

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



**MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA  
CAÑETE YAUYOS DEL KM. 99+000 al KM. 104+000  
SEÑALIZACIÓN, CONSERVACIÓN VIAL Y PRESUPUESTO**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**RAÚL CAUTI AGREDA**

**Lima- Perú**

**2009**

## INDICE

<b>RESUMEN</b>	2
LISTA DE CUADROS	3
LISTA DE FIGURAS	4
LISTA DE SIGLAS	5
<b>INTRODUCCIÓN</b>	6
<b>CAPITULO 1 : PERFIL DEL PROYECTO</b>	7
<b>1.1 Resumen de la Solución Integral</b>	7
1.1.1 Aspectos Generales	7
1.1.2 Identificación	11
1.1.3 Formulación y Evaluación	14
<b>1.2 Presupuesto de la Solución Integral</b>	18
1.2.1 Solución Integral	18
1.2.2 Presupuesto de la Solución	20
<b>CAPITULO 2 : SEÑALIZACIÓN</b>	21
<b>2.1 Evaluación de Señalización Actual</b>	21
<b>2.2 Propuesta de Señalización</b>	24
2.2.1 Generalidades	24
2.2.2 Señales Verticales	25
2.2.3 Marcas en la Superficie de Rodadura	37
<b>CAPITULO 3 : CONSERVACION VIAL</b>	39
<b>3.1 Plan de Conservación Vial</b>	39
3.1.1 Aspectos Generales	40
3.1.2 Propuesta de Cambio de Estándar	43
3.1.3 Ejecución de los Trabajos	44
<b>3.2 Cronograma de Conservación Vial</b>	62
<b>CAPITULO 4 : PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN VIAL</b>	63
<b>4.1 Análisis de Costos</b>	63
<b>4.2 Presupuesto de Conservación Vial</b>	65
<b>CONCLUSIONES</b>	67
<b>RECOMENDACIONES</b>	68
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	69
<b>ANEXOS</b>	70

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.01: Monitoreo de la Serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 1)	14
Cuadro N° 1.02: Monitoreo de la Serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 2)	15
Cuadro N° 1.03: Monitoreo de la Serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5Km. (Alternativa 3)	16
Cuadro N° 1.04: Reducción o Ahorro de COV debido a la Alternativa 1 (TSM)	16
Cuadro N° 1.05: Reducción o Ahorro de COV debido a la Alternativa 2 (TS-Slurry)	17
Cuadro N° 1.06: Reducción o Ahorro de COV debido al Mejoramiento	17
Cuadro N° 1.07: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 1	17
Cuadro N° 1.08: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 2	17
Cuadro N° 1.09: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 3	18
Cuadro N° 1.10: Valor actual del proyecto de TSM	18
Cuadro N° 1.11: Valor actual del proyecto de TS-Slurry	18
Cuadro N° 1.12: Valor actual del proyecto Carpeta Asfáltica	18
Cuadro N° 1.13: Monitoreo de la serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5Km. (Alternativa 2)	20
Cuadro N° 4.01: Análisis de Costo de Mano de Obra	63
Cuadro N° 4.02: Presupuesto de Conservación Rutinaria	65
Cuadro N° 4.02: Presupuesto de Conservación Periódica	66

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.01: Mapa de Ubicación del Tramo a ser evaluado	08
Figura N° 1.02: Mapa de la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo	08
Figura N° 1.03: Descripción de la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo	09
Figura N° 1.04: Mapa de Ruta San Vicente, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga hasta San Lorenzo de Putinza	10
Figura N° 1.05: Árbol de Causas y Efectos	13
Figura N° 2.01: Estado Actual de la Señalización en la vía	21
Figura N° 2.02: Marcas desgastadas en la superficie de rodadura	21
Figura N° 2.03: Incorrecta señalización	21
Figura N° 2.04: Dificultad para visualizar las señales	23
Figura N° 2.05: Señales correctamente ubicadas	23
Figura N° 2.06: Tonalidades de colores Estándar	26
Figura N° 2.07: Localización propuesta para las señales en nuestro tramo en estudio.	28
Figura N° 2.08: Angulo de colocación de las señales	29
Figura N° 3.01: Área de Estudio del Plan de Conservación Vial	41
Figura N° 3.02: Tramo de Estudio del Plan de Conservación Vial indicado en un plano de curvas de nivel.	42
Figura N° 3.03: Estado actual de la carretera después del Cambio de Estándar Km. 101+500.	43
Figura N° 3.04: Cronograma de Conservación Vial	62

## LISTA DE SIGLAS

MTC: Ministerio de Transportes y comunicaciones.

kgs/Gal : Kilogramos por Galón.

Kms: Kilómetros

Km: Kilometro.

M.S.N.M. : Metros Sobre el Nivel del Mar

## **CAPITULO I: PERFIL DEL PROYECTO**

### **1.1 RESUMEN DE LA SOLUCIÓN INTEGRAL**

El mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Chupaca, se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial “Proyecto Perú”, el cual, Mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC/02, se crea con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenible con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El mejoramiento y rehabilitación de las vías de comunicación que integran el territorio Nacional en sus diferentes ámbitos geográficos; rol importante desarrollan aquellas vías que interconectan en forma transversal los diferentes lugares ubicados en las diferentes regiones de nuestro amplio territorio.

La carretera comprendida entre Cañete y Chupaca se encuentra localizada en los departamentos de Lima y Junín, constituye uno de los elementos del futuro desarrollo económico-social de las zonas por las cuales discurre la vía; el mejoramiento de la vía va a ser factor decisivo en el incremento del flujo vehicular, disminución de tiempos de tráfico, dinamización de la economía local y regional; y, evolución positiva de la calidad de vida de los pobladores de las diferentes zonas que sirve la carretera.

Debido a que la actual capacidad vehicular de la Carretera Central, está colapsada, la carretera Cañete – Chupaca se proyecta como ruta alterna, con lo que se aligerará el tránsito vehicular y disminuirá el tiempo de viaje entre Lima y Huancayo.

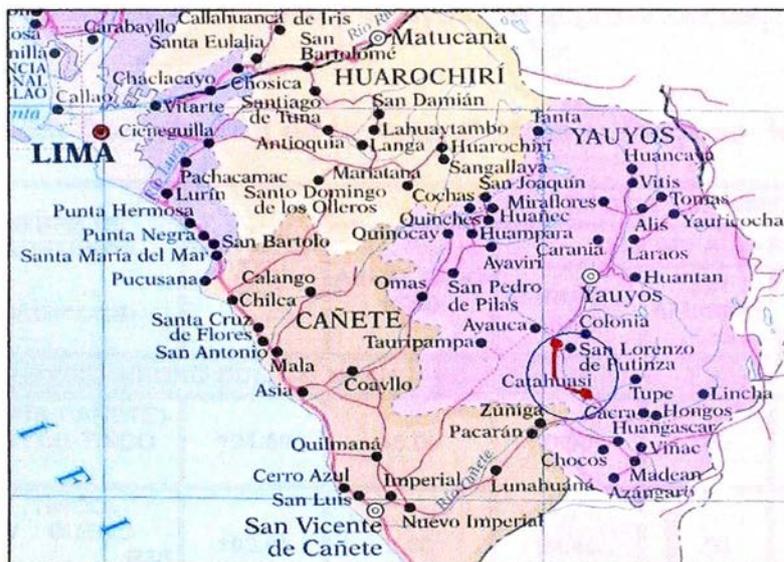
#### **1.1.1 Aspectos Generales**

##### **A. Nombre del Proyecto**

El proyecto se denomina MONITOREO DE LA SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS KM. 99+000 AL KM. 104+000.

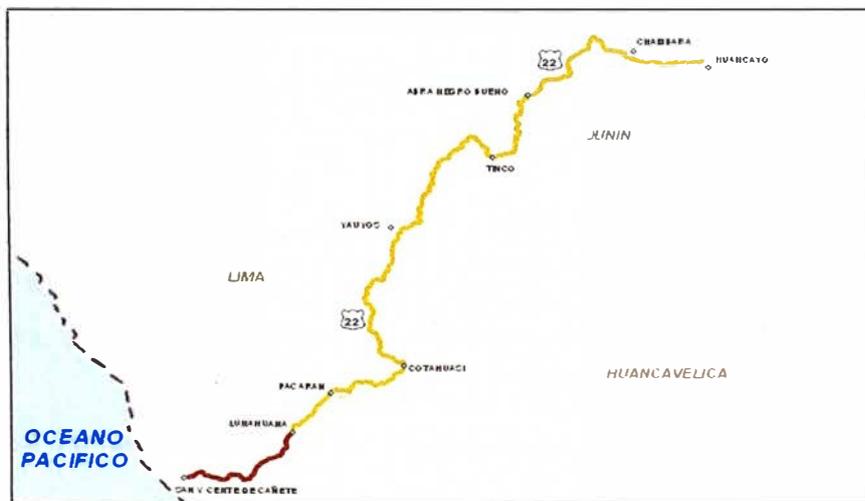
**B. Ubicación** La zona de estudio se encuentra ubicada en el departamento de Lima, provincia de Yauyos, entre los poblados de Capillucas y Calachota, entre el Km 99+00 y Km 104+00 de la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, siendo las coordenadas UTM del punto de inicio y final (395041 E, 8595955 S); (395259 E, 8601794 S) respectivamente. Su altitud varía desde los 710 m.s.n.m. hasta 4,600 m.s.n.m. y su longitud total es de 227.00 Km aproximadamente. En la figura N ° 1.01 se muestra el mapa de ubicación del proyecto y en la figura N ° 1.02 se muestra la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo.

**Figura N ° 1.01: Mapa de Ubicación del Tramo a ser evaluado**



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

**Figura N ° 1.02: Mapa de la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo.**



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

### Descripción de la ruta:

La carretera Cañete - Yauyos - Huancayo pertenece a la ruta 022 como se muestra en la figura N ° 1.02 y se desarrolla recorriendo las regiones de Lima y Junín.

En el siguiente cuadro se muestra la ruta 022 que recorre los distritos de San Vicente, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Yauyos, que pertenecen al departamento de Lima, y se extiende en el departamento de Junín, llegando hasta la ciudad de Huancayo. El tramo a evaluar se encuentra exactamente entre los kilómetros 99 y 104 de dicha carretera, ubicados entre los distritos de Catahuasi y Yauyos, en la provincia de Yauyos.

**Figura N° 1.03: Descripción de la ruta Cañete – Yauyos – Huancayo**

DPTO.	RUTA	NOMBRE DE CARRETERAS DESCRIPCION	LONGITUD TOTAL (Km)	TIPO DE SUPERFICIE				
				ASFALTADO (Km)	SIN ASFALTAR			EN PROYECTO (Km)
					AFIRMADO (Km)	SIN AFIRMAR (Km)	TROCHA (Km)	
<b>RUTA 22: CAÑETE - YAUYOS - NEGRO BUENO - HUANCAYO</b>								
LIMA	022	EMP.R01S(CAÑETE)- DV.YAUYOS-TINCO (LV)	191.60	45.00	0.00	0.00	0.00	146.6
JUNIN	022	L.V. (TINCO) - NEGRO BUENO - EMP. R3S (HUANCAYO)	103.00	8.60	94.40	0.00	0.00	

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

### C. Unidad Formuladora y Ejecutora

Unidad Formuladora : Universidad Nacional de Ingeniería

Unidad Ejecutora : Universidad Nacional de Ingeniería

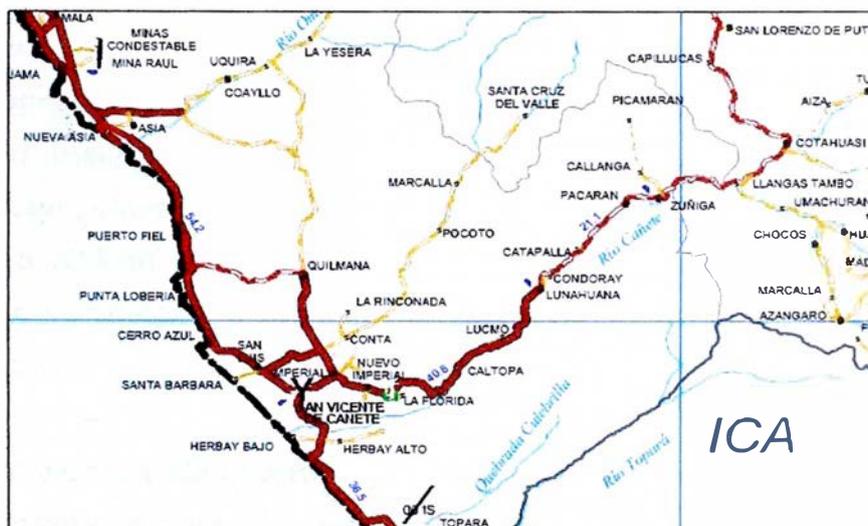
Para el estudio a nivel de Perfil, se ha considerado que el tramo se encuentra a nivel de afirmado, en toda su longitud, desde el km 55+000 al 282+000.

### D. Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios

Los involucrados en el proyecto son todos aquellos que pueden apoyar y/o retrasar la gestión del mismo. Para este caso son los siguientes:

- Los productores agrícolas. Según la ficha técnica de pro inversión estos Productores rurales están directamente involucrados en el proyecto del mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos.
- Ministerio de Turismo.
- Instituto Nacional de Cultura.
- Comerciantes y asociaciones de las comunidades involucradas.
- Transportistas.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC - Provías Nacional.
- Gobierno Regional de Lima y Junín.
- Municipalidad de Cañete, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga, Yauyos, Concepción y Chupaca.

**Figura N ° 1.04: Mapa de Ruta San Vicente, Lunahuaná, Pacarán, Zúñiga hasta San Lorenzo de Putinza**



Fuente: Proinversión

- **Marco de referencia**

Esta carretera interconecta a las localidades de Cañete - Lunahuaná - Zúñiga - Chupaca, la carretera discurre entre los 710 m.s.n.m. y los 4,600 m.s.n.m.

Debido a que la actual capacidad vehicular de la carretera central, que une las Provincias de Lima y Huancayo, está colapsada, esta carretera se

proyecta como ruta alterna, con lo que se aligerará el tránsito vehicular de carga y pasajeros, disminuyendo el tiempo de viaje entre Lima (Cañete) y Huancayo.

El mejoramiento de esta carretera, se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial “Proyecto Perú”, el cual, Mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, se crea con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

### 1.1.2 IDENTIFICACIÓN

#### A.- Situación y problemática que motiva el proyecto

- **Antecedentes y motivos que generaron la propuesta del proyecto**  
El programa de desarrollo vial “Proyecto Perú” considera dentro de su plan de mejoramiento de la carretera Cañete - Lunahuana - Chupaca - Huancayo, elevar su nivel de competitividad y de esta manera convertirse en ruta alterna para la Carretera Central, con lo que se aligerará el tránsito vehicular y disminuirá el tiempo de viaje entre Lima (Cañete) y Huancayo.
- **Características de la situación negativa que se intenta modificar**  
Actualmente la carretera tiene deficiencias en la superficie de rodadura; además de tener características de diseño geométrico que no son las adecuadas para una vía de dos carriles que permita el uso cómodo de la misma. También se observa deficiencias en la señalización y sistemas de drenaje.
- **Razones por la que es de interés para la comunidad resolver dicha situación**  
La carretera Cañete - Lunahuaná - Zúñiga - Chupaca, al proyectarse como ruta alterna de la Carretera Central, necesita elevar su capacidad vehicular para atender la demanda futura, además de convertirse en un

eje de vital importancia, ya que a través de ella se podrán transportar los productos de exportación de las regiones del centro del país (alcachofas, tara, truchas, cuy, mármoles) hacia otros países, considerando que en la actualidad el Perú viene participando en tratados de libre comercio.

- **Explicación de por qué es competencia del Estado resolver dicha situación**

Porque el objetivo del proyecto beneficiará económicamente al país, además de beneficiar directamente a los pobladores de las zonas que se encuentran dentro su área de influencia, mejorando su calidad de vida y por ende disminuyendo el nivel de pobreza de la zona.

## **B.- Zonas y poblaciones afectadas**

La población directamente beneficiada por el proyecto se estima en aproximadamente 307,705 habitantes, ubicados en las provincias de Cañete, Yauyos del departamento de Lima y Concepción, Chupaca y Huancayo del departamento de Junín.

## **C.- Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar**

- **Grado de avance:** Debido a la deficiente transitabilidad que presenta la carretera para el traslado de pasajeros y de carga, ocasiona pérdida de tiempo en los usuarios, lo cual no sucedería si la carretera estaría en mejores condiciones; de igual forma la producción que se trasladaría, llegaría a tiempo a los mercados locales y regionales respectivamente, además los operadores de vehículos reducirán sus costos en llantas, aceite, combustible, etc., por la buena condición de la carretera.
- **Temporalidad:** No cabe duda que al tener mejores vías de comunicación, mejorará la interrelación entre los pueblos, tanto en la red local como regional, por lo cual elevará su nivel de vida.
- **Relevancia:** La construcción de esta carretera, creará un nuevo corredor económico en la zona, con la salida de los productos agropecuarios al mercado local regional directamente.

**D.- Intentos anteriores de solución**

No se tiene conocimiento si anteriormente alguna entidad del estado hubiese tomado acción para intentar solucionar el problema planteado.

**E.- Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar**

Bajo nivel de transitabilidad de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo debido al mal estado de la carretera y diseño geométrico deficiente, lo que origina altos costos de transportes y tiempos de viaje excesivos, perjudicando con ello las actividades socio económicas de la zona.

**Figura N ° 1.05: ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS**



El objetivo del proyecto es “Permitir la transitabilidad continua de la vía y reducción de costos de mantenimiento de la vía”.

### 1.1.3 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

#### A.- Alternativas de Solución:

**Cuadro N° 1.01: Monitoreo de la Serviciabilidad de la Carretera Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 1)**

Monitoreo de la serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 KM (ALTERNATIVA 1)						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P. UNT	Precio sin IGV	Precio con IGV
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>14,897.20</b>	<b>17,727.67</b>
1.01	Mobilización y desmobilización de equipo	glb	1.00	7,147.20	7,147.20	8,506.17
1.02	Almacén y guardiana	glb	1.00	3,500.00	3,500.00	4,166.00
1.03	Trazo nivelación y replanteo	km	5.00	860.00	4,250.00	5,057.50
<b>3.00</b>	<b>SUPERFICIE DE RODADURA</b>				<b>594,902.25</b>	<b>707,933.68</b>
3.01	Corte de terreno H=0.3m	m3	6,750.00	3.70	24,975.00	29,720.25
3.02	Eliminación de desmonte	m3	8,775.00	30.99	271,937.25	323,606.33
3.03	Escaificado y conformación de subrasante	m2	22,500.00	1.16	26,100.00	31,059.00
3.04	Relleno con material de préstamo	m3	4,500.00	43.62	196,290.00	233,586.10
3.05	Tratamiento superficial bicapa	m2	22,500.00	3.36	75,600.00	89,964.00
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>68,132.68</b>	<b>82,267.89</b>
4.01	Construcción de cunetas en terreno natural	m	3,500.00	4.24	14,840.00	17,659.60
4.02	Perfilado y compactado para cunetas	m2	3,325.00	2.93	9,742.25	11,593.28
4.03	Limpieza de alcantarilla TMC Ø 36	und	7.00	186.49	1,305.43	1,553.46
4.04	Limpieza de Badenes	und	1.00	300.00	300.00	357.00
4.05	Mortero impermeabilizante en canal	m2	50.00	17.15	857.50	1,020.43
4.06	Gavión tipo cajón	m3	325.00	129.50	42,087.50	50,084.13
<b>5.00</b>	<b>MEDIDAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>118,500.00</b>	<b>141,015.00</b>
5.01	Tratamiento de botaderos	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	2,380.00
5.02	Tratamiento de carteras	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,785.00
5.02	Plan de manejo de impactos sociales	glb	1.00	115,000.00	115,000.00	136,860.00
<b>6.00</b>	<b>SEÑALES</b>				<b>58,786.80</b>	<b>69,956.29</b>
6.01	Señales informativas	und	200	660.00	1,300.00	1,547.00
6.02	Señales preventivas	und	125.00	216.00	27,000.00	32,130.00
6.03	Señales reglamentarias	und	50.00	254.00	12,700.00	15,113.00
6.04	Hitos kilométricos de concreto	und	6.00	92.80	556.80	662.59
6.05	Postes delimitadores (madera)	und	80.00	71.00	5,680.00	6,759.20
6.06	Marcas en el pavimento	m2	1,500.00	7.70	11,550.00	13,744.50
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>856,218.93</b>	<b>1,018,900.53</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					<b>85,621.89</b>	<b>101,890.05</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>					<b>85,621.89</b>	<b>101,890.05</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1,027,462.72</b>	
<b>IGV 19%</b>					<b>195,217.92</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>1,222,680.63</b>	<b>1,222,680.63</b>

**Cuadro N° 1.02: Monitoreo de la Serviciabilidad de la Carretera Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 2)**

<b>Monitoreo de la serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 KM (ALTERNATIVA 2)</b>						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P. UNIT	Precio sin IGV	Precio con IGV
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>14,897.20</b>	<b>17,727.67</b>
1.01	Movilización y desmovilización de equipo	glb	1.00	7,147.20	7,147.20	8,505.17
1.02	Almacén y guardiana	glb	1.00	3,500.00	3,500.00	4,165.00
1.03	Trazo nivelación y replanteo	km	5.00	850.00	4,250.00	5,057.50
<b>3.00</b>	<b>SUPERFICIE DE RODADURA</b>				<b>700,427.25</b>	<b>833,508.43</b>
3.01	Corte de terreno H=0.3m	m3	6,750.00	3.70	24,975.00	29,720.25
3.02	Eliminación de desmonte	m3	8,775.00	30.99	271,937.25	323,605.33
3.03	Escarificado y conformación de subrasante	m2	22,500.00	1.16	26,100.00	31,059.00
3.04	Relleno con material de préstamo	m3	4,500.00	43.62	196,290.00	233,585.10
3.05	Tratamiento superficial slurry	m2	22,500.00	8.05	181,125.00	215,538.75
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>121,801.73</b>	<b>144,944.06</b>
4.01	Cunetas triangulares de concreto f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m	700.00	88.76	62,132.00	73,937.08
4.02	Construcción de cunetas en terreno natural	m	2,800.00	4.24	11,872.00	14,127.68
4.03	Alcantarilla de TMC Ø 36	und	1.00	3,247.30	3,247.30	3,864.29
4.04	Limpieza de alcantarilla TMC Ø 36	und	7.00	186.49	1,305.43	1,553.46
4.05	Limpieza de Badenes	und	1.00	300.00	300.00	357.00
4.06	Mortero Impermeabilizante en canal	m2	50.00	17.15	857.50	1,020.43
4.07	Gavión tipo cajón	m3	325.00	129.50	42,087.50	50,084.13
<b>5.00</b>	<b>MEDIDAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>118,500.00</b>	<b>141,015.00</b>
5.01	Tratamiento de botaderos	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	2,380.00
5.02	Tratamiento de canchales	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,785.00
5.02	Plan de manejo de impactos sociales	glb	1.00	115,000.00	115,000.00	136,850.00
<b>6.00</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>				<b>58,786.80</b>	<b>69,956.29</b>
6.01	Señales informativas	und	2.00	650.00	1,300.00	1,547.00
6.02	Señales preventivas	und	125.00	216.00	27,000.00	32,130.00
6.03	Señales reglamentarias	und	50.00	254.00	12,700.00	15,113.00
6.04	Señales kilométricas	und	6.00	92.80	556.80	662.59
6.05	Postes delimitadores	und	80.00	71.00	5,680.00	6,759.20
6.06	Marcas en el pavimento	m2	1,500.00	7.70	11,550.00	13,744.50
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>1,014,412.98</b>	<b>1,207,151.45</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					<b>101,441.30</b>	<b>120,715.14</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>					<b>101,441.30</b>	<b>120,715.14</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1,217,295.58</b>	
<b>IGV 19%</b>					<b>231,286.16</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>1,448,581.74</b>	<b>1,448,581.74</b>

**Cuadro N° 1.03: Monitoreo de la Serviciabilidad de la Carretera Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 3)**

Monitoreo de la serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 KM (ALTERNATIVA 3)						
ITEM	DESCRIPCION	UNO	METRADO	P. UNIT	Precio sin IGV	Precio con IGV
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>13,571.10</b>	<b>16,149.61</b>
1.01	Movilización y desmovilización de equipo	glb	1.00	7,147.20	7,147.20	8,505.17
1.02	Almacén y guardiana	glb	1.00	3,500.00	3,500.00	4,165.00
1.03	Trazo nivelación y replanteo	km	5.00	584.78	2,923.90	3,479.44
<b>3.00</b>	<b>SUPERFICIE DE RODADURA</b>				<b>1,419,302.25</b>	<b>1,688,969.68</b>
3.02	Corte de terreno H=0.3m	m3	6,750.00	3.70	24,975.00	29,720.25
3.03	Eliminación de desmonte	m3	8,775.00	30.99	271,937.25	323,605.33
3.04	Escaificado y conformación de subrasante	m2	22,500.00	1.16	26,100.00	31,059.00
3.05	Relleno con material de préstamo	m3	4,500.00	43.62	196,290.00	233,585.10
3.06	Asfalto en caliente e=2"	m2	22,500.00	40.00	900,000.00	1,071,000.00
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>360,160.43</b>	<b>428,590.91</b>
4.01	Cunetas triangulares de concreto f'c=175 kg/cm2	m	3,500.00	88.76	310,660.00	369,685.40
4.02	Alcantarilla de concreto armado	und	1.00	4,950.00	4,950.00	5,890.50
4.03	Limpieza de alcantarilla TMC Ø 36	und	7.00	186.49	1,305.43	1,553.46
4.04	Limpieza de Badenes	und	1.00	300.00	300.00	357.00
4.05	Mortero impermeabilizante en canal	m2	50.00	17.15	857.50	1,020.43
4.07	Gavión tipo cajón	m3	325.00	129.50	42,087.50	50,084.13
<b>5.00</b>	<b>MEDIDAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>118,500.00</b>	<b>141,015.00</b>
5.01	Tratamiento de botaderos	glb	1.00	2,000.00	2,000.00	2,380.00
5.02	Tratamiento de canteras	glb	1.00	1,500.00	1,500.00	1,785.00
5.02	Plan de manejo de impactos sociales	glb	1.00	115,000.00	115,000.00	136,850.00
<b>6.00</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>				<b>58,786.80</b>	<b>69,956.29</b>
6.01	Señales informativas	und	2.00	650.00	1,300.00	1,547.00
6.02	Señales preventivas	und	125.00	216.00	27,000.00	32,130.00
6.03	Señales reglamentarias	und	50.00	254.00	12,700.00	15,113.00
6.04	Señales kilométricas	und	6.00	92.80	556.80	662.59
6.05	Postes delimitadores	und	80.00	71.00	5,680.00	6,759.20
6.06	Marcas en el pavimento	m2	1,500.00	7.70	11,550.00	13,744.50
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>1,970,320.58</b>	<b>2,344,681.49</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					<b>197,032.06</b>	<b>234,468.15</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>					<b>197,032.06</b>	<b>234,468.15</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>2,364,384.70</b>	
<b>IGV 19%</b>					<b>449,233.09</b>	
<b>TOTAL</b>					<b>2,813,617.79</b>	<b>2,813,617.79</b>

**B.- REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR**

**Cuadro N° 1.04: Reducción o Ahorro de COV debido a la Alternativa 1 (TSM)**

**REDUCCIÓN O AHORROS DE COV DEBIDO A LA ALTERNATIVA No 1 ( TSM )**

Años	Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus Grande	Camion 2 ejes	Camion 3 ejes
1						
2	1318.7	6893.1	699.3	4131.2	13024.5	18132.6
3	1345.1	7031.0	713.3	4384.0	13821.6	19242.3
4	1372.0	7171.6	727.6	4652.3	14667.5	20419.9
5	1399.4	7315.0	742.1	4937.1	15565.1	21669.6
6	1427.4	7461.3	755.9	5239.2	16517.7	22995.8
7	1455.9	7610.5	772.1	5559.9	17528.6	24403.1
8	1485.0	7762.8	787.5	5900.1	18601.4	25896.6

**Cuadro N° 1.05: Reducción o Ahorro de COV debido a la  
Alternativa 2 (TS-Slurry)**

**REDUCCION O AHORROS DE COV DEBIDO A LA ALTERNATIVA No 2 ( TS-Slurry)**

Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus Grande	Camion 2 ejes	Camion 3 ejes	Total
1558.4	8731.3	899.1	5128.4	17420.3	23952.9	57690.4
1589.6	8905.9	917.1	5442.3	18486.4	25418.8	60760.1
1621.4	9084.0	935.4	5775.3	19617.8	26974.4	64008.4
1653.8	9265.7	954.1	6128.8	20818.4	28625.3	67446.1
1686.9	9451.0	973.2	6503.9	22092.5	30377.1	71084.6
1720.6	9640.0	992.7	6901.9	23444.5	32236.2	74936.0
1755.1	9832.8	1012.5	7324.3	24879.3	34209.1	79013.1

**Cuadro N° 1.06: Reducción o Ahorro de COV debido al Mejoramiento**

**REDUCCION O AHORROS DE COV DEBIDO A LA ALTERNATIVA No 3 (MEJORAMIENTO)**

Auto	Camioneta	Bus Mediano	Bus Grande	Camion2 ejes	Camion 3 ejes	Total
1678.3	9190.8	999.0	5555.8	19862.4	27758.5	65044.8
1711.9	9374.6	1019.0	5895.8	21078.0	29457.3	68536.5
1746.1	9562.1	1039.4	6256.6	22367.9	31260.1	72232.2
1781.0	9753.4	1060.1	6639.5	23736.8	33173.2	76144.1
1816.7	9948.4	1081.3	7045.8	25189.5	35203.4	80285.2
1853.0	10147.4	1103.0	7477.1	26731.1	37357.9	84669.4
1890.1	10350.3	1125.0	7934.6	28367.1	39644.2	89311.3

**C.- REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE VIAJE**

**Cuadro N° 1.07: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 1**

**REDUCCION DE TIEMPOS DE VIAJE ALTERNATIVA 1**

Costo total de Tiempo de viaje sin proyecto	Costo total de Tiempo de viaje alternativa 1	Diferencia de tiempo viaje Tráfico normal	Diferencia de tiempo viaje Tráfico generado	Reducción de tiempo de viaje total
1836.0	734.4	1101.6	97.2	1198.8
1872.7	749.1	1123.6	99.1	1222.8
1910.2	764.1	1146.1	101.1	1247.2
1948.4	779.4	1169.0	103.1	1272.2
1987.3	794.9	1192.4	105.2	1297.6
2027.1	810.8	1216.3	107.3	1323.6
2067.6	827.1	1240.6	109.5	1350.0

**Cuadro N° 1.08: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 2**

**REDUCCION DE TIEMPOS DE VIAJE ALTERNATIVA 2**

Costo total de Tiempo de viaje sin proyecto	Costo total de Tiempo de viaje alternativa 2	Diferencia de tiempo viaje Tráfico normal	Diferencia de tiempo viaje Tráfico generado	Reducción de tiempo de viaje total
1836.0	612.0	1224.0	108.0	1332.0
1872.7	624.2	1248.5	110.2	1358.6
1910.2	636.7	1273.4	112.4	1385.8
1948.4	649.5	1298.9	114.6	1413.5
1987.3	662.4	1324.9	116.9	1441.8
2027.1	675.7	1351.4	119.2	1470.6
2067.6	689.2	1378.4	121.6	1500.0

**Cuadro N° 1.09: Reducción de tiempos de viaje Alternativa 3**

REDUCCION DE TIEMPOS DE VIAJE ALTERNATIVA 3				
Costo total de Tiempo de viaje sin proyecto	Costo total de Tiempo de viaje alternativa 2	Diferencia de tiempo viaje Tráfico normal	Diferencia de tiempo viaje Tráfico generado	Reducción de tiempo de viaje total
1836.0	459.0	1377.0	121.5	1498.5
1872.7	468.2	1404.5	123.9	1528.5
1910.2	477.5	1432.6	126.4	1559.0
1948.4	487.1	1461.3	128.9	1590.2
1987.3	496.8	1490.5	131.5	1622.0
2027.1	506.8	1520.3	134.1	1654.5
2067.6	516.9	1550.7	136.8	1687.6

**D.- EVALUACIÓN**

**Cuadro N° 1.10: Valor actual del proyecto de TSM**

Año	VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO T.S.M			
	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
1	-326.048.00			-326.048.00
2	11.250.00	44.199.37	1.198.80	56.648.17
3	11.250.00	46.537.23	1.222.78	59.010.01
4	11.250.00	49.010.83	1.247.23	61.508.06
5	-83.731.84	51.628.33	1.272.18	-30.831.33
6	11.250.00	54.398.37	1.297.62	66.945.99
7	11.250.00	57.330.15	1.323.57	69.903.72
8	11.250.00	60.433.41	1.350.04	73.033.45
				214.162.96
				<b>VAN</b> -111,885.04

**Cuadro N° 1.11: Valor actual del proyecto de TS-Slurry**

Año	VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO T.S SLURRY			
	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
1	-392.835.60			-392.835.60
2	15.000.00	57.690.38	1.332.00	74.022.38
3	15.000.00	60.760.05	1.358.64	77.118.69
4	15.000.00	64.008.37	1.385.81	80.394.18
5	-79.981.84	67.446.08	1.413.53	-11.122.23
6	15.000.00	71.084.58	1.441.80	87.526.38
7	15.000.00	74.935.98	1.470.64	91.406.62
8	15.000.00	79.013.11	1.500.05	95.513.15
				297.223.48
				<b>VAN</b> -95,612.12

**Cuadro N° 1.12: Valor actual del proyecto Carpeta Asfáltica**

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO CARPETA ASFALTICA			
Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
-763015.0			-763015.0
22500.0	65044.8	1498.5	89043.3
22500.0	68536.5	1528.5	92565.0
22500.0	72232.2	1559.0	96291.3
22500.0	76144.1	1590.2	100234.3
22500.0	80285.2	1622.0	104407.3
22500.0	84669.4	1654.5	108823.9
22500.0	89311.3	1687.6	113498.9
			422837.5
			<b>VAN ()</b> -340177.5

De los cuadros mostrados podemos concluir que la mejor alternativa para nuestro proyecto es la segunda alternativa.

## 1.2 PRESUPUESTO DE LA SOLUCIÓN INTEGRAL

### 1.2.1 Solución Integral

Se propone tratamiento superficial Slurry Seal, con un ancho promedio de 4.5m, bombeo de 1%, Se propone cunetas triangulares de concreto  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ , en una longitud de 50m a los extremos de cada alcantarilla, siendo 700m de cunetas por las 7 alcantarilla existentes. La propuesta técnica es con la finalidad de evacuar el agua de una manera mas eficiente hacia las alcantarillas; estas aguas a la vez serán evacuadas por 01 alcantarilla TMC de  $\text{Ø}36''$ , donde los cabezales, parapeto, alas son de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

Se plantea revestir con mortero impermeabilizado las paredes interiores del canal en un tramo de 50m, se plantea realizar la limpieza de las alcantarillas TMC de  $\text{Ø}36''$ .

Muro de Contención (sistema de gaviones).

Inicialmente, para realizar la evaluación económica de las propuestas de intervención en su conjunto, se ha considerado en los costos de inversión, un plan de mantenimiento de botadero y manejo de canteras. Los montos considerados se mantendrán en las alternativas, ya que cada una de las propuestas tendrá estas partidas y se mantiene constante.

Debido a los problemas encontrados en la visita de campo, se ha considerado un plan de manejo de residuos sólidos, ya que la disposición actual de éstos ocasionará problemas futuros cuando se produzcan las lluvias en la zona. En este plan se planteará realizar campañas educativas, que sensibilicen en el cuidado del medio ambiente, haciendo un uso adecuado de los residuos sólidos.

Con respecto a la seguridad vial, se aprovechará las capacitaciones realizadas para un adecuado manejo de residuos sólidos, para educar en seguridad vial a peatones, lugareños y conductores, sensibilizando para evitar accidentes de tránsito.

Se plantea construir un pequeño paradero en el poblado que encontramos en nuestro tramo, por la seguridad de las personas que viven en éste.

En el tema de señalización se propone colocar señalización con tubería de pvc rellena de concreto puesto que este material no sería retirado por los pobladores, tendrían mayor duración que las señales de madera.

## 1.2.2 Presupuesto de la Solución

**Cuadro N° 1.13: Monitoreo de la Serviciabilidad de la Carretera  
Cañete-Yauyos 5 Km. (Alternativa 2)**

Monitoreo de la serviciabilidad de la carretera Cañete-Yauyos 5 KM (ALTERNATIVA 2)						
ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	P. UNT	Precio sin IGV	Precio con IGV
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>14,897.20</b>	<b>17,727.67</b>
1.01	Movización y desmovización de equipo	gib	1.00	7,147.20	7,147.20	8,505.17
1.02	Almacén y guardiana	gib	1.00	3,500.00	3,500.00	4,165.00
1.03	Trazo nivelación y replanteo	km	5.00	850.00	4,250.00	5,057.50
<b>3.00</b>	<b>SUPERFICIE DE RODADURA</b>				<b>700,427.25</b>	<b>833,508.43</b>
3.01	Corte de terreno H=0.3m	m3	6,750.00	3.70	24,975.00	29,720.25
3.02	Eliminación de desmonte	m3	8,775.00	30.99	271,937.25	323,605.33
3.03	Escarificado y conformación de subrasante	m2	22,500.00	1.16	26,100.00	31,059.00
3.04	Relleno con material de préstamo	m3	4,500.00	43.62	196,290.00	233,585.10
3.05	Tratamiento superficial slurry	m2	22,500.00	8.05	181,125.00	215,538.75
<b>4.00</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>121,801.73</b>	<b>144,944.06</b>
4.01	Cunetas triangulares de concreto f'c=175 kg/cm2	m	700.00	88.76	62,132.00	73,937.08
4.02	Construcción de cunetas en terreno natural	m	2,800.00	4.24	11,872.00	14,127.68
4.03	Alcantarilla de TMC Ø 36	und	1.00	3,247.30	3,247.30	3,864.29
4.04	Limpieza de alcantarilla TMC Ø 36	und	7.00	186.49	1,305.43	1,553.46
4.05	Limpieza de Badenes	und	1.00	300.00	300.00	357.00
4.06	Mostrero Impermeabilizante en canal	m2	50.00	17.15	857.50	1,020.43
4.07	Cavión tipo cajón	m3	325.00	129.50	42,087.50	50,084.13
<b>5.00</b>	<b>MEDIDAS DE IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>118,500.00</b>	<b>141,015.00</b>
5.01	Tratamiento de botaderos	gib	1.00	2,000.00	2,000.00	2,380.00
5.02	Tratamiento de canteras	gib	1.00	1,500.00	1,500.00	1,785.00
5.02	Plan de manejo de impactos sociales	gib	1.00	115,000.00	115,000.00	136,850.00
<b>6.00</b>	<b>SEÑALES INFORMATIVAS</b>				<b>53,786.80</b>	<b>63,956.29</b>
6.01	Señales informativas	und	2.00	650.00	1,300.00	1,547.00
6.02	Señales preventivas	und	125.00	216.00	27,000.00	32,130.00
6.03	Señales reglamentarias	und	50.00	254.00	12,700.00	15,113.00
6.04	Señales kilométricas	und	6.00	92.80	556.80	662.59
6.05	Postes delimitadores	und	80.00	71.00	5,680.00	6,759.20
6.06	Marcas en el pavimento	m2	1,500.00	7.70	11,550.00	13,744.50
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,014,412.98</b>	<b>1,207,151.45</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>	<b>10%</b>			101,441.30	120,715.14
	<b>UTILIDAD 10%</b>	<b>10%</b>			101,441.30	120,715.14
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,217,295.58</b>	
	<b>IGV 19%</b>	<b>19%</b>			231,286.16	
	<b>TOTAL</b>				<b>1,448,581.74</b>	<b>1,448,581.74</b>

## CAPITULO II: SEÑALIZACIÓN

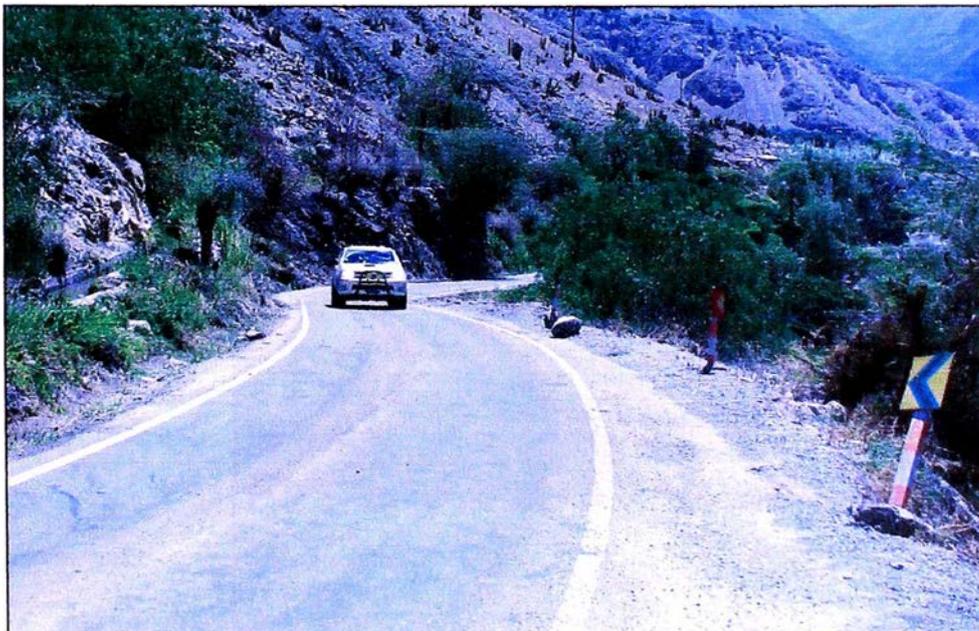
En el presente capitulo se evaluará el estado actual de la señalización del tramo en estudio y se realizará una propuesta para una correcta señalización tomando como referencia el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

### 2.1 EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN ACTUAL

Al realizar la inspección en campo del tramo en estudio (Cañete-Yauyos del km. 99+000 al km. 104+000), se pudo observar el estado actual en que se encuentra la señalización de la vía luego del cambio de estándar por parte del contratista Consorcio General de Carreteras.

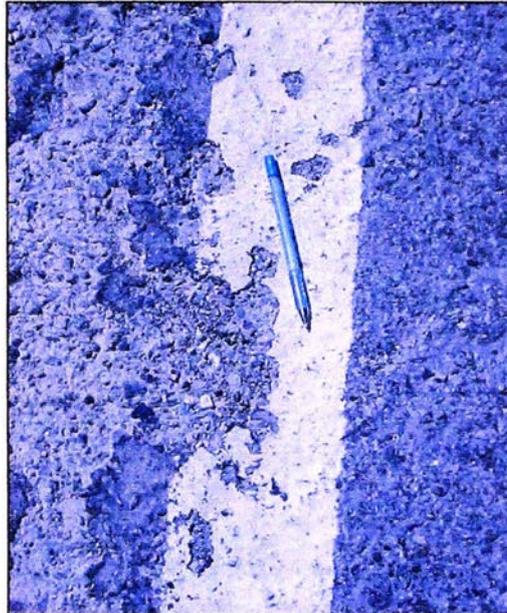
A continuación se muestran unas fotografías donde se puede observar el estado actual de la señalización en la vía.

**Figura N° 2.01: Estado Actual de la Señalización en la vía**



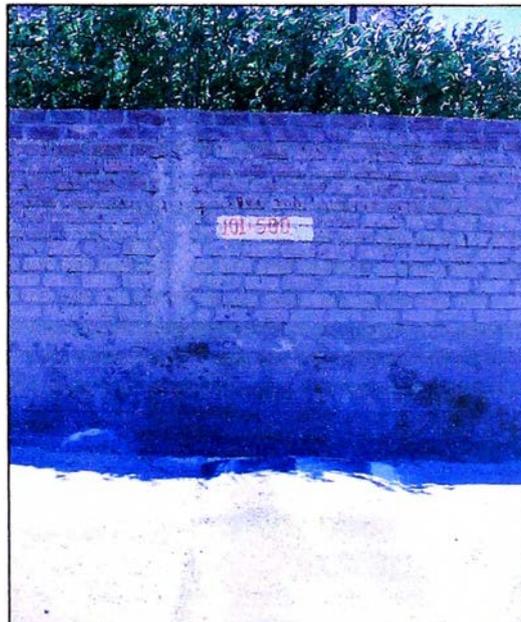
Se observa la señalización en madera colocada al lado derecho de la vía, esta señalización a colapsado por estar colocada superficialmente alejada de la vía.

**Figura N° 2.02: Marcas desgastadas en la superficie de rodadura**



Se observa las marcas desgastadas en la superficie de rodadura.

**Figura N° 2.03: Incorrecta señalización**



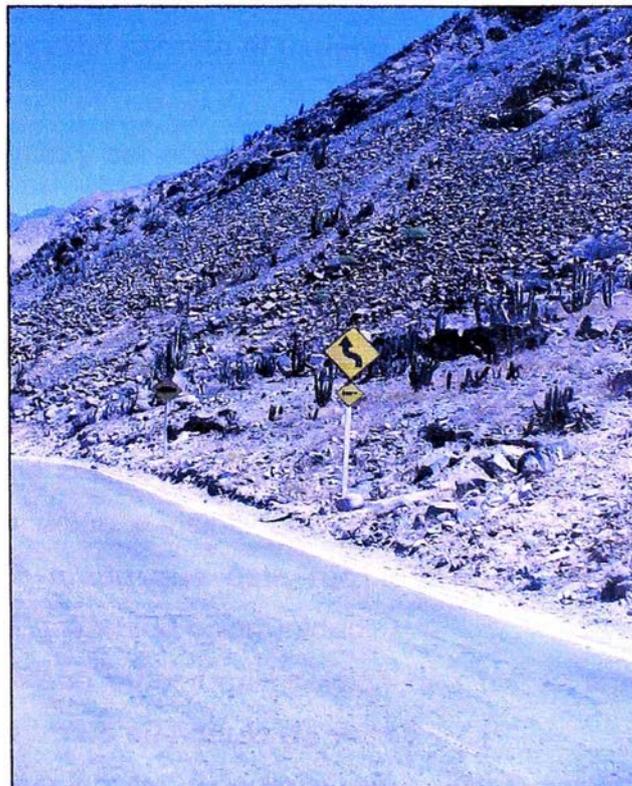
Se observa un resalto el cual no está correctamente señalizada en el km. 101+500.

**Figura N° 2.04: Dificultad para visualizar las señales**



Se observa que la vía presenta dificultad para visualizar las señales, debido a la vegetación la cual debe ser podada para permitir observar las señales de la vía.

**Figura N° 2.05: Señales correctamente ubicadas**



Se observa que las señales están correctamente ubicadas en el lado derecho de la vía.

## 2.2 PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN

En este capítulo se realiza una propuesta para una adecuada señalización de la vía, las consideraciones indicadas en la norma no se ajustan a un proyecto de cambio de estándar y conservación vial, donde no se realizan cambios geométricos o modificaciones al trazo, es por ello que se realiza una propuesta a criterio personal, pues la norma no es aplicable para anchos de vías sumamente estrechos en unos casos llegando a 2.80 m. y un ancho de calzada de hasta 0.60 m.

### 2.2.1 GENERALIDADES

#### Requerimientos

Para ser efectivo un dispositivo de control del tránsito es necesario que cumpla con los siguientes requisitos.

- Que exista una necesidad para su utilización.
- Que llame positivamente la atención.
- Que encierre un mensaje claro y conciso.
- Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- Infundir respeto y ser obedecido.
- Uniformidad.

#### Consideraciones

Para el cumplimiento de las mencionadas condiciones se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **Diseño.-** Debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que éste reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.
- **Ubicación.-** Debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.
- **Uso.-** La aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.

- **Uniformidad.-** Condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.
- **Mantenimiento.-** Debe ser condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad

## 2.2.2 SEÑALES VERTICALES

### A.- GENERALIDADES

#### Definición

Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino ó sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.

#### Clasificación

Las señales verticales se clasifican en los siguientes grupos:

- **Las señales de reglamentación:** tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.
- **Las señales de prevención:** tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.
- **Las señales de información:** tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

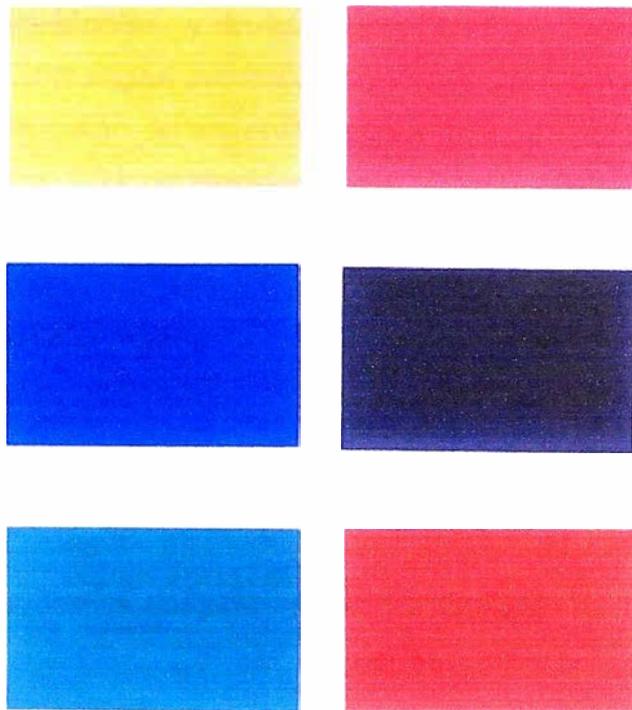
#### Forma geométrica

- **Las señales de reglamentación** deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo.
- **Las señales de prevención** tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical.
- **Las señales de información** tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

#### Colores

El **color de fondo** a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

**Figura N° 2.06: Tonalidades de colores Estándar**



- **Amarillo.** Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- **Naranja.** Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.
- **Azul.** Se utilizará como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas. También se empleará como fondo en las señales turísticas.
- **Blanco.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales y en la palabra «PARE». También se empleará como fondo de señales informativas en carreteras secundarias.
- **Negro.** Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en los símbolos y leyendas de las señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento.
- **Marrón.** Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.
- **Rojo.** Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación.

- **Verde.** Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. También puede emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológico.

Los colores indicados están de acuerdo con las tonalidades de la Standard Federal 595 de los E.E.U.U. de Norteamérica:

ROJO: Tonalidad N°- 31136

AMARILLO: Tonalidad N° 33538

VERDE: Tonalidad N° 34108

AZUL: Tonalidad N° 35180

NEGRO: Tonalidad N° 37038

Para nuestro caso podemos considerar colores similares de uso nacional.

### **Símbolos**

Los símbolos diseñados son similares a los que figuran en el manual del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, esto se decidió bajo el criterio que son de uso común.

### **Reflectorización**

Es conveniente que las señales sean legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante el uso de material reflectorizante que cumple con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99.

El material reflectorizante deberá reflejar un alto porcentaje de la luz que recibe y deberá hacerlo de manera uniforme en toda la superficie de la señal y en un ángulo que alcance la posición normal del conductor.

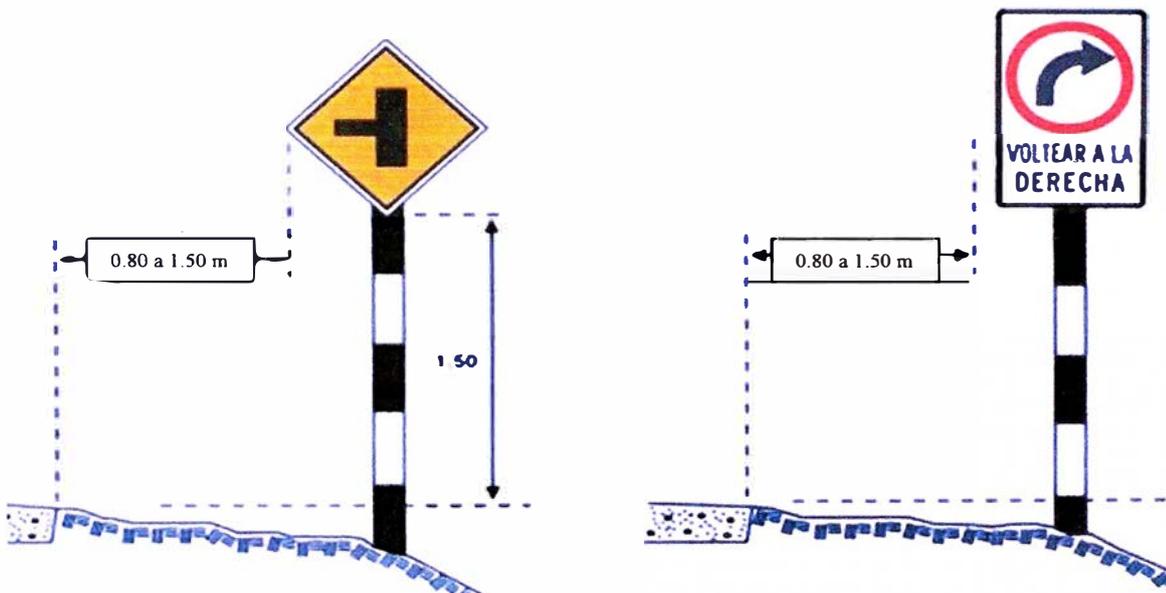
### **Localización**

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona Rural:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la no deberá ser menor de 0.80 m. ni mayor de 1.50 m.; estas medidas son las adecuadas para el tramo en estudio debido a que el trazo geométrico el diseño vial no son favorables para cumplir con lo estipulado en el Manual elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones

- **Zona Urbana:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.; esta medida es la adecuada puesto que en la zona urbana de tramo en estudio las bermas son reducidas.

**Figura N° 2.07** El siguiente grafico muestra la localización propuesta para las señales en nuestro tramo en estudio.



### Altura

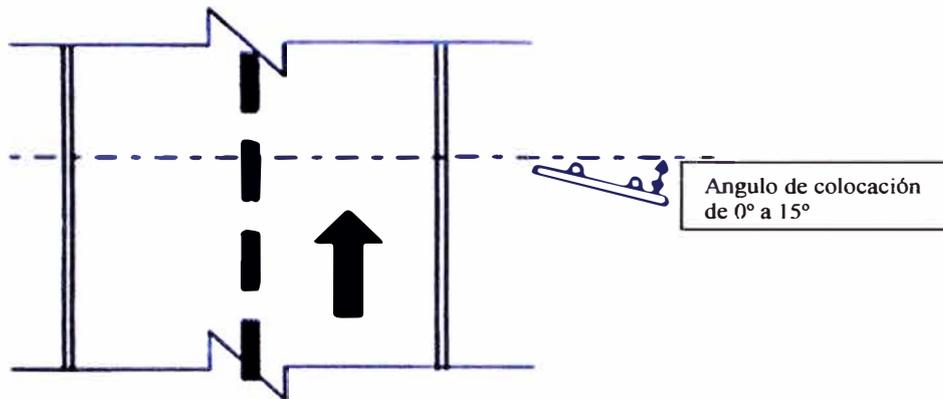
La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona Rural:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m.
- **Zona Urbana:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.
- **Señales Elevadas:** En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

### Angulo de colocación

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

**Figura N° 2.08 Angulo de colocación de las señales**

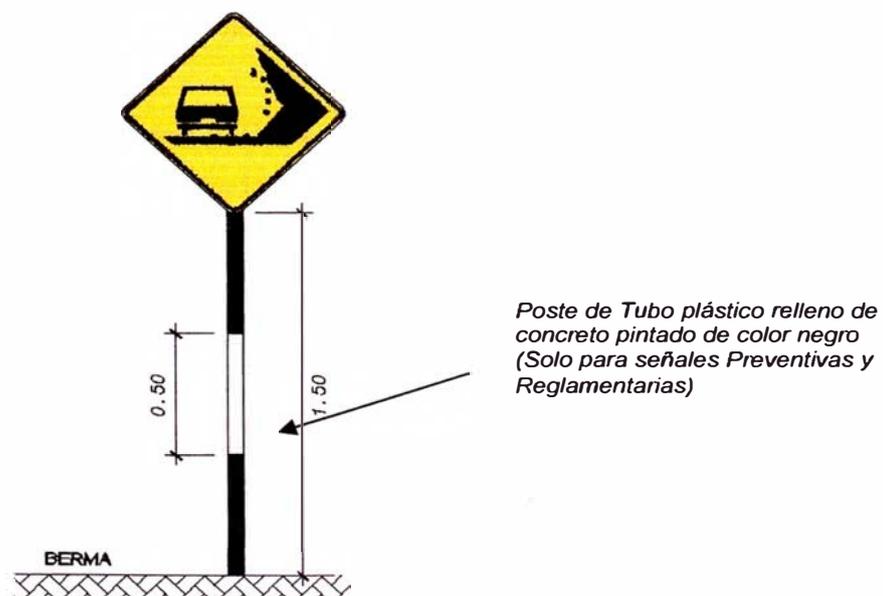


### **Mantenimiento**

Las señales deberán ser mantenidas en su posición, limpias y legibles durante todo el tiempo. Las señales dañadas deberán ser remplazadas inmediatamente, en vista de ser inefectivas y no perder su autoridad. Estas actividades están comprendidas dentro de los trabajos del Mantenimiento vial, ya sean los rutinarios o los periódicos

### **Postes o Soportes**

Para el tramo se elige colocar tubos plásticos rellenos de concreto para señales verticales, siendo usado el poste de tubo de fierro redondo solo para las señales informativas. Estos postes estarán pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes en este caso de color gris.



## B.- SEÑALES REGULADORAS O REGLAMENTARIAS

### Definición.

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una falta grave.

### Colores.

- Señales relativas al derecho de paso son de color blanco con franja perimetral roja.
- Señales prohibitivas o restrictivas son de color blanco con símbolo y marco negros; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

### Dimensiones.

Señales relativas al **Derecho de Paso**:

Señal de «CEDA EL PASO» (R-2) Triángulo equilátero de lado 0.90 m



### Señales prohibitivas:

Placa Rectangular de 0.60 m. x 0.90 m. Las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación.



### Ubicación.

Deberán colocarse a la derecha en el sentido de tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

## USO Y GRÁFICO DE SEÑALES:

### Señal Ceda el Paso (R-2)

Se usará para indicar, al conductor que ingresa a una vía preferencia, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía.



R-2

### Señal Prohibido Adelantar (R-16)

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.



R-16

### Señal Velocidad Máxima (R-30)

Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos en determinados sectores de la vía por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbanas, zonas de peligro, etc)



R-30

## C.- SEÑALES PREVENTIVAS

### Definición.

Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan 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 ciertas precauciones necesarias.

### Forma.

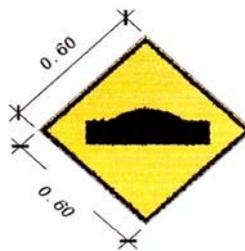
Serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo a excepción de las señales especiales de «ZONA DE NO ADELANTAR» que serán de forma triangular tipo banderola horizontal, las de indicación de curva «CHEVRON» que serán de forma rectangular.

### Color.

Fondo y borde : Amarillo caminero; Símbolos, letras y marco : Negro

### Dimensiones.

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, su tamaño para carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.60m; lo cual es aplicable a nuestro tramo en estudio.



### Ubicación.

Deberán colocarse a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación.

La distancia recomendada para el caso del proyecto varía entre los siguientes valores:

- En zona rural: 0.90m a 1.80m
- En zona urbana: 0.60m a 0.75m

### USO Y GRÁFICO DE SEÑALES:

#### Señal Curva a la derecha (P-2A), a la izquierda (P-2B)

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.



P-2B



P-2A

#### Señal de Curva y Contra Curva a la derecha (P-4A), (P-4B) a la izquierda

Se emplearán para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario.



P-4A



P-4B

#### Señal de Camino Sinuoso (P-5-1)

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva.



P-5-1

#### Señal de Reducción de la Calzada (P-17), Ensanche de la Calzada (P-21)

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a una reducción o ampliación en el ancho de la calzada, conservando el mismo eje.



P-17



P-21

### Señal de Resalto (P-33)

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.



P-33

### Señal Pendiente Pronunciada (P-35)

Se utilizará para indicarla proximidad de un tramo de pendiente pronunciada, sea subida o bajada.



P-35

### Señal Zona de Derrumbes (P-37)

Se utilizará para advertir la proximidad de un tramo de la vía en que existe posibilidad de encontrar derrumbes.



P-37

### Señal Chevron (P-61)

Se utilizará como auxiliar en la delineación de curvas pronunciadas, colocándose solas o detrás de los guardavías.



P-61

## D.- SEÑALES DE INFORMACIÓN

### Definición

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información que ayude al usuario en el uso de la vía. En algunos casos incorporar señales preventivas y/o reguladoras así como indicadores de salida en la parte superior

### Forma

Señales de Dirección y Señales de Información General, a excepción de las señales auxiliares, serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.

### Ubicación

Las señales de información por regla general deberán colocarse en el lado derecho de la carretera o avenida para que los conductores puedan ubicarla en forma oportuna y condiciones propias de las autopista, carretera, avenida o calle, dependiendo, asimismo de la velocidad, alineamiento, visibilidad y condiciones de la vía, ubicándose de acuerdo al resultado de los estudios respectivos.

## USO Y GRÁFICO DE SEÑALES:

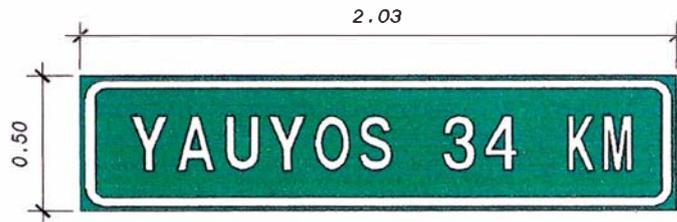
### Indicador de ruta de Carretera del Sistema Nacional (I-2)

Para utilizarse exclusivamente en las carreteras del sistema nacional: Llevará la palabra PERU seguido del nombre del Departamento Político, jurisdicción del lugar en que se encuentra la señal y el número de la ruta que está identificado.



### Señales de Destino con Indicación de Distancia (I-7)

Se utilizarán en la carretera para indicar al usuario las distancias a las que se encuentran poblaciones o lugares de destino, a partir del punto donde está localizada la señal.



### Poste de Kilometraje (I-8)

Se utilizarán para indicar la distancia al punto de origen de la vía. Para establecer el origen de cada carretera se sujetará a la reglamentación respectiva, elaborada por la Dirección General de Caminos.

Los postes de kilometraje se colocarán a intervalos de 1 a 5 kms considerando a la derecha los números pares y a la izquierda los impares.

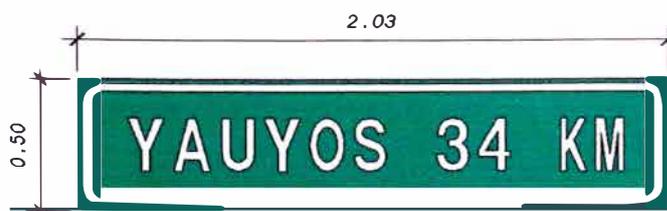


### SEÑALES DE LOCALIZACIÓN

Servirán para indicar poblaciones o lugares de interés tales como: ríos, poblaciones etc. Serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.

La mínima dimensión correspondiente al rectángulo de la señal será de 0.50m.

A continuación se presentan modelos de estas señales:



### **2.2.3 MARCAS EN LA SUPERFICIE DE RODADURA**

Las marcas en la superficie de rodadura o en los obstáculos son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirven, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

#### **Uniformidad**

Las marcas en la superficie de rodadura deberán ser uniformes en su diseño, posición y aplicación; ello es imprescindible a fin de que el conductor pueda reconocerlas e interpretarlas rápidamente.

#### **Materiales**

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento.

La demarcación con pintura puede hacerse en forma manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

#### **Colores**

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en la superficie de rodadura serán blanco y amarillo.

Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.

Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

#### **Reflectorización**

En el caso de la pintura de tráfico con el fin de que sean visibles las marcas en la superficie de rodadura en la noche, ésta deberá llevar microesferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas: 3.5 kgs/Gal.

## **LINEA DE BORDE DE PAVIMENTO**

Se utilizará para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas. Las líneas deberán ser continuas y pueden ser de 0.10 a 0.15 m.

## **DELINEADORES REFLECTIVOS**

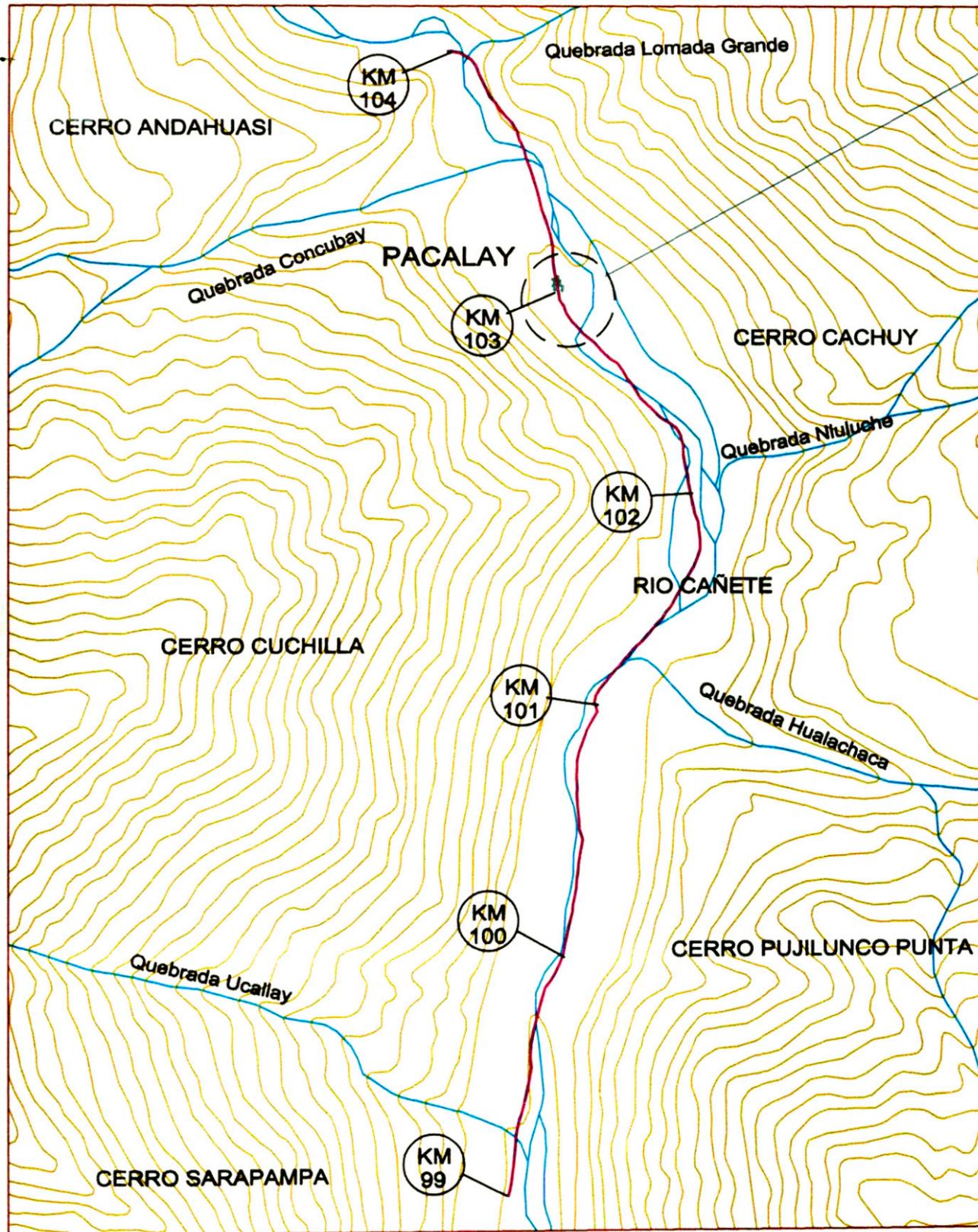
Los delineadores reflectivos que consisten en simples «ojos de gato», agrupaciones de «ojos de gato», pequeños paneles cubiertos de material reflectivo o artefactos similares, se emplean mucho para demarcar obstrucciones y otros peligros o en series para indicar el alineamiento de la vía.

## **DELINEADORES**

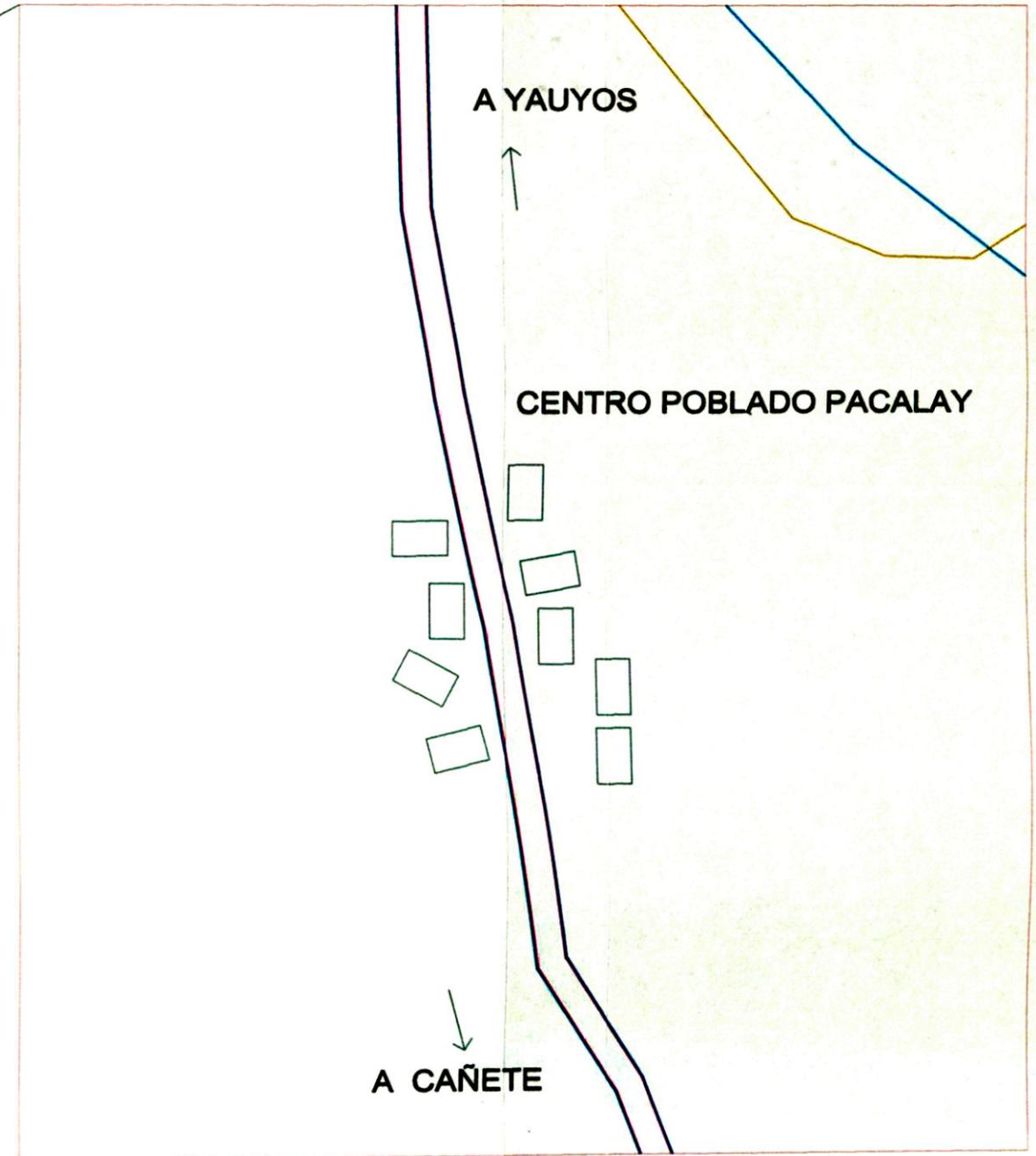
Los delineadores son elementos verticales que se colocan en curvas horizontales y en estrechamiento de la vía con el fin de hacer resaltar el borde de la superficie de rodadura. Se utilizan por lo regular en los tramos en relleno para evitar peligros de accidente a los conductores, sobre todo en las noches y en horas de escasa visibilidad.

Los delineadores deben ser unidades reflectivas capaces de reflejar la luz con claridad, visibles bajo normales condiciones atmosféricas desde una distancia de 3.50m. cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil estándar. En nuestro caso usaremos delineadores de tubo de pvc relleno de concreto, con la finalidad de minimizar su costo de reposición pues los delineadores de acero y de madera muchas veces son extraídos por los mismos pobladores para uso personal o simplemente venderlos como material reciclado.

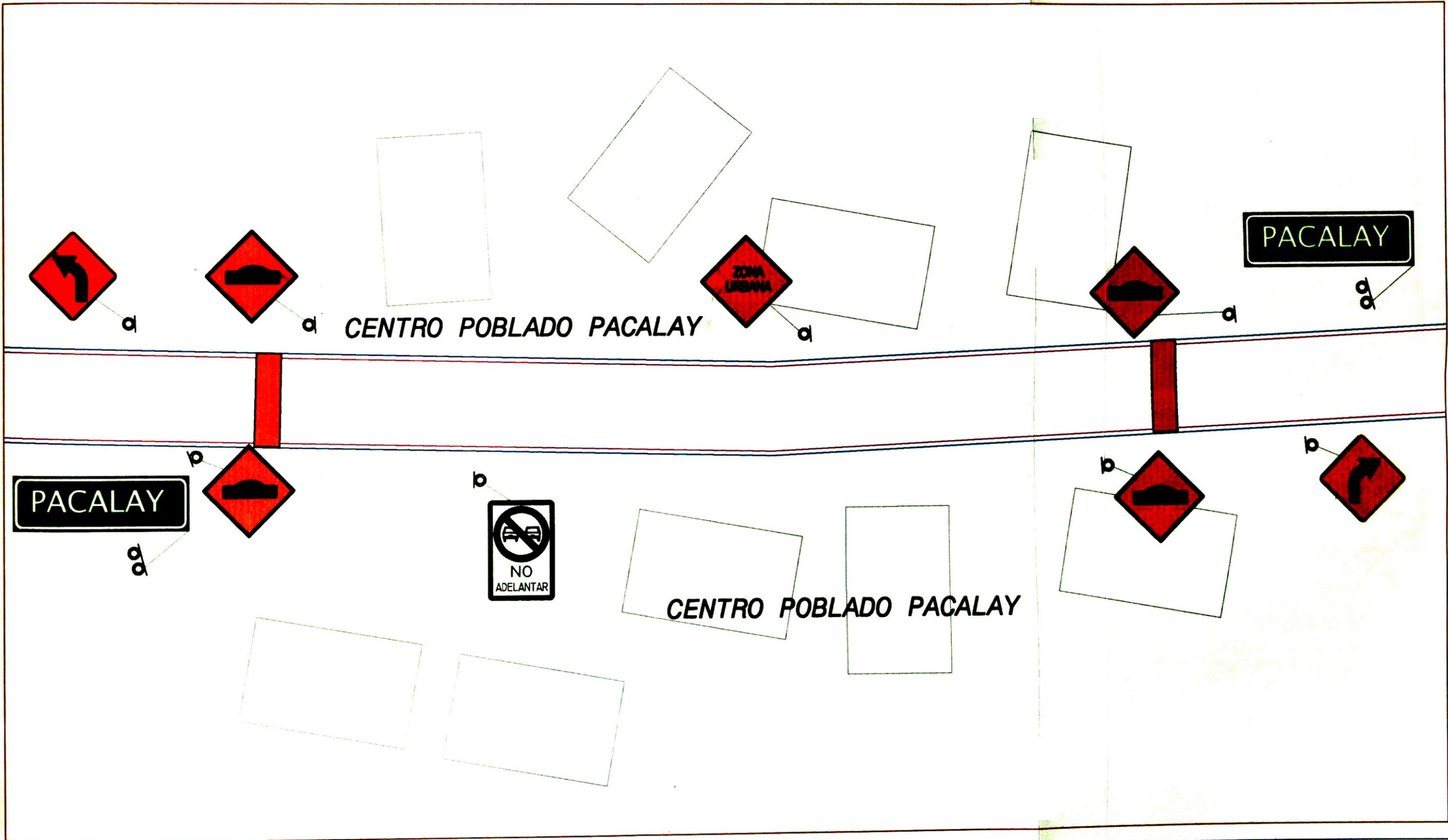
El espaciamiento entre delineadores está en función al radio de la carretera; a continuación se muestra la propuesta de señalización en parte del tramo de estudio así como la ubicación del mismo.



SEÑALIZACION EN ZONA URBANA



CURSO DE TITULACION 2009		
MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM. 99+000 AL KM. 104+000		
PLANO CLAVE		
RAUL CAUTI AGREDA	ESCALA: INDICADA	01



CURSO DE TITULACION 2009		
MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM. 99+000 AL KM. 104+000		
PLANO DE SEÑALIZACION		
RAUL CAUTI AGREDA	ESCALA: INDICADA	02

## CAPITULO III: CONSERVACIÓN VIAL

### 3.1 PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL

#### CONCEPTOS DE CONSERVACIÓN:

**Conservación Vial:** La conservación vial es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial, evitar su deterioro físico prematuro y, sobre todo, mantener la vía en condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios. Actualmente, se incluyen también actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

**Conservación Rutinaria:** Es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente y se constituyen en acciones que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenían después de la construcción o de la rehabilitación. Debe tener el carácter de preventiva y se incluyen en ella las actividades de limpieza de la calzada y de las obras de drenaje, el corte de la vegetación de la zona del derecho de vía y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma. También se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

**Conservación Periódica:** Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de esta conservación son la colocación de capas de refuerzo o recapeos en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la reconformación de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. También se

incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

### **3.1.1 Aspectos Generales**

#### **A.- ANTECEDENTES**

Mediante Resolución Ministerial N°223-2007-MTC/02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, se crea el Programa “Proyecto Perú”, bajo responsabilidad de PROVIAS NACIONAL, dicho programa fue concebido como un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de los corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

En Octubre del 2007 una de esas convocatorias la N°034-2007-MTC/20 “Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete-Lunahuana-Pacarán-Yauyos-Chupaca” por un periodo de 5 años fue ganada por CONSORCIO GENERAL DE CARRETERAS (CGC) quien asume las obligaciones como Contratista-Conservador.

El presente curso de titulación brinda la oportunidad de elaborar un Plan de Conservación Vial que es desarrollado para la zona de estudio entre los Km 99+000 hasta el Km 104+000, que está ubicada dentro del tramo Zúñiga- Dv. Yauyos conforme a las soluciones planteadas en la alternativa de cambio de estándar que se detallan en el desarrollo del plan.

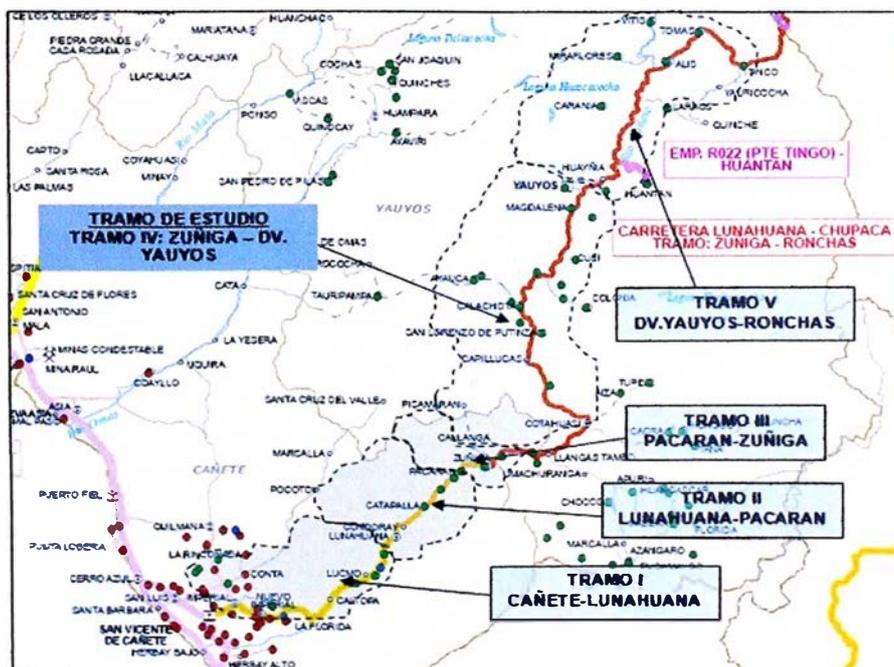
#### **B.- OBJETIVO**

El objetivo principal del Plan de Conservación Vial es el desarrollo de una propuesta de cambio de estándar, para el sector del proyecto: Zúñiga – Dv. Yauyos entre los pueblos de Capillucas y Calachota específicamente del Km. 99+000 hasta el Km. 104+000, el cual servirá para alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad a través de la ejecución permanente de las actividades de Conservación Rutinaria, Conservación Periódica, reparaciones menores, relevamiento de información y atención de las emergencias viales que se pudieran presentar en la vía.

### C.- UBICACIÓN

Ruta Nacional:	Nº 022
Carretera:	Cañete-Lunahuana-Pacarán-Zúñiga-Dv. Yauyos
Departamentos:	Lima- Junín
Tramos del Proyectos:	Tramo I Cañete - Lunahuana Tramo II Lunahuana - Pacarán Tramo III Pacarán - Zúñiga Tramo IV Zúñiga - Dv. Yauyos Tramo V Dv. Yauyos – Roncha Tramo VI Roncha – Chupaca
Longitud total de la vía:	271.73 Km.
Tramo en Estudio:	Tramo IV Zúñiga - Dv. Yauyos
Zona de Trabajo:	Desde el Km. 99+000 hasta el Km. 104+000, Longitud 5.00 Km. Que se encuentra entre Capillucas (96+445) y Calachota (106+845)
Condición:	Afirmado

Figura Nº 3.01 Área de Estudio del Plan de Conservación Vial.



## D.- TRAMO DE ESTUDIO

### TRAMO IV: TRAMO ZUÑIGA – DV. YAUYOS (72.6 Km.)

ZONA DE TRABAJO: KM. 99+000 AL KM. 104+000

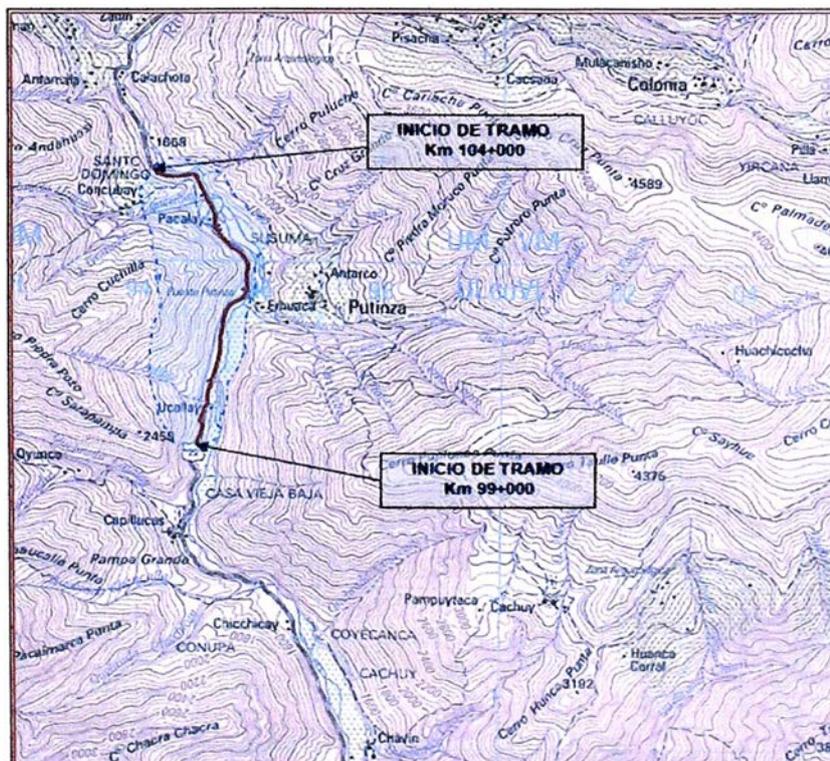
Longitud del tramo: 5.00 Kilómetros.

La zona de trabajo para el desarrollo del presente Plan de Conservación Vial se encuentra ubicado dentro del Tramo IV Zúñiga - Dv. Yauyos, en los que se puede ubicar los centros poblados de Capillucas y Calachota los que definen la zona de Trabajo del presente Informe.

Este tramo presentaba una superficie de rodadura a nivel de afirmado, con una calzada de un solo carril y con un ancho de la plataforma de la vía variable desde los 2.8 a 5.8 m.

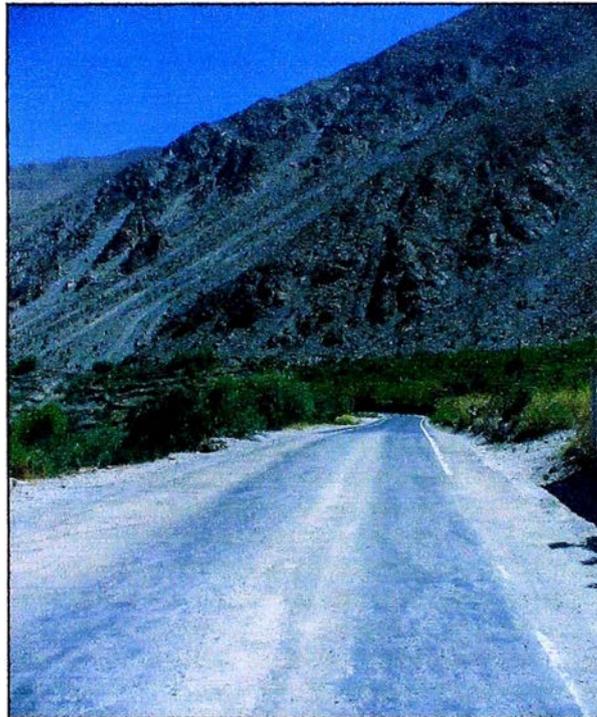
Los tipos de daños que presentan dicho sector antes del cambio de estándar son la presencia de deformaciones o ahuellamientos, encalaminados, huecos, erosiones, cruces de agua. Estos daños se presentan a diferentes niveles de severidad.

**Figura N° 3.02 Tramo de Estudio del Plan de Conservación Vial indicado en un plano de curvas de nivel.**



Fuente : Instituto Geografico Nacional - Carta Geografica Nacional 26 - I

**Figura N° 3.03 Estado actual de la carretera después del Cambio de Estándar Km. 101+500.**



### **3.1.2 PROPUESTA DE CAMBIO DE ESTANDAR**

El Cambio de Estándar que se desarrolla para el presente Plan de Conservación Vial es la determinada por los siguientes aspectos:

#### **Pavimentos (Superficie de Rodadura)**

Mejoramiento de la vía mediante la colocación de un mortero asfáltico (Slurry Seal) de 10 mm., con una capa granular de 50 mm. estabilizada con emulsión asfáltica, con una base de afirmado de 100 mm. y con un mejoramiento de subrasante (plataforma existente).

#### **Geotecnia**

Ante la socavación de taludes por efecto de la erosión del río Cañete en el km. 102+600 se plantea la construcción de un sistema de gaviones con filtro geotextil y conformación de terraplén el cual servirá a la vez para ensanchar la plataforma vehicular.

#### **Obras de Arte**

Además se plantea la construcción cunetas revestidas y alcantarilla de TMC de Ø36”.

## **Señalización Vial**

Se implementará además una adecuada señalización y se incrementara los niveles de seguridad vial.

## **Impacto Ambiental**

Se ejecutarán trabajos de protección ambiental.

### **3.1.3 EJECUCION DE LOS TRABAJOS**

#### **CAMBIO DE ESTANDAR CON SOLUCIÓN BÁSICA**

#### **Cronograma de Ejecución del Cambio de Estándar de Afirmado a Solución Básica (Tramo IV Zúñiga – Dv. Yauyos, Km. 99+000 al Km. 104+000)**

##### **Consideraciones Generales:**

Mediante el siguiente esquema se detalla las actividades que comprende la conservación vial en lo referido a la propuesta de Cambio de Estándar. Se muestra el cronograma de conservación fechas de inicio y fin de cada actividad, de igual manera su duración y secuencia.

#### **TRAMO IV: TRAMO ZUÑIGA – DV. YAUYOS (72.6 Km.)**

ZONA DE TRABAJO: KM. 99+000 AL KM. 104+000

Fecha de Inicio y Fin de actividades.

Inicio: 1 de Enero 2010

Duración: 26 días calendarios

Final: 26 de Enero 2010

El inicio del programa de conservación vial se lleva a cabo el día 1 de Enero 2010, con una duración de 26 días calendarios, finalizándose el 26 de Enero 2010. Comprende:

#### **Movilización y Desmovilización**

Inicio: 1 de Enero 2010

Duración: 4 días calendarios

Final: 26 de Enero 2010

La movilización y desmovilización de los equipos y maquinaria pesada se está considerando realizarlo en dos periodos. El primer periodo comprende la movilización de los equipos de construcción y las maquinarias pesada desde la Ciudad de Lima hasta la zona de trabajo (Km 99+000), comprendida desde el 1 al 2 de Enero del 2009, con una duración de 02 días calendarios.

El segundo periodo se considera al término de los trabajos y consiste en la desmovilización de los equipos y maquinarias desde la zona de trabajo (Km. 104+000) hacia la Ciudad de Lima, comprendida desde el 25 al 26 de Enero del 2010, con una duración de 02 días calendarios.

### **Campamento de la Obra**

Inicio: 2 de Enero 2009

Duración: 5 días calendarios

Final: 6 de Enero 2009

La partida referida al Campamento de la Obra se estima su inicio al día siguiente de iniciado la movilización de los equipos y maquinarias. Está comprendida desde el 2 al 6 de Enero del 2009, con una duración de 05 días calendarios.

En esta atapa se ejecutarán los trabajos concernientes a construir dentro de la zona de trabajo los ambientes en donde se ubicarán el personal profesional y técnico del contratista-conservador, así como también se destinará los ambientes para la ubicación del supervisor del MTC.

### **Emergencia – Eliminación de Derrumbes**

Inicio: 01 de Enero 2010

Duración: 26 días calendarios

Final: 26 de Enero 2010

Esta partida ha sido considerada en todos los componentes del programa de conservación vial, el cual consiste en atender las ocurrencias viales producto

de la caída de escombros, derrumbes o deslizamientos que se presentarán a lo largo de la ejecución de los trabajos de cambio de estándar, las que se ejecutarán cuando estas se produzcan.

Por ser trabajos especializados, estos se realizarán con personal destacado por el contratista – conservador, los cuales tendrán experiencia en el manejo de equipos pesados tales como tractor, excavadoras y cargadores frontales (para la limpieza del derrumbe), motoniveladoras (para reconfiguración de la vía para el libre tránsito vehicular) y volquetes (para la eliminación de los escombros).

### **Reconfiguración de la Plataforma**

Inicio: 3 de Enero 2010

Duración: 6 días calendarios

Final: 8 de Enero 2010

Esta partida consistente en la reconfiguración de la plataforma existente a nivel de afirmado se plantea iniciar el día 3 de Enero del 2010 (al día siguiente de terminado la movilización de equipos). La duración es de 6 días calendarios, culminando el día 8 de Enero del 2010.

Las actividades propias para la reconfiguración de la plataforma son las siguientes:

- Se escarifica la plataforma existente a nivel de afirmado mediante el uso del riper de la motoniveladora.
- Riego de la plataforma con cisterna de agua.
- Se pasa la cuchilla de la motoniveladora con 3 pasadas.
- Se ejecuta el bateado o mezcla del material existente, producto de pasar la cuchilla de la motoniveladora.
- Reconfiguración del ancho de la plataforma existente, mediante el uso de la motoniveladora.
- Compactación de la plataforma reconfigurada y riego para el sellado de la plataforma.

En la ejecución de esta partida se considera la realización de los trabajos topográficos mediante la participación de personal calificado para efectuar las labores de control horizontal y colocación de niveles relativos

### **Colocación de Capa Granular**

Inicio: 03 de Enero 2010

Duración: 11 días calendarios

Final: 13 de Enero 2010

En esta etapa luego de haberse llevado a cabo la Reconfiguración de la Plataforma se lleva a cabo la Colocación de la Capa Granular, iniciándose el 3 de Enero 2010.

Comprende las siguientes actividades:

- Extracción en Cantera
- Zarandeo por Gravedad
- Transporte a Pista
- Colocación de Capa Granular estabilizada
- Reconfiguración de la cuneta.

La duración de los trabajos se ha estimado en 11 días calendarios, culminándose el día 13 de Enero 2010.

Hay que indicar que el espesor de la capa granular es la que se ha determinado en el diseño de la estructura del pavimento.

En la ejecución de esta partida se considera la realización de los trabajos topográficos mediante la participación de personal calificado para efectuar las labores de control horizontal y colocación de niveles relativos

### **Colocación de Slurry Seal**

Inicio: 08 de Enero 2010

Duración: 18 días calendarios

Final: 25 de Enero 2010

Esta partida está ligada a la colocación de la Capa Granular. Se plantea iniciar las actividades el 8 de Enero 2010, con una duración de 18 días calendarios, culminándose el día 25 de Enero 2010.

Comprende las siguientes actividades:

Limpieza general del área de trabajo, en donde se procederá a colocar el mortero asfáltico con ayuda de una compresora y/o barredora

- Con el camión imprimador se riega el asfalto líquido.
- Con la esparcidora de agregados se coloca la gravilla
- Se procede a compactar mediante el rodillo de neumáticos

### **Obras de Arte**

Inicio: 03 de Enero 2010

Duración: 10 días calendarios

Final: 12 de Enero 2010

Se plantea iniciar las actividades el 03 de Enero 2010, con una duración de 10 días calendarios, culminándose el día 12 de Enero 2010

Comprende las siguientes actividades:

- Construcción de cunetas de concreto con impermeabilizado..
- Construcción de alcantarilla de TMC 36" en zonas de cruces de agua como son: canales de regadío, quebradas y flujos de agua de lluvias.
- Construcción de cunetas revestidas

### **Señalización Vial**

Inicio: 7 de Enero 2010

Duración: 20 días calendarios

Final: 26 Enero de 2010

Comprende las siguientes actividades:

- Señales Informativas

- Señales Preventivas.
- Señales Reglamentarias.
- Hitos Kilométricos.
- Guardavías.

### **Mitigación Ambiental**

Inicio: 01 de Enero 2010

Duración: 26 días calendarios

Final: 26 de Enero 2010

Comprende las siguientes acciones a seguir en el:

- Manejo de Canteras y botaderos
- Control de Erosión y sedimentos
- Control de Contaminación.
- Manejo de Residuos sólidos e industriales

Esto tiene el fin de minimizar los efectos negativos de las actividades de cambio de estándar que produzcan alteraciones ambientales hacia el medio ambiente de la zona.

### **CORTES EN LA VIA**

En lo referente a los trabajos en la vía, se ha observado puntos críticos debido a la geometría de la vía existente, no desarrollándose cambios por consideraciones de los Términos de Referencia del Proyecto no se contempla la modificación del trazo de la vía.

Referencia:

Consulta 04 – Bases Integradas: El contratista trabajará sobre la plataforma existente, sin realizar cambios en la geometría de la vía (no se realizarán cortes).

## CONSERVACION PERIODICA DESPUES DE CAMBIO DE ESTANDAR

### Cronograma de Ejecución de la Conservación Periódica

(Tramo IV Zúñiga – Dv. Yauyos, Km. 99+000 al Km. 104+000)

#### Consideraciones Generales:

Mediante el siguiente esquema se detalla las actividades que comprende la Conservación Periódica de la vía. Se muestran las fechas de inicio y fin de cada actividad, indicando de igual manera su duración.

Luego de ejecutar los trabajos de Cambio de Estándar obtenemos una vía totalmente habilitada, señalizada y con las obras de arte operativas, la cual se deberá conservar en dicho estado mediante los trabajos de conservación. A los tres años del plazo del contrato se está considerando realizar un **Mantenimiento Periódico**, el cual consiste en colocar una capa adicional de Slurry Seal.

#### TRAMO IV: TRAMO ZUÑIGA – DV. YAUYOS (72.6 Km.)

ZONA DE TRABAJO: KM. 99+000 AL KM. 104+000

Fecha de Inicio y Fin de actividades.

Inicio: 01 de Enero 2013

Duración: 30 días calendarios

Final: 30 de Enero 2013

El inicio del programa de conservación periódica se llevará a cabo desde el día 1 de Enero 2013, con una duración de 30 días calendarios, finalizándose el 30 de Enero 2013. Comprende:

#### Movilización y Desmovilización

Inicio: 1 de Enero 2013

Duración: 4 días calendarios

Final: 30 de Enero 2013

La movilización y desmovilización de los equipos y maquinaria pesada se está considerando realizarlo en dos periodos. El primer periodo comprende la

movilización de los equipos de construcción y las maquinarias pesada desde la Ciudad de Lima hasta la zona de trabajo (Km 99+000), comprendida desde el 1 hasta el 2 de Enero 2013, con una duración de 02 días calendarios.

El segundo periodo se considera al término de los trabajos y consiste en la desmovilización de los equipos y maquinarias desde la zona de trabajo (Km. 104+000) hacia la Ciudad de Lima, comprendida desde el 29 al 30 de Enero 2013, con una duración de 02 días calendarios.

### **Campamento de la Obra**

Inicio: 02 de Enero 2013

Duración: 5 días calendarios

Final: 06 de Enero 2013

La partida referida al Campamento de la Obra se estima su inicio al mismo día de iniciado la movilización de los equipos y maquinarias. Está comprendida desde el 2 al 06 de Enero del 2013, con una duración de 5 días calendarios.

En esta atapa se ejecutarán los trabajos concernientes a construir dentro de la zona de trabajo los ambientes en donde se ubicarán el personal profesional y técnico del contratista-conservador, así como también se destinará los ambientes para la ubicación del supervisor del MTC.

### **Tratamiento de Fisuras**

Inicio: 5 de Enero 2013

Duración: 6 días calendarios

Final: 10 de Enero 2013

La partida referida al Tratamiento de Fisuras se realizará con el mortero asfáltico. Está comprendida desde el 5 al 15 de Mayo del 2012, con una duración de 10 días calendarios.

## **Parchado**

Inicio: 5 de Enero 2013  
Duración: 8 días calendarios  
Final: 12 de Enero 2013

La partida referida al Parchado de la carretera se iniciará una vez culminada la movilización de equipos.. Está comprendida desde el 5 al 12 de Enero del 2013, con una duración de 8 días calendarios.

Comprende las siguientes actividades:

- Excavación hasta subrasante (Bacheo Profundo).
- Reconformación de Base Granular (parches).
- Tratamiento Superficial – Sello Asfáltico (parches).

## **Colocación de Slurry Seal**

Inicio: 13 de Enero 2013  
Duración: 18 días calendarios  
Final: 30 de Enero 2013

La partida referida a la Colocación del Slurry Seal se iniciará una vez culminada el tratamiento superficial y sello asfáltico.. Está comprendida desde el 13 al 30 de Enero del 2013, con una duración de 18 días calendarios.

Comprende las siguientes actividades:

- Limpieza del área de la plataforma en donde se colocará el mortero asfáltico, esto mediante la ayuda de una compresora y/o barredora.
- Se procede al riego del asfalto líquido mediante el uso de un camión imprimador
- Colocación de la gravilla mediante la esparcidora
- Se procede a la compactación mediante el uso de un rodillo neumático.

## **Reposición de Señales**

Inicio: 13 de Enero 2013

Duración: 18 días calendarios

Final: 30 de Enero 2013

La partida referida a la Reposición de señales se iniciará una vez culminada el tratamiento superficial y sello asfáltico.. Está comprendida desde el 13 al 30 de Enero del 2013, con una duración de 18 días calendarios.

Comprende las siguientes actividades::

- Reposición de Señales Informativas
- Reposición de Señales Preventivas.
- Reposición de Señales Reglamentarias.
- Reposición de Hitos Kilométricos.
- Reposición de Guardavías.

## **PROGRAMA DE CONSERVACION DE LA CARRETERA**

### **Memoria Descriptiva Programa de Conservación**

#### **TRAMO IV: TRAMO ZUÑIGA – DV. YAUYOS (72.6 Km.)**

ZONA DE TRABAJO: KM. 99+000 AL KM. 104+000

#### **Descripción del Programa de Conservación**

#### **TRAMO IV: TRAMO ZUÑIGA – DV. YAUYOS**

Inicialmente este tramo presentaba una superficie de rodadura a nivel de afirmado con anchos variables a lo largo de su recorrido. Presentaba además problemas de cruces de agua y desfuegos pluviales, ya que carecía de obras de arte como alcantarillas y cunetas. Se tenía también la presencia de tramos críticos de taludes inestables y zonas donde el río Cañeta había erosionado peligrosamente la ribera poniendo en peligro la carretera. De igual manera la señalización era defectuosa o inexistente.

La solución efectuada fue el de dar de una solución a nivel de mejoramiento de la superficie de rodadura con el Mejoramiento de la vía mediante la colocación

de un Mortero asfáltico (Slurry Seal), con una capa granular estabilizada de 0.05 m (con emulsión asfáltica), con una base de afirmado de 0.10 m y con un mejoramiento de subrasante (plataforma existente). El programa de conservación comprende lo siguiente:

### **CAMBIO DE ESTANDAR**

Inicio: 01 de Enero 2010

Duración: 26 días calendarios

Final: 26 de Enero 2010

### **Programación.**

Para esto se implementará los equipos y maquinarias para realizar los trabajos de reconfiguración de la carretera y estabilización del afirmado colocado.

A continuación se procederá a realizar los trabajos de obras de arte para continuar en forma paralela con lo referido a la colocación de la capa de recubrimiento bituminoso.

Finalmente se procederá a realizar los trabajos de señalización vial y complementar los trabajos de mitigación ambiental. Con todo esto la vía quedará totalmente habilitada para el tránsito vehicular, contando con una superficie con Slurry Seal, cunetas revestidas impermeabilizadas, obras de arte y una señalización eficiente.

Además se mantendrá en todo momento el equipo necesario para la remoción de eventuales derrumbes que puedan producirse en la zona.

Se realizará esta etapa mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

- Movilización y Desmovilización de Equipos y Maquinaria
- Campamento
- Topografía
- Eliminación de Derrumbes
- Movimiento de Tierras (Extracción de material de canteras y transporte).
- Mortero Asfáltico: Slurry Seal

- Obras de Arte: Cunetas revestidas, Alcantarillas de TMC y Muros de Contención de Gaviones
- Señalización Vial: Señales Informativas, Preventivas, Reglamentarias y Postes Kilométricos
- Impacto Ambiental: Mitigación ambiental.

### **CONSERVACION RUTINARIA 1(Después del Cambio de Estándar)**

Inicio: 16 de Mayo 2012

Duración: 4 días calendarios

Final: 20 de Mayo 2012

#### **Programación**

Los trabajos a implementarse en esta etapa de conservación serán los necesarios para cumplir con los requerimientos de transitabilidad exigidos para la vía y asegurar el buen funcionamiento y conservación de las obras de arte y el funcionamiento óptimo de las señales de tránsito. Esta etapa de conservación se ejecutará a lo largo del periodo de contrato, siendo ejecutada de forma alternada con los trabajos de Conservación Periódica que se ejecutarán cada 3 años.

Comprende la obligación de ejecutar las siguientes actividades:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, etc.).
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de los hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m<sup>3</sup> por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.

- Sello de Fisuras
- Bacheo superficial y profundo localizado
- Reposición de señales, hitos y elementos de seguridad vial.
- Se realizarán los trabajos de Control de la vía mediante el patrullaje continuo.

### **CONSERVACION PERIODICA 1 (Después del Conserv. Rutinaria 1)**

Inicio: 01 de Enero 2013

Duración: 30 días calendarios

Final: 30 de Enero 2013

#### **Programación**

La conservación periódica se ejecutara aproximadamente a los tres años (3) de la puesta en servicio y consistirá en la colocación de un Mortero Asfáltico (Slurry Seal) en toda la calzada. Al término de los trabajos de conservación periódica, el Tramo debe alcanzar un IRI igual o menor a 2.5 metros/kilómetro.

Se realizará esta etapa mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

- Sellado de Fisuras y Grietas
- Excavación hasta subrasante (Bacheo profundo)
- Reconfirmación de Base Granular
- Tratamiento Superficial – Sello Asfáltico
- Colocación de Slurry Seal
- Reposición de Señales Informativas
- Reposición de Señales Preventivas.
- Reposición de Señales Reglamentarias.
- Reposición de Hitos Kilométricos.
- Reposición de Guradavías.
- Mantenimiento de marcas permanentes en la superficie de rodadura.

## **CONSERVACION RUTINARIA 2 (Después del Conserv. Periódica 1)**

Inicio: 31 de Enero 2013

Duración: 1065 días calendarios

Final: 31 de Diciembre 2015

### **Programación**

Terminado el proceso de conservación Periódica 1, se continuara con las actividades propias de conservación rutinaria, de tal manera de mantener el normal funcionamiento de la vía. Se buscará además el buen funcionamiento, conservación de las obras de arte y de las señales de tránsito.

Se realizará esta etapa mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, etc.).
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de los hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m<sup>3</sup> por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.
- Sello de Fisuras

## **CONSERVACION PERIODICA 2 (Después de la Conserv. Rutinaria 2)**

Inicio: 01 de Enero 2016

Duración: 30 días calendarios

Final: 30 de Enero 2016

### **Programación**

En base al plazo de contrato se ha visto conveniente ejecutar los trabajos de Conservación Periódica cada 3 años. En este sentido esta sería la segunda ejecución de los está, el cual se ubicaría en el esquema del tiempo a los cinco años de empezado el inicio del contrato. La conservación periódica N° 2 consistirá en la colocación de un Slurry Seal en toda la calzada. Al término de los trabajos de conservación periódica, el Tramo debe alcanzar un IRI igual o menor a 2.5 metros/kilómetro.

Se realizarán las siguientes actividades:

- Sellado de Fisuras y Grietas
- Excavación hasta subrasante (Bacheo profundo)
- Reconformación de Base Granular
- Tratamiento Superficial – Sello Asfáltico
- Colocación de Mortero Asfáltico
- Reposición de Señales Informativas
- Reposición de Señales Preventivas.
- Reposición de Señales Reglamentarias.
- Reposición de Hitos Kilométricos.
- Reposición de Guardavías.
- Mantenimiento de marcas permanentes en la superficie de rodadura.

### **CONSERVACION RUTINARIA 3 (Después del Conserv. Periódica 2)**

Inicio: 31 de Enero 2016

Duración: 335 días calendarios

Final: 31 de Diciembre 2016

#### **Programación**

Terminado el proceso de Conservación Periódica 2, se procederá a continuación con las actividades propias de conservación rutinaria. Esta sería la última etapa a ejecutar con el fin de preservar la transitabilidad por el plazo restante del contrato (1 año).

Se realizará esta etapa mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, etc.).
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de los hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m<sup>3</sup> por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.

## RELEVAMIENTO DE LA INFORMACION

De acuerdo a los Términos de Referencia, esta partida comprenderá la elaboración de tres Informes:

- El Estudio de Tráfico
- El Estudio Origen - Destino
- El Inventario vial Calificado

Estos documentos se elaborarán de forma anual al término de cada ejercicio anual, la cuál será entregada a la entidad previa aprobación de la supervisión

### Personal

- 1 Ingeniero Civil
- 1 Personal Técnico

### Equipos

- Cámara Fotográfica
- Equipo de Comunicación
- Camioneta Pick Up

## **ATENCION DE EMERGENCIAS EXTRAORDINARIAS**

En virtud al contrato de servicios, la Atención de Emergencias se realizará desde el inicio de las obras y culminará indefectiblemente al término del contrato. Hay que distinguir que según el Manual de Especificaciones Técnicas Generales de Conservación de Carreteras existen dos tipos de emergencias: las emergencias ordinarias y las extraordinarias. En este caso solo se ha considerado lo referido a las emergencias extraordinarias.

### **Emergencias Extraordinarias**

Las actividades incluyen, entre otras, la construcción de obras especiales de prevención o cuando se presenten las emergencias, ejecutar la remoción de grandes derrumbes.

El Contratista debe inspeccionar permanentemente la vía para identificar potenciales emergencias viales extraordinarias, elaborar registros documentados e informar de cada caso a la Supervisión. Asimismo, él debe acudir inmediatamente al sitio para dar una atención inicial cuando se presente la emergencia y debe informar inmediatamente a la Supervisión.

### **Equipo (Personal y Maquinarias) destacado.**

Para el cumplimiento de esta labor el compromiso que se asume es el de contar con maquinaria permanente (camiones volquetes, cargador frontal, tractor oruga) los cuales serán destacados con personal calificado para la remoción de los derrumbes después de haberse informado del hecho.

Para los efectos de comunicación se dispondrá de equipos de radio y movilidad (camioneta pick up) con personal técnico destacado que en forma constante y permanente recorrerán la vía para detectar y comunicar en forma rápida la ocurrencia de cualquier emergencia.

### **Personal**

- 1 Técnico de Conservación , 1 Personal de Seguridad

### **Equipos y Maquinarias**

- Equipos: Cámara Fotográfica
- Equipo de Comunicación
- Camioneta Pick Up

- 1 Camión Volquete
- 1 Cargador Frontal
- 1 Tractor Oruga

## **PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE DESASTRES**

### **EN CASO DE FENOMENO DEL NIÑO O TEMPORADAS DE LLUVIAS**

Dentro de la propuesta de Plan de Conservación vial se vio conveniente agregar esta consideración ya que por efectos de la temporada de lluvias o en caso más desfavorable por la acción de un fenómeno del Niño se pueden presentar problemas considerables de huaycos y/o derrumbes que podrían interrumpir el tránsito vehicular y por consiguiente aislar a las poblaciones

En este sentido se propone disponer de un equipo alterno que se pondrá en funcionamiento justo en la época de lluvias que está registrada empieza en el mes de Diciembre y termina en el mes de Febrero.

Este equipo de maquinarias se ubicará dentro de nuestro tramo cerca de los puntos más críticos para atender con urgencia la solución a los problemas.

### **EN CASO DE FENOMENOS SISMICOS**

Inicio: No Determinado, cuando ocurra

Debido a la naturaleza sísmica de nuestro país se propone tener un plan de contingencia para que en caso de eventos de naturaleza geodinámica se actúe de forma rápida para cerrar el tránsito por presentar la vía con puntos críticos de taludes inestables o anchos de vías no recomendables.

Ante la ocurrencia de los fenómenos sísmicos podrían originar derrumbes, deslizamientos, fisuras y agrietamientos de la plataforma y avalanchas de tierra. Por consiguiente dentro de los alcances de mantenimiento rutinario y de la atención de emergencias se cuenta con el siguiente personal que brindaría una rápida evaluación que permita coordinar con las autoridades del sector (MTC, PNP, Bomberos, etc) la conveniencia de cerrar el tránsito hasta que se haya disipado todos los problemas antes mencionados.

### 3.2 CRONOGRAMA DE CONSERVACION VIAL

Figura No 3.04: Cronograma de Conservación Vial

#### CRONOGRAMA DE CONSERVACIÓN VIAL : INTERVALOS DE INTERVENCIÓN

**TRAMO :** TRAMO IV ZUÑIGA - DV. YAUYOS  
**SECTOR :** KM. 99+000 AL KM. 104+000  
**CONTRATO**  
**INICIO :** 1 DE ENERO DEL 2010  
**FIN :** 31 DE DICIEMBRE DEL 2016

ACTIVIDADES	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	ENE-JUN.	JUL-DIC.												
<b>CAMBIO DE ESTÁNDAR</b> Tratamiento superficial Slurry Seal	■													
<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA 1</b> Despues de cambio de estándar	■													
<b>CONSERVACIÓN PERIÓDICA 1</b> Despues de conservación rutinaria 1						■								
<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA 2</b> Despues de conservación periódica 1							■							
<b>CONSERVACIÓN PERIÓDICA 2</b> Despues de conservación rutinaria 2												■		
<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA 3</b> Despues de conservación periódica 2														■
<b>EMERGENCIAS</b> Derrumbes mayores a 200 m <sup>3</sup>	■													

## CAPITULO IV: PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN VIAL

### 4.1 ANÁLISIS DE COSTOS

#### Análisis de Costo de Mano de Obra

CUADRO 4.1 : COSTO DE MANO DE OBRA AL 06.11.09

Descripción	CATEGORIA			
	Capataz	Operario	Oficial	Peon
Remuneración Básica		S/. 40.80	S/. 36.10	S/. 32.30
Beneficios Sociales		S/. 48.17	S/. 42.53	S/. 38.06
BUC		S/. 13.06	S/. 10.83	S/. 9.69
Movilidad		S/. 7.20	S/. 7.20	S/. 7.20
Overol		S/. 0.60	S/. 0.60	S/. 0.60
Seguros Essalud		S/. 0.17	S/. 0.17	S/. 0.17
<b>Costo Jornal</b>		<b>S/. 110.00</b>	<b>S/. 97.43</b>	<b>S/. 88.02</b>
Costo hh	S/. 17.87	S/. 13.75	S/. 12.18	S/. 11.00

Nota: El costo de la hh del capataz se calcula como el 130% del costo de hh del operario.

A continuación se muestra la lista de los análisis de precios unitarios (cuyos desarrollos se muestran en los anexos) que se usaran en el presupuesto de conservación:

- Limpieza de la zona del derecho de vía.
- Desquinche manual de taludes.
- Remoción de derrumbes menores de 200 m3.
- Limpieza de cunetas.
- Limpieza de zanja de coronación.
- Limpieza de alcantarillas y pontones.
- Mantenimiento de emboquillado.

- Sellado de fisuras y grietas.
- Bacheo superficial.
- Conservación de señales verticales.
- Conservación de señales informativas.
- Conservación de postes de kilometraje.
- Conservación de guardavías metálicos.
- Reparación o instalación de guardavías metálicos.
- Limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, muros.
- Perfilado de taludes.
- Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas.
- Reparación mayor de alcantarillas de concreto.
- Bacheo profundo.
- Sello asfáltico.
- Colocación de recapeos asfálticos.
- Reposición de señalización preventiva.
- Reposición de señalización reglamentaria.
- Reposición de señalización informativa.
- Reposición de marcas en el pavimento.
- Reposición de tachas bidireccionales.
- Estudio de rugosidad.
- Estudio de deflectometría.
- Inventario de fallas.
- Limpieza de calzadas por derrumbes y huaycos.
- Habilitación de desvíos.
- Reparación de calzada por derrumbes.

4.2 PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN VIAL

Cuadro N° 4.02: Presupuesto de Conservación Rutinaria

PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN RUTINARIA											
ACTIVIDADES	P.U.	UNIDAD		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Total
<b>DERECHO DE VIA</b>											
Roce Manual	S/. 5.42	m2	IMPORTE	S/. 2,711.50	S/. 18,980.50						
			CANTIDAD	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
<b>LIMPIEZA DE CALZADA</b>											
Limpieza de la calzada y bermas.	S/. 23.21	km	IMPORTE	S/. 9,332.05	S/. 65,324.35						
			CANTIDAD	402	402	402	402	402	402	402	402
<b>DRENAJE</b>											
Limpieza de cunetas revestidas	S/. 3.62	ml	IMPORTE	S/. 10,149.71	S/. 71,047.99						
			CANTIDAD	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2800
<b>GEOTECNIA</b>											
Limpieza de gaviones	S/. 105.60	und	IMPORTE	S/. 422.39	S/. 2,956.74						
			CANTIDAD	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>SEÑALIZACIÓN</b>											
Conservación de señales preventivas	S/. 10.66	und	IMPORTE	S/. 639.45	S/. 4,476.16						
			CANTIDAD	60	60	60	60	60	60	60	60
Conservación de señales reglamentarias	S/. 10.66	und	IMPORTE	S/. 543.53	S/. 3,804.73						
			CANTIDAD	51	51	51	51	51	51	51	51
Conservación de señales informativas	S/. 21.14	und	IMPORTE	S/. 253.64	S/. 1,775.49						
			CANTIDAD	12	12	12	12	12	12	12	12
Conservación de postes de kilometraje	S/. 4.34	und	IMPORTE	S/. 52.09	S/. 364.64						
			CANTIDAD	12	12	12	12	12	12	12	12
Conservación de guardavías metálicos	S/. 2.28	ml	IMPORTE	S/. 5,483.58	S/. 38,385.04						
			CANTIDAD	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
<b>DERRUMBES</b>											
Remoción de derrumbes menores a 200 m3	S/. 27.00	m3	IMPORTE	S/. 1,214.83	S/. 8,503.83						
			CANTIDAD	45	45	45	45	45	45	45	45
<b>CONSERVACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA</b>											
Sello de Fisuras	S/. 6.93	ml	IMPORTE	S/. 0.00	S/. 346.47	S/. 692.94	S/. 0.00	S/. 346.47	S/. 692.94	S/. 0.00	S/. 2,078.81
			CANTIDAD	0	50	100		50	100		
<b>COSTO DIRECTO</b>				S/. 30,259.25	S/. 30,605.72	S/. 30,952.19	S/. 30,259.25	S/. 30,605.72	S/. 30,952.19	S/. 30,259.25	S/. 213,893.55
<b>COSTO DIRECTO + GG(10%)</b>				S/. 33,285.17	S/. 33,666.29	S/. 34,047.40	S/. 33,285.17	S/. 33,666.29	S/. 34,047.40	S/. 33,285.17	S/. 235,282.91
<b>TOTAL = COSTO DIRECTO + GG(10%) + IGv(19%)</b>				S/. 39,609.36	S/. 40,062.88	S/. 40,516.41	S/. 39,609.36	S/. 40,062.88	S/. 40,516.41	S/. 39,609.36	S/. 279,986.66

**Cuadro N° 4.02: Presupuesto de Conservación Periódica**

PRESUPUESTO DE CONSERVACION PERIODICA											
ACTIVIDADES	P.U.	UNIDAD		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Total
<b>SEÑALIZACIÓN</b>											
Reposición de señalización preventiva	S/. 519.43	und	IMPORTE			S/. 31,166.08			S/. 31,166.08		S/. 62,332.17
			CANTIDAD			60			60		120
Reposición de señalización reglamentaria	S/. 441.47	und	IMPORTE			S/. 22,515.01			S/. 22,515.01		S/. 45,030.01
			CANTIDAD			51			51		102.00
Reposición de señalización informativa	S/. 1,012.07	und	IMPORTE			S/. 12,144.84			S/. 12,144.84		S/. 24,289.68
			CANTIDAD			12			12		24.00
Reposición de marcas en el pavimento	S/. 9.24	m2	IMPORTE			S/. 18,485.47			S/. 18,485.47		S/. 36,970.94
			CANTIDAD			2000			2000		4000.00
<b>CONSERVACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA</b>											
Tratamiento de Fisuras	S/. 2.00	m2	IMPORTE			S/. 1,500.00			S/. 1,500.00		S/. 3,000.00
			CANTIDAD			750			750		1500
Parchado	S/. 171.73	m2	IMPORTE			S/. 17,173.10			S/. 17,173.10		S/. 34,346.20
			CANTIDAD			100			100		200
Colocación de Slurry Seal	S/. 10.00	m2	IMPORTE			S/. 215,000.00			S/. 215,000.00		S/. 430,000.00
			CANTIDAD			21500			21500		43000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>						S/. 299,311.40			S/. 299,311.40		S/. 598,622.80
<b>COSTO DIRECTO + GG(10%)</b>						S/. 329,242.54			S/. 329,242.54		S/. 658,485.08
<b>TOTAL = COSTO DIRECTO + GG(10%) + IGV(19%)</b>						S/. 391,798.62			S/. 391,798.62		S/. 783,597.24

## CONCLUSIONES

1.- Usar Slurry Seal como superficie de rodadura es la mejor alternativa técnica – económica, pues presenta el V.A.N. mas bajo respecto al Tratamiento Superficial Monocapa y Asfalto en caliente e=2”.

Alternativa	T.S. Monocapa	Slurry Seal	Asfalto en caliente e=2”
V.A.N.	-111,885.04	-95,612.12	-340,177.50

2.- Una vía no asfaltada y con geometría inadecuada debe ser señalizada adaptando el reglamento a las condiciones de campo.

3.- Luego de elaborar el presupuesto de Conservación Vial Rutinaria encontramos que el proceso de Conservación Rutinaria tiene un costo promedio anual de:

$$\text{Conservación Rutinaria} = \$ 2,739.60/ \text{Km/año}$$

4.- De la misma manera analizando el presupuesto de Conservación Vial Periódica encontramos que el proceso de Conservación Periódica tiene un costo de:

$$\text{Conservación Periódica} = \$ 26,835.52 / \text{Km}$$

5.- Sin embargo las actividades de conservación periódica con las consideraciones tomadas se realizan cada 3 años, por lo que el costo promedio anual de Conservación Periódica será:

$$\text{Conservación Periódica} = \$ 8,945.17/ \text{Km/año}$$

6.- El costo de conservación promedio por año será:

$$\text{Total Costo de Conservación Promedio} = \$ 11,684.77/ \text{Km/año}$$

## RECOMENDACIONES

- 1.- Para el tramo en estudio carretera Cañete – Yauyos entre el km. 99+000 al km. 104+000 se recomienda usar una carpeta de rodadura de Slurry Seal pues es la alternativa más económica.
- 2.- Se recomienda capacitar a los pobladores de la zona para ejecutar los trabajos de mantenimiento rutinario para que ellos puedan realizar específicamente las labores de limpieza y así disminuir costos de mantenimiento y generar trabajo para los lugareños.
- 3.- Se recomienda implementar un adecuado programa de señalización con el fin de evitar accidentes de tránsito en la carretera pues la señalización encontrada en la inspección a campo fue deficiente y la normativa existente no es aplicable para la carretera en estudio.
- 4.- Se recomienda implementar alternativas económicas para la señalización de la carretera con el fin de disminuir costos, como por ejemplo usar postes delineadores de plástico rellenos de concreto en vez de postes delineadores de acero.
- 5.- La solución propuesta solo busca incrementar la demanda de la carretera para luego poder sustentar un proyecto de inversión que permita realizar cambios de diseño que generen mayor uso de la vía y con ello se desarrollen los pueblos aledaños a la carretera en mención.

## BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000) – Lima, 2000.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras – Lima 2007.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual para la Conservación de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito, Volúmenes 1,2 y 3 - Lima, 2008.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no pavimentada - Lima, 2006.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial Departamental no pavimentada - Lima, 2006.

# ANEXOS

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

### 104 DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES

Rendimiento	<b>10m3./DIA</b>	Costo uni. Directo por : M3.	<b>69.11</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.800	17.87	14.30
Peon	hh	6	4.800	11.00	52.80
					<b>67.10</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	67.10	2.01
					<b>2.01</b>

Rendimiento	<b>60km./DIA</b>	Costo uni. Directo por : KM.	<b>23.21</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.133	17.87	2.38
Peon	hh	4	0.533	11.00	5.87
					<b>8.25</b>
<b>Equipos</b>					
VOLQUETE 15M3	hm	0.5	0.0667	220.76	14.72
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	8.25	0.25
					<b>14.96</b>

### 108 REMOCION DE DERRUMBES MENORES DE 200 M3

Rendimiento	<b>450m3./DIA</b>	Costo uni. Directo por : M3.	<b>27.00</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.018	17.87	0.32
Peon	hh	6	0.107	11.00	1.17
					<b>1.49</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1.49	0.04
CARGADOR S/LLANTA 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	0.5	0.009	137.31	1.22
					<b>1.27</b>
<b>Subpartida</b>					
ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC. TRANSP.(MANTENIMIENTO).	m3		1.000	24.24	24.24
					<b>24.24</b>

### 201 LIMPIEZA DE CUNETAS

Rendimiento :	<b>500ml./DIA</b>	Costo uni. Directo por :	ML.	<b>3.62</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.016	17.87	0.29
Peon	hh	5	0.080	11.00	0.88
					<b>1.17</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1.17	0.03
					<b>0.03</b>
<b>Subpartida</b>					
ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC. TRANSP.(MANTENIMIENTO).	m3		0.100	24.24	2.42
					<b>2.42</b>

### 204 LIMPIEZA DE ZANJA DE CORONACIÓN

Rendimiento :	<b>200ml./DIA</b>	Costo uni. Directo por :	ML.	<b>2.55</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.040	17.87	0.71
Peon	hh	4	0.160	11.00	1.76
					<b>2.47</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.47	0.07
					<b>0.07</b>

### 206 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y PONTONES

Rendimiento	<b>5und./DIA</b>	Costo uni. Directo por :	UND.	<b>105.60</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	1.600	17.87	28.59
Peon	hh	4	6.400	11.00	70.40
					<b>98.99</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	98.99	2.97
					<b>2.97</b>
<b>Subpartida</b>					
ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC. TRANSP.(MANTENIMIENTO).	m3		0.150	24.24	3.64
					<b>3.64</b>

**206.A MANTENIMIENTO DE EMBOQUILLADO**

Rendimiento	20m2./DIA		Costo uni. Directo por : M2.		74.30
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.400	17.87	7.15
Oficial	hh	1	0.400	12.18	4.87
Peon	hh	4	1.600	11.00	17.60
					<b>29.62</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	29.62	0.89
					<b>0.89</b>
<b>Subpartida</b>					
CONCRETO ARMADO f'c=140 kg/cm2; P/OBRAS DE ARTE	m3		0.100	357.89	35.79
PIEDRA MEDIANA	m3		0.100	80	8.00
					<b>43.79</b>

**301 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS**

Rendimiento :	300ml./DIA		Costo uni. Directo por : ML.		6.93
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0267	17.87	0.48
Operario	hh	2	0.0533	13.75	0.73
Peon	hh	6	0.1600	11.00	1.76
					<b>2.97</b>
<b>Materiales</b>					
SELLANTE ELASTOMETRICO	gln		0.0260	40.00	1.04
					<b>1.04</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.97	0.09
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.0267	100.00	2.67
RUTEADORA	hm	1	0.0267	0.98	0.03
MARMITA	hm	1	0.0267	5.16	0.14
					<b>2.92</b>

### 302 BACHEO SUPERFICIAL

Rendimiento **80m2./DIA** Costo uni. Directo por : M2. **171.73**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.100	.87	1.79
Oficial	hh	2	0.200	12.18	2.44
Peon	hh	6	0.600	11.00	6.60
					<b>10.82</b>
<b>Materiales</b>					
ASFALTO DILUIDO RC-250	lt		1.140	25.00	28.50
BARRENO DE 5 PIES	und		0.004	650.18	2.60
AGUA	m3		0.010	9.66	0.10
					<b>31.20</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	10.82	0.32
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.1000	100.00	10.00
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG	hm	2	0.2000	45.30	9.06
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 TON.	hm	1	0.1000	83.37	8.34
COCINA DE ASFALTO DE 320 GL.	hm	1	0.1000	55.00	5.50
					<b>33.22</b>
<b>Subpartida</b>					
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INC.	m3		0.0750	1254.20	94.07
TRANSPORTE(MANTENIMIENTO) ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC.	m3		0.100	24.24	2.42
TRANSP.(MANTENIMIENTO).					<b>96.49</b>

### 703 CONSERVACIÓN DE SEÑALES VERTICALES

Rendimiento	40und./DIA	Costo uni. Directo por : UND.			10.66
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.2000	17.87	3.57
Peon	hh	3	0.6000	11.00	6.60
					<b>10.17</b>
<b>Materiales</b>					
WAYPE	kg		0.1000	1.00	0.10
AGUA	m3		0.0050	9.66	0.05
DETERGENTE	kg		0.0100	3.00	0.03
					<b>0.18</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	10.17	0.31
					<b>0.31</b>

### 703.A CONSERVACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento	20m2./DIA	Costo uni. Directo por : M2.			21.14
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.4000	17.87	7.15
Peon	hh	3	1.2000	11.00	13.20
					<b>20.35</b>
<b>Materiales</b>					
WAYPE	kg		0.1000	1.00	0.10
AGUA	m3		0.0050	9.66	0.05
DETERGENTE	kg		0.0100	3.00	0.03
					<b>0.18</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	20.35	0.61
					<b>0.61</b>

#### 704 CONSERVACIÓN DE POSTES DE KILOMETRAJE

Rendimiento	100und./DIA		Costo uni. Directo por : UND.		4.34
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0800	17.87	1.43
Peon	hh	3	0.2400	11.00	2.64
					<b>4.07</b>
<b>Materiales</b>					
WAYPE	kg		0.1000	1.00	0.10
AGUA	m3		0.0020	9.66	0.02
DETERGENTE	kg		0.0100	3.00	0.03
					<b>0.15</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	4.07	0.12
					<b>0.12</b>

#### 705 CONSERVACIÓN DE GUARDAVIAS METALICOS

Rendimiento	200ml./DIA		Costo uni. Directo por : ML.		2.28
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0400	17.87	0.71
Peon	hh	3	0.1200	11.00	1.32
					<b>2.03</b>
<b>Materiales</b>					
WAYPE	kg		0.1000	1.00	0.10
AGUA	m3		0.0030	9.66	0.03
DETERGENTE	kg		0.0200	3.00	0.06
					<b>0.19</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.03	0.06
					<b>0.06</b>

**708 REPARACION O INSTALACION DE GUARDAVIAS METALICOS**

Rendimiento	<b>20ml./DIA</b>	Costo uni. Directo por : ML.	<b>190.74</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.4000	17.87	7.15
Operario	hh	2	0.8000	13.75	11.00
Oficial	hh	2	0.8000	12.18	9.74
Peon	hh	4	1.6000	11.00	17.60
					<b>45.49</b>
<b>Materiales</b>					
GUARDAVIA METALICO	m3		1.0000	82.96	82.96
POSTE DE ACERO DE 1.80 M. X 6 MM P/GUARDAVIA	und		0.2700	154.02	41.59
PINTURA ESMALTE	gln		0.0220	26.48	0.58
DISOLVENTE XILOL	gln		0.0035	20.97	0.07
PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.0015	49.00	0.07
PINTURA WASH PRIMER	gln		0.0200	51.00	1.02
					<b>126.29</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	45.49	1.36
					<b>1.36</b>
<b>Subpartida</b>					
EXCAVACION DE CIMENTACION CONCRETO ARMADO f'c=140 kg/cm2; CIMENTACION DE POSTE	m3		0.0450	33.03	1.49
	m3		0.0450	357.89	16.11
					<b>17.59</b>

**712 LIMPIEZA Y PINTADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLAS, MUROS**

Rendimiento	<b>60m2./DIA</b>	Costo uni. Directo por : M2.	<b>7.31</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.1333	17.87	2.38
Peon	hh	3	0.4000	11.00	4.40
					<b>6.78</b>
<b>Materiales</b>					
WAYPE	kg		0.1000	1.00	0.10
AGUA	m3		0.0050	9.66	0.05
PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.0030	49.00	0.15
DETERGENTE	kg		0.0100	3.00	0.03
					<b>0.33</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	6.78	0.20
					<b>0.20</b>

### 105 PERFILADO DE TALUDES

Rendimiento	200m3./DIA		Costo uni. Directo por : M3.	24.29	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0400	17.87	0.71
Peon	hh	6	0.2400	11.00	2.64
					<b>3.35</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	3.35	0.101
VOLQUETE 15M3 RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 80-110 HP, 0.50 - 1.3 YD3	hm	1	0.0400	220.76	8.83
	hm	1	0.0400	300	12.00
					<b>20.93</b>

### 213 REVESTIMIENTO Y/O REPARACION MAYOR DE CUNETAS

Rendimiento :	100ml./DIA		Costo uni. Directo por : ML.	56.70	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0800	17.87	1.43
Peon	hh	2	0.1600	11.00	1.76
					<b>3.19</b>
<b>Subpartidas</b>					
EXCAVACION MANUAL DE CUNETAS	m3		0.2600	28.31	7.361
CONCR. F´C=175 KG/CM2, INC. TRANSP. (MANTENIMIENTO)	m3		0.1400	186.40	26.10
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2		0.1000	42.38	4.24
ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC. TRANSP.(MANTENIMIENTO).	m3		0.1900	24.24	4.61
PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETA	m2		1.4000	6.56	9.18
JUNTAS DE DILATACION Y CONSTRUCCION PARA CUNETAS	m		0.5700	3.55	2.02
					<b>53.51</b>

**215 REPARACION MAYOR DE ALCANTARILLAS DE CONCRETO**

Rendimiento :	<b>4m3./DIA</b>	Costo uni. Directo por :	M3.	<b>1168.07</b>
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>				
Peon	hh	2	4.0000	11.00 44.00
				<b>44.00</b>
<b>Subpartidas</b>				
ACERO DE REFUERZO CORRUGADO	kg		2.0000	3.57 7.14
CONCR. F'C=210 KG/CM2 PARA OBRAS DE ARTE, INC. TRANSP. (MANTENIMIENTO)	m3		1.0000	414.47 414.47
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		5.0000	43.26 216.30
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3		1.0000	156.74 156.74
APLICACIÓN DE RESINA EPOXICA	m2		4.8000	68.63 329.42
				<b>1124.07</b>

**303 BACHEO PROFUNDO**

Rendimiento :	<b>50m2./DIA</b>	Costo uni. Directo por :	M2.	<b>228.30</b>
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>				
Capataz	hh	1	0.1600	17.87 2.86
Oficial	hh	2	0.3200	12.18 3.90
Peon	hh	6	0.9600	11.00 10.56
				<b>17.32</b>
<b>Materiales</b>				
ASFALTO DILUIDO MC-30	lt		1.140	30.00 34.20
BARRENO DE 5 PIES	und		0.004	650.18 2.60
AGUA	m3		0.045	9.66 0.43
				<b>37.24</b>
<b>Equipos</b>				
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	17.32 0.520
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.1600	100.00 16.00
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG	hm	2	0.3200	45.30 14.50
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TON.	hm	1	0.1600	115.76 18.52
COCINA DE ASFALTO DE 320 GL.	hm	1	0.1600	55.00 8.80
				<b>58.34</b>
<b>Subpartidas</b>				
MAT. CANTERA CHANCADO PARA BASE INC. TRANSPOR. (MANTENIMIENTO)	m3		0.2000	67.29 13.46
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INC. TRANSPORTE (MANTENIMIENTO)	m3		0.0750	1262.35 94.68
ACONDICIONAMIENTO EN BOTADERO, INC. TRANSP.(MANTENIMIENTO).	m3		0.3000	24.24 7.27
				<b>115.41</b>

### 304 SELLO ASFALTICO

Rendimiento **3000m2./DIA** Costo uni. Directo por : M2. **11.40**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0027	17.87	0.05
Peon	hh	6	0.0160	11.00	0.18
					<b>0.22</b>
<b>Materiales</b>					
EMULSION ASFALTICA	gln		0.400	8.00	3.20
					<b>3.20</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	0.22	0.007
VOLQUETE 15M3	hm	1	0.0300	220.76	6.62
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.0027	100.00	0.27
RODILLO NEUMATICO 5.5-20 TON	hm	1	0.0027	145.00	0.39
ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	1	0.0027	120.00	0.32
CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	hm	1	0.0027	114.70	0.31
					<b>7.91</b>
<b>Subpartidas</b>					
ARENA ZARANDEADA	m3		0.0050	13.45	0.07
					<b>0.07</b>

### 308 COLOCACION DE RECAPEADOS ASFALTICOS

Rendimiento : **4800m2./DIA** Costo uni. Directo por : M2. **1265.86**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0017	17.87	0.03
Operario	hh	2	0.0033	13.75	0.05
Peon	hh	6	0.0133	11.00	0.15
					<b>0.22</b>
<b>Materiales</b>					
ASFALTO DILUIDO RC-250	lt		0.090	25.00	2.25
					<b>2.25</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	0.22	0.007
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.0017	100.00	0.167
RODILLO TANDEN 8 A 10 TN.	hm	1	0.0017	112.54	0.188
RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20 TON.	hm	1	0.0017	117.88	0.196
PAVIMENTADORA DE 69 HP.	hm	1	0.0017	176.34	0.294
CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	hm	1	0.0017	114.70	0.191
					<b>1.04</b>
<b>Subpartidas</b>					
MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE INC. (MANTENIMIENTO)	m3		1.0000	1262.35	1262.35
					<b>1262.35</b>

**706 REPOSICION DE SEÑALIZACION PREVENTIVA**

Rendimiento	<b>6 und./DIA</b>		Costo uni. Directo	por : UND.	<b>519.43</b>
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	1.3333	17.87	23.83
Operario	hh	1	1.3333	13.75	18.33
Oficial	hh	1	1.3333	12.18	16.24
Peon	hh	2	2.6667	11.00	29.33
					<b>87.73</b>
<b>Materiales</b>					
THINNER CORRIENTE	gln		0.0040	18.41	0.07
SOLDADURA	kg		0.0710	12.40	0.88
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		6.0600	49.00	296.94
FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 MM.	m2		0.5800	90.24	52.34
LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.36	1.36
ANGULO DE FIERRO 1'' X 1'' X 3/16''	m		3.3000	7.99	26.37
PLATINA DE FIERRO 1/8'' X 2''	m		1.1300	6.43	7.27
PINTURA ESMALTE	gln		0.0500	26.48	1.32
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gln		0.0347	1142.50	39.64
PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.0500	29.89	1.49
					<b>427.69</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	87.73	2.632
SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.25	0.3333	4.14	1.380
					<b>4.01</b>

**706.A REPOSICION DE SEÑALIZACION REGLAMENTARIA**

Rendimiento	6 und./DIA	Costo uni. Directo por :			441.47
			UND.		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	1.3333	17.87	23.83
Operario	hh	1	1.3333	13.75	18.33
Oficial	hh	1	1.3333	12.18	16.24
Peon	hh	2	2.6667	11.00	29.33
					<b>87.73</b>
<b>Materiales</b>					
THINNER CORRIENTE	gln		0.0040	18.41	0.07
SOLDADURA	kg		0.1000	12.40	1.24
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		4.7500	49.00	232.75
FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 MM.	m2		0.4400	90.24	39.71
LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.36	1.36
ANGULO DE FIERRO 1'' X 1'' X 3/16''	m		3.0900	7.99	24.69
PLATINA DE FIERRO 1/8'' X 2''	m		1.0700	6.43	6.88
PINTURA ESMALTE	gln		0.0600	26.48	1.59
TINTA SERIGRAFICA ROJA	gln		0.0260	1142.50	29.71
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gln		0.0087	1142.50	9.94
PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.0600	29.89	1.79
					<b>349.73</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	87.73	2.632
SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.25	0.3333	4.14	1.380
					<b>4.01</b>

**706.B REPOSICION DE SEÑALIZACION INFORMATIVA**

Rendimiento	<b>6m2./DIA</b>	Costo uni. Directo por : M2.	<b>1012.07</b>		
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	1.3333	17.87	23.83
Operario	hh	1	1.3333	13.75	18.33
Oficial	hh	1	1.3333	12.18	16.24
					<b>58.40</b>
<b>Materiales</b>					
THINNER CORRIENTE	gln		0.0071	18.41	0.13
SOLDADURA	kg		0.0800	12.40	0.99
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		16.6500	49.00	815.85
FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 4 MM.	m2		1.0000	90.24	90.24
PLATINA DE FIERRO 1/8'' X 2''	m		2.6200	6.43	16.85
PERFIL "I" 1 1/2'' X 3/16''	m		2.1600	9.01	19.46
PINTURA ESMALTE	gln		0.1000	26.48	2.65
PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.1000	29.89	2.99
					<b>949.16</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	58.40	1.752
SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.25	0.6667	4.14	2.760
					<b>4.51</b>

### 709 REPOSICION DE MARCAS EN EL PAVIMENTO

Rendimiento : **800m2./DIA** Costo uni. Directo por : M2. **9.24**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0100	17.87	0.18
Operario	hh	1	0.0100	13.75	0.14
Peon	hh	6	0.0600	11.00	0.66
					<b>0.98</b>
<b>Materiales</b>					
MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.4800	4.06	1.95
DISOLVENTE XILOL	gln		0.0150	20.97	0.31
PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.1200	49.00	5.88
					<b>8.14</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	0.98	0.029
MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1	0.0100	9.39	0.094
					<b>0.12</b>

### 709.A REPOSICION DE TACHAS BIDIRECCIONALES

Rendimiento : **50und./DIA** Costo uni. Directo por : **14.41**  
UND.

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.1600	17.87	2.86
Operario	hh	1	0.1600	13.75	2.20
Peon	hh	4	0.6400	11.00	7.04
					<b>12.10</b>
<b>Materiales</b>					
PEGAMENTO EPOXICO	kg		0.0030	64.60	0.19
TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und		1.0000	1.75	1.75
					<b>1.94</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	12.10	0.36
					<b>0.36</b>

### 906 ESTUDIO DE RUGOSIDAD

Rendimiento	<b>64km./DIA</b>		Costo uni. Directo por : KM.	<b>31.47</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Oficial	hh	1	0.1250	12.18	1.52
Tecnico	hh	1	0.1250	17.87	2.23
					<b>3.76</b>
<b>Materiales</b>					
CHALECO DE SEGURIDAD	und		0.0110	12.09	0.13
					<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>					
CAMIONETA PICK UP 4X2 DOBLE CABINA	%MO	1	0.1250	108.66	13.58
RUGOSIMETRO	hm	1	0.1250	112.00	14.00
					<b>27.58</b>

### 907 ESTUDIO DE DEFLECTOMETRIA

Rendimiento	<b>10km./DIA</b>		Costo uni. Directo por : KM.	<b>169.93</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Peon	hh	2	1.6000	11.00	17.60
					<b>17.60</b>
<b>Materiales</b>					
CONO DE SEGURIDAD	und		0.0200	38.85	0.78
CHALECO DE SEGURIDAD	und		0.0080	12.09	0.10
					<b>0.87</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	17.60	0.528
CAMIONETA PICK UP 4X2 DOBLE CABINA	hm	1	0.8000	108.66	86.93
CAMION PARA VIGA BENKELMAN	hm	1	0.8000	80.00	64.00
					<b>151.46</b>

### 908 INVENTARIO DE FALLAS

Rendimiento : **10km./DIA** Costo uni. Directo por : KM. **138.17**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Oficial	hh	1	0.8000	12.18	9.74
Peon	hh	2	1.6000	11.00	17.60
Tecnico	hh	1	0.8000	17.87	14.30
					<b>41.64</b>
<b>Materiales</b>					
CONO DE SEGURIDAD	und		0.1000	38.85	3.89
CHALECO DE SEGURIDAD	und		0.0100	12.09	0.12
SEÑALES	und		0.4000	14.00	5.60
					<b>9.61</b>
<b>Equipos</b>					
CAMIONETA PICK UP 4X2 DOBLE CABINA	hm	1	0.8000	108.66	86.93
					<b>86.93</b>

### 901 LIMPIEZA DE CALZADA POR DERRUMBES Y HUAYCOS

Rendimiento : **500 m3./DIA** Costo uni. Directo por : M3. **19.62**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0160	17.87	0.29
Operario	hh	2	0.0320	13.75	0.44
Peon	hh	5	0.0800	11.00	0.88
					<b>1.61</b>
<b>Materiales</b>					
FULMINANTE N° 8	und		0.0400	0.16	0.01
MECHA O GUIA BLANCA	m		0.5000	0.16	0.08
DINAMITA AL 65%	kg		0.1000	3.29	0.33
					<b>0.42</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	1.61	0.048
VOLQUETE 15M3	hm	2	0.0320	220.76	7.06
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1	0.0160	100.00	1.60
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG	hm	2	0.0320	45.30	1.45
CARGADOR S/LLANTA 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1	0.0160	137.31	2.20
TRACTOR SOBRE ORUGADE 190-240 HP	hm	1	0.0160	327.38	5.24
					<b>17.60</b>

**902 HABILITACION DE DESVIOS**

Rendimiento : **1** **km./DIA** Costo uni. Directo por : KM. **11244.13**

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	8.0000	17.87	142.96
Operario	hh	2	16.0000	13.75	220.00
Peon	hh	6	48.0000	11.00	528.00
					<b>890.96</b>
<b>Materiales</b>					
FULMINANTE N° 8	und		0.2500	0.16	0.04
MECHA O GUIA BLANCA	m		0.2500	0.16	0.04
DINAMITA AL 65%	kg		0.0500	3.29	0.16
BARRENO	und		0.0040	109.80	0.44
AGUA	m3		20.0000	9.66	193.20
					<b>193.88</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	890.96	26.729
VOLQUETE 15M3	hm	2	16.0000	220.76	3532.16
COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	0.5	4.0000	100.00	400.00
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG	hm	2	8.0000	45.30	362.40
CARGADOR S/LLANTA 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1	8.0000	137.31	1098.48
TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP.	hm	1	8.0000	327.38	2619.04
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TON.	hm	1	8.0000	115.76	926.08
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1	8.0000	149.30	1194.40
					<b>10159.29</b>

**903 REPARACION DE CALZADA POR DERRUMBES**

Rendimiento	<b>300 m3./DIA</b>	Costo uni. Directo	por : M3.	<b>78.02</b>	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
Capataz	hh	1	0.0267	17.87	0.48
Peon	hh	7	0.1867	11.00	2.05
					<b>2.53</b>
<b>Materiales</b>					
AGUA	m3		0.1000	9.66	0.97
					<b>0.97</b>
<b>Equipos</b>					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	2.53	0.076
VOLQUETE 15M3	hm	2	0.0533	220.76	11.77
CARGADOR S/LLANTA 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1	0.0267	137.31	3.66
TRACTOR SOBRE ORUGA DE 190-240 HP.	hm	1	0.0267	327.38	8.73
RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TON.	hm	1	0.0267	115.76	3.09
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1	0.0267	149.30	3.98
					<b>31.31</b>
<b>Subpartidas</b>					
MAT. CANTERA PARA RELLENOS, INC. TRANSPOR. (MANTENIMIENTO)	m3		1.0000	43.21	43.21
					<b>43.21</b>