como mínimo de capacidad 2 Ton.

Paso 02: En el punto de colocación se procede a realizar una pequeña excavación o pedestal donde se cimentará el poste, se procurará colocar la base superior del poste al nivel de la vía.

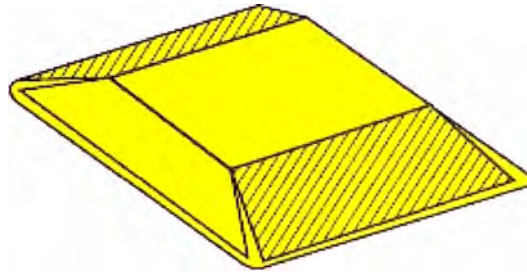
Paso 03: El elemento retroreflectivo debe guiarse a ambos lados de la vía.

Con la finalidad de reducir la siniestralidad, mejorar la transitabilidad y evitar las molestias generadas por las gibas, comprobamos que el uso de delineadores de vía en conjunto con las tachas bidimensional alternadas en la superficie de la vía reducen los accidentes por fallas humanas ya que empleándose adecuadamente logran reducir los excesos de velocidad sin que los vehículos reduzcan abruptamente y lleguen a detenerse disminuyendo los costos operativos generados por las gibas.

### **2.7.B. Construcción de Reductores de velocidad (Tachas bidimensionales)**

Estos elementos tienen las características indicadas en el plano SV-05 (anexo 6) del Anexo 06, este elemento está compuesto de un block de material altamente resistente y cinta retroreflectiva que permite observarlo claramente al ser iluminado por los faros de los vehículos, al pasar sobre este elemento el conductor será advertido que debe prestar atención al camino y a las señales adicionales.

**Figura 2.15. Tacha bidimensional**



Cuenta con las siguientes características:

- Es un elemento prefabricado.
- Es ligero y de fácil movilidad.
- Su instalación es rápida.
- El costo más elevado es el elemento mismo.

Procedimiento de colocación de reductor de velocidad:

Paso 01: Se realiza el trazado de la zona según indica el plano SV-05 (anexo 6).

Paso 02: Empleando una amoladora se corta en la calzada la ubicación de cada uno de los reductores de velocidad.

Paso 03: Empleando un mortero especial<sup>6</sup> se colocan los reductores, todos alineados y nivelados.

Como se menciona en el punto 2.14. Este tipo de elementos previene a los usuarios de la vía la presencia de un peligro el cual está identificado por una señalización vertical o por los delineadores de vía en el caso de las curvas cerradas.

Con esta propuesta se reduciría los costos para el contratista y además disminuiría la saturación del tramo por las señalizaciones verticales continuas ya que reemplazaría la construcción de las gibas y su respectiva señalización. Estos dos elementos serían reemplazados por las tachas bidimensionales generando además una mayor transitabilidad y por tal motivo reducir los costos vehiculares.

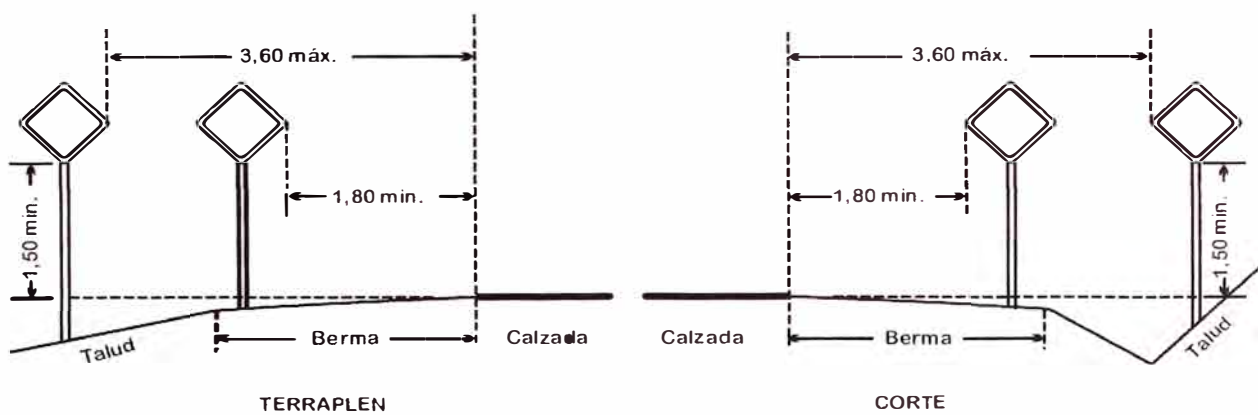
---

<sup>6</sup> De acuerdo a las especificaciones de la vía.

### 2.7.C. Señalizaciones Verticales según las normas del MTC.

Todas las señalizaciones verticales son necesarias pero construirlas e implementarlas de acuerdo al reglamento implica una inversión elevada por tal motivo esta inversión escapa a las condiciones del contrato de conservación y mantenimiento ya que en todo momentos se debe brindar una vía segura para los usuarios.

**Figura 2.16. Señalización Vertical**



Las características de los materiales de estos elementos serían:

- Postes metálicos.
- Paneles de fibra de vidrio.
- Material reflectivo.
- Base de concreto.

Este elemento nos permitirá señalar toda la vía garantizando la información, prevención y restricción tanto en el día como en la noche.

Este elemento es prefabricado de tal manera que su instalación sea rápida. El detalle de su diseño se muestra en el plano SV-01, SV-2 y SV-3 (anexo 05); son los empleados por el contratista en el último periodo de ejecución de obra.

Procedimiento de colocación de señales verticales alternativas:

Paso 01: El traslado desde el lugar de fabricación o almacenaje al punto de colocación se realiza en un camión de capacidad mínima de 2 Ton.

Paso 02: Debido al tamaño del elemento las bases de concreto y los elementos verticales de metal están separados.

Paso 03: Una vez en el punto de colocación se preparara una base para cimentar adecuadamente el elemento de concreto, con la base mayor del elemento tronco cónico hacia el suelo.

Paso 04: El elemento vertical se colocará en el orificio del elemento de concreto, para ajustarlo serán necesarias cuñas de madera y un mortero.

Paso 05: El elemento debe quedar vertical y la base menor al nivel de la calzada.

Las soluciones iniciales por el contratista de postes y paneles de madera generan inseguridad en la vía ante la carencia de iluminación debido a que los paneles no eran retrorreflectivos. La propuesta de modificar el contrato para mantener los elementos de seguridad vial fuera de el, se aprecian claramente en esta solución ya que las propuestas alternativas de baso costo no cumple en este caso con las normas establecidas.

#### **2.7.D. Estandarización de las Gibas construidas**

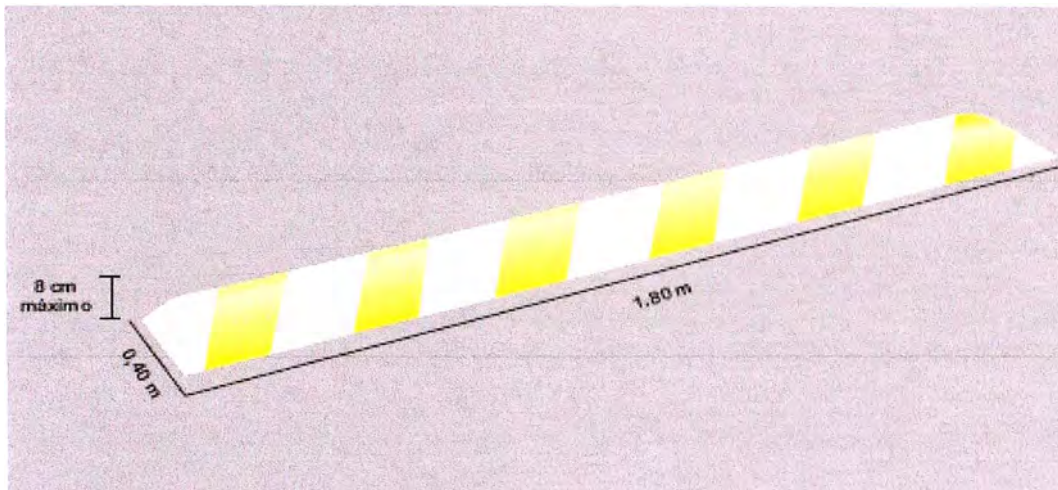
Debido a la existencia y un mal diseño de giba, es que en nuestro tramo se generan incomodidad para los usuarios, debido al incremento en los costos vehiculares y una baja transitabilidad. Para lo cual se propone estandarizar las gibas a un diseño similar al de las gibas pre-fabricadas.

#### **Gibas prefabricadas**

Tomaran como referencias las dimensiones de gibas prefabricas que son dispositivos elaborados en caucho, plástico o cualquier otro tipo de material sintético de bajo peso y de alta resistencia al impacto que se colocan sobre la superficie de la vía como reductores de velocidad temporales. Cuando se utilicen este tipo de gibas, deberá advertirse su presencia con la señal vertical informativa y reglamentar la velocidad en el sector con la señal vertical restrictiva.

Estos dispositivos tendrán unas dimensiones mínimas de 1,80 m de longitud, 0,40 m de ancho y una altura no mayor de 8 cm (ver figura 5.14). Deberán ser pintados de color amarillo o de franjas amarillas y blancas de 20 cm de ancho, inclinadas entre 45° y 60°. Las pinturas utilizadas deberán ser retroreflectivas y cumplir con las especificaciones fijadas en la norma técnica.

**Figura 2.17. Gibas Prefabricadas**



Las características de los materiales de estos elementos serían:

- Equipo de demolición.
- Concreto hecho en obra.
- Equipos de albañilería. Para producir la forma establecida con una platilla de madera
- Pintura para señalización horizontal.

Este elemento nos permitirá la reducción de velocidad de los vehículos en zonas de peligro, al garantizar la reducción pero no que el vehículo se detenga podemos reducir los costos vehiculares y el tiempo de viaje empleado, el detalle del diseño se muestra en el plano VS-06 (anexo 06)

Paso 01: se procederá a una demolición total de la giba hasta una profundidad de 0.10 cm por debajo del nivel de la vía.

Paso 02: Se procederá la preparación y vaciado de un concreto 175 Kg/cm<sup>2</sup> hecho en obra.

Paso 03: se procederá a la vibración y formado respetando la dimensión de curva del plano VS-06.

Paso 04: luego del curado se procederá a la señalización para garantizar la visibilidad a los conductores y anticipar la reducción de velocidad.

## **CAPITULO III:** **CONSERVACIÓN VIAL**

### **3.1 INTRODUCCION**

El presente Capítulo de Conservación Vial de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del Km 130+000 al 145+000, tiene como objetivo cuantificar los recursos necesarios para garantizar la conservación adecuada de la vía que permita lograr un estado óptimo de serviciabilidad durante su vida útil y así garantizar la seguridad del usuario en todo momento.

Las consideraciones principales tomadas en cuenta son las siguientes:

- a) El pavimento se encuentra en óptimo estado, ha sido diseñado para una vida útil de 3 años.
- b) El sistema de drenaje es adecuado y se encuentra funcionando óptimamente.
- c) La señalización vertical y horizontal, así como los elementos de seguridad vial, se encuentran en perfecto estado.

### **3.2 OBJETIVOS**

El estudio del mantenimiento de la carretera tiene dos objetivos genéricos:

- La conservación de la vía, mediante la ejecución de actividades de orden rutinario y periódico.
- La atención inmediata a fenómenos naturales o eventos extraordinarios mediante la ejecución de actividades de emergencia, que permitan mantener la transitabilidad de la vía.

Los beneficios que se obtienen con el mantenimiento son los siguientes:

- Preservación del capital invertido en la rehabilitación de la carretera.
- Protección del parque automotor y ahorro en los costos de operación vehicular.

Para cumplir con los objetivos y lograr los beneficios antes mencionados, se deberá optimizar la aplicación de los recursos asignados, en estricto cumplimiento de los programas de mantenimiento.

### 3.3 ESTUDIO DE MANTENIMIENTO

El estudio de mantenimiento se basa en tres tipos de acciones a desarrollar:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Atención de emergencias

Los objetivos específicos del mantenimiento o conservación de la vía son los siguientes:

- Mantener impermeable la superficie de la calzada, evitando el paso del agua a través de ella o del borde del pavimento, el cual debilita las capas inferiores.
- Mantener y renovar la calidad de la superficie de la calzada y con ello las buenas condiciones de transitabilidad y seguridad.

#### Lista y Clasificación de las actividades de Conservación Vial.

**CUADRO N° 3.1: Actividades de conservación de derecho de vía.**

CAPITULO 1	ACTIVIDADES DE CONSERVACION DEL DERECHO DE VIA	TIPO DE CONSERVACION
101	Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
102	Roce de la vegetación en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
103	Manejo de la vegetación mayor.	Rutinaria
104	Desquinche manual de taludes.	Rutinaria
105	Perfilado de taludes.	Rutinaria
106	Estabilización de taludes.	Rutinaria
107	Protección de taludes contra la erosión.	Rutinaria
108	Remoción de derrumbes.	Rutinaria
109	Corrección de plataforma en puntos críticos.	Rutinaria

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.



**CUADRO N° 3.2: Actividades de conservación de obras de arte menores.**

<b>CAPITULO 2</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE OBRAS DE ARTE MENORES</b>	<b>TIPO DE CONSERVACION</b>
201	Limpieza de cunetas.	Rutinaria
202	Reconformación de cunetas no revestidas.	Rutinaria
203	Reparación menor de cunetas revestidas.	Rutinaria
204	Limpieza de zanjas de coronación.	Rutinaria
205	Reparación de zanjas de coronación	Rutinaria
206	Limpieza de alcantarillas.	Rutinaria
207	Reparación menor de alcantarillas de concreto.	Rutinaria
208	Reparación menor de alcantarillas metálicas.	Rutinaria
209	Limpieza de canales y aliviaderos.	Rutinaria
210	Reparación menor de canales y aliviaderos.	Rutinaria
211	Limpieza de disipadores de energía.	Rutinaria
212	Reparación menor de disipadores de energía.	Rutinaria
213	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas.	Rutinaria
214	Revestimiento y/o reparación mayor de zanjas de coronación.	Rutinaria
215	Reparación mayor de alcantarillas de concreto.	Rutinaria
216	Reparación mayor o instalación de alcantarillas metálicas.	Rutinaria
217	Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje.	Rutinaria
218	Recuperación o instalación de subdrenes.	Rutinaria

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

**CUADRO N° 3.3: Actividades de conservación de pavimentos flexibles.**

<b>CAPITULO 3</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES</b>	<b>TIPO DE CONSERVACION</b>
301	Sellado de fisuras y grietas.	Rutinaria
302	Bacheo superficial.	Rutinaria
303	Bacheo profundo.	Rutinaria
304	Sellos asfálticos.	Rutinaria
305	Reparación de bermas en material granular.	Rutinaria
306	Reparación de bermas asfaltadas.	Rutinaria
307	Imprimación reforzada.	Rutinaria
308	Colocación de recapeados asfálticos.	Rutinaria

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

**CUADRO N° 3.4: Actividades de conservación de seguridad vial.**

<b>CAPITULO 7</b>	<b>ACTIVIDADES DE SEGURIDAD VIAL</b>	<b>TIPO DE CONSERVACION</b>
701	Limpieza de la calzada y de las bermas.	Rutinaria
702	Remoción de arena.	Rutinaria
703	Conservación de las señales verticales.	Rutinaria
704	Conservación de postes de kilometraje.	Rutinaria
705	Conservación de guardavías metálicos.	Rutinaria
706	Reposición e instalación de señales verticales.	Rutinaria
707	Reposición o instalación de postes kilométricos.	Rutinaria
708	Reparación o instalación de guardavías metálicos.	Rutinaria
709	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	Rutinaria
710	Reemplazo o instalación de delineadores.	Rutinaria
711	Instalación de reductores de velocidad.	Rutinaria
712	Limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos viales.	Rutinaria
713	Colocación de elementos de protección con rellenos de material, madera, llantas usadas u otros materiales locales.	Rutinaria
714	Reposición o dotación de aceras de concreto.	Rutinaria
715	Instalación de puentes peatonales.	Rutinaria
716	Conservación de puentes peatonales.	Rutinaria

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

**CUADRO N° 3.5: Actividades de conservación de operación vial.**

<b>CAPITULO 9</b>	<b>ACTIVIDADES DE OPERACIÓN VIAL</b>	<b>TIPO DE CONSERVACION</b>
901	Cuidado y vigilancia de la vía.	Rutinaria
902	Atención de emergencias viales ordinarias.	Rutinaria
903	Atención de emergencias viales extraordinarias.	Rutinaria
904	Instalación de puentes metálicos provisionales.	Rutinaria
905	Desmontaje de estructuras metálicas de puentes provisionales.	Rutinaria

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

### 3.4 MANTENIMIENTO RUTINARIO

#### **Definición.**

El mantenimiento rutinario consiste en un conjunto de actividades dirigidas a conservar la calzada, bermas, sistema de drenaje, señalización y seguridad vial, eliminando todo lo que represente peligro para el usuario y genere el deterioro de la vía.

Estas actividades se llevan a cabo uno o más veces al año, por lo general son de pequeña escala pero muy variadas y dada su regularidad son programables en el tiempo.

#### **Alcances.**

Para realizar el mantenimiento rutinario de la vía se debe hacer un reconocimiento de esta, y realizar un inventario vial del estado actual de la carretera identificando cada obra de arte, señales de tránsito y puntos críticos donde se prevé pueda ocurrir eventos que alteren el flujo vehicular.

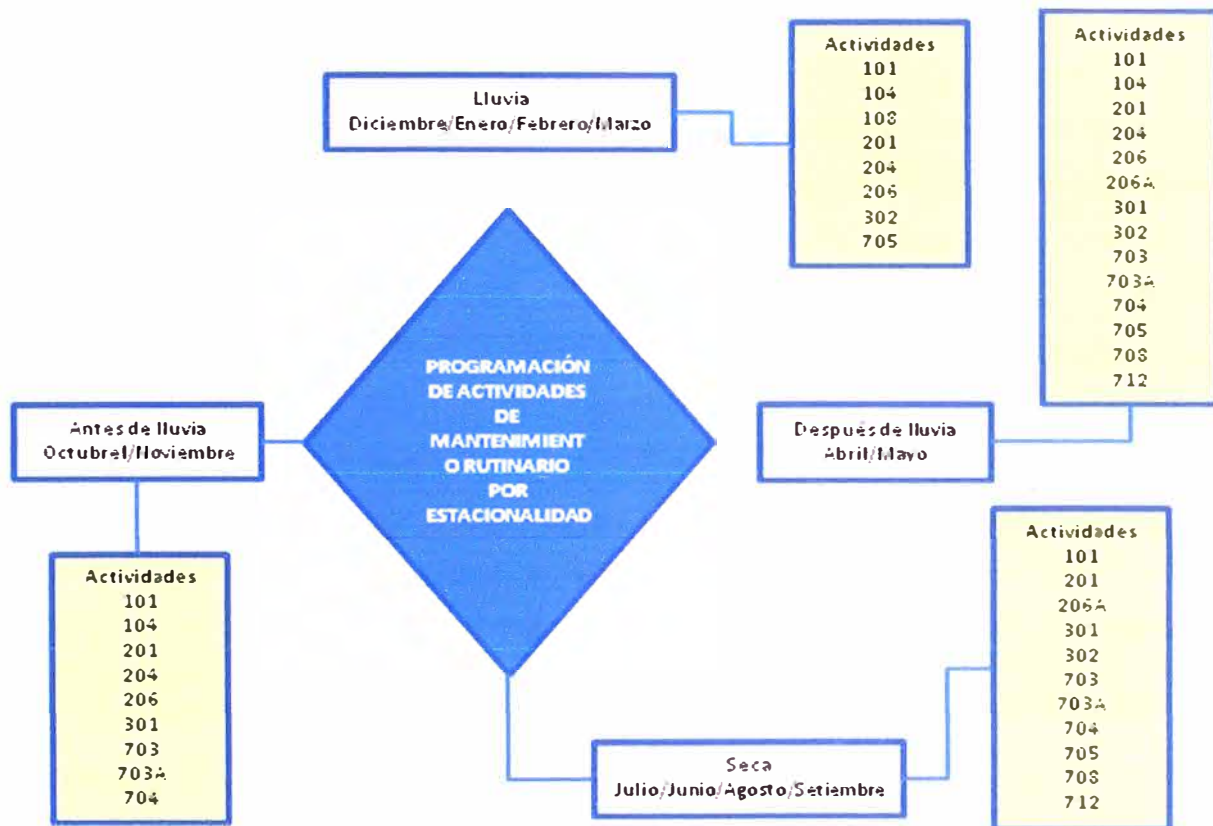
Luego de estudiado los factores que influyen en el deterioro de la vía y generen riesgos a los usuarios se determinan las actividades a realizar para el mantenimiento rutinario, siguiendo las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de carreteras, publicada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Las actividades para el mantenimiento rutinario, los rendimientos y número de personas por cuadrilla del tramo en estudio se encuentran en el Expediente Técnico de conservación vial.

El mantenimiento rutinario comprende las siguientes áreas de la vía:

#### a) Calzada.

- Proveer una superficie de rodadura libre de obstáculos que representen peligro para el usuario.
- Dar mayor visibilidad y seguridad a los usuarios de la carretera y eliminar los obstáculos para el libre curso del agua desde la calzada hasta el sistema de drenaje.

**FIGURA Nº 3.1: Programación de actividades en función a la estacionalidad**



Luego de haber programado las actividades se realizará un metrado estimado para determinar el presupuesto de mantenimiento mensual y anual para un tiempo de 3 años que es el periodo contractual de nuestro proyecto. Para determinar el presupuesto del mantenimiento es necesario realizar los análisis de costos unitarios de cada actividad. Los cálculos de análisis de costos unitarios, cronogramas de desembolso anual y presupuesto se detallan en el expediente técnico de conservación vial.

### Normas de Ejecución.

Las normas, procedimientos, rendimientos son detallados en el anexo: Normas de Ejecución del Programa de Mantenimiento Rutinario.

### 3.5 MANTENIMIENTO PERIÓDICO

#### Definición

Es el conjunto de actividades destinadas a restaurar los elementos de la vía a su condición original con el fin de mantener sus niveles de serviciabilidad así como a prevenir o atenuar un deterioro acelerado de la vía.

Normalmente son de gran escala y requieren el despliegue de equipos y recursos especializados para su ejecución además de una identificación de deterioros y elaboración de un proyecto.

#### Alcances

El mantenimiento periódico abarca todas las actividades tendientes a conservar la integridad estructural y calidad de la superficie de rodadura, de acuerdo a una programación pre-establecida y sobre la base de los datos obtenidos durante el mantenimiento rutinario, en las siguientes áreas:

##### a) Calzada

- Comprende los trabajos de reparación necesarios en la vía a fin de mantener la capacidad funcional y estructural del pavimento
- Restablecer los niveles de serviciabilidad originales.

##### b) Bermas

- Restablecer el estado original de las bermas.

##### c) Drenaje

- Reparación del sistema de drenaje superficial
- Reconstrucción del sistema de drenaje superficial.
- Reconstrucción del sistema de drenaje subsuperficial.

##### d) Estructuras

- Reconstrucción de elementos de protección en alcantarillas y muros, pontones y puentes.

e) Señalización

- Reposición de la señalización horizontal.
- Reposición de la señalización vertical.
- Reposición de los dispositivos de seguridad vial

f) Taludes

- Acondicionamiento de taludes inestables y monitoreo del sistema de estabilidad proyectado.

g) Seguimiento Periódico

- Estudio de rugosidad.
- Estudio de deflectometría
- Inventario de fallas.

Las actividades del mantenimiento periódico determinadas para nuestro tramo en estudio se detallan en el expediente técnico de conservación vial.

**Programación y Presupuesto.**

Luego de haber definido las actividades se realizará un metrado estimado para determinar el presupuesto de mantenimiento periódico anual para un tiempo de 10 años que es el horizonte de nuestro proyecto. Para determinar el presupuesto del mantenimiento es necesario efectuar los análisis de costos unitarios de cada actividad. Los cálculos de análisis de costos unitarios, cronogramas de desembolso anual y presupuesto se detallan en el expediente técnico de conservación vial.

**Normas de Ejecución.**

Las normas, procedimientos, rendimientos son detallados en el anexo: Normas de Ejecución del Programa de Mantenimiento Periódico.

### 3.6 ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

#### Definición

Es el conjunto de actividades dirigidas a restablecer la normalidad del tránsito vehicular en el tiempo más corto posible ante la ocurrencia de eventos intempestivos que afecten parte de la vía, como huaycos, derrumbes, sismos, aluviones, inundaciones, etc.

Tramos de atención de emergencias en el tramo en estudio:

Km 131+350

Km 132+ 400

Km 139+200

Km 133+600

Km 144+850

#### Alcances

- Abarca cualquier tipo de actividad destinada a reponer el nivel de transitabilidad de la vía.
- Evaluación de los daños, utilizando el formato propuesto.
- Planteamiento de la solución, luego de la evaluación de daños.

#### Actividades

- Limpieza de calzada por derrumbes.
- Limpieza de calzada por huaycos.
- Habilitación de desvíos.

Las actividades de la Atención de Emergencias determinadas para nuestro tramo en estudio se detallan en el expediente técnico de conservación vial.

#### Presupuesto

Para determinar el presupuesto del mantenimiento es necesario efectuar los análisis de costos unitarios de cada actividad. Los cálculos de análisis de costos unitarios, cronogramas de desembolso anual y presupuesto se detallan en el expediente técnico de conservación vial.

### **Normas de Ejecución.**

Las normas, procedimientos. rendimientos son detallados en el anexo: Normas de Ejecución del Programa de Atención de Emergencias.



## CAPITULO IV: EXPEDIENTE TECNICO

### 4.1 EXPEDIENTE TÉCNICO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

##### Ubicación Geográfica

La Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo Tramo del Km. 130+000 al Km. 145+000 se encuentra ubicado en el distrito de Yauyos, Provincia de Yauyos, departamento de Lima, teniendo como coordenadas de origen 401213E – 8619595.43S y coordenadas finales de 406840.58E – 8627873.91S.

##### Descripción de la vía existente

La vía actual se desarrolla en una topografía accidentada con cortes a media ladera y algunos sectores escarpados. La altitud varía entre 2400 m.s.n.m y 2700 m.s.n.m. La mayor parte de esta vía presenta ladera con inclinaciones fuertes por lo que los cortes tienen alturas grandes (Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad del proyecto: “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera ruta 22 tramo: Lunahuaná – Dv. Yauyos – Chupaca”).

##### Características técnicas de la vía actual

El ancho útil de la vía varía entre 3.5 a 5 metros y las alturas de corte son altas. El trazo existente por lo general es bueno con pendientes que no excedan el 8 %, pero existen zonas en las que se deberá aumentar el radio de curvatura para poder satisfacer la velocidad directriz de 40 KPH.

El pavimento existente es un tratamiento superficial de Slurry en regular estado de conservación. La calzada tiene entre 3.5 y 5 m de ancho sin bermas. La transitabilidad es buena, pero en épocas de lluvias el tránsito se hace dificultoso. Existe deficiencia de Obras de Arte en el tramo en estudio, por lo que es recomendable dotar de un adecuado sistema de drenaje para preservar la vía.

El tramo en estudio no presenta un adecuado sistema de señalización por lo que se deberá proveer a la carretera de señales de tránsito que estén acordes con el diseño geométrico de la carretera.

## Objetivos

El objetivo principal de este estudio es realizar los trabajos necesarios para lograr una mejor y segura transitabilidad de los vehículos que se desplazan por la carretera en el tramo descrito en el presente estudio. Para obtener estos resultados el estudio cumple con:

- a) Realizar una inspección de campo; actividad realizada con el propósito de conocer con mayor detalle el medio físico donde se desarrolla la vía y las zonas que sin considerarse puntos negros han merecido la atención del caso.
- b) Identificar los factores que contribuyen a crear inseguridad en el tráfico esto con la finalidad de evaluar los sectores que representen riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios de la vía.
- c) Elaborar el Estudio, teniendo como sustento técnico normativo el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de Mayo del 2000.

## Observaciones

En base a la inspección de campo, se ha determinado las siguientes observaciones que serán tomadas como pautas para la ingeniería del proyecto.

- a) En la progresivas 130+345, 130+550, 133+200, 133+40, 134+900, 135+100, 136+450, 136+700, 143+500 y 143+700 se ubicaran los reductores de velocidad con las tachas propuestas en lugar de las gibas existentes ya que estos dificultad el transito y provocan daño a las unidades vehiculares que transitan la vía.
- b) En las progresivas 132+580, 135+450, 144+700 se propone implementar señales preventivas del tipo “Desprendimiento de material”.
- c) En las progresivas 132+600, 140+650, 141+800 y 144+750 se propone implementar señales preventivas del tipo “Reducción de calzada”.

## Presupuesto

El presupuesto total para el mantenimiento de la señalización existente y para la implementación de la señalización propuesta para el tramo en estudio “Implementación y Mantenimiento de Elementos de Seguridad Vial – Monitoreo de la conservación de la Carretera Cañete-Huancayo Km 130+00 al 145+00” asciende a S/. 47,082.43 (CUARENTA Y SIETE MIL OCHENTA Y DOS CON 43/100), los cuales están desagregados de la siguiente forma:

COSTOS DIRECTOS:	S/. 43,234.39
GASTOS GENERALES (19%)	S/. 8,214.53
UTILIDAD (10%)	S/. 4,323.44
IGV (19%)	S/. 10,596.75
TOTAL	S/. 66,369.11

Las bases de cálculo de los precios unitarios están referidas al 31 de Mayo del 2010.

## Propuesta de obras a ejecutarse

El Estudio de “Implementación y Mantenimiento de Seguridad Vial – Monitoreo de la Conservación de la Carretera Cañete – Huancayo Km 130+00 al Km 145+00”, ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico, de conformidad con las exigencias del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia, considerando las condiciones reales de la vía. Para el tramo en estudio se ha determinado colocar las siguientes señales:

### Señalización Vertical

La inclusión de señales reglamentarias generará un ordenamiento en el tránsito vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. Las señales preventivas serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que representan un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

## Señalización Horizontal

Se utilizarán marcas sobre el pavimento y tachas delineadoras con la finalidad de reglamentar el movimiento vehicular e incrementar la seguridad de tránsito en el tramo de carretera en estudio.

## Seguridad Vial

Considerando la carencia en el estado de conservación de los dispositivos de seguridad vial, se propone un mantenimiento general de la señalización existente e implementar nuevos dispositivos de seguridad vial, con la finalidad de evitar y/o minimizar accidentes de tránsito. Se tiene considerado en el estudio la utilización de delineadores de vía, en aquellos sectores que se constituyen en un peligro al tránsito vehicular, principalmente se ha considerado su colocación en zonas de curva con radio restringido y sectores con desniveles que sobrepasan los 2 metros de altura.

En el Anexo 04 se ha elaborado un inventario de los dispositivos de seguridad vial del tramo de estudio.

## METRADOS

Los metrados considerados obedecen a las unidades propias de medición para cada partida específica. Se adjunta el resumen de los metrados para cada partida del Presupuesto.

### CUADRO N° 4.1: Costo unitario de partidas de conservación.

CODIGO	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
800.B	Señalización vertical permanente	Und.	
801.B	Señal preventiva (0.75x0.75)	Und.	94,00
802.B	Señal reglamentaria rectangular (0.80x1.20)	Und.	5,00
803.B	Señal informativa	Und.	9,00
804.B	Elementos de soporte de señales	Und.	
805.B	Postes delineadores	Und.	132,50
810.B	Reductores de velocidad	MI	30,00
820.B	Guardavía metálicas	MI	
825.B	Capta faros en guardavías	Und.	
830.B	Postes de Kilometraje	Und.	16,00

Fuente: Especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

## **RENDIMIENTOS DE MAQUINARIAS Y MANO DE OBRA**

Los costos unitarios directos de cada una de las partidas y sub-partidas que integran el Presupuesto de Obra, han sido estimados tratando de hallar el justo valor que representa en obra la ejecución de las diferentes actividades, para lo cual se ha tenido presente los rendimientos de la mano de obra y el equipo mecánico que intervendrá en la obra de acuerdo a la localización y los factores climáticos de la misma.

### **Mano de Obra**

Los costos de la mano de obra que intervendrá en la ejecución de cada una de las partidas es la vigente en el territorio nacional al mes de Mayo del 2010.

### **Materiales**

Los costos de los materiales que serán utilizados en cada una de las partidas han sido determinados teniendo en cuenta los gastos que requieren hacerse para ser colocados a pie de obra.

### **Equipo Mecánico**

Se ha elaborado un listado de los equipos mecánicos que intervendrán en las diferentes partidas y sub-partidas de la obra. Para determinar el cargo o pago por un concepto sobre el costo directo de cada partida, se han tenido en cuenta los valores correspondientes a la tabla de rendimiento de equipo mecánico del MTC, donde se ha tenido en cuenta la partida correspondiente y las condiciones del emplazamiento de la obra (zona de sierra).

Los valores utilizados corresponden a los costos de alquiler horario del equipo mecánico vigentes a Mayo del 2010 en el mercado nacional, según la publicación del Costo Referencial de Posesión y Operación de Equipo Mecánico del MTC, y publicaciones especializadas (Revista Costos – Grupo S10, Capeco, Ingeniería y Construcción).

## **PRESUPUESTO**

El Presupuesto de Obra se ha elaborado considerando la ejecución de la obra por el Sistema de Precios Unitarios en base a los metrados y precios unitarios.

afectando al costo directo por los porcentajes correspondientes a Gastos Generales y Utilidad, además del Impuesto General a las Ventas.

#### CUADRO N° 4.2: Presupuesto de conservación vial.

CÓDIGO	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PARCIAL S/.	PRECIO TOTAL S/.
800.B	Señalización vertical permanente	Und			
801.B	Señal preventiva (0.75x0.75)	Und	94,00	115,10	10819,40
802.B	Señal reglamentaria rectangular (0.80x1.20)	Und	5,00	160,20	801,00
803.B	Señal informativa	Und	9,00	230,50	2074,50
806.C	Tubo D=3"	ml	30,20	105,70	3192,14
804.B	Elementos de soporte de señales	ml	5,00	82,30	411,50
805.B	Postes delineadores	Und	332,50	42,50	14131,25
810.B	Reductores de velocidad	ml	30,00	374,50	11235,00
820.B	Guardavía metálicas	ml	0,00		0,00
825.B	Capta faros en guardavías	Und	0,00		0,00
830.B	Postes de Kilometraje	Und	16,00	35,60	569,60
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>43234,39</b>
GASTOS GENERALES (19%)				<b>S/.</b>	<b>8214,53</b>
UTILIDAD (10%)				<b>S/.</b>	<b>4323,44</b>
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>55772,36</b>
IGV (19%)				<b>S/.</b>	<b>10596,75</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>66369,11</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### ESPECIFICACIONES TECNICAS

En relación al estudio realizado, se han determinado las Especificaciones Técnicas para la Construcción de la Carretera, estas especificaciones han sido uniformizadas con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000).

La relación de partidas a ejecutarse en el Diseño de Señalización y Seguridad Vial es mostrada a continuación:

### CUADRO N° 4.3: Elementos de señalización y seguridad vial.

CODIGO	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL
800.B	Señalización vertical permanente
801.B	Señal preventiva (0.75x0.75)
802.B	Señal reglamentaria rectangular (0.80x1.20)
803.B	Señal informativa
804.B	Elementos de soporte de señales
805.B	Postes delineadores
810.B	Reductores de velocidad
820.B	Guardavía metálicas
825.B	Capta faros en guardavías
830.B	Postes de Kilometraje

Fuente: especificaciones técnicas generales para la conservación de carreteras.

Las Especificaciones Técnicas son detalladas en el anexo: Especificaciones Técnicas de Señalización Vial.

## 4.2 EXPEDIENTE TÉCNICO DE CONSERVACIÓN VIAL

### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### Ubicación Geográfica

La Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo Tramo del Km. 130+000 al Km. 145+000 se encuentra ubicado en el distrito de Yauyos, Provincia de Yauyos, departamento de Lima, teniendo como coordenadas de origen 401213E – 8619595.43S y coordenadas finales de 406840.58E – 8627873.91S.

#### Descripción de la Vía

La vía actual se desarrolla en una topografía accidentada con cortes a media ladera y algunos sectores escarpados. La altitud varía entre 2400 m.s.n.m y 2700 m.s.n.m. La clasificación será analizada para esta carretera, tal como sigue:

SEGÚN SU FUNCION	CAMINO VECINAL
SEGÚN LA DEMANDA	3ra CLASE (IMDA < 400 Vehíc./día)
SEGÚN CONDICIONES OROGRÁFICAS	TIPO 3 y 4

De acuerdo a la clase y tipo de la vía, así como a las Normas de Diseño Geométrico para Carreteras DG -2001, los parámetros son los siguientes:

- Velocidad Directriz en Top. Accidentada : 40 KPH
- Radio Mínimo Normal para Vd. = 40 KPH : 50 m.
- Ancho de Superficie de Rodadura : 6.00 m.
- Ancho de Bermas a cada lado : 0.50 m.
- Ancho total a nivel de rasante (en tangente) : 7.00 m.
- Pendiente máxima normal : 8%
- Ancho de cuneta : 0.60 m.
- Altura de cuneta : 0.30 m.
- Sobre ancho máximo : 1.40 m.
- Bombeo de Calzada : 2.0 %

### Objetivos

El objetivo del estudio de Conservación Vial es cuantificar los recursos necesarios para garantizar la conservación adecuada de la vía que permita lograr un estado óptimo de serviciabilidad durante su vida útil en nuestro caso es de 3 años.

### Propuesta de actividades a ejecutarse

#### Mantenimiento Rutinario

Las actividades a ejecutar en el mantenimiento rutinario se muestran en el Cuadro N° 4.4:



**CUADRO N° 4.4: Actividades de atención de mantenimiento rutinario.**

CODIGO	ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	REMD.	DESCRIPCION
<b>100.00</b>	<b>CONSERVACION DE DERECHO DE VIA</b>				
101.00	Limpieza de la zona del derecho de vía	Km	5	60	Consiste en garantizar la estabilización y limpieza del derecho de vía.
104.00	Desquinche manual de taludes	m3	7	10	
108.00	Remoción de derrumbes menores de 50 m3	m3	7	450	
<b>200.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE OBRAS DE ARTE MENORES</b>				
201.00	Limpieza de cunetas	m	6	500	Consiste en la limpieza general de todas las obras de drenaje para el libre escurrimiento de las aguas.
204.00	Limpieza de zanjas de coronación	m	4	200	
206.00	Limpieza e Alcantarillas	Und.	5	5	
206.A	Mantenimiento de emboquillado	m2	6	20	
<b>300.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				
301.00	Sellado de fisuras y grietas	m	9	300	Consiste en recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.
302.00	Bacheo superficial	m2	9	80	
<b>700.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE SEGURIDAD VIAL</b>				
703.A	Conservación de señales informativas	m2	4	20	Consiste en mantener en buen estado todas las señales verticales.
704.00	Conservación de postes de kilometraje	Und	4	100	
705.00	Conservación de guardavías metálicos	m	4	200	
708.00	Reparación o instalación de guardavías metálicos	m	9	20	
712.00	Limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas y muros	m2	4	300	

**Mantenimiento Periódico**

Las actividades a ejecutar por el mantenimiento periódico se muestran en el Cuadro N° 4.5.

**CUADRO N° 4.5: Actividades de mantenimiento periódico.**

CODIGO	ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	REMD.	DESCRIPCION
<b>100.00</b>	<b>CONSERVACION DE DERECHO DE VIA</b>				
105.00	Perfilado de taludes	m3	7	200	Consiste en garantizar la estabilización y limpieza del derecho de vía.
<b>200.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE OBRAS DE ARTE MENORES</b>				
201.00	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	m	3	100	Consiste en la limpieza general de todas las obras de drenaje para el libre escurrimiento de las aguas.
201.00	Revestimiento mayor de alcantarillas y muros de concreto	m3	3	4	
<b>300.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE CONSERVACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>				
303.00	Bacheo profundo	m2	9	50	Consiste en recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.
304.00	Sellado asfáltico	m2	7	3000	
308.00	Colocación de recapados asfálticos	m2	11	4800	
<b>700.00</b>	<b>ACTIVIDADES DE SEGURIDAD VIAL</b>				
706.00	Reposición de señalización preventiva	Und	5	6	Consiste en mantener en buen estado todas las señales verticales.
706.A	Reposición de señalización reglamentaria	Und	5	6	
706.B	Reposición de señales informativas	m2	3	6	
709.00	Reposición de marcas en el pavimento	m2	8	800	
709.A	Reposición de tachas bidireccionales	Und	6	50	
<b>900.00</b>	<b>OPERACIÓN VIAL</b>				
906.00	Estudio de rugosidad	Km	9	50	Efectúa un seguimiento periódico de la variación del IRI para diagnosticar el estado estructural de este, con el propósito de ajustar la programación del mantenimiento periódico.
907.00	Estudio de deflectometría	Km	7	3000	
908.00	Inventario de fallas	Km	11	4800	

## Atención de Emergencias

Las actividades a ejecutarse en la atención de emergencias se muestran en el cuadro N° 4.6.

**CUADRO N° 4.6: Actividades de atención de emergencias.**

CODIGO	ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	REMD.	DESCRIPCION
<b>900.00</b>	<b>OPERACIÓN VIAL</b>				
901.00	Limpieza de calzada por derrumbe de huayco	m3	8	500	El objetivo es atender las emergencias ordinarias que se presenten en la carretera, para dar continuidad a la circulación de tránsito cuando la vía sea interrumpida, evitar accidentes y en especial para ayudar a los usuarios cuando sea necesario.
902.00	Habilitación de desvíos	Km	9	1	
903.00	Habilitación de calzada por derrumbes	m3	8	300	

## CONCLUSIONES

- Al implementar las soluciones analizadas se garantizara la reducción de accidentes por el factor humano ya que los elementos planteados restringen la velocidad en zonas de peligros, de una forma visual y por efectos físicos en la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo.
- La implementación de tachas bidireccionales seria una propuesta para remplazar a las gibas construidas, ya que se debe compara el costo de esta partida con los costos generados por la construcción de la giba y su respectivas señalización vertical.
- En zonas de escasa iluminación es indispensable colocar elementos de seguridad como guardavías o postes delimitadores para guiar a los usuarios de la vía y garantizar la seguridad de los conductores; comprobamos que la existencia de delineadores de vía reduce los accidente de una falla humana mas no de una falla mecánica, pero por lo complejo de la geometría de esta vía es la solución apropiada a emplear hasta que el proyecto cambie su estándar.
- Mediante El Programa de Conservación Vial, podrán apreciar que el debido mantenimiento de la vía y los elementos de seguridad reducen los accidentes en la carretera y brindan mayor seguridad al usuario de esta vía, generando además ahorro en los costos de operación vehicular y una mayor duración de la vida útil de la carretera.
- Una programación anual y un monitoreo periódico de la vía les permitirá atender de una manera eficiente cualquier imprevisto o fenómeno natural que pueda interferir en la circulación vehicular.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable que antes de iniciar la implementación de las señales y elementos de seguridad vial se respeten las distancias mínimas de separación entre elementos para no provocar una saturación de elementos verticales y horizontales.
- Es recomendable que las soluciones planteadas por el contratista deban ser aprobados por el auditor de seguridad vial antes de su construcción ya que se puede generar una inversión que no cumpla con los requerimientos de la vía, y sea contraproducente a los fines del proyecto. como el caso de la construcción de las gibas que afectan directamente la transitabilidad.
- Se debe de realizar un seguimiento a los programas de mantenimiento para realizar una estadística de servicialidad entre vías con conservación y sin conservación para promover los mantenimientos y educar a los usuarios enseñándoles que la prevención nos ayudara a mejorar las carreteras, y con el ahorro efectuado poder ampliar la red vial nacional.
- Repartir Manuales de Educación Vial para peatones, usuarios y a las principales Instituciones Educativas del Area de Influencia, con la finalidad de que pueda difundirse a la población más joven; Esta propuesta puede incorporarse al futuros contratos.
- Recolectar información de accidentabilidad, por parte de autoridades respectivas, dando inicio a un registro histórico del comportamiento del tránsito en esta ruta, para luego realizar un análisis de las principales causas de accidentabilidad, así como zonas de mayor vulnerabilidad.
- Es recomendable que los trabajos de seguridad vial posea clausulas restrictivas de las soluciones que proponga el contratista considerando que debe cumplir con las especificaciones y normas correspondientes. Ya que por tratar de reducir costos puede aplicar una solución contra producido para el proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- 📖 ACCIDENTES DE TRÁNSITO PROBLEMAS DE SALUD– INFORME NACIONAL, Lima. diciembre de 2009.
  - 📖 INFORME ESPECIAL DE SEGURIDAD VIAL, Argentina, noviembre de 2005.
  - 📖 INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE; Seguridad Vial en Carreteras, México, 2004.
  - 📖 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para calles y carreteras del MTC Lima 2000.  
[http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/manual/transito/css/home.htm](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/transito/css/home.htm).
  - 📖 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Especificaciones técnicas generales para la conservación de Carreteras. Lima 2007.  
[http://www.proviasnac.gob.pe/proyectorperu/normas/ntcc/contentParagraph/0/document/Especificaciones\\_Tecnicas\\_Generales\\_para\\_la\\_Concervacion\\_de\\_Carreteras.pdf](http://www.proviasnac.gob.pe/proyectorperu/normas/ntcc/contentParagraph/0/document/Especificaciones_Tecnicas_Generales_para_la_Concervacion_de_Carreteras.pdf).
- PALACIOS LEÓN FLORIANO - Ingeniero consultor; Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil para el Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Ruta 22 Tramo Lunahuaná - Yauyos – Chupaca informe final, Lima, 2004.

# ANEXOS

- **ANEXO 1: ESQUEMAS DE CARRETERA CAÑETE-HUANCAYO KM 130 + 000 AL 145 + 000**
- **ANEXO 2: NORMAS DE EJECUCION**
- **ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- **ANEXO 4: CUADRO DE METRADOS Y PRESUESTOS**
- **ANEXO 5: PLANOS DE SEÑALIZACIONES**
- **ANEXO 6: PLANOS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

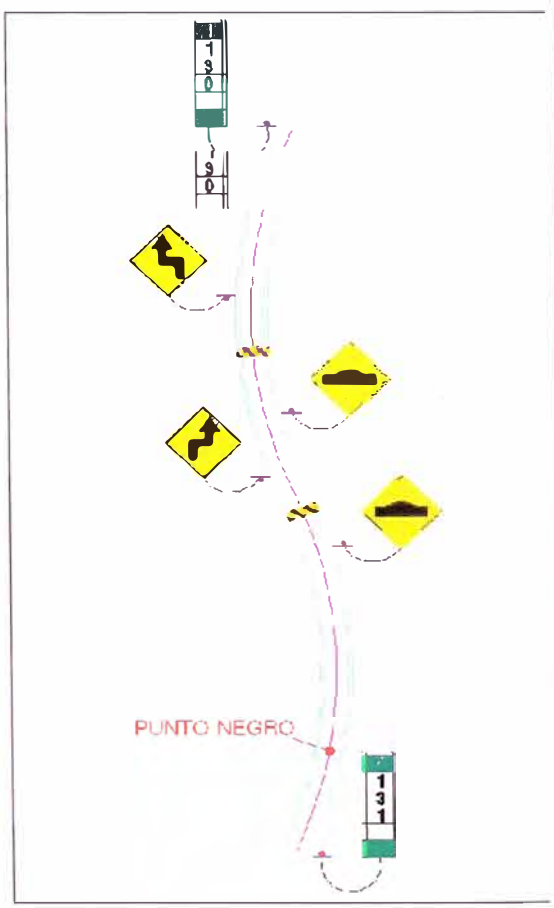
# **ANEXO 1: ESQUEMAS DE CARRETERA CANETE- HUANCAYO KM 130 + 000 AL 145 + 000**



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 130 + 000 AL Km. 131 + 000



### *Esquema de tramo*



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 131 + 000 AL Km. 132 + 000

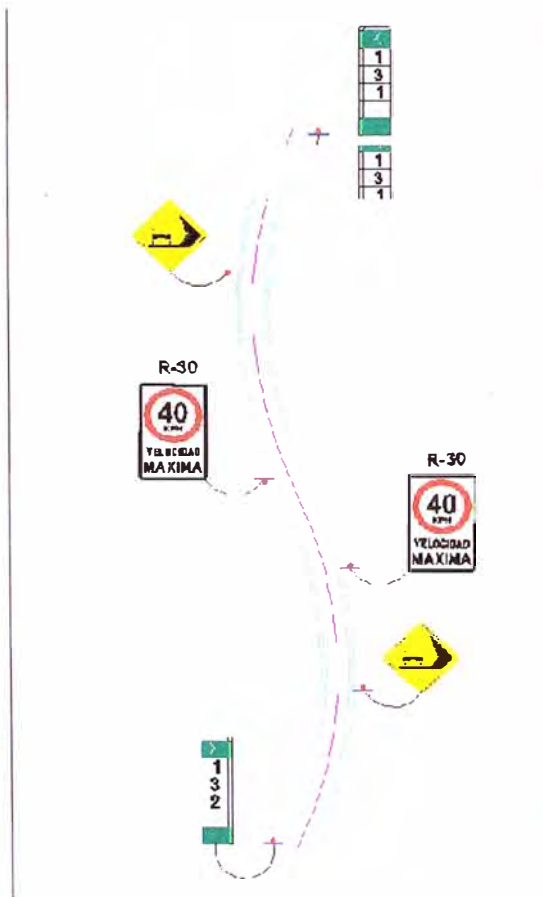


*Inicio de tramo*



*Señalización informativa existente*

### *Esquema de tramo*



*Señalización restrictiva existente*



*Señalización a ser complementada*

## Carretera Cañete – Huancayo Km. 132 + 000 AL Km. 133 + 000

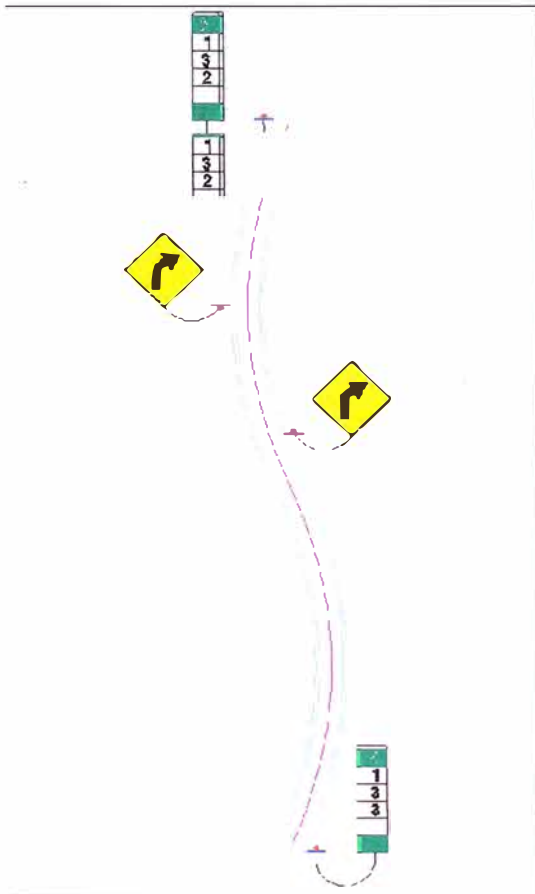


*Inicio de tramo*



*Señalización preventiva existente*

### *Esquema de tramo*



*Señalización a ser complementada*



*Señalización preventiva existente*

## Carretera Cañete – Huancayo Km. 133 + 000 AL Km. 134 + 000

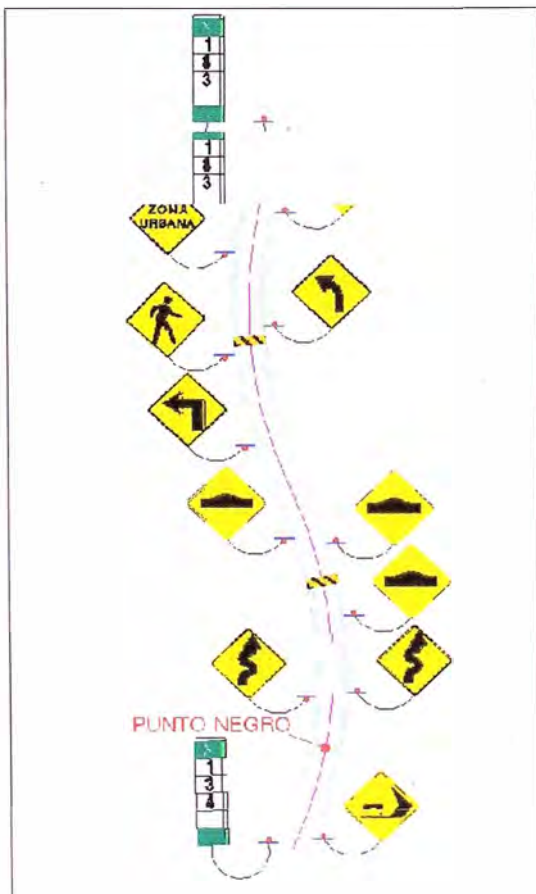


*Inicio de tramo*



*Señalización preventiva existente*

### *Esquema de tramo*



*Señalización preventiva existente*

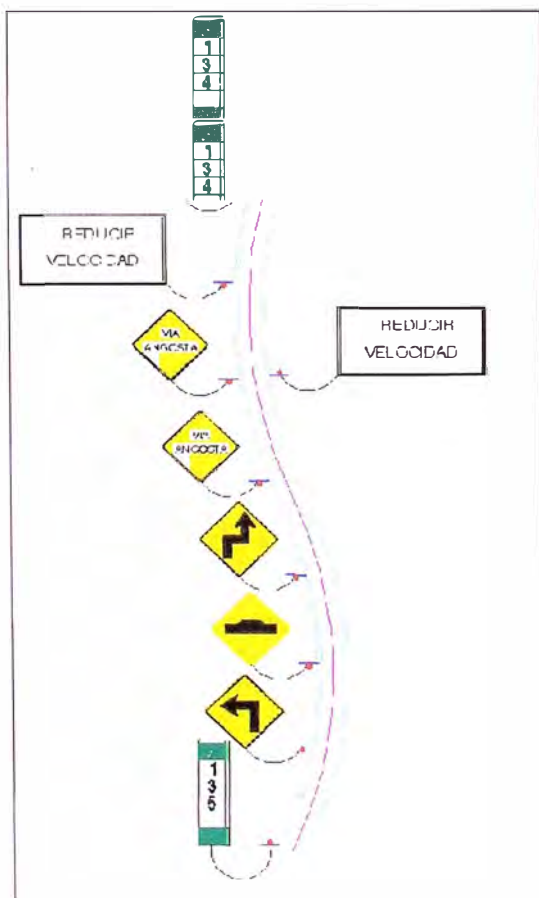


*Punto negro existente*

## Carretera Cañete – Huancayo Km. 134 + 000 AL Km. 135 + 000



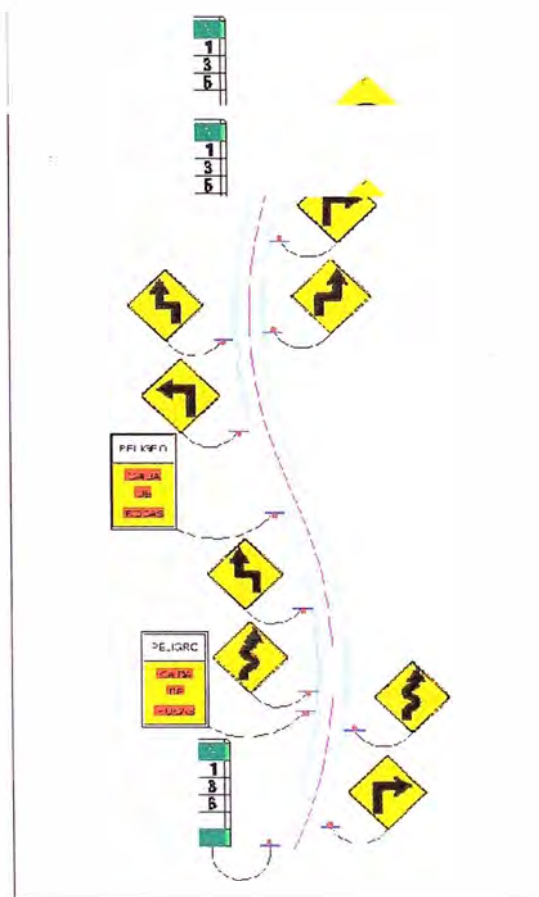
### *Esquema de tramo*



### Carretera Cañete – Huancayo Km. 135 + 000 AL Km. 136 + 000



### *Esquema de tramo*



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 136+ 000 AL Km. 137 + 000

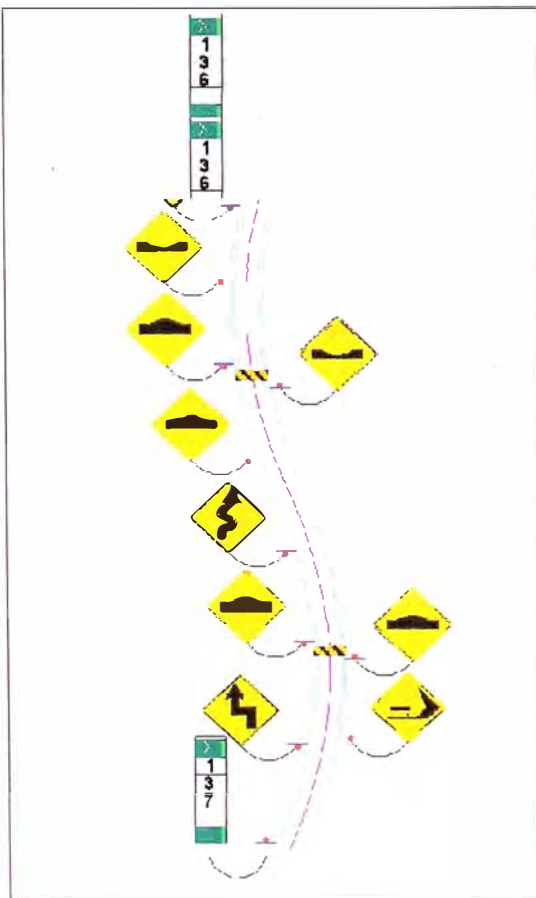


*Inicio de tramo*



*Señalización preventiva existente*

### *Esquema de tramo*



*Reductor de velocidad (giba)*



*Señalización preventiva existente*

## Carretera Cañete – Huancayo Km. 137+ 000 AL Km. 138+ 000

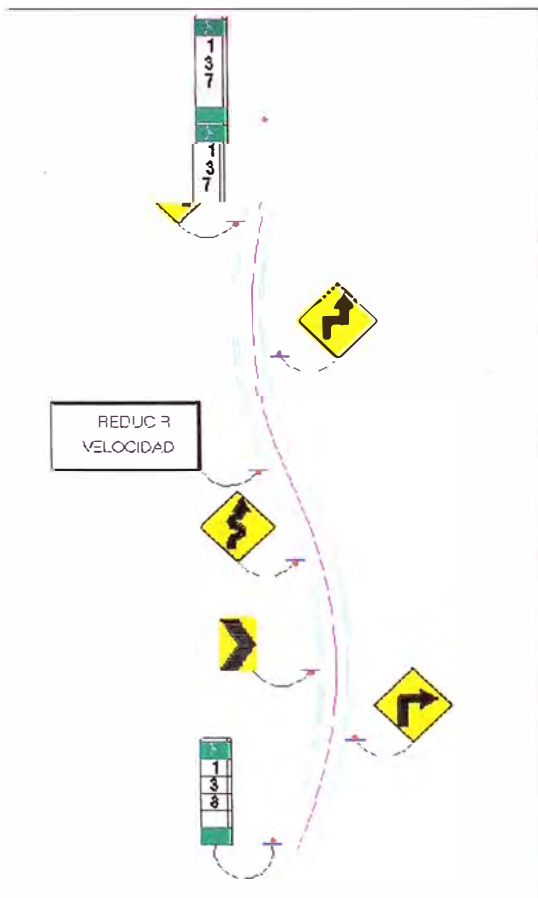


*Inicio de tramo*



*Señalización preventiva existente*

### *Esquema de tramo*



*Señalización restrictiva existente*



*Señalización preventiva existente*



**Carretera Cañete – Huancayo Km. 138 + 000 AL Km. 139 + 000**

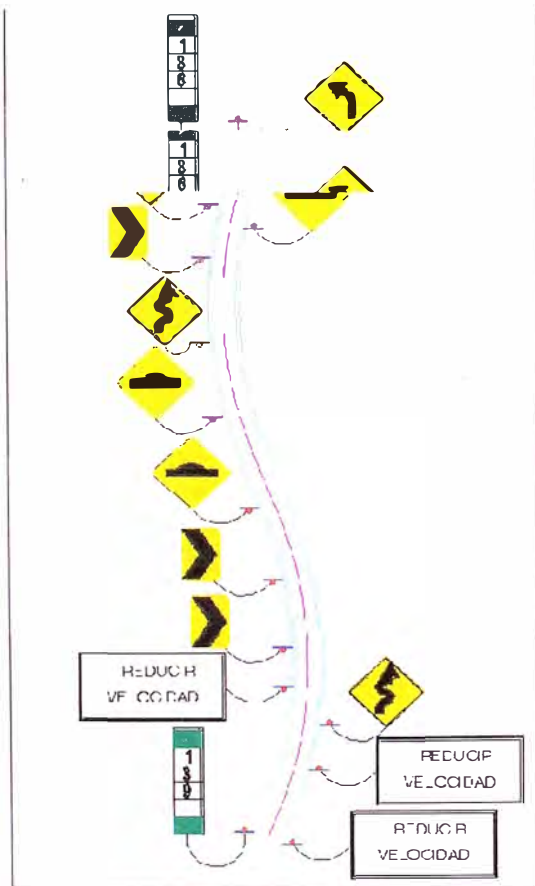


*Inicio de tramo*



*Señalización preventiva existente*

**Esquema de tramo**



*Señalización preventiva existente*

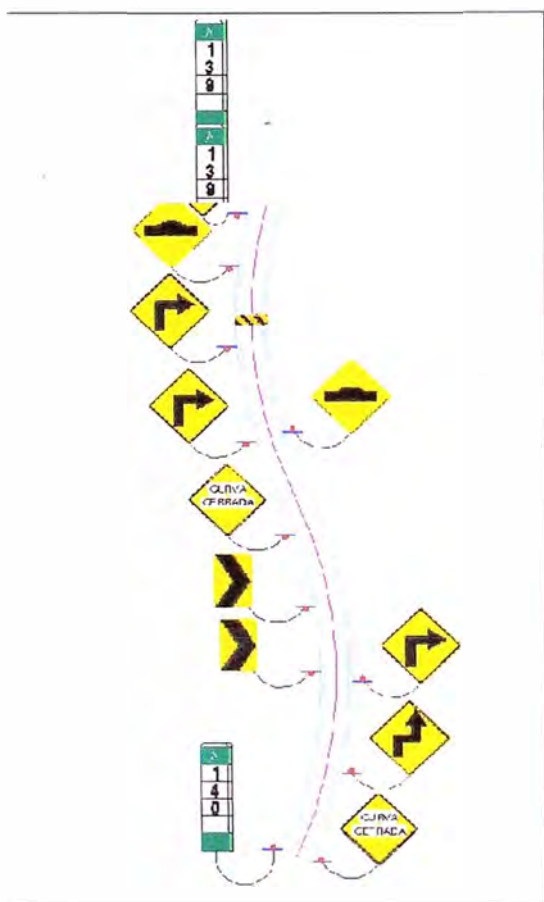


*Delineadores de curva*

## Carretera Cañete – Huancayo Km. 139 + 000 AL Km. 140 + 000



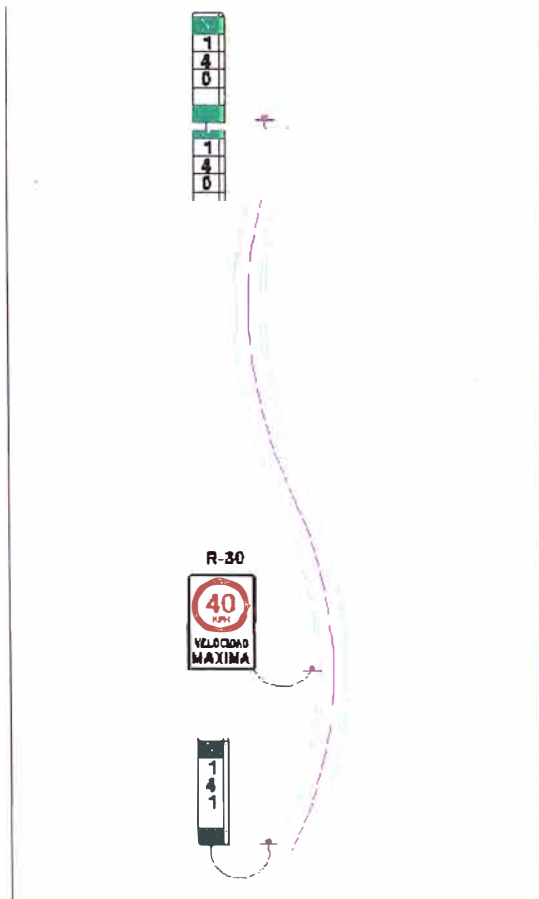
### Esquema de tramo



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 140 + 000 AL Km. 141 + 000



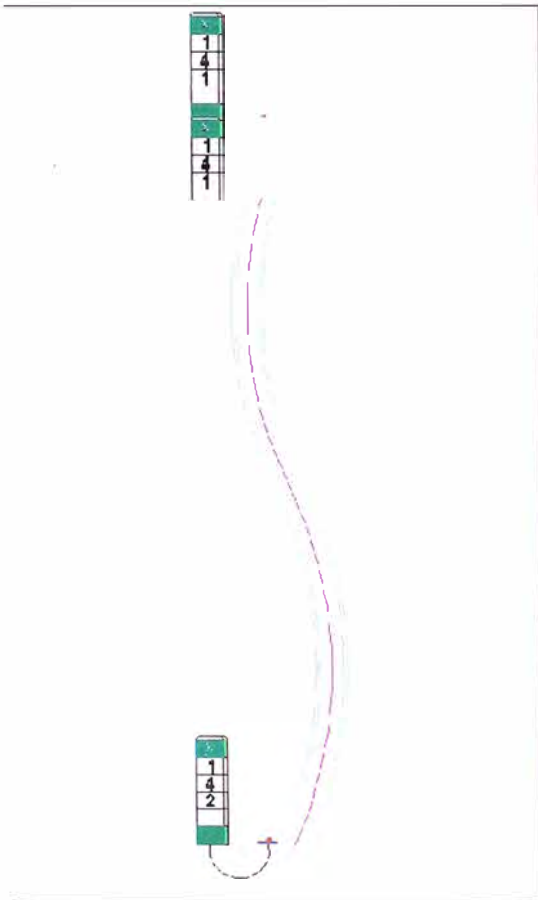
### Esquema de tramo



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 141 + 000 AL Km. 142 + 000



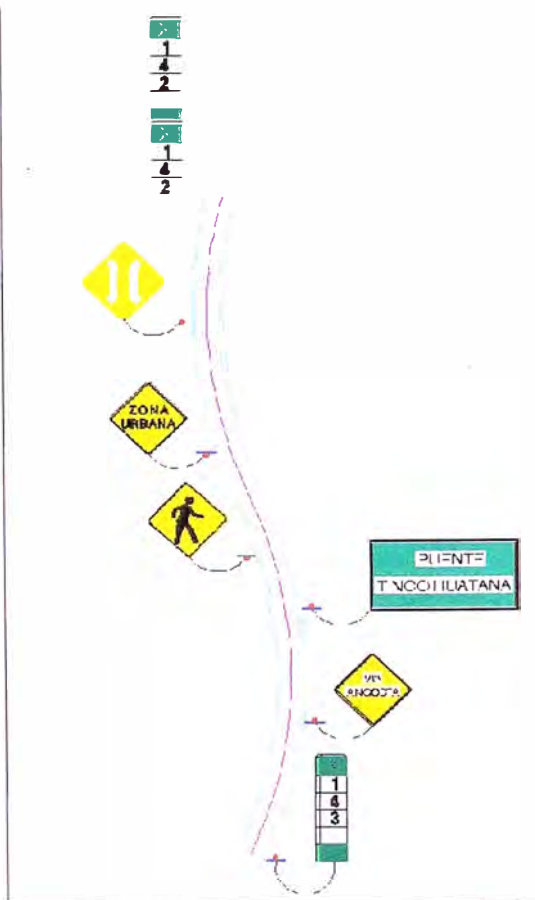
### Esquema de tramo



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 142 + 000 AL Km. 143 + 000



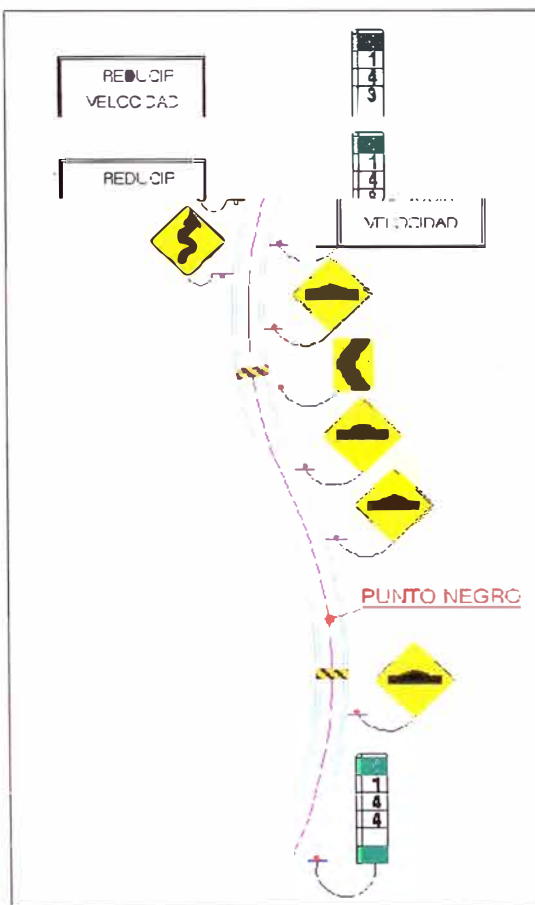
### *Esquema de tramo*



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 143 + 000 AL Km. 144 + 000



### Esquema de tramo



## Carretera Cañete – Huancayo Km. 144 + 000 AL Km. 145 + 000

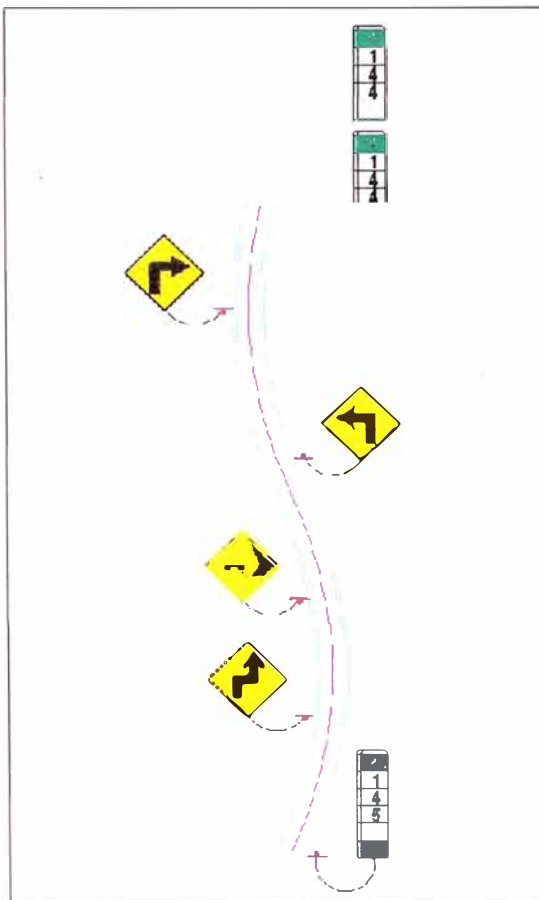


*Inicio de tramo*



*Señalización a ser complementada*

### *Esquema de tramo*



*Señalización preventiva existente*



*Señalización a ser complementada*

# ANEXO 2: NORMAS DE EJECUCION



## **NORMAS DE EJECUCIÓN**

En este Anexo se presentan las normas de ejecución para la conservación vial, que normalmente se requieren en carreteras de bajo volumen de tránsito.

Para cada una de las actividades de conservación vial, se ha establecido una norma de ejecución y la correspondiente Especificación Técnica General de Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito para facilitar la identificación cada actividad tiene una numeración o código.

### **Descripción breve de cada actividad**

#### **100 Obra de Conservación rutinaria**

##### **110.0 Obra de Conservación Rutinaria – Derecho de Vía**

###### **111.0 Roce manual.**

Eliminación de la vegetación que crece en las bermas, taludes y derecho de vía en las zonas que no son accesibles por máquinas, excepto las cunetas y zanjas de drenaje.

###### **112.0 Roce mecanizado.**

Eliminación de la vegetación que crece en las bermas, taludes y derecho de vía en las zonas que son accesibles por máquinas, excepto las cunetas y zanjas de drenaje.

###### **113.0 Poda de árboles.**

Cortar las ramas de los árboles que tapan las señales y aquellas que reducen la visibilidad de los usuarios. El diámetro de los árboles, medido a 50 cm del terreno natural, es mayor que 10 cm.

###### **114.0 Tala y desbroce de árboles.**

Eliminar los árboles que presentan un peligro para los usuarios, o aquellos que por la extensión de sus raíces pueden dañar la estructura vial. La descripción se refiere al corte del tronco y eventualmente a la extracción y transporte de la raíz. Se extraen las raíces si perjudican a la estabilidad de la capa de rodadura.

## **120.0 Obra de Conservación Rutinaria – Explanación de la Carretera**

### **121.0 Limpieza general.**

Eliminación de piedras, bloques sueltos y cualquier otro obstáculo sobre la carretera a fin de mantener libre su superficie para un tránsito vehicular normal.

### **122.0 Desarenado de la calzada y bermas.**

Remoción de la arena acumulada en la calzada y las bermas, a fin de mantener las mismas libres y seguras para el tránsito vehicular.

### **123.0 Limpieza de derrumbe y huaico menor.**

Remover de la calzada y bermas las piedras y materiales fangosos que frecuentemente caen del talud de corte, con el fin de restablecer la transitabilidad o mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales por evacuar no excede generalmente 15 m<sup>3</sup>. En muchos casos esta actividad se realiza manualmente.

## **130.0 Obra de Conservación Rutinaria – Superficie de Rodadura**

### **131.0 Riego de agua.**

Aplicación uniforme de agua sobre superficies no pavimentadas para mantenerlas en buen estado, evitando el levantamiento de polvo por efecto del tránsito vehicular.

### **132.0 Bacheo.**

Reparación de áreas pequeñas de superficie inestable agregando material apropiado que será debidamente nivelado para proveer una superficie de rodadura uniforme y mantener un bombeo adecuado.

### **133.0 Perfilado sin aporte de material.**

A lisar y conformar las superficies afirmadas, lastradas y de tierra sin añadir materiales, sin compactación, con fines de mantener la superficie en condiciones adecuadas. La actividad incluye también el reperfilado de las cunetas laterales de sección triangular.

## **140.0 Obra de Conservación Rutinaria – Drenaje (Se utiliza Códigos 140 y 150)**

### **141.0 Limpieza de cunetas no revestidas.**

Remover de la cuneta la vegetación, todos los materiales y objetos que estorban el paso de las aguas. El trabajo debe ejecutarse el mes anterior al periodo de lluvias. En esta operación no se trata el perfilado de la cuneta no revestida.

### **142.0 Limpieza de cunetas revestidas.**

Remover de la cuneta todos los materiales y objetos que estorban el paso de las aguas. La cuneta puede ser de concreto, de elementos prefabricados de concreto o de mampostería. El trabajo debe ejecutarse el mes anterior al periodo de lluvias y cuando se requiera.

### **143.0 Limpieza de zanjas de drenaje y/o de coronación no revestidas.**

Las zanjas de drenaje son aquellas excavadas a una distancia mayor ó igual a 1 m del pie del terraplén y las zanjas de coronación son las excavadas en el “hombro” ó la “cabeza” del talud de corte, y que evacuan las aguas de lluvias hasta el pie. El trabajo consiste en quitar de la zanja la vegetación y todos los objetos que obstaculizan el paso del agua.

### **144.0 Limpieza de zanjas de drenaje y/o de coronación revestidas.**

El revestimiento puede ser de concreto hidráulico o de mampostería. El trabajo consiste en quitar de la zanja todos los objetos que obstaculizan el paso del agua.

### **145.0 Limpieza de bajadas de agua.**

Quitar de la zanja la vegetación y todos los materiales que obstaculizan el paso del agua.

### **146.0 Reperfilado de cunetas no revestidas.**

Devolver a la cuneta su perfil transversal original con el fin de restablecer su función de evacuación de aguas.

#### **147.0 Reparación de cunetas revestidas.**

Reparar la cuneta revestida con elementos prefabricados, concreto o mampostería, con el fin de devolverle su función original de evacuación de aguas.

#### **148.0 Reperfilado de zanjas de drenaje y/o de coronación no revestidas.**

Devolver a la zanja su perfil transversal original, con el fin de restablecer su función de evacuación de aguas.

#### **149.0 Reparación de zanjas de drenaje y/o de coronación revestidas.**

Reparar localmente las zanjas de drenaje revestidas con mampostería de piedra y concreto, con el fin de recuperar y conservar la función de drenaje.

#### **150.0 Reparación de bajadas de agua.**

Reparar la bajada de agua de concreto o mampostería, con el fin de devolverle su función original de evacuación de agua.

#### **151.0 Limpieza de alcantarillas metálicas incluyendo cabezales.**

Remover de las alcantarillas metálicas y de sus partes anexas los materiales y todos los objetos que estorban el paso del agua. La actividad debe realizarse el mes anterior a la estación de lluvias y cuando se requiera.

#### **152.0 Limpieza de alcantarillas de concreto y/o de mampostería incluyendo cabezales.**

Remover de las alcantarillas de concreto o mampostería y de sus partes anexas los materiales y todos los objetos que estorban el paso del agua. La actividad debe realizarse el mes anterior a la estación de lluvias y cuando se requiera.

#### **160.0 Obra de Conservación Rutinaria – Cauces**

##### **161.0 Limpieza de cauces o cursos de agua.**

Encauzar el río o la quebrada para evitar ramificaciones con posible inundación o destrucción de la plataforma. El trabajo debe realizarse cuando el río está en su nivel más bajo, un mes antes de la estación de lluvias.

## **170.0 Obra de Conservación Rutinaria – Estructuras**

### **171.0 Limpieza de badén.**

Remover todo material acumulado para permitir el paso más cómodo y seguro de los vehículos en todo tiempo. Los badenes son usualmente ejecutados con piedras, mampostería, gaviones, concreto o concreto ciclópeo.

### **172.0 Reparación menor de badén.**

Reparación localizada de un badén dañado, con fines de restablecer una comunicación normal. Los badenes son usualmente ejecutados con piedras, mampostería, gaviones, concreto o concreto ciclópeo.

## **180.0 Obra de Conservación Rutinaria – Señalización y Elementos de Seguridad**

### **181.0 Limpieza de señales.**

Limpieza general de las señales, letreros y rótulos que pertenecen al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura. Se trata de las señales preventivas, informativas y reglamentarias. La señal o el rótulo puede ser hecho de acero, acero galvanizado, fibra de vidrio o de madera (aunque es poco usual). El soporte de la señal puede ser hecho de concreto o fierro.

### **182.0 Limpieza de postes de kilometraje y/o postes delineadores.**

Limpieza de los postes de kilometraje y postes delineadores de concreto, para que puedan cumplir con su función informativa a los usuarios y personal encargado del mantenimiento de la carretera. Los postes kilométricos y postes delineadores están hechos de concreto armado.

### **183.0 Limpieza de guardavías.**

Limpiar los guardavías de concreto, metálicos y de mampostería quitando la vegetación, las manchas diversas y los materiales acumulados en las juntas, intersticios, uniones y superficie, con el fin de conservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.

#### **184.0 Reparación de señales.**

Reparación y repintado de señales, letreros y rótulos, no caídos al suelo, que pertenecen al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura.

#### **185.0 Reparación de poste de kilometraje y/o postes delineadores.**

Reparación de los postes de kilometraje y postes delineadores de concreto no removidos, para que puedan cumplir con su función informativa a los usuarios y personal encargado del mantenimiento de la carretera.

#### **186.0 Reparación de guardavías.**

Reparar los guardavías de concreto, metálicos y de mampostería que no han sido removidos de su sitio original, con el fin de conservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.

#### **187.0 Reposición de señales.**

Reposición de aquellas señales, letreros y rótulos caídos que pueden ser reparables, pertenecientes al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura.

#### **188.0 Reposición de poste de kilometraje y/o postes delineadores.**

Reposición de los postes de kilometraje y postes delineadores de concreto removidos, para que puedan cumplir con su función informativa a los usuarios y personal encargado del mantenimiento de la carretera. En esta operación no está contemplada la sustitución del poste removido, sino su reubicación si no está destruido.

#### **189.0 Reposición de guardavías.**

Reponer los guardavías de concreto, metálicos y de mampostería recuperables que han sido removidos de su sitio original, con el fin de conservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.

## **200. Obra de Conservación Periódica**

### **230.0 Obra de Conservación Periódica – Superficie de Rodadura**

**231.0 Reconformación de la capa de rodadura:** incluye escarificado a profundidad total con cuchilla, (espesor mínimo de 0.15 m), reposición de material granular en toda la superficie del tramo, homogenización y reconformación de la capa de rodadura, incluido bombeo, perfilado y compactación final.

### **300 Obra de Conservación Puntual:**

Recuperación Obra existente-deteriorada o pérdida.

### **320.0 Explanación de la Carretera**

#### **325.0 Desquinche de talud**

Eliminación de piedras y bloques sueltos que pueden desprenderse del talud y caer sobre la carretera.

### **340.0 Drenaje**

#### **351.0 Recuperación total o parcial de alcantarilla metálica incluyendo cabezal.**

Recuperar la alcantarilla metálica con el fin de devolverle su función original de evacuación de aguas.

#### **352.0 Recuperación total o parcial de alcantarilla de concreto y/o de mampostería incluyendo cabezal.**

Recuperar la alcantarilla con el fin de devolverle su función original de evacuación de aguas.

La alcantarilla puede ser de uno de los cuatro tipos siguientes:

- De tubos de concreto prefabricados.
- De tubos de concreto reforzado prefabricados.
- De marco de concreto armado.
- De mampostería.

### **370.0 Estructuras**

#### **371.0 Recuperación de badén.**

Recuperación del badén dañado, con el fin de permitir el paso más cómodo y seguro de los vehículos en todo tiempo y restablecer una comunicación normal.

Los badenes son usualmente ejecutados con piedras, mampostería, gaviones, concreto o concreto ciclópeo.

#### **372.0 Recuperación de pontón.**

Recuperar parcialmente un pontón o puente dañado, con el fin de permitir el paso más cómodo y seguro de los vehículos en todo tiempo y restablecer una comunicación normal

### **380.0 Señalización y Elementos de Seguridad**

#### **381.0 Sustitución de señales.**

Sustitución de aquellas señales, letreros y rótulos, desaparecidos o irreparables, pertenecientes al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura.

#### **382.0 Sustitución de poste de kilometraje y/o poste delineador.**

Sustitución del poste de kilometraje y poste delineador de concreto, desaparecido o irreparable, para que pueda cumplir con su función informativa a los usuarios y personal encargado del mantenimiento de la carretera.

#### **383.0 Sustitución de guardavías.**

Sustituir los guardavías de concreto, metálicos y de mampostería no reparables que han sido removidos de su sitio original o desaparecido, con el fin de conservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.

### **400. Obra Complementaria de Conservación Puntual**

#### **420.0 Explanación de la Carretera**

#### **421.0 Realineamiento geométrico localizado.**

Mejorar la geometría de la carretera en sectores críticos que no cumplen las normas de diseño (ancho reducido, pendiente excesiva o radios menores al



mínimo requerido). Incluye la recuperación de la capa de rodadura, mediante un escarificado profundo con ripper o escarificador, adición de material granular, homogenización y reconfiguración de la nueva capa de rodadura, incluido bombeo, perfilado y compactación final.

#### **440.0 Drenaje**

##### **441.0 Cuneta no revestida.**

Excavar cuneta no revestida complementaria, con el fin de mejorar el drenaje de la calzada y bermas.

##### **442.0 Cuneta revestida.**

Ejecutar cuneta revestida complementaria de concreto o mampostería, con el fin de mejorar el drenaje de la calzada y bermas, cuando no existe ningún drenaje lateral en la zona.

##### **443.0 Zanja de drenaje o de coronación no revestida.**

Excavar una zanja de drenaje o de coronación no revestida complementaria al pie del talud de relleno o para proteger la superficie de un talud de corte.

##### **444.0 Zanja de drenaje o de coronación revestida.**

Realización de una zanja de drenaje o de coronación revestida complementaria, con el fin de proteger la superficie del talud de corte. Asimismo, en esta actividad se trata del revestimiento de una zanja existente.

##### **445.0 Bajada de agua.**

Realización de una bajada de agua complementaria, con el fin de aliviar las cunetas laterales de la carretera o las zanjas de drenaje. El revestimiento está hecho de elementos prefabricados de concreto o de mampostería.

##### **451.0 Alcantarilla metálica incluyendo cabezal.**

Ejecución de una alcantarilla metálica complementaria incluyendo cabezal, con el fin de aliviar las cunetas laterales de la carretera o las zanjas de drenaje o desfogue de pequeños cauces o cursos de agua.

#### **452.0 Alcantarilla de concreto o de mampostería incluyendo cabezal.**

Ejecución de una alcantarilla de concreto y mampostería complementaria incluyendo cabezal, con el fin de aliviar las cunetas laterales de la carretera o las zanjas de drenaje o desfogue de pequeños cauces o cursos de agua.

#### **460.0 Cauces**

##### **461.0 Encauzamiento con enrocado o gavión.**

Ejecución de mayor encauzamiento mediante enrocado o gavión.

#### **470.0 Estructuras**

##### **471.0 Badén.**

Ejecución de badén con el fin de aliviar el cauce de las aguas superficiales de una quebrada que atraviesa la carretera.

##### **472.0 Pontón.**

Ejecución de pontón cuando las alcantarillas existentes no tienen la capacidad hidráulica suficiente, o el efecto de las aguas de una quebrada ha erosionado la plataforma y se requiere una mayor área hidráulica para el desfogue.

##### **473.0 Muro.**

Ejecución de muro en reemplazo de muro existente inestable, a fin de dar estabilidad a la plataforma, o en sectores de ancho reducido para homogenizar el ancho de la calzada.

#### **480.0 Señalización y Elementos de Seguridad**

##### **481.0 Señal.**

Esta actividad consiste en colocar señales en sector crítico que necesita ser señalizado para mejorar la seguridad de los usuarios.

##### **482.0 Poste de kilometraje o poste delineador.**

En los puntos donde no existe poste de kilometraje se colocará el poste correspondiente. Asimismo, en los puntos de la carretera que necesitan ser señalizados con postes delineadores e instalados con fines de mejorar la seguridad de los usuarios.

### **483.0 Guardavía.**

Esta actividad consiste en colocar un guardavía en un punto crítico de la carretera que necesita de elementos de seguridad con el fin de mejorar seguridad de los usuarios.

## **500. Trabajos de Emergencia**

### **521.0 Restauración localizada de la carretera.**

Restauración de un tramo corto de carretera. Se realiza esta actividad cuando se erosiona la calzada, se destruye parte de ella por derrumbes o huaicos, o se nota que la superficie de rodadura está dañada en un tramo corto y continuo, por lo menos hasta el nivel inferior de la subrasante.

### **522.0 Desvío provisional para dar transitabilidad a la carretera.**

Esta actividad consiste en ejecutar un desvío provisional para dar transitabilidad a vehículos que se encuentran retenidos por obstrucción en la carretera principal. También incluye el mantenimiento del desvío necesario hasta que terminen las tareas de restauración, así mismo la implementación de los dispositivos de control de tránsito y seguridad.

### **523.0 Limpieza de derrumbe y huaico mayor.**

Limpieza inmediata del material caído del talud sobre la plataforma, con el fin de mantenerla libre para el normal tránsito vehicular. Categoría ilimitada. Declaración de Emergencia (Autoridad competente).

### **525.0 Estabilización provisional de talud erosionado.**

Estabilización de talud erosionado de corte o relleno, utilizando material adicional, con la finalidad de devolverle su característica original. Se recomienda que esta actividad se ejecute en forma preventiva, de tal manera que se proteja provisionalmente los taludes de corte y relleno contra la erosión. Para el efecto, deberá utilizarse material adicional o sembrar grama o especies leñosas, arbustivas o arbóreas. No obstante, esta actividad debe ser completada con la construcción de obras permanentes de protección, previo estudio de estabilidad de taludes.

# **ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS**

## 800. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Se identifica varias actividades particularizadas de la Norma General EG-2000, como se muestra en el título de cada descripción, adicionalmente se integran las Especificaciones Técnicas Complementarias.

### 800 : SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

- Sección 802: Marcas en el pavimento
- Sección 801B: Señales preventivas
- Sección 802B: Señales reglamentarias
- Sección 803B: Postes de soporte de señales
- Sección 804B: Paneles de señales informativas
- Sección 806B: Cimentación de señales informativas
- Sección 806C: Tubo D=3"
- Sección 820B: Guardavías (inc. terminal)
- Sección 810B: Tachas delineadoras
- Sección 805B: Postes delineadores
- Sección 830B: Hitos kilométricos

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
EESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	Referencias Normativas: Sección 810 de la Especificación EG-2000
SECCION: 802	MARCAS EN EL PAVIMENTO

### Descripción

**802.01** Este trabajo consiste en el suministro, aplicación, almacenamiento, transporte de pintura para marcas permanentes sobre el pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

### 802.02 Retroreflectividad de las pinturas de tránsito

La retroreflectividad de las pinturas con la finalidad de que las marcas en el pavimento mejoren su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de

oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de micro esferas de vidrio que pueden ser premezcladas ó post mezcladas con la pintura.

### 802.03 Dimensiones

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Concesionario de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

### 802.04 Marcas Pintadas

Las marcas pintadas con material que corresponde a los **tipos de pintura definidos deben tener un espesor húmedo mínimo de 15 mils 0,38 mm**, medida sin aplicar microesferas de vidrio o con una tasa de aplicación de pintura de 2,5 - 2,7 m<sup>2</sup> por litro de pintura.

Para las marcas con pintura premezcladas la tasa de aplicación será de 2,0 m<sup>2</sup> por litro de pintura incluyendo las microesferas (0,26 kg de microesferas por litro). En todo caso, el Supervisor debe definir la velocidad de la máquina de pintar para obtener la dosificación y el espesor indicados.

Las marcas se tienen que aplicar por métodos mecánicos aceptable por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas, a la vez.

## Pago

**802.05** El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario real por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las microesferas de vidrio, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado.

Así mismo suministro del equipo adecuado a cada tipo de marca, operador, personal, vehículo y protección del grupo de trabajo y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos de demarcación del pavimento de acuerdo con los planos del Proyecto..

Ítem de Pago	Unidad de Pago
802. Marcas en el Pavimento	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

<b>CAPITULO: 800 SEÑALIZACION</b>	
<b>ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR</b>	<b>Referencias Normativas:</b> Sección 801 de la Especificación EG-2000
<b>SECCION:</b> 801B	<b>SEÑALES PREVENTIVAS</b>

## Descripción

**801B.01** Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Así mismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido mediante R.D. N°539-99-MTC/15.17.-

Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800 de la EG-2000.

## **Requerimientos de Construcción**

Antes de iniciar la fabricación de las señales, el Supervisor deberá definir, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto al pavimento que se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras del MTC y se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios. El Concesionario entregará al Supervisor para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.



El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material.

### **801B.02 Instalación**

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre setenticinco grados ( $75^\circ$ ) y noventa grados ( $90^\circ$ ).

Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito. Excepcionalmente, en el caso de señales informativas, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía.

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada indicado en el numeral 2.1.12 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m ni mayor de 1,80 m para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas incluyendo los soportes y entregados al Supervisor.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

## Medición

**801B.03** Las señales preventivas se medirán por unidad (und) de señal fabricada, instalada y aceptada a satisfacción del Supervisor.

## Pago

**801B.04** El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario real por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta Sección y según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de la EG-2000. El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de las señales preventivas incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

El pago de la excavación, el concreto y el refuerzo de acero de los postes deberán ser considerados en el precio unitario de la partida 805 Poste de soporte de señales, así como el concreto utilizado para la cimentación de estos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
803 Señales Preventivas	Unidad (und)

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	
Referencias Normativas: Sección 801 de la Especificación EG-2000	
SECCION: 802B	SEÑALES REGLAMENTARIAS RECTANGULAR (0.90M X 0.60M) SEÑALES REGLAMENTARIAS OCTOGONAL (0.75M X 0.75M) SEÑALES REGLAMENTARIAS TRIANGULAR (0.75M DE LADO)

## Descripción

**802B.01** Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

Así mismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido mediante R.D. N°539-99-MTC/15.17.

Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800 de la EG-2000.

## Materiales

**802B.02** Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

### **(a) Paneles para Señales**

Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales reglamentarias, de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

### **(b) Material retroreflectivo**

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos de la Especificación ASTM D-4956 y a los que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por adherencia en los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

## **Equipo**

**802B.03** El Concesionario deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

## Requerimientos de Construcción

### 802B.04 Instalación

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre setenticinco grados (75°) y noventa grados (90°).

Las señales por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito. Excepcionalmente, en el caso de señales informativas, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía.

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada indicado en el numeral 2.1.12 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m ni mayor de 1,80 m para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas incluyendo los soportes y entregados al Supervisor.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto.

## Medición

**802B.05** Las señales reglamentarias se medirán por unidad (und) de señal fabricada, instalada y aceptada a satisfacción del Supervisor.

## Pago

**802B.06** El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario real por toda fabricación e instalación, ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta Sección y según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de la EG-2000.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de las señales reglamentarias incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
802B Señales Reglamentarias Rectangulares (0.90m x 0.90m)	Unidad (und)
802B Señales Reglamentarias Octogonales (0.75m x 0.75m)	Unidad (und)
802B Señales Reglamentarias Triangular (0.75m de lado)	Unidad (und)

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	Referencias Normativas: Sección 804 de la Especificación EG-2000
SECCION: 803B	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES

## Descripción

**803B.01** Este ítem corresponde a los Elementos de soporte de concreto, para sostener las señales preventivas, reglamentarias, indicativas de ruta, y constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en el soportes estarán de acuerdo a lo indicado en los planos y las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y documentos del Expediente Técnico.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones de la señal y su ubicación en el terreno, de forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicada en el numeral 2.1.12 de Manual de Dispositivo de Control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en ésta especificación..

## Materiales

**803B.02** Los materiales a emplear en la fabricación de los postes de soportes para señales, serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

## Equipo

**803B.03** El Concesionario deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

## **Requerimiento de Construcción**

### **803B.04 Excavación y Cimentación**

El Concesionario efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada, sobre todo cuando se instala en taludes de rellenos, la profundidad de la excavación deberá ser también indicada en los planos y documentos del proyecto, pudiendo sobreelevarse la cimentación con encofrados de altura necesaria para que al vaciar el concreto la señal quede correctamente cimentada, estabilizada y presente la altura especificada.

### **803B.05 Instalación**

Los postes por lo general se instalarán en el lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito. Excepcionalmente, en el caso de señales informativas, podrán tener otra ubicación justificada por la imposibilidad material de instalarla a la derecha de la vía.

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada indicado en el numeral 2.1.12 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la calzada hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m. ni mayor de 1,80 m. para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales, a lo largo de la vía, será de cincuenta metros (50 m.), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas incluyendo los soportes y entregados al Supervisor.



El Concesionario instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

El sistema de sujeción de los paneles a los postes y soportes debe ser de acuerdo a lo indicado en los planos, documentos del proyecto y aprobación del Supervisor.

## Medición

**806C.06** Los postes de soporte de señales se medirán por unidad (und) de poste fabricado e instalado de acuerdo a lo indicado en esta especificación y aceptado a satisfacción del Supervisor.

## Pago

**803B.07** El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario real por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta Sección y según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de la EG-2000.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los postes de soporte de señales; asimismo, incluye el pago de la excavación, el concreto y el acero de refuerzo de los postes, así como el concreto utilizado para la cimentación de estos.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
805 Postes de Soporte de Señales	Unidad (und)

<b>CAPITULO: 800 SEÑALIZACION</b>	
<b>ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR</b>	<b>Referencias Normativas:</b> Sección 803 de la Especificación EG-2000
<b>SECCION:</b> <b>804B</b>	<b>PANELES DE SEÑALES INFORMATIVAS</b>

## Descripción

**804B.01** Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la Sección 800 de la EG-2000.

## Materiales

**804B.02** Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

### (a) Paneles para Señales

Los paneles que servirán de sustento para los diferentes tipos de señales, serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza, de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50m.) podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

### **Paneles de Resina Poliéster**

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retroreflectiva que se especifica en esta sección. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas)

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio. La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en los planos y documentos del proyecto deberán cumplir los siguientes requisitos:

### **Equipo**

**806A.03** El Concesionario deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

### **Requerimientos de Construcción**

#### **804B.02 Generalidades**

Antes de iniciar la fabricación de las señales, el Supervisor deberá definir, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto al pavimento que se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito

Automotor para calles y carreteras del MTC y se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios. El Concesionario entregará al Supervisor para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material.

Las dimensiones de letras y números, así como las separaciones entre ellos, corresponden a la serie "D", altura de 20cm de Manual de Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Deben ser formados por piezas enteras de cinta reflectante del tipo indicado anteriormente.

## Medición

**804B.03** Los paneles de señales informativas se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de señal fabricada, instalada, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y aceptada a satisfacción del Supervisor.

## Pago

**804B.04** El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario real por toda fabricación e instalación, ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta sección y según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de la EG-2000.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de las señales informativas incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
806.A Panel de Señales Informativas	Metro Cuadrado (m <sup>2</sup> )

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	Referencias Normativas: Sección 803 de la Especificación EG-2000
SECCION: 806.B	CIMENTACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

## Descripción

### 806B.01 Generalidades

Esta partida corresponde a la cimentación para las señales informativas, capaz de sujetar los mismos al lado de la carretera, de acuerdo a la ubicación indicada en los planos y constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

La forma y dimensiones estarán de acuerdo a lo indicado en los planos y las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-) y documentos del Expediente Técnico.

## Materiales

**806B.02** Los materiales a emplear en la cimentación de las señales, serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.

## **Cimentación**

**806B.03** La cimentación tendrá las dimensiones indicadas en los planos y Expediente Técnico del proyecto. Será de tipo empotramiento sobre terreno lateral a la plataforma, conforme se indican en los planos de detalle.

## **Ejecución**

**806B.04** El método de ejecución será por unidad terminada que comprende lo siguiente:

- Excavación para la cimentación de los bloques
- Cortado y doblado de acero de refuerzo para la cimentación.
- Encofrado de los bloques, según lo especificado en los planos de proyecto.
- Vaciado de concreto utilizándose cemento tipo E ( $f'c=175\text{kg/cm}^2$ ).

## **Equipo**

**806B.05** El Concesionario deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

## **Requerimiento de Construcción**

### **806B.06 Generalidades**

El Supervisor deberá definir, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto al pavimento que se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras del MTC y se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios

### **806B.07 Excavación y Cimentación**

El Concesionario efectuará las excavaciones para la cimentación de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada, sobre todo cuando se instala en taludes de rellenos, la profundidad de la excavación deberá ser también indicada en los planos y documentos del proyecto, pudiendo sobreelevarse la cimentación con encofrados de altura necesaria para que al vaciar el concreto la señal quede correctamente cimentada, estabilizada y presente la altura especificada.

### **806B.08 Limitaciones en la ejecución**

No se permitirá ejecutar la cimentación en instantes de lluvias, ni cuando haya agua retenida en las excavaciones o el fondo de esta se encuentre muy húmedo a juicio del Supervisor. Toda agua deberá ser removida antes de efectuar la cimentación e instalación del poste.

### **806B.09 Aceptación de los Trabajos**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

#### **(a) Controles**

El Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Concesionario.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito según requerimientos de la Sección 103.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que todos los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en la Subsección 806B.02 de esta especificación.
- Evaluar y medir para efectos de pago la cimentación ejecutada correctamente.

## **(b) Calidad de los materiales**

No se admiten tolerancias en relación con los requisitos establecidos en la Subsección 806B.02 para los diversos materiales que conforman la ejecución de la cimentación.

### **Concreto y Refuerzo**

El concreto utilizado será evaluado y aceptado por el Supervisor según lo indicado en la Sección 506; el acero de refuerzo empleado será evaluado y aceptado de acuerdo a lo indicado en la Sección 511 de estas especificaciones.

### **Medición**

**806B.10** El método de medición se hará por unidad (und.), de cimentación de señal efectivamente realizado de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, lo señalado en esta especificación y aceptado a satisfacción del Supervisor

### **Pago**

**806B.11** El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario real por toda cimentación de señal ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor. El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta sección y según lo dispuesto en la Subsección 07.05 de la EG-2000.

*El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, excavación, elaboración del concreto y el acero de refuerzo.*



Ítem de Pago	Unidad de Pago
806.B. Cimentación de Señales Informativas	Unidad (Und)

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	Referencias Normativas: Sección 803 de la Especificación EG-2000
SECCION: 806.C	TUBO D=3"

### Descripción

**806.C.01** Este trabajo consiste en el suministro, montaje, transporte e instalación de tubo de 3" , para fijación de señales informativas .

### Materiales

#### 806.C.02 Tubo

Los tubos metálicos serán de acero galvanizado d=3", de espesor indicado en los planos, con pintura anticorrosiva y cubierta con pintura esmalte en color gris, base metálica de fijación por pernos de anclaje en la cimentación de acuerdo a los planos de proyecto y aprobado por el Supervisor .

#### 806.C.03 Bloques de fijación

Los bloques de fijación siguen lo especificado en la partida 806.B de estas especificaciones.

#### 806.C.04 Elementos de fijación

Se proveerán tornillos de dos tipos, los cuales presentarán una resistencia mínima a la rotura por tracción de trescientos cuarenta y cinco Mega Pascal (345 Mpa), de acuerdo a lo detallado en los planos.

## Equipo

**806.C.05** Se deberá disponer del equipo mínimo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

## 806.C.06 Aceptación de los Trabajos

### (a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.
- Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

### (b) Dimensiones

- Las dimensiones de la tubería será proporcional al cartel y seguirá lo que indica los diseños de proyecto.

## Medición

**806.C.08** La unidad de medida para las tuberías metálicas de sujeción será el metro lineal (m), para toda señal informativa instalada de acuerdo con los planos, esta especificación y aprobado por el Supervisor.

La medida se efectuará a lo largo de la línea central de la tubería entre los centros de los postes de fijación extremos.

## Pago

**806.C.09** El pago se hará al respectivo precio unitario real, por toda la tubería metálica suministrada, instalada y aprobada por el Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los soportes para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según lo que indican los planos de proyecto.

Ítem de pago	Unidad de pago
806.C Tubo de D=3 "	Metro lineal (m)

CAPITULO: 800 SEÑALIZACION	
ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR	Referencias Normativas: Sección 820 de la Especificación EG-2000
SECCION: 820B	GUARDAVIAS NUEVOS (INC. TERMINAL)

## Descripción

**820B.01** Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

## Materiales

### 820B.02 Lámina

Las barandas de las guardavías metálicas serán de lámina de acero. Salvo que los documentos del proyecto o las especificaciones particulares determinen lo

contrario, la lámina deberá cumplir todos los requisitos de calidad establecidos en la especificación M-180 de la AASHTO, en especial los siguientes:

**(a) Vigas**

- Tensión mínima de rotura de tracción.....  
345 Mpa
- Límite de fluencia mínimo..... 483  
Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud  
por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina.....  
12%

**(b) Secciones final y de amortiguación**

- Tensión mínima de rotura de tracción.....  
227 Mpa
- Límite de fluencia mínimo..... 310  
Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud  
por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina.....  
12%

Las láminas deberán ser galvanizadas por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 gr/m<sup>2</sup>), en cada cara de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

El zinc utilizado deberá cumplir las exigencias de la especificación AASHTO M-120 y deberá ser, por lo menos, igual al grado denominado "Prime Western".

Los espesores de las láminas con las cuales se fabricarán las guardavías, serán los de guardavía clase A, con un espesor de 2,50 mm.

La forma de la guardavía será curvada del tipo doble onda (perfil W) y sus dimensiones deberán estar de acuerdo con lo indicado en la especificación

AASHTO M-180, excepto si los planos del proyecto establecen formas y valores diferentes.

### **820B.03 Postes de fijación**

Serán perfiles de láminas de acero en forma de U conformado en frío de 5,50 mm. de espesor, y una sección conformada por el alma de 150 mm. y los lados de 60 mm. cada uno, que permita sujetar la baranda por medio de tornillos sin que los agujeros necesarios dejen secciones debilitadas.

Los postes de fijación deberán ser galvanizados por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc no menor a quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m<sup>2</sup>) de acuerdo a la especificación ASTM A-123 por cada lado.

Su longitud deberá ser de un metro con ochenta centímetros (1,80 m), salvo que los documentos del proyecto establezcan un valor diferente. El espesor del material de los postes debe ser de 2,50 mm.

### **820B.04 Elementos de fijación**

Se proveerán tornillos de dos tipos, los cuales presentarán una resistencia mínima a la rotura por tracción de trescientos cuarenta y cinco Mega pascales (345 Mpa).

Los tornillos para empalme de tramos sucesivos de guardavía serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y treinta y dos milímetros (32 mm) de longitud, con cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de ocho kilogramos y seis décimos siete milésimas (8,67 Kg) por cada cien (100) unidades.

Los tornillos de unión de la lámina al poste serán de dieciséis milímetros (16 mm) de diámetro y longitud apropiada según el poste por utilizar. Estos tornillos se instalarán con arandelas de acero, de espesor no inferior a cuatro milímetros y ocho décimas (4,8 mm) con agujero alargado, las cuales irán colocadas entre la cabeza del tornillo y la baranda. Tanto los tornillos como las tuercas y las

arandelas deberán ser galvanizados conforme se indica en la especificación AASHTO M-232.

## Equipo

**820B.05** Se deberá disponer del equipo mínimo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados, incluyendo barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión y pisones manuales.

## Requerimientos de Construcción

Las guardavías que deban instalarse con un radio de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación.

La guardavía no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo), salvo que lo indique el proyecto.

## 820B.06 Localización

Si los planos o el Supervisor no lo indican de otra manera, los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de noventa centímetros (90 cm) del borde de la berma y su separación centro a centro no excederá de tres metros ochenta y un centímetros (3,81 m.) y en caso de requerirse mayor rigidez de la guardavía se instalará un poste adicional en el centro, es decir equidistanciado a un metro noventa y un centímetros (1,91 m.). Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente un metro con veinte centímetros (1,20 m).

La guardavía se fijará a los postes de manera que su línea central quede entre cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) y cincuenta y cinco centímetros (0,55 m), por encima de la superficie de la calzada.

La longitud mínima de los tramos de guardavía deberá ser de treinta metros (30 m).

### **820B.07 Excavación**

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la Subsección anterior.

### **820B.08 Colocación del poste**

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En los últimos treinta centímetros (30 cm.) medido desde la superficie del terreno en que se coloca el poste se deberá vaciar un concreto de Tipo G.

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de guardavía no se presenten altibajos en ésta.

### **820B.09 Instalación de la guardavía**

La guardavía deberá ensamblarse de acuerdo con los detalles de los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina, cuidando que quede ubicada a la altura sobre el suelo.

## **Medición**

### **820B.10 Guardavías**

La unidad de medida para los guardavías metálicos será el metro lineal (m), para todo guardavía instalada de acuerdo con los planos y esta especificación, que haya sido recibida a satisfacción por el Supervisor.

La medida se efectuará a lo largo de la línea central del guardavía entre los centros de los postes de fijación extremos. No se considera en esta medida las secciones de amortiguación y final.

No se medirán guardavías que se hayan instalado por fuera de los límites indicados en los planos y/o autorizados por el Supervisor.

**Pago**

**820B.11** El pago se hará al respectivo precio unitario real, por todo guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, secciones terminales y de amortiguación, y demás accesorios requeridos; la excavación, su relleno, la carga, el transporte y disposición de los materiales sobrantes de ella; la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

Ítem de pago	Unidad de pago
809 Guardavías nuevos (Inc. Terminal)	Metro lineal (m)

<b>CAPITULO: 800 SEÑALIZACION</b>	
<b>ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR</b>	<b>Referencias Normativas:</b> Sección 805 de la Especificación EG-2000
<b>SECCION:</b> <b>810B</b>	<b>TACHAS DELINEADORAS</b>



## Descripción

**810B.01** Las tachas delineadoras son elementos que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

La forma, dimensiones y tipo de material de las tachas delineadoras serán indicados en los planos y documentos del Proyecto.

## Materiales

### 810B.02 Tachas Delineadoras

Las tachas delineadoras serán fabricadas con materiales metálicos, plásticos, epóxicos o similares de alta resistencia. El lente estará constituido por un material retrorreflector prismático.

#### (a) Dimensiones

Las tachas tendrán una altura máxima de veinte milímetros y tres décimos de milímetro (20.3 mm) y el área de contacto con la superficie del pavimento será cuando menos de ochenta centímetros cuadrados (80 cm<sup>2</sup>). El área del material retrorreflector proyectado deberá ser como mínimo trece y medio centímetros cuadrados (13,5 cm<sup>2</sup>) medido con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo.

#### (b) Resistencia a la compresión

Se determinará sobre tachas con dimensiones en largo ó ancho menor a diez centímetros (10 cm.)

La tacha probada deberá resistir una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2 727 kg), sin romperse o tener una deformación superior a tres milímetros con tres décimas (3,3 mm.).

#### (c) Resistencia a la Flexión

Se determinará sobre tachas con dimensión en largo y ancho, ambos mayores o iguales a diez centímetros (10 cm).

Una tacha deberá soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 kg), sin romperse o presentar una deformación mayor de tres milímetros con tres décimas (3,3 mm)

#### (d) Color

Los documentos del proyecto indicarán el color por emplear, el cual deberá ser el mismo de la línea de demarcación, del pavimento (blanco o amarillo) según su ubicación.

#### (e) Retroreflectividad

La tacha deberá ofrecer retroreflectividad o brillantez óptima por ambas caras, con los valores mínimos establecidos en la [Tabla N° 810-1](#).

Tabla N° 810-1

Coefficientes de Retroreflectividad Mínimo en mili candelas/lux

Angulo de Observación	Angulo de Entrada	Blanco	Amarillo	Rojo
0,2°	0°	279	167	70
0,2°	20°	112	67	28

#### 810B.03 Adhesivo

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso o adhesivo epoxico de dos (2) o más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin la aprobación del Supervisor.

#### Equipo

**810B.04** Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

## **Requerimientos de Construcción**

### **810B.05 Localización**

El Concesionario deberá localizar las tachas delineadores en ambos los lados de las curvas que se quieren resaltar además del centro de la misma y de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

### **810B.06 Colocación**

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento.

Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Supervisor.

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo indicado en la [Subsección 810B.03](#), a las distancias indicadas en los planos y documentos del Proyecto.

## **Medición**

**810B.07** Las tachas delineadoras retroreflectivas se medirán por unidad (und) instaladas de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Supervisor.

## **Pago**

**810B.08** El pago se hará al respectivo precio unitario real por toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación de los sitios de colocación; transportes, almacenamiento, colocación y cimentación

de las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Ítem de pago	Unidad de pago
810. Tachas delineadoras	Unidad (und)

<b>CAPITULO: 800 SEÑALIZACION</b>	
<b>ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR</b>	<b>Referencias Normativas:</b> Sección 805 de la Especificación EG-2000
<b>SECCION:</b> 805B	<b>POSTES DELINEADORES</b>

### Descripción

**805B.01** Los postes delineadores son elementos que tienen por finalidad demarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

La forma, dimensiones y tipo de material de los postes delineadores serán indicados en los planos y documentos del Proyecto.

### Materiales

**805B.02** Los Postes Delineadores podrán ser fabricados utilizando concreto armado de acuerdo a las indicaciones del numeral 3.4.2.b) del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

### **(a) Dimensiones**

Los Postes delineadores tendrán una altura máxima de 1,5 m que será empotrado según diseño del proyecto quedando libre 1,05 m. El área del material retroreflectivo proyectado deberá ser como mínimo veinte y dos centímetros (22cm) de la parte superior del poste, en todas las direcciones. Su empotramiento será de 45 cm de alto sobre concreto de  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , conforme diseño del proyecto.

### **(b) Refuerzo**

La armadura de refuerzo del delineador consistirá en 3 barras de 3/8" de diámetro y 1.45m. de longitud, colocadas en cada vértice de la unidad. El amarre de este refuerzo consistirá en 5 estribos formados por alambre N° 8 de 0.35 m. de longitud.

### **(c) Color**

La unidad terminada se pintará de color blanco, debiendo tener en su parte superior y en las 2 caras que miran hacia la carretera, una faja pintada con material reflectorizante color amarillo en un ancho de 22 cm.

## **Equipo**

**805B.03** Se deberá disponer del equipo necesario para preparar los postes de forma premoldeada, para el transporte y colocación de ellos.

## **Requerimientos de Construcción**

### **805B.04 Localización**

Se deberá localizar los postes delineadores solo en la parte externa de las curvas que se quieren resaltar, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor.

Los postes delineadores se instalarán siguiendo las indicaciones que se dan en la [Subsección 800.04](#) de la EG-2000, en lo que corresponda.

## 805B.05 Colocación y espaciamiento

Los delineadores se colocarán a 30 cm. hacia adentro de la arista formada por el talud de relleno o de 40 cm. hacia afuera del borde extremo de la berma; se escogerá la posición más cercana a la pista. Para ello, se podrá emplear el procedimiento indicado en el proyecto y que resulte satisfactorio para el Supervisor.

El espaciamiento de los delineadores será de acuerdo a lo indicado en los planos o determinado de acuerdo con las características de la curva horizontal o de! estrechamiento del camino.

## Medición

**805B.06** Los postes delineadores se medirán por unidad (Und.) efectivamente ejecutados e instaladas de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Supervisor.

## Pago

**805B.07** El pago se hará al respectivo precio unitario real por todo poste colocado a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos, preparación de los sitios de colocación; transportes, almacenamiento, colocación y cimentación del poste, señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Se incluye en el pago el concreto utilizado en la cimentación de los postes delineadores.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta [sección](#) y según la [Subsección 07.05](#) de la EG-2000.

Ítem de pago	Unidad de pago
811. Postes delimitadores	Unidad (und)

<b>CAPITULO: 800 SEÑALIZACION</b>	
<b>ESPECIFICACION TECNICA PARTICULAR</b>	<b>Referencias Normativas:</b> Sección 830 de la Especificación EG-2000
<b>SECCION:</b> 830B	<b>HITOS KILOMETRICOS</b>

### Descripción

**803B.01** Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de hitos indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

### Materiales

#### 830B.02 Concreto

Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del tipo indicado en los planos del proyecto. Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de Tipo  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 830B.03 Refuerzo

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras".

### **830B.04 Pintura**

El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

### **Equipo**

**830B.05** Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

### **Requerimientos de Construcción**

#### **830B.06 Fabricación de los postes**

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación, con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad y con la forma y dimensiones establecidas para el hitos de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito para Calles y Carreteras del MTC".

#### **830B.07 Ubicación de los postes**

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán, de ser posible, a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio (1,5 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

#### **830B.08 Excavación**



Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en los planos o el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC.

### 830B.09 Colocación y anclaje del poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje cuyas características se han descrito en la [Subsección 800.02](#) de la EG-2000.

### Medición

**830B.10** Los postes de kilometraje se medirán por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

### Pago

**830B.11** El pago se hará al respectivo precio unitario real por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta [Sección](#) y según la [Subsección 07.05](#) de la EG-2000.

Ítem de pago	Unidad de pago
812. Hitos Kilométricos	Unidad (und)

# ANEXO 4: CUADRO DE METRADOS Y PRESUESTOS

## CUADROS DE METRADOS Y PRESUPUESTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FIC - TITULACIÓN 2010

<b>IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL</b>
<b>MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000</b>

<b>SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN</b>
--------------------------------------

<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>					
CÓDIGO	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PARCIAL S/.	PRECIO TOTAL S/.
800.B	Señalización vertical permanente	Und			
801.B	Señal preventiva (0.75x0.75)	Und	94.00	115.10	10819.40
802.B	Señal reglamentaria rectangular (0.80x1.20)	Und	5.00	160.20	801.00
803.B	Señal informativa	Und	9.00	230.50	2074.50
806.C	Tubo D=3"	ml	30.20	105.70	3192.14
804.B	Elementos de soporte de señales	ml	5.00	82.30	411.50
805.B	Postes delineadores	Und	332.50	42.50	14131.25
810.B	Reductores de velocidad	ml	30.00	374.50	11235.00
820.B	Guardavia metálicas	ml	0.00		0.00
825.B	Captafaros en guardavías	Und	0.00		0.00
830.B	Postes de Kilometraje	Und	16.00	35.60	569.60
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>s/.</b>	<b>43234.39</b>
GASTOS GENERALES (19%)				s/.	8214.53
UTILIDAD (10%)				s/.	4323.44
<b>SUB TOTAL</b>				<b>s/.</b>	<b>55772.36</b>
IGV (19%)				s/.	10596.75
<b>TOTAL</b>				<b>s/.</b>	<b>66369.11</b>

**IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL  
MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000**

**SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN**

**RESUMEN DE METRADOS**

CODIGO	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
800.B	Señalización vertical permanente	Und	
801.B	Señal preventiva (0.75x0.75)	Und	94.00
802.B	Señal reglamentaria rectangular (0.80x1.20)	Und	5.00
803.B	Señal informativa	Und	9.00
804.B	Elementos de soporte de señales	Und	
805.B	Postes delineadores	Und	132.50
810.B	Reductores de velocidad	ml	30.00
820.B	Guardavía metálicas	ml	
825.B	Captafaros en guardavías	Und	
830.B	Postes de Kilometraje	Und	16.00

**IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL  
MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000**

**SUSTENTO DE METRADOS**

**PARTIDA 801.B : SEÑALES PREVENTIVAS**

UBICACION		DIMENSIÓN	PLACA	SOPORTE	OBSERVACIONES
PROGRESIVA INSTALADA	LADO				
130+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
130+150	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
130+500	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
130+750	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
131+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
131+550	d	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
131+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
132+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO

132+450	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
132+580	D	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
132+600	D	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
133+050	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+150	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+350	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+400	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+500	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+550	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+600	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+750	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
133+800	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+300	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
134+700	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+000	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+100	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+150	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+400	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+450	D	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
135+500	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+800	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
135+900	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+150	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+300	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+350	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+400	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+500	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
136+800	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
137+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
137+350	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
137+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
137+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
137+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+050	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO

138+150	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+350	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+400	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
138+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+050	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+150	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+200	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+350	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+400	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+600	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
139+850	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
140+650	I	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
141+750	I	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
141+800	I	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
142+350	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
142+450	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
142+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
142+750	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+100	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+200	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+300	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+400	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+500	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+600	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
143+700	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
144+250	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
144+350	I	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
144+470	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
144+600	D	0.75X0.75	1	1	INSTALADO
144+700	I	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
144+750	I	0.75X0.75	1	1	POR INSTALAR
<b>TOTAL PLACAS</b>			<b>94</b>	<b>94</b>	

IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL  
MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000

SUSTENTO DE METRADOS

PARTIDA 802.B: SEÑALES REGLAMENTARIAS

UBICACION		CODIGO	DIMENSION	PLACA	SOPORTE	ESTADO
PROGRESIVA INSTALADA	LADO					
131+500.00	I	R-30	0.80x1.20	1	1	INSTALADO
131+650.00	D	R-30	0.80x1.20	1	1	INSTALADO
135+650.00	D		0.80x1.20	1	1	INSTALADO
135+700.00	D		0.80x1.20	1	1	INSTALADO
140+750.00	D	R-30	0.90X0.60	1	1	INSTALADO
<b>TOTAL PLACAS INSTALADAS</b>				<b>5</b>	<b>5</b>	

IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL  
MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000

SUSTENTO DE METRADOS

- PARTIDA 803.B Paneles de señales informativas  
PARTIDA 806.B Cimentacion de señales informativas  
PARTIDA 806.C Tubo de 3"

UBICACION		DESCRIPCION	DIMENSIONES			CIMENTACION (UNIDAD)	TUBO 3" (m)
PROGRESIVA	LADO		ALTURA	ANCHO	ÁREA (m²)		
134+255	D	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
134+750	I	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
137+500	D	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
138+750	D	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
138+850	I	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
138+950	I	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
142+700	I	PUENTE TINCO HUATANA	1.00	2.40	2.40	1	4.6
143+050	D	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
143+100	I	REDUCIR VELOCIDAD	0.80	1.20	0.96	1	3.2
<b>TOTALES</b>					<b>10.08</b>	<b>9.00</b>	<b>30.20</b>

**IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL**  
**MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000**

**SUSTENTO DE METRADOS**

**PARTIDA 805.B : POSTES DELINEADORES**

UBICACIÓN			POSTES
INICIO	FINAL	LADO	DELINEADORES
134+450	134+475	Derecho	13
134+600	134+615	Derecho	8
135+300	135+320	Derecho	10
137+750	137+780	Derecho	15
142+800	142+820	Izquierdo	10
142+900	142+930	Izquierdo	15
143+360	143+380	Izquierdo	10
143+520	143+540	Izquierdo	10
143+750	143+765	Izquierdo	8
143+900	143+920	Izquierdo	10
144+670	144+690	Izquierdo	10
144+800	144+830	Derecho	15
<b>TOTAL POSTES DELINEADORES</b>			<b>132.50</b>

**IMPLEMENTACION Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL**  
**MONITOREO DE CONSERCCACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM 130+000 AL KM 145+000**

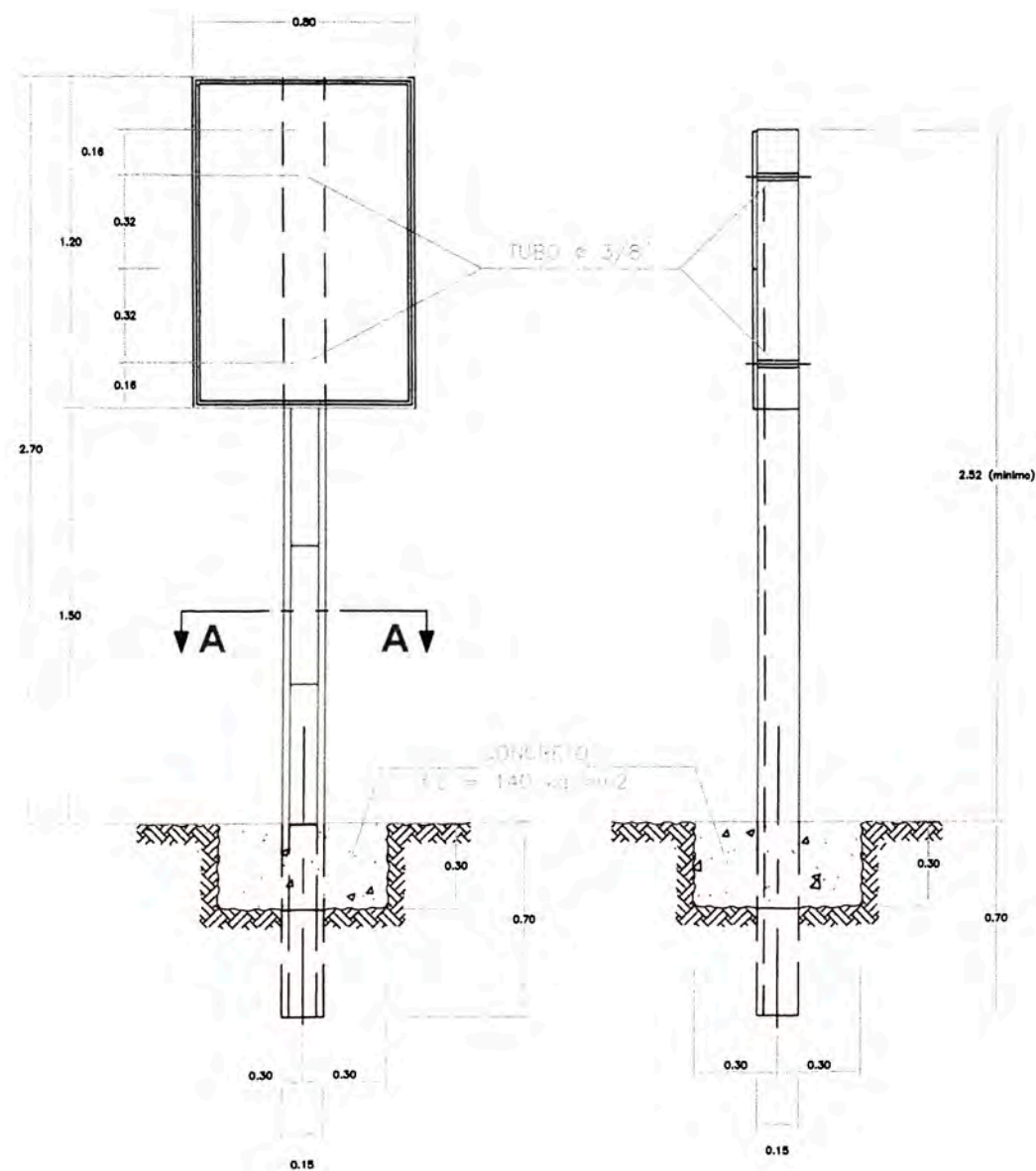
**SUSTENTO DE METRADOS**

**PARTIDA 810B : REDUCTORES DE VELOCIDAD**

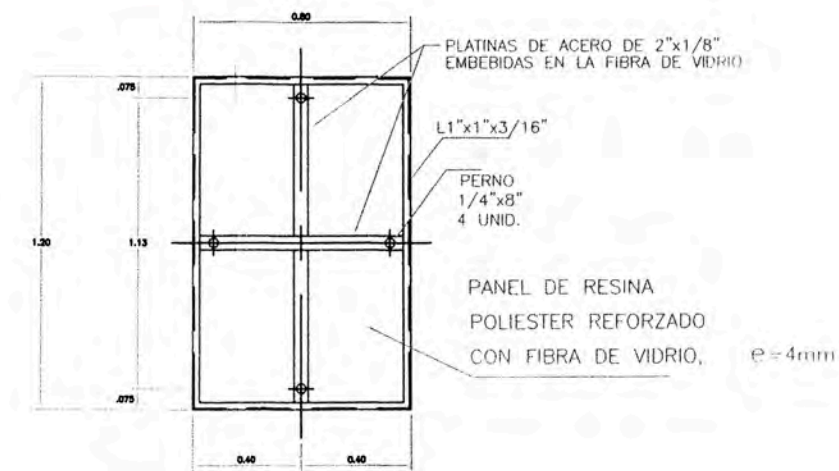
INICIO	FINAL	REDUCTORES DE VELOCIDAD			
		IZQUIERDA	CENTRAL	DERECHA	TOTAL
130+345	130+345	3 00	3 00	3 00	3 00
130+500	130+500	3 00	3 00	3 00	3 00
133+200	133+200	3 00	3 00	3 00	3 00
133+400	133+400	3 00	3 00	3 00	3 00
134+900	134+900	3 00	3 00	3 00	3 00
135+100	135+100	3 00	3 00	3 00	3 00
136+450	136+450	3 00	3 00	3 00	3 00
136+700	136+700	3 00	3 00	3 00	3 00
143+500	143+500	3 00	3 00	3 00	3 00
143+700	143+700	3 00	3 00	3 00	3 00
<b>TOTAL DE LINEAS REDUCTORAS DE VELOCIDAD</b>					<b>30.00</b>



# ANEXO 5: PLANOS DE SEÑALIZACIONES

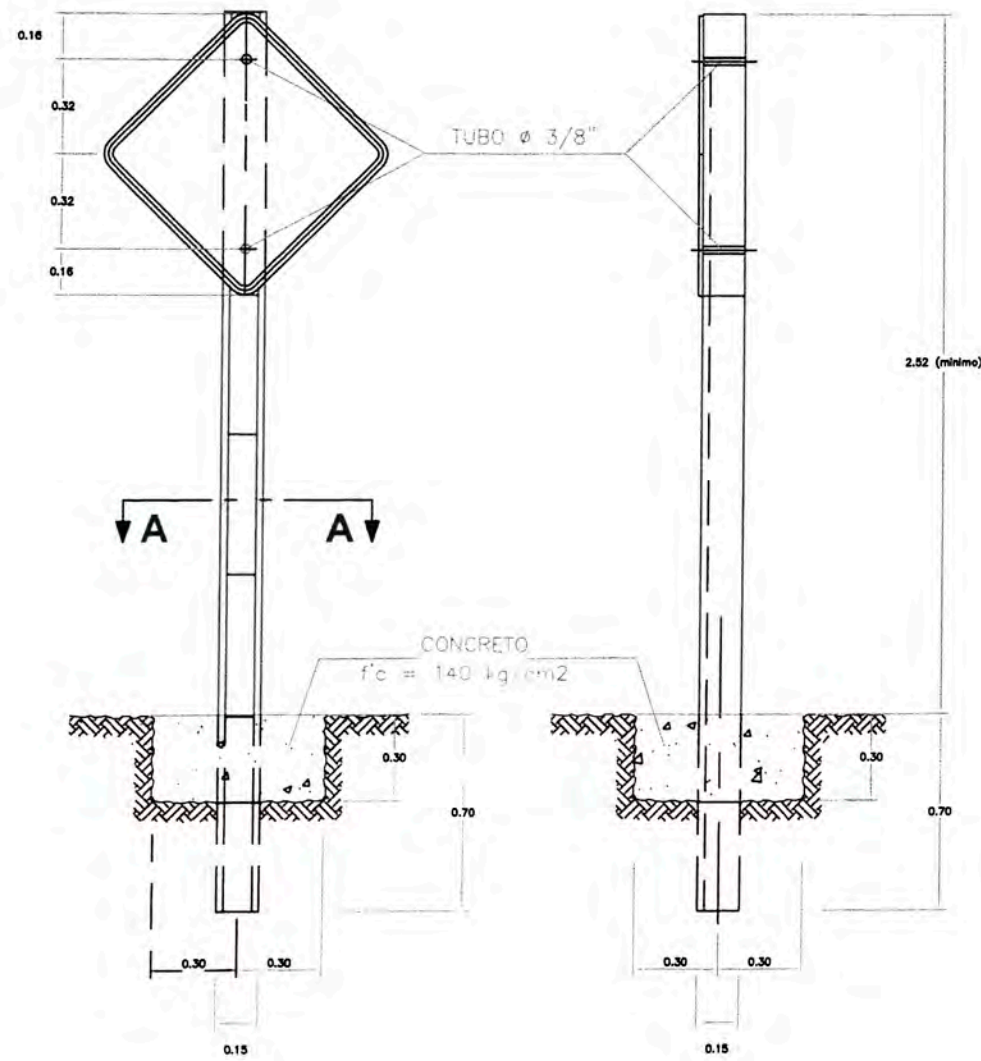


**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA LA SEÑALIZACION PREVENTIVA, REGLAMENTARIA E INFORMATIVAS DE SERVICIO AUXILIAR**



**REFUERZO SEÑAL REGLAMENTARIAS E INFORMATIVAS GENERALES**  
S/E





**DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE METAL PARA LA SEÑALIZACION PREVENTIVA, REGLAMENTARIA E INFORMATIVAS DE SERVICIO AUXILIAR**



P-3B CURVA A LA IZQUIERDA



P-56 ZONA URBANA



P-37 ZONA DE DERRUMBES



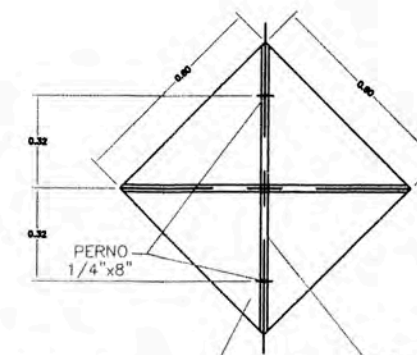
P-3A CURVA A LA DERECHA



P-5-1 CAMINO SINUOSO (AMBOS LADOS)



P - 48 SEÑAL CRUCE DE PEATONES

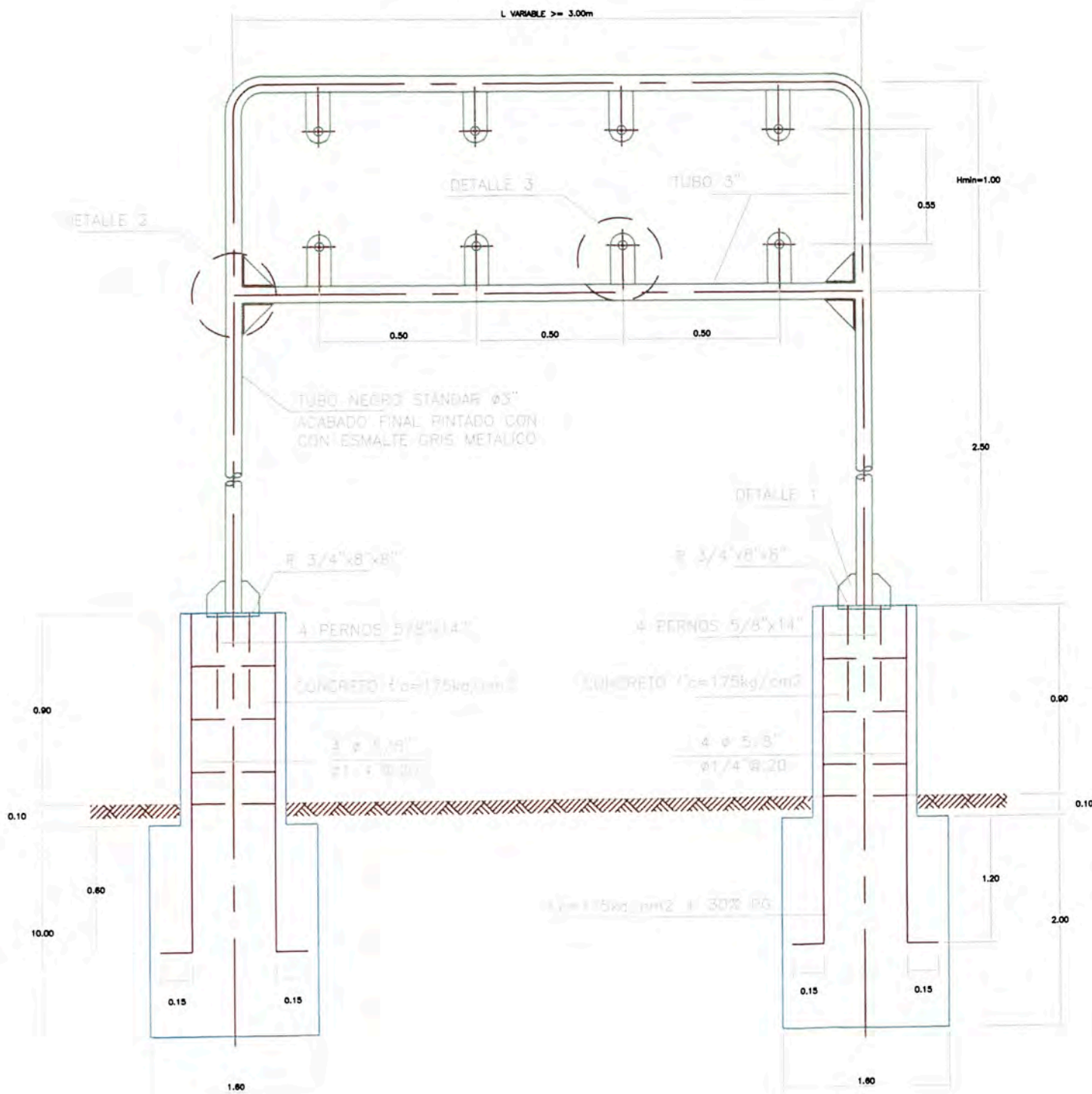


PANEL DE RESINA POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, e = 4mm

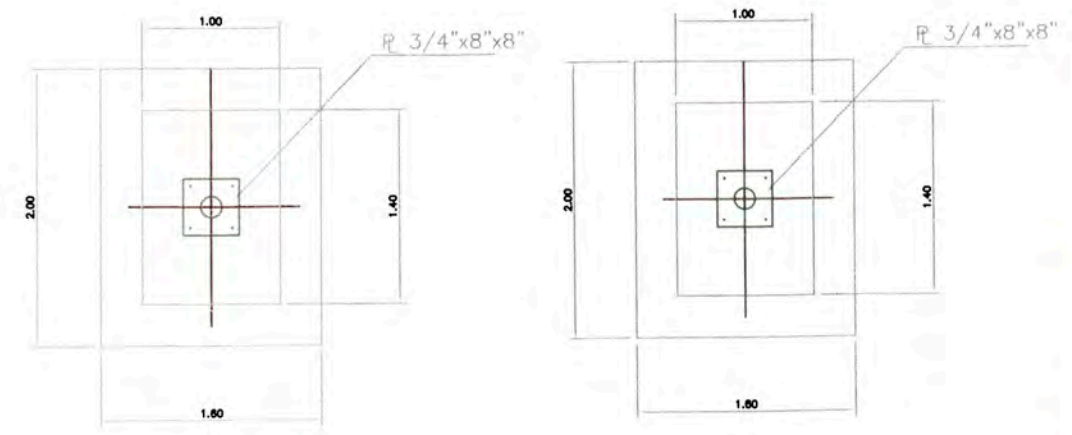
PLATINA DE REFUERZO L1\"/>

**REFUERZO SEÑAL PREVENTIVA**

S/E



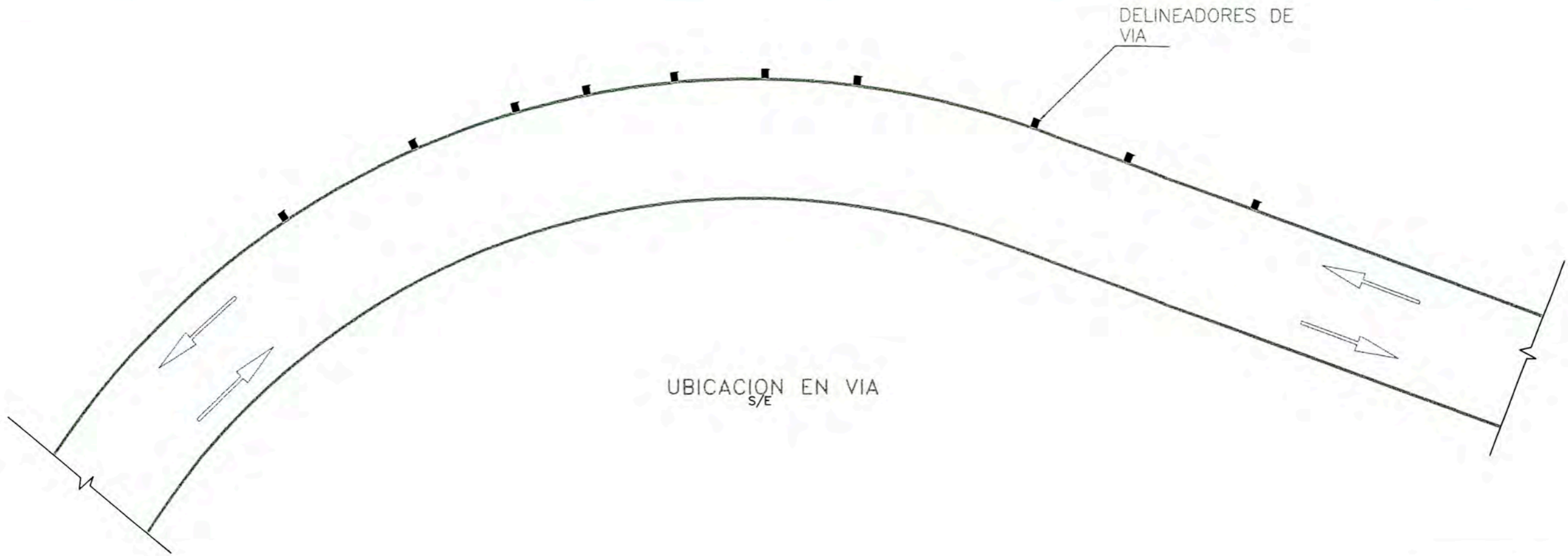
ELEVACION SEÑAL INFORMATIVA



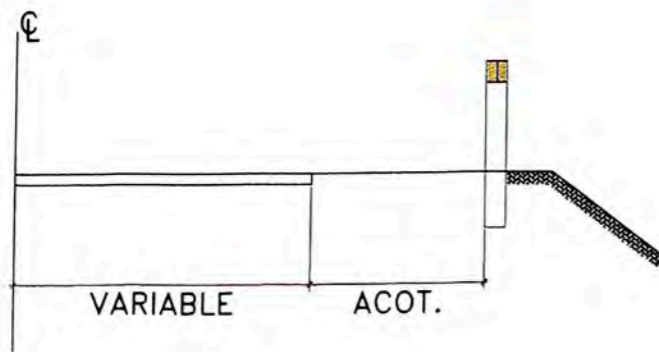
ESTRUCTURA TIPO E-2  
PLANTA  
S/E



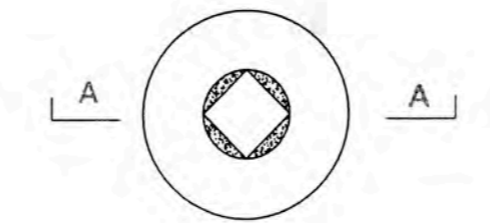
# **ANEXO 6: PLANOS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION**



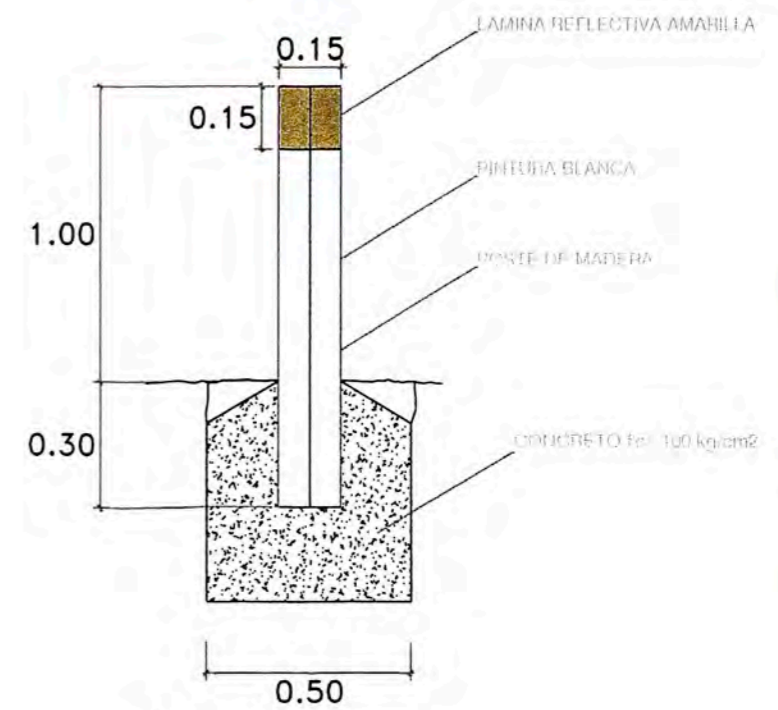
NOTA:  
 LOS DELINEADORES SE DEBEN COLOCAR A UNA DISTANCIA CONSTANTE DEL BORDE DE LA CALZADA EXCEPTO QUE CUANDO EXISTA UNA OBSTRUCCION CERCA DEL BORDE DEL PAVIMENTO, LA LINEA DE DELINEADORES HACE UNA TRANSICION SUAVE HACIA ADENTRO DE LA OBSTRUCCION.



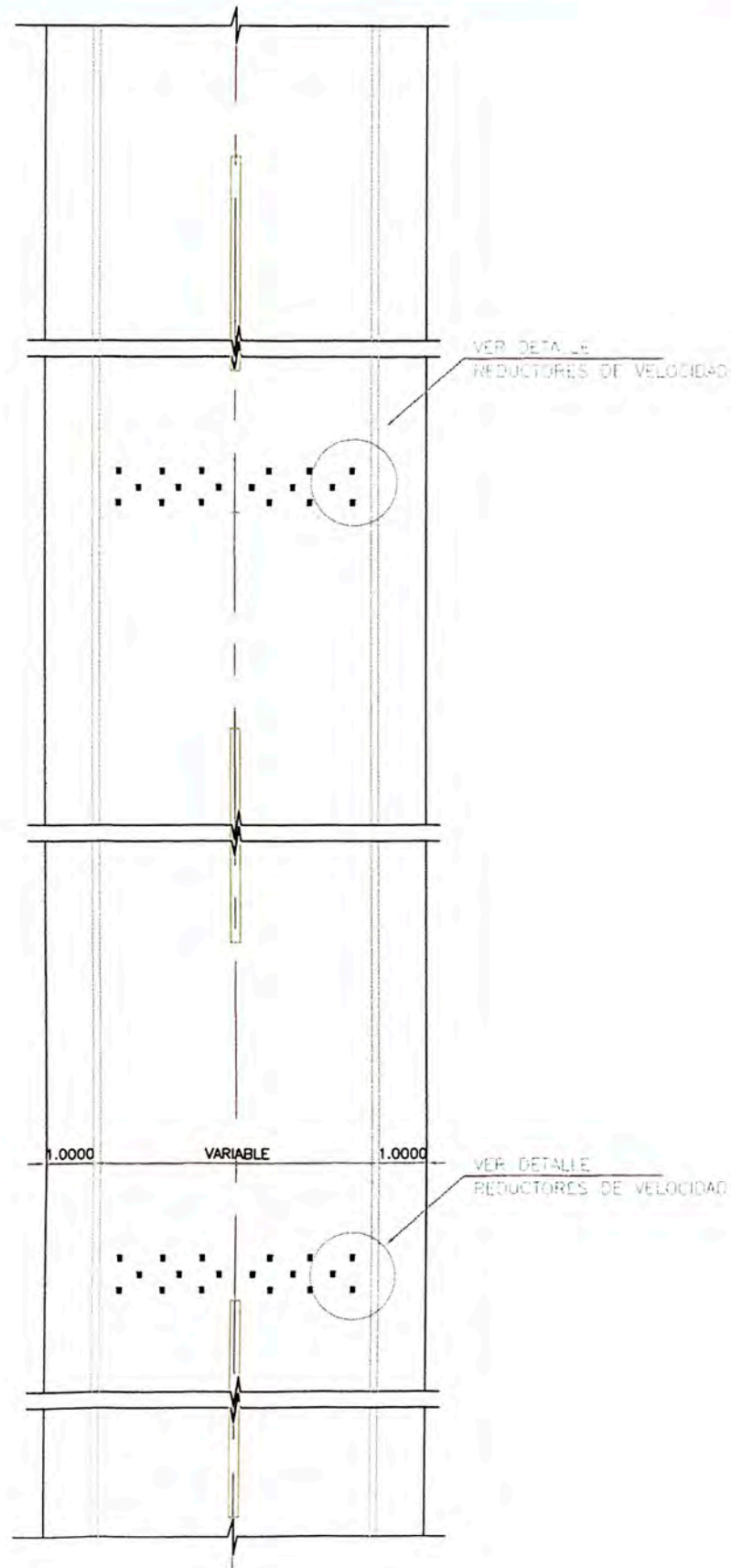
CORTE TRANSVERSAL DE LA VIA  
 DELINEADORES DE MADERA



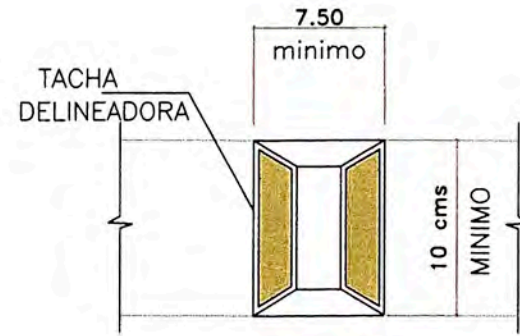
VISTA DE PLANTA  
 DELINEADORES DE MADERA



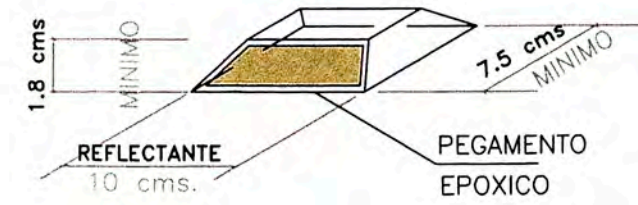
CORTE A-A  
 DELINEADORES DE MADERA



GIBAS TRANSVERSALES  
S/E

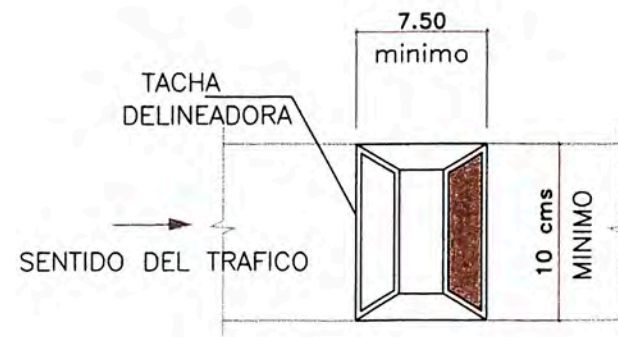


DETALLE "A"  
PLANTA  
S/E

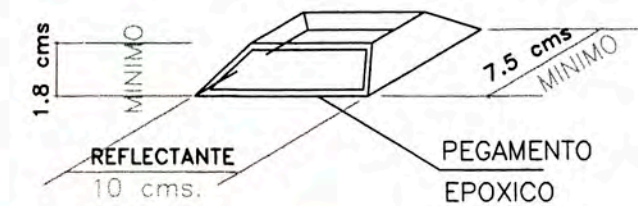


DETALLE "A"  
ELEVACION  
S/E

TACHAS BIDIRECCIONALES

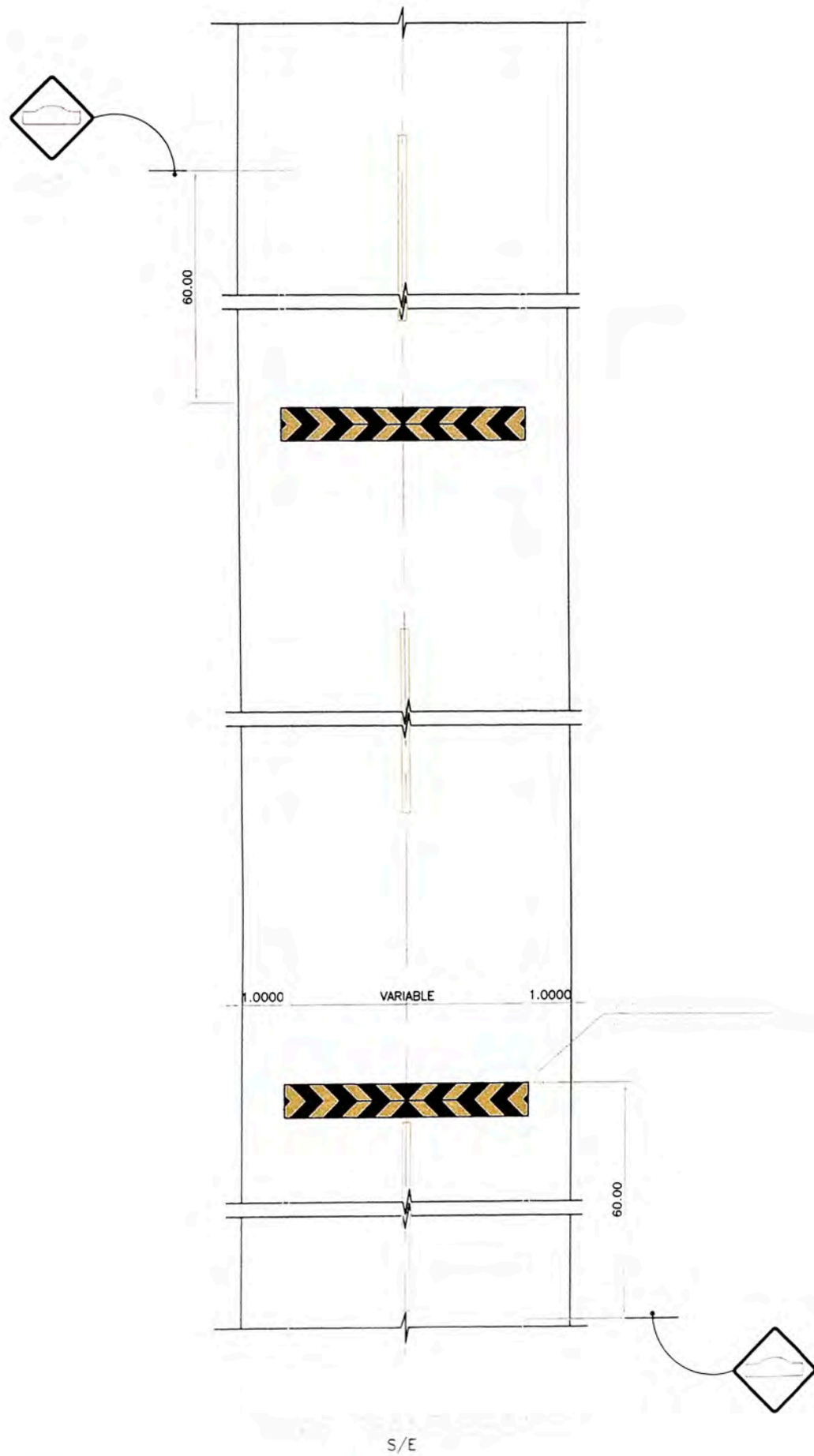


DETALLE "B"  
PLANTA  
S/E

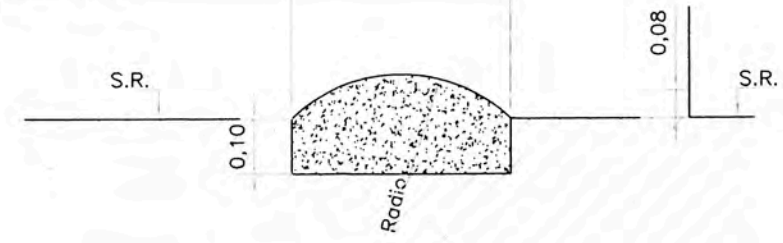


DETALLE "B"  
ELEVACION  
S/E

TACHAS BIDIRECCIONALES

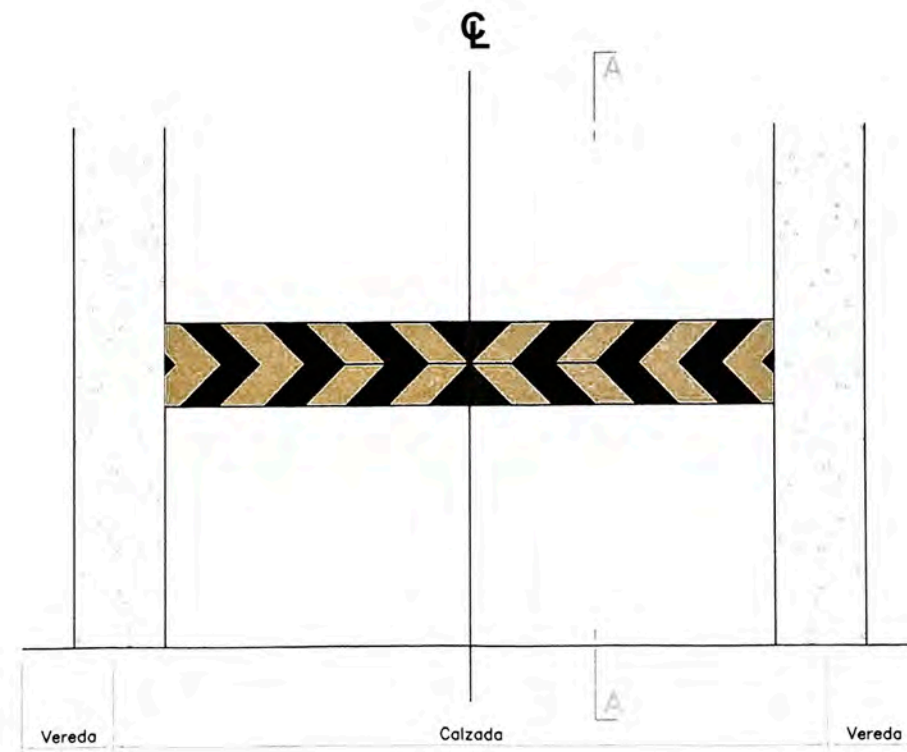


Longitud de Cuerda 0.40m.



Concreto Simple  $f'c=175 \text{ kg/m}^2$

ESC. S/E



S/E

CATEDRA:

1/3000