

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
CAÑETE-YAUYOS –HUANCAYO DEL KM. 167+400 AL KM. 167+700**

**PLAN DE PROYECTO DE CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD  
VIAL**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**KARLA RUBI SANCHEZ TAMAYO**

**Lima- Perú**

**2009**

**Este nuevo paso de mi vida  
está dedicado a mi madre,  
mis dos padres, mis hermanas  
y al amor de mi vida.  
Gracias por ser mi motor y motivo.**

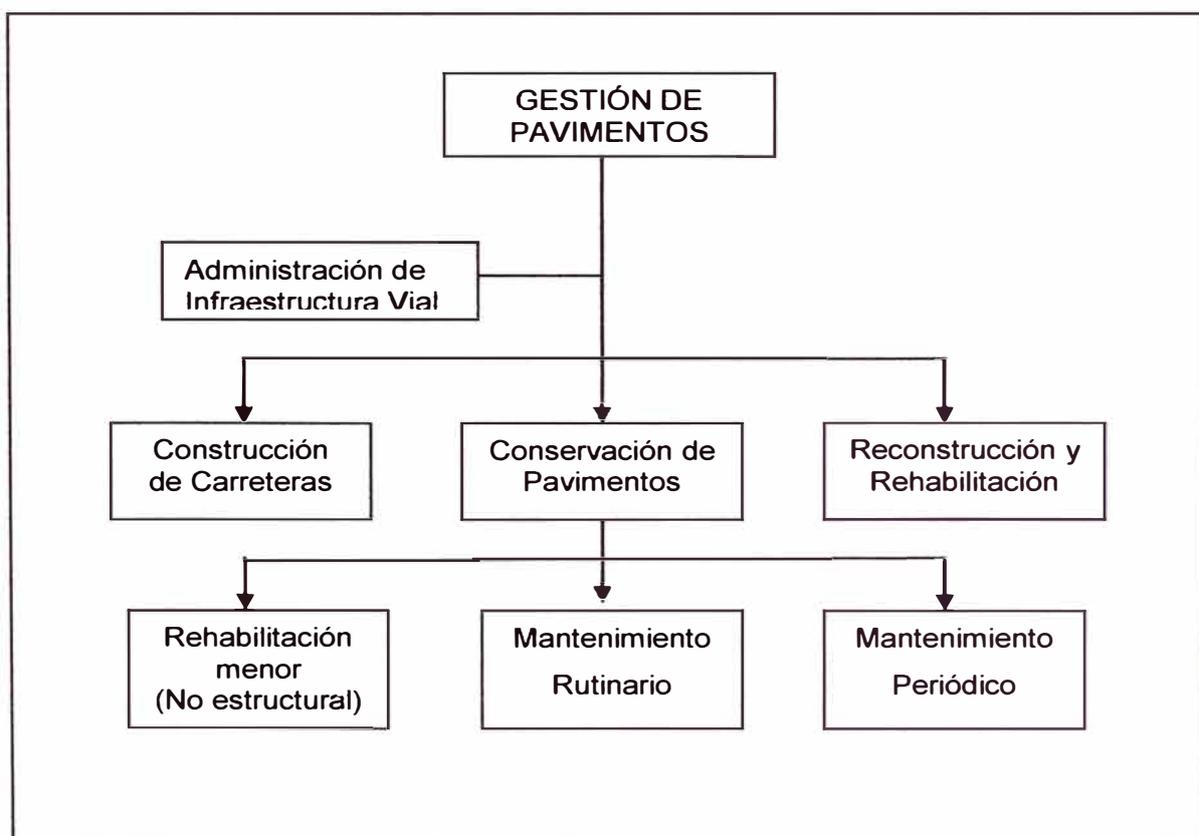
## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	13
LISTA DE CUADROS .....	15
LISTA DE FIGURAS.....	15
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS .....	15
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	16
<b>CAPITULO I: ANTECEDENTES</b>	
1.1 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	18
1.2 UBICACIÓN DE LA CARRETERA .....	19
1.3 ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA .....	20
<b>CAPITULO II: MEMORIA DEL PLAN DE CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>	
2.1 OBJETIVOS.....	25
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA.....	27
2.3 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL.....	28
2.4 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD VIAL.....	30
2.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	43
2.6 METRADOS.....	47
<b>CAPITULO III: COSTOS Y PRESUPUESTOS</b>	
3.1 COSTOS DIRECTOS.....	50
3.2 COSTOS INDIRECTOS.....	52
3.3 PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMA.....	54
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS... ..	64

## RESUMEN

Debido a que la aplicación del modelo de conservación de pavimentos es un tema poco difundido y no se emplea de manera integrada con el mantenimiento preventivo; este informe presenta el plan para la gestión de la conservación y seguridad vial, para esto se toma como base el modelo estadounidense sobre Gestión de Pavimentos (Pavement Management), con la finalidad de integrar los sistemas de infraestructura vial, con la conservación de pavimentos mejorando así la optimización de recursos económicos para la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del Km 167+400 al Km 167+700.

**Figura N°1: INTEGRACIÓN DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS**



Este informe se ha dividido en tres capítulos; los cuales se mencionan a continuación:

El Capítulo I da a conocer los antecedentes del Proyecto, es decir las características actuales de la vía en estudio y las soluciones del perfil, habiendo sido este desarrollado de manera grupal en el Curso de Titulación.

En el Capítulo II, se propondrá los planes de conservación y seguridad vial para el tramo de análisis. Para esto se desarrollarán mapas conceptuales para los planes de conservación y seguridad; logrando un mejor y más rápido entendimiento de lo que se desea realizar en cada plan.

El Capítulo III, tratará de los costos, presupuestos y cronogramas para las propuestas de conservación y seguridad dadas en el capítulo anterior.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N°1: Ubicación de la carretera .....	19
Cuadro N°2: Tasas de crecimiento .....	21
Cuadro N°3: Características del tramo en estudio .....	24
Cuadro N°4: Estructura del pavimento.....	26
Cuadro N°5: Características técnicas de la vía proyectada.....	27
Cuadro N°6: Especificaciones técnicas de conservación y seguridad vial .....	44
Cuadro N°7: Metrados de conservación y seguridad vial.....	48
Cuadro N°8: Análisis unitario de las señales reguladoras.....	54
Cuadro N°9: Análisis unitario de las señales preventivas.....	55
Cuadro N°10: Análisis unitario de las señales informativas.....	55
Cuadro N°11: Análisis unitario de marcas sobre el pavimento .....	56
Cuadro N°12: Presupuesto de seguridad vial .....	57
Cuadro N°13: Presupuesto de conservación rutinaria.....	58
Cuadro N°14: Presupuesto de conservación periódica .....	59
Cuadro N°15: Presupuesto de conservación vial .....	60

## LISTA DE FIGURAS

Figura N°1: Integración de gestión y conservación de pavimentos .....	13
Figura N°2: Ubicación de los departamentos de influencia de la carretera .....	17
Figura N°3: Ubicación de las carreteras.....	19
Figura N°4: Ubicación del tramo en estudio .....	20
Figura N°5: Características técnicas de la vía proyectada .....	37
Figura N°6: Gestión de seguridad vial de la carretera .....	38
Figura N°7: Seguridad durante la construcción de la vía .....	39
Figura N°8: Seguridad después de la construcción de la vía .....	40
Figura N°9: Gestión de conservación de pavimentos de la carretera .....	41
Figura N°10: Plan de conservación rutinaria de la vía.....	42
Figura N°11: Plan de conservación periódica de la vía .....	43

## LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

- RC: Señal reglamentaria de construcción
- PC: Señal preventiva de construcción
- R: Señal reglamentaria
- P: Señal preventiva
- I: Señal informativa

## INTRODUCCION

Con el paso de los años la Carretera Central se ha convertido en una de las principales vías de comunicación entre el centro y la capital del país; debido al transporte de productos agrícolas para su distribución, ya sea para consumo interno (a la capital) y/o externo (exportaciones por el puerto del Callao). Debido a esto, la capacidad de servicio de la Carretera Central se ha visto saturada superando el tráfico para el que fue proyectada, adicionalmente se tiene los contratiempos causados por las condiciones climatológicas y topográficas de la misma; los cuales en conjunto generan una ruta muy congestionada pero de tránsito obligado.

El tema de desastres naturales causados por el clima y la topografía se puede observar todos los años, con los derrumbes, que dejan la carretera cerrada por varias horas y hasta días; siendo esto perjudicial tanto para la economía, por la descomposición de los productos; como para la integridad de las personas que quedan atrapadas en ella; quienes tienden, en su mayoría, a pasar la zona de los derrumbes para continuar su camino, arriesgando sus vidas.

En tanto el volumen de tráfico va en aumento, la carretera se satura con camiones de carga pesada, con el transporte público y privado. Por ello se ha considerado como una alternativa de solución el desvío del tránsito por la ruta Huancayo-Yauyos-Cañete; para esto se propone la conservación, señalización y seguridad de la vía durante y después de la ampliación y mejoramiento de la misma.

**Figura N°2: UBICACIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA**



## CAPITULO I: ANTECEDENTES

### 1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 1.1.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del Proyecto de conservación y seguridad vial de la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo, en el tramo en estudio, es ofrecer un índice aceptable de confortabilidad, seguridad y rapidez a los usuarios, cumpliendo paralelamente con la vida útil del Proyecto.

#### 1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inducir al desvío del tráfico de la Carretera Central a la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo, denominada Ruta RN022, mediante la señalización informativa.
- Mantener la carretera en buenas condiciones de transitabilidad.
- Mantener impermeable la superficie de la calzada, de manera que se evite el debilitamiento de las capas inferiores; planteando propuestas de conservación rutinaria y periódica.
- Mantener y renovar la calidad de la superficie de la calzada, con lo que se logra buenas condiciones de rodadura y seguridad; esto mediante los planes de seguridad y señalización para la vía.
- Emitir planes de seguridad durante la construcción, ya que se presentan etapas de voladura de roca.
- Presentar los presupuestos para la conservación de la vía, de manera que sean considerados en los desembolsos mensuales y anuales de la región.
- Proporcionar una mejor calidad de vida, de manera que el tránsito de pasajeros y carga se efectúe por una vía en mejor estado de conservación, dando mayor comodidad a los pasajeros y minimizando los tiempos de recorrido.
- Contribuir con el desarrollo socio-económico del país, generando puestos de trabajo a la población e integrando a los Distritos de influencia del Proyecto.

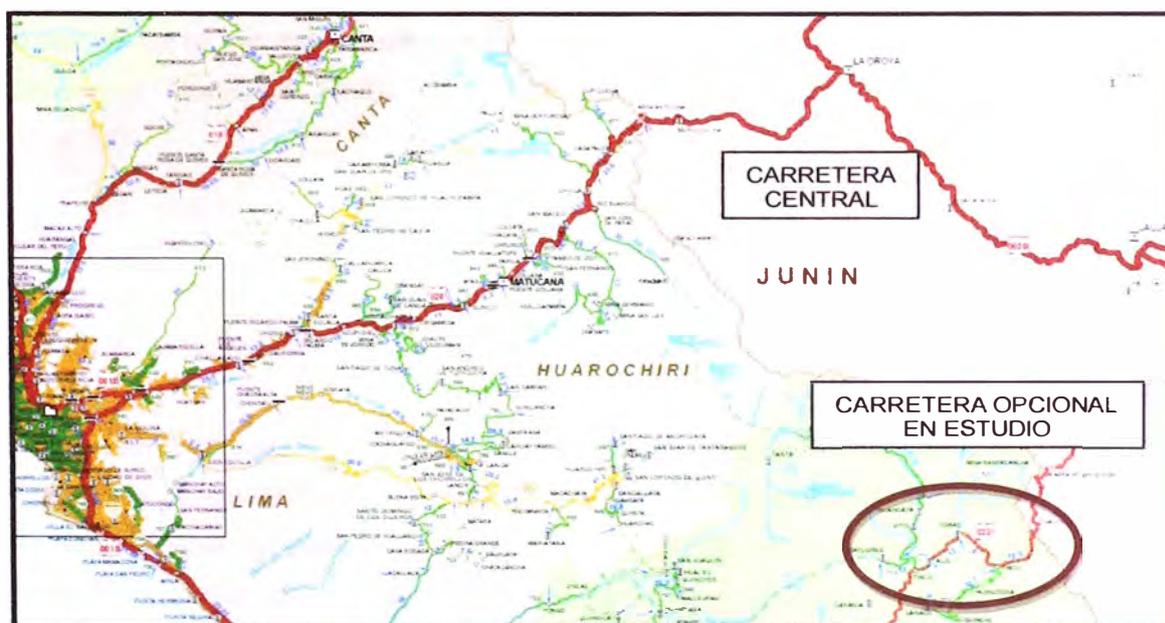
## 1.2. UBICACIÓN DE LA CARRETERA

Los servicios de mantenimiento y conservación de la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo, en el tramo en estudio (Km 167+400 al Km 167+700) están ubicados:

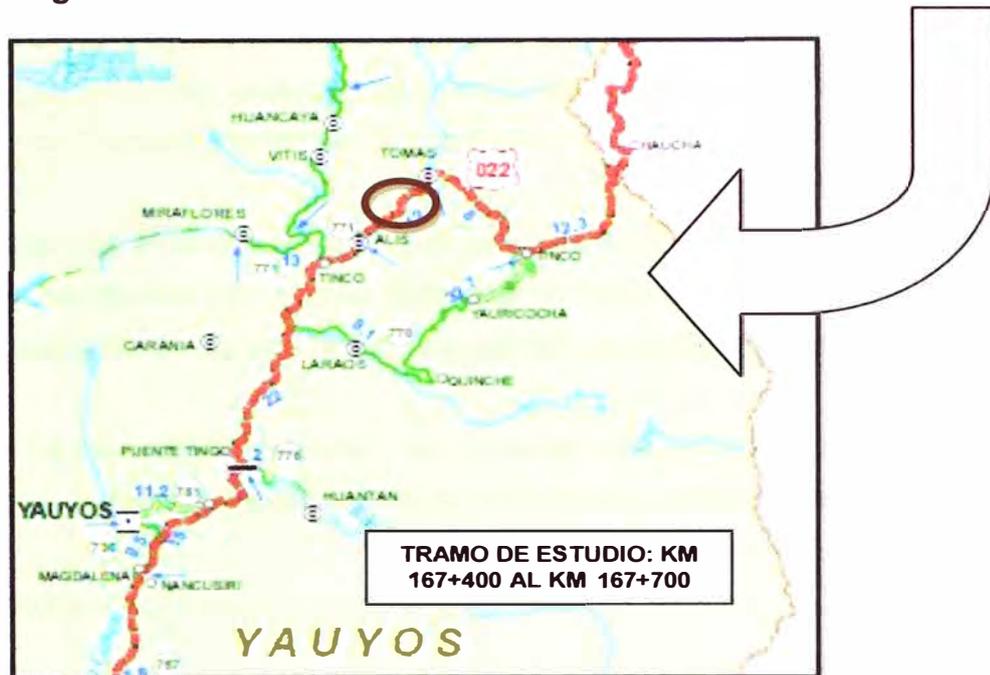
**Cuadro N°1: UBICACIÓN DE LA CARRETERA**

CARACTERÍSTICAS DEL PAVIMENTO	
Región geográfica	Sierra
Departamento	Lima
Provincia	Yauyos
Distrito	Alis
Altitud	3,261 m.s.n.m.
Ruta	Nacional – RN22
Ruta de Ingreso	Por el Norte: Huancayo, carretera asfaltada. Por el Sur: Cañete-Yauyos, carretera asfaltada/afirmada.

**Figura N°3: UBICACIÓN DE LAS CARRETERAS**



**Figura N°4: UBICACIÓN DEL TRAMO EN ESTUDIO**



### 1.3. ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA

#### 1.3.1. GENERALIDADES

##### Ruta de la Carretera

El tramo de la vía en estudio se inicia a la altura de la progresiva 167+400 de la Carretera Nacional RN022 (Cañete-Yauyos-Huancayo), hasta la progresiva 167+700.

Estando ubicado el inicio del tramo en estudio, en el Km. 167+400, medido desde Cañete hacia Huancayo; esta sigue, en general, la dirección Noreste, siendo esta la dirección contraria al curso del río Alis, es decir aguas arriba.

Por lo tanto, la carretera en estudio se encuentra en la margen izquierda del río Alis hasta el Km 167+647, en donde se localiza un pontón de madera de 6.70m de largo; cruzando este, la carretera se encuentra en la margen derecha del río. La totalidad de la vía se desarrolla a media ladera, y presenta un ancho promedio de 4.83 m.

El tramo vial en estudio se ubica sobre la zona urbana del distrito de Alis, el cual se encuentra en la progresiva Km 164+905, a una altitud de 3,261 m.s.n.m. El camino sigue su recorrido más allá del tramo en estudio, uniendo este distrito con el Distrito de Tomas, ubicado en la progresiva 172+895.

La longitud total de la carretera en la que se aplicará el plan de conservación y seguridad vial es de 300 m., el cual presenta un trazo sinuoso, ya que todo el camino progresivamente ha sido abierto siguiendo una antigua trocha.

La superficie se encuentra lastrada y en general está en buenas condiciones. Por información de las autoridades el camino no recibe mantenimiento anual.

### Centros Poblados

El tramo vial RN022, en el sector de estudio, no cruza ningún centro poblado, y une la zona poblada de Alis y de Tomas. Siendo su población urbana de aproximadamente 1,321 habitantes en Alis y de 719 habitantes en Tomas, según el último XI Censo Poblacional y VI Censo de Vivienda 2007.

### Índice medio diario (IMD)

De acuerdo a los estudios realizados para el desarrollo del perfil, se tiene que el índice medio diario actual es de 24 vehículos; y teniendo en cuenta que la carretera se encuentra entre los departamentos de Junín y de Lima, se consideró las siguientes tasas de crecimiento para los distintos vehículos:

**Cuadro N°2: TASAS DE CRECIMIENTO**

Descripción	Tasa (%)	Observación
Vehículos ligeros	2.395	PEA
Vehículos de carga	1.40	PBI Lima neutro
Vehículos pesados	3.70	Tasa crecimiento poblacional

Con estos datos se obtuvo que el IMD proyectado a 10 años, es de 29 vehículos/día. Siendo este valor demasiado bajo para optar por realizar una

construcción asfaltada; sin embargo se optó por este tipo de construcción, ya que la finalidad de este Proyecto es descongestionar la Carretera Central.

### Información Topográfica

La zona del proyecto presenta una topografía accidentada y se localiza a una altitud media de 3,261 msnm.

La carretera se desarrolla en forma intercalada entre los flancos del río Alis, siguiendo un trazado a media ladera, topográficamente la vía se desarrolla sobre un relieve accidentado, al pie del cerro Puca Puca, y sobre las márgenes del río Alis, el talud de la ladera donde se desarrolla la vía presenta inclinaciones de 60° a 90° y todas las laderas presentan abundante vegetación del tipo arbusto.

La carretera ha sido construida mediante cortes y rellenos compensados, los taludes de corte presentan inclinaciones de entre 60° a 90°, con alturas que van desde los 30.00 m hasta los 60.00 m. Los taludes de relleno presentan inclinaciones de 45° con alturas que van desde 2.00 m hasta 10.00 m, en general casi no existen muros de contención para los rellenos, siendo la vegetación existente el elemento de contención natural, los pocos muros existentes han sido construidos con albañilería de piedra de junta seca.

El alineamiento horizontal de la vía es bastante sinuoso y sigue la configuración topográfica mediante pequeñas curvas de radio circular, unidas por tangentes de longitud mínima.

### Información Cartográfica y Otras para el Estudio

- Del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se ha obtenido el mapa correspondiente a la Hoja 25-L Yauyos, a escala 1/100,000.
- En la zona no se ha encontrado ningún BM del Instituto Geográfico Nacional (IGN), por lo que la cota ha sido obtenida con un GPS navegador del punto extremo en estudio y relacionada con las cotas indicadas en los planos del IGN.

- En el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Se ha recogido información de precipitaciones diarias y anuales en las estaciones de la zona.

### Puntos Críticos

A lo largo de la vía existen un total de 03 curvas de volteo cuyos radios en promedio son de 22.00 m., lo que dificulta el tránsito de vehículos pesados y buses, para todos estos puntos se propone la ampliación de las curvas de volteo. Los radios mínimos adoptados están en función de la topografía existente y la consideración de no afectación de terrenos agrícolas adyacentes.

Debido a que el Proyecto principal es el de ampliación y mejoramiento de la carretera, debe tenerse en consideración los taludes a los lados de la misma, por el proceso constructivo que se empleará en el proyecto voladuras de roca; siendo un tramo de especial cuidado, el que se encuentra entre la progresiva 167+540 y la progresiva 167+573; cuya roca presenta talud de 90° de pendiente con una altura de aproximada de 60 m.

Además, se tiene la existencia de un pontón de madera desde la progresiva 167+647.8 a la progresiva 167+654.5, el cual tiene un ancho de 3.00m, dando paso solo a un vehículo por vez; encontrándose en perfecto estado de funcionamiento. Pero como ya se mencionó anteriormente, el Proyecto es de ampliación y mejoramiento; luego el pontón deberá ser cambiado por un nuevo pontón de concreto de 5.50m de ancho de calzada y 0.75m de ancho de vereda a los extremos. Para ello se debe tomar en cuenta la construcción de un pontón provisional para los usuarios y las maquinarias durante el periodo de construcción.

Al final del tramo de la carretera en estudio, se encuentra otro punto crítico debido a la Quebrada Lalancancha; por lo que dentro de las soluciones se considera la construcción de un badén en la progresiva 167+750.

Para este estudio, se realizó la visita de campo para la evaluación del tramo de la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del Km 167+400 al Km 167+700.

El siguiente cuadro muestra las características actuales de la vía indicando los puntos críticos antes mencionados.

**Cuadro N°3: CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO EN ESTUDIO**

ESTADO DE CARRETERA			
PROGRESIVA	ANCHO DE VÍA (m)	OBSERVACIONES	
		MARGEN IZ.	MARGEN DER.
167+400	5.00	Canal de Riego	Río
167+410	5.60	Canal de Riego	Río
167+420	5.30	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+430	5.00	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+440	5.00	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+450	5.70	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+460	5.20	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+470	4.30	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+480	4.30	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+490	4.30	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+500	4.00	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+510	4.00	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+520	4.00	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+530	4.10	Canal de Riego	Terreno de cultivo
167+540	3.80	Roca vertical a 1.0m de canal	Terreno de cultivo
167+550	4.30	Roca vertical a 1.0m de canal	Terreno de cultivo
167+560	4.80	Roca vertical a 1.0m de canal	Terreno de cultivo
167+570	4.20	Roca vertical a 1.0m de canal	Terreno de cultivo
167+580	4.40	Roca vertical a 3.0m de canal	Terreno de cultivo
167+590	4.70	Roca vertical a 5.0m de canal	Terreno de cultivo
167+600	4.50	Roca vertical a >7.0m de canal	Terreno de cultivo
167+610	4.20	Roca vertical a >7.0m de canal	Terreno de cultivo
167+620	4.30	Señal de Puente	
167+630	4.30	Roca vertical	Señal de Puente
167+640	5.00	Roca vertical	
167+647.8	3.65	Río	Río
167+654.5	3.65	Río	Río
167+670	6.10	Río	Roca vertical a 5.0m
167+680	7.20	Río a 3.0m	Roca vertical a 5.0m
167+690	6.70	Río a 5.0m	Terreno boscoso
167+700	5.80	Río a 5.0m	Terreno boscoso

## CAPITULO II: MEMORIA DEL PLAN DE CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

### 2.1. OBJETIVO

Este servicio contempla en términos generales la conservación y seguridad vial del tramo Cañete-Yauyos-Huancayo; siendo una alternativa para esto, la ejecución del mantenimiento rutinario, periódico, señalización y la seguridad durante y después de la construcción del tramo de 300 m., comprendido entre las progresivas Km 167+400 al Km 167+700.

Consistiendo estos trabajos en limpieza de la calzada, bacheo superficial ( $e=0.05$  m.), bacheo profundo, limpieza de derrumbes y huaycos, limpieza de cunetas, prevención y seguridad durante los trabajos de voladura, direccionamiento del tránsito, colocación y mantenimiento de las señales de la vía tanto horizontal como vertical, ubicación y mantenimiento de los elementos de protección en la vía.

#### 2.1.1. INFORMACION DE CARRETERA PROYECTADA

##### 2.2.1.1. Clasificación del Camino

La carretera será construida para recibir una clasificación de Red vial terciaria, ya que sería una troncal que une pequeñas poblaciones; pudiendo soportar hasta 400 vehículos/día; por ello su velocidad de diseño de acuerdo a lo anterior y a la orografía será de 30Km/h.

##### 2.2.1.2. Tránsito

Durante los trabajos topográficos, y en base a los reconocimientos efectuados, se ha determinado que en el tramo vial en estudio el tráfico proyectado no superará un IMD de 29 vehículos/día, por lo que desde ya se considera a este camino como de Bajo Tránsito.

Los pocos vehículos observados en este camino corresponden casi equitativamente a vehículos livianos (camionetas simples y doble tracción) y a camiones pesados (volquetes), estos últimos correspondientes al transporte de concentrados de mineral.

### 2.2.1.3. Diseño geométrico y Pavimentos

Como se mencionó en ítems anteriores, se tiene que la vía actualmente presenta un ancho promedio de 4.83m optando por realizarse una ampliación a 6.00m.; por lo que se realizarán trabajos de voladura entre las progresivas 167+540 y la 167+573. Debiendo tenerse en cuenta la seguridad durante el proceso considerando parar el tráfico en un radio de 500m del punto de trabajo.

Además para este proceso de voladura se sabe que debe realizarse perforaciones a profundidades indicadas, según el plan de voladuras del Proyecto, por lo que deberá realizarse la construcción de un camino de trocha para ingreso de maquinarias y explosivos, teniendo que encontrarse esta vía debidamente señalizada.

De acuerdo al diseño del pavimento de esta carretera; se tiene:

**Cuadro N°4: ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO**

CARACTERISTICAS DEL PAVIMENTO	
Ancho de vía	5.50m
Carpeta asfáltica	3.0"
Base	5.0"

### 2.2.1.4. Obras de Arte y Drenaje

En las progresivas Km 167+647.8 y Km 167+654.50 existe un pontón de madera, en regular estado de conservación, de una luz de 6.70 m que presenta estribos de albañilería de piedra con junta seca en buen estado, apoyados en roca fija. Su estado de conservación es regular y puede seguir prestando su servicio sin limitaciones, pero debido a que el Proyecto trata de una ampliación del derecho de vía, como se menciona en el ítem anterior y por el tipo de

vehículos que transitarán; se procederá a la construcción de un pontón de concreto de 5.00m de ancho y veredas de 0.75m en ambos extremos.

Durante todo el tramo de estudio se localizan canales de riego de piedra de 1.00 x 0.40 m. al pie de los taludes de corte que permiten el paso de agua de las quebradas existentes, sin presentar alcantarillas para drenaje.

Por lo que con el fin de preservar la vía, se ha diseñado un conveniente sistema de drenaje, el cual estará constituido principalmente por la construcción de cunetas a todo lo largo de la vía, así como de canales de riego con características similares a las existentes pero ubicados luego de los cortes de acuerdo al trazo vial; aparte de un conveniente bombeo de la calzada.

La falta de cunetas para el desfogue de la carretera, provocan que el agua pluvial, discorra por la calzada, arrastrando el material de lastre en las zonas de pendiente pronunciada, así como su estancamiento en las zonas planas provocando la aparición de baches y ahuellamiento en la calzada, todo esto será superado con el diseño de un nuevo y eficiente sistema de drenaje.

Además debido a la presencia de la Quebrada Lalancancha existente al final del tramo, se construirá un badén.

## 2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA

Las siguientes características, son de la vía luego de la construcción y en las que se implementará la gestión de conservación y seguridad vial (Fig. N°5).

**Cuadro N°5: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS  
DE LA VIA PROYECTADA**

CARACTERISTICAS DEL PAVIMENTO	
Red	Nacional
Categoría	Tercera clase
Código	RN22
Velocidad Directriz	30 km
Radio mínimo en curvas	22.0 m

Pendiente máxima	5%
Ancho de Sup. de rodadura	Doble carril (6.00 m.)
Tipo de sup. de rodadura	Asfaltado (e= 3.0")
Bombeo	2 – 3%
Sistema de drenaje	Cunetas (1.00 x 0.40 m.) Canales de riego Badén Pontón de concreto

### 2.2.1. LOCALIZACIÓN DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y BOTADEROS

#### CANTERAS APROBADAS

- Cantera para base - Cascajal Km. 64+000
- Cantera para carpeta asfáltica – Río Cañete Km. 81+850
- Planta de asfalto – Huantán Km. 138+000

#### BOTADEROS ESTABLECIDOS

- Botadero (V=180,000 m3) Km. 122+000

#### FUENTES DE AGUA

Las fuentes de agua permanentes y más cercanas se encuentran ubicadas a todo lo largo de la vía, ya sea en quebradas y/o ríos:

- Río Alis Km. 160+500

### 2.3. PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL

La conservación de pavimentos se define como las actividades orientadas a proporcionar y mantener las carreteras usando tratamientos que toman en cuenta las relaciones costo/beneficios y el presupuesto disponible.

Como se conoce, el plan debe realizarse para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos de la vía y para garantizar el transporte cómodo, seguro y económico.

Esta conservación se clasifica, por la frecuencia de repetición, en Conservación Rutinaria y Periódica.

Pudiéndose definir la Conservación Rutinaria, como el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente; para el caso de la vía en estudio, este tipo de conservación se realizará con visualizaciones y acciones diarias midiendo el costo de manera anual. Este plan se muestra en la Figura N°10.

La conservación Periódica, es el conjunto de actividades que se ejecutarán en periodos mayores a un año, los cuales tienen el propósito de evitar la aparición y agravamiento de defectos mayores, y de preservar características superficiales.

Para el caso en estudio, este tipo de conservación se realizará cada 05 años. Este plan se muestra en la Figura N°11.

Procediendo de la manera anterior, se tendrá que después de construida, rehabilitada una vía y que, por lo tanto, se encuentra en buenas condiciones, ella debe ser atendida permanentemente mediante el mantenimiento rutinario y cuando se hayan cambiado sus condiciones de bueno a un estado regular, realizar entonces el manteniendo periódico para volver a unas condiciones similares a las iniciales. Al respecto, es de mencionar que en algunos países se utiliza el Índice de Rugosidad Internacional-IRI1- para definir cuando se deben implementar la intervención de mantenimiento periódico.

El plan de conservación debe priorizar puntos críticos de la vía, como los mencionados en el ítem siguiente.

### **2.3.1. PUNTOS CRÍTICOS PRIORIZADOS DE LA VÍA**

Se realizará el mantenimiento del pontón; teniéndose rutinario y periódico:

- Km. 167+647.8 – Km. 167+654.5

Se inspeccionará el bacheo superficial y profundo:

- En cualquier punto de la vía entre Km. 167+400 – Km. 167+700, esto es incluido en el mantenimiento rutinario o periódico.

Se realizará la limpieza al badén al final del tramo:

- Km. 167+750

Se realizará la limpieza a los canales de riego y cunetas:

- En cualquier punto de la vía entre Km. 167+400 – Km. 167+750, esto es incluido en el mantenimiento rutinario.

La integración de estos planes de conservación a la gestión de pavimentos es la denominada gestión de conservación vial; que se desea generar en este Proyecto. La forma de integración se muestra en la Figura N°9.

## **2.4. PLAN DE SEGURIDAD VIAL**

Al mencionarse la seguridad vial, se hace referencia a dos etapas de seguridad; una durante la obra, la cual se logra mediante la señalización vertical y control del tránsito mediante personal que lo dirija; este personal deben estar adecuadamente equipado; y otra después de la obra, es decir la seguridad vial cuando la carretera se encuentre en servicio, y solo con la respectiva y adecuada señalización vertical y horizontal.

Por lo tanto, la señalización después de la construcción debe tomarse en cuenta dentro del presupuesto de conservación.

En las Figuras N°7 y N°8, se muestran los puntos críticos de la carretera con necesidad de señalización; se está considerando ambas etapas de seguridad.

### 2.4.1. SEÑALIZACIÓN VIAL

Debido a que la seguridad depende en gran escala de la señalización vial; debe tenerse en cuenta lo siguiente:

#### Requerimientos

De acuerdo al Manual de dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y carreteras, para ser efectivo un dispositivo de control de 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.

#### Diseño

Debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que este 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.

#### Tipos

Para este Proyecto se hace referencia a los siguientes tipos de señalización:

- Señales verticales
- Marcas en el pavimento
- Dispositivos de control de tránsito a través de Zonas de Trabajo.

- Señales verticales

Estas se clasifican en:

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

Para estas se tienen las siguientes formas y dimensiones:

- *Las señales reglamentarias* deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal "PARE" (forma octogonal), y de la señal "CEDA EL PASO" (forma triangular). La dimensión de las señales para esta carretera será de 0.60m. x 0.90m.
- *Las señales preventivas* tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas "CHEVRON" (forma rectangular). La dimensión de las señales para esta carretera será de 0.60m. x 0.60m.
- *Las señales informativas* tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

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

- Amarillo. Se utilizará como fondo en las señales preventivas (Tonalidad N°33538).
- Naranja. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de carreteras.

- Blanco. Se utilizará como fondo para las señales reglamentarias así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales.
- Negro. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito; así como en los símbolos y leyendas de las señales reglamentarias, prevención, construcción y mantenimiento (Tonalidad N°37038).
- Rojo. Se utilizará para las orlas y diagonales en las señales reglamentarias (Tonalidad N°31136).
- Verde. Se utilizará como fondo en las señales informativas en carreteras principales. Pudiendo emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológico (Tonalidad N°34108).

La reflectorización de las señales es importante, ya que 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.

Para nuestro tramo en estudio debe tenerse en cuenta la localización, altura y ángulo de colocación de las señales verticales para zona urbana, las cuales son:

- Estas señales deben colocarse al lado derecho del sentido del tránsito.
- La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60m.
- La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10m.
- Como las señales para el tramo en estudio serán con material reflectorizante, estas formarán un ángulo de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

En cuanto a los postes o soportes estos deben tener las siguientes características:

- Pueden ser de tubos de fierro redondos o cuadrados, o de concreto.
- Los postes de las señales preventivas deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.30m. para las zonas urbanas.
- Las señales informativas, son soportes laterales de doble poste, pintados de color gris.

La distancia recomendada para las zonas urbanas es de 60m a 75m. de distancia entre el lugar a prevenir y la señal, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad; la distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficacia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones propias de la vía.

- Marcas en el pavimento

Para el caso del tramo en estudio, se considerará la doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, siendo esta separadora de las corrientes de tránsito en ambos sentidos del eje de la calzada. Estas son de color amarillo de 0.10m. de ancho separadas 0.10m. entre ellas.

Además se utilizará las líneas de borde de pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo durante la noche y en condiciones climáticas severas. Estas son continuas de 0.10m. de ancho de color blanco.

- Dispositivos de control de tránsito a través de zonas de trabajo

En lo referente a las señales especiales para las zonas en construcción o mantenimiento vial, siguen los principios básicos establecidos para la señalización en general, sea en cuanto a forma y leyenda. En lo referente a colores se utilizará el color naranja con letras y marco negros.

Como durante la construcción de la vía, las señales permanecerán tanto en el horario diurno como nocturno, es recomendable que estas sean iluminadas totalmente o reflectorizadas (pero sin generar interferencia en la visibilidad del conductor "ceguera nocturna").

Estas deben ser colocadas en soportes portables a fin de permitir su cambio de colocación de acuerdo a los avances o modificaciones de los trabajos.

Se usarán conos para la demarcación y encauzamiento a través de las zonas de trabajo. Así como banderines para el control de tránsito durante las horas diurnas. Estos serán de un tamaño de 0.45m. x 0.45m., de tela durable de color rojo brillante y asegurados a un asta de 0.90m de largo.

Estando la persona que lo accionará vestido con una casaca y casco de color naranja fluorescente con franjas horizontales reflectantes para trabajos nocturnos.

Debido al ancho de la vía actual y a los trabajos a realizar, deben de considerarse dos personas para señalar y dirigir el tránsito en ambos sentidos después de la limpieza de los cortes con maquinaria.

Su ubicación, colores, dimensiones de señales y banderines se muestran en el Anexo I.

#### **2.4.2. PUNTOS CRÍTICOS PRIORIZADOS DE LA VÍA**

Se realizará la voladura de la roca, para alcanzar el ancho requerido:

- Km. 167+540 – Km. 167+573

Se realizará la demolición de las cunetas existentes:

- Km. 167+400 – Km 167+700

Se realizará el perfilado, nivelado y compactado:

- Km. 167+400 – Km 167+700

Se realizará el asfaltado:

- Km. 167+400 – Km. 167+700

Se realizará la construcción de un badén; para del desfogue de la quebrada:

- Km. 167+700

Se realizará la construcción del pontón:

- Km. 167+647.8 – Km. 167+654.5

Figura N°5: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA PROYECTADA

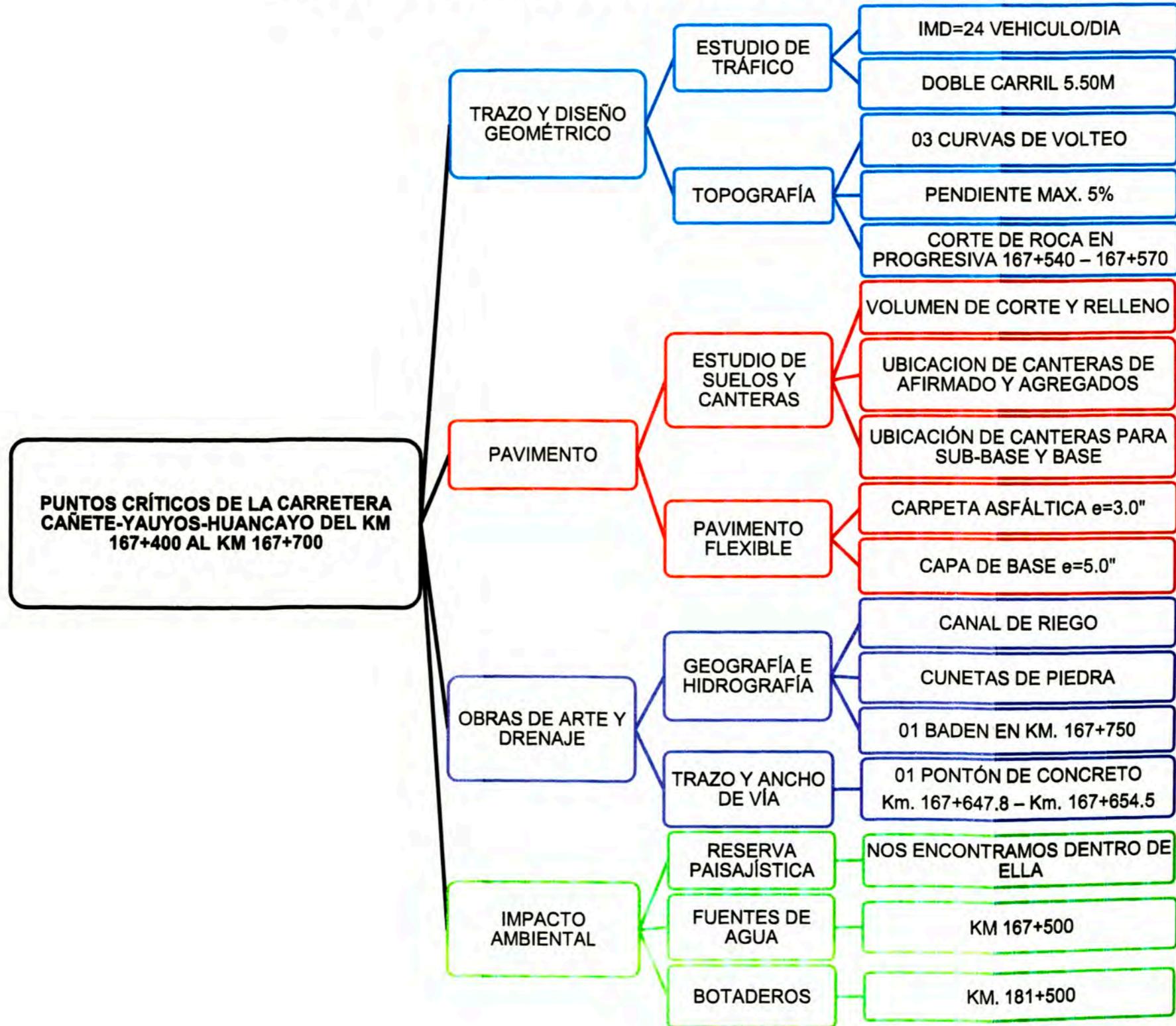


Figura N°6: GESTIÓN DE SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA

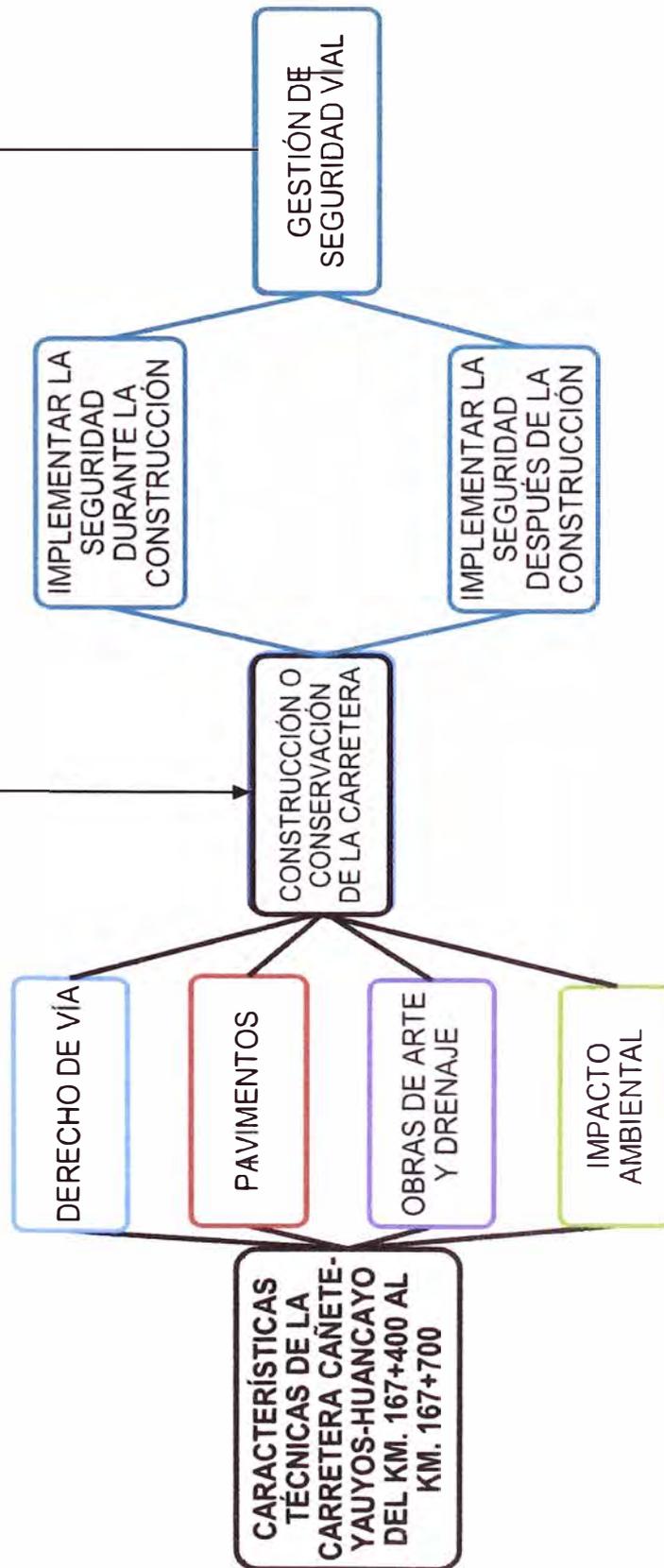


Figura N°7: SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA

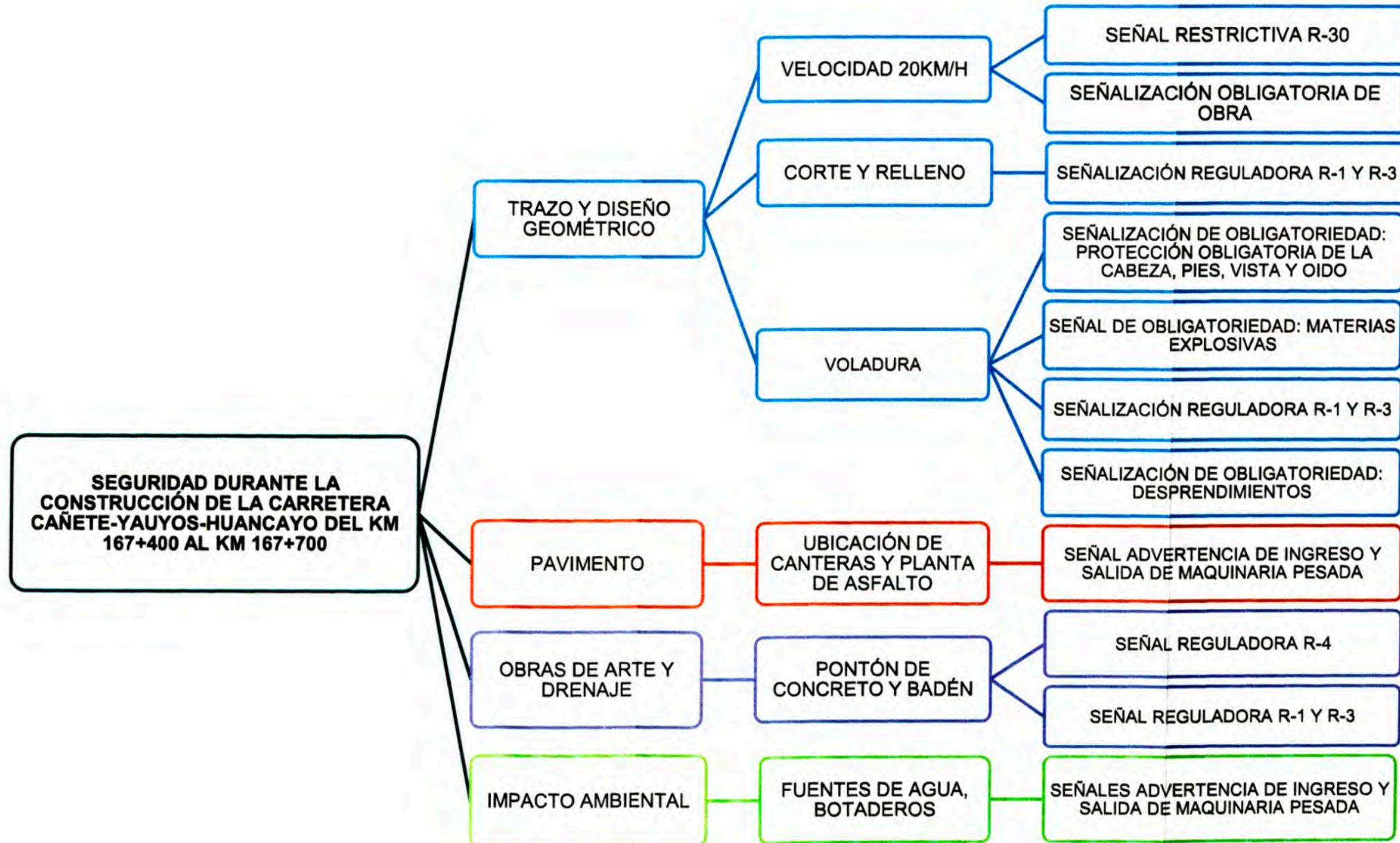
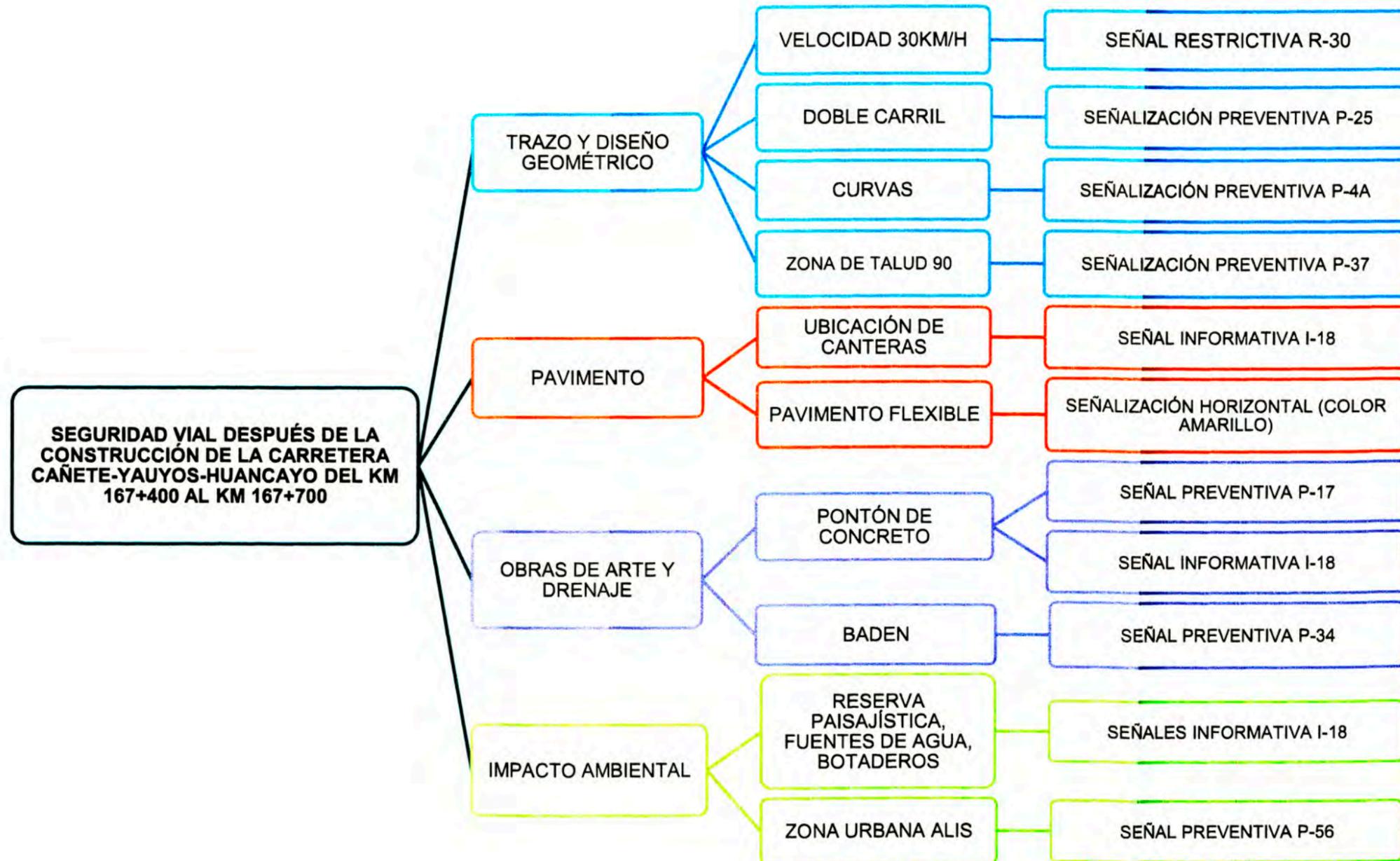


Figura N°8: SEGURIDAD DESPUÉS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA



**Figura N°9: GESTIÓN DE CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS DE LA CARRETERA**

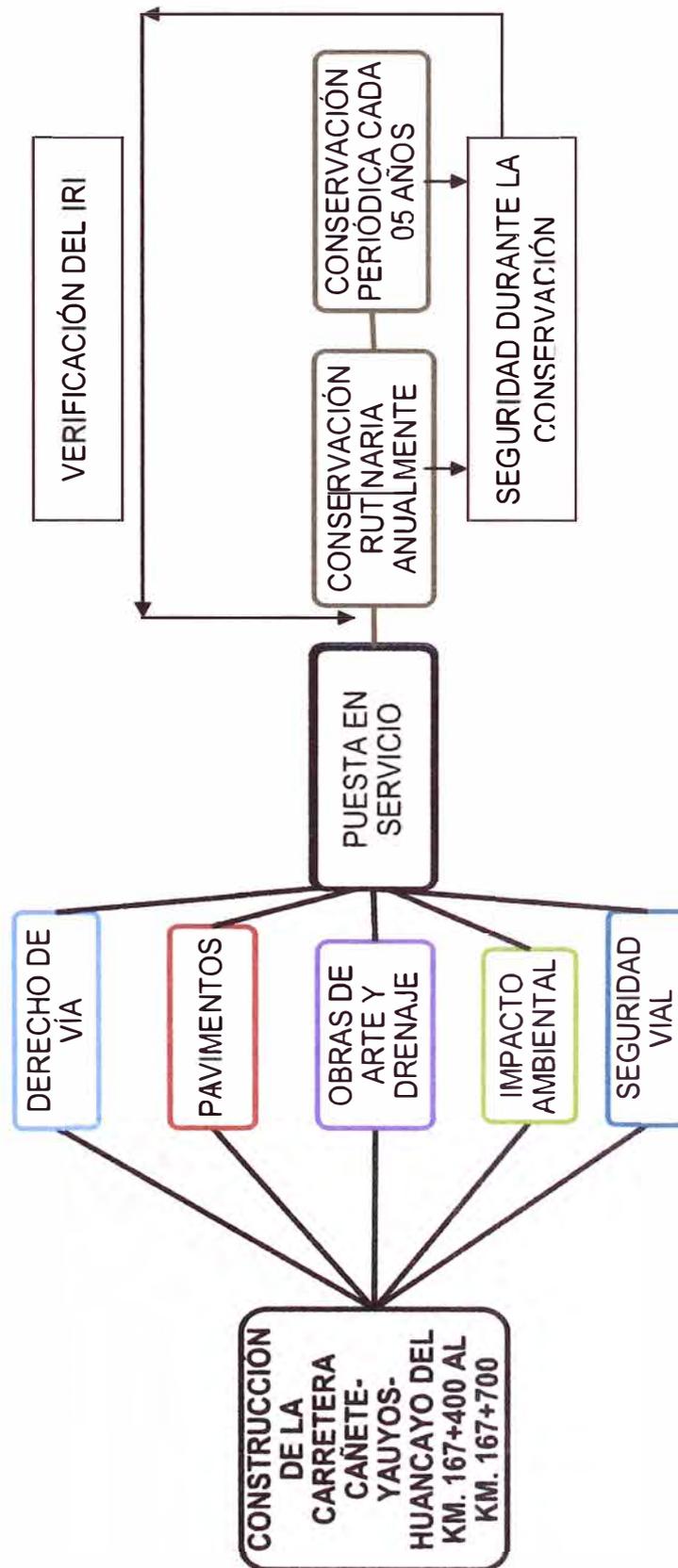


Figura N°10: PLAN DE CONSERVACIÓN RUTINARIA DE LA VÍA

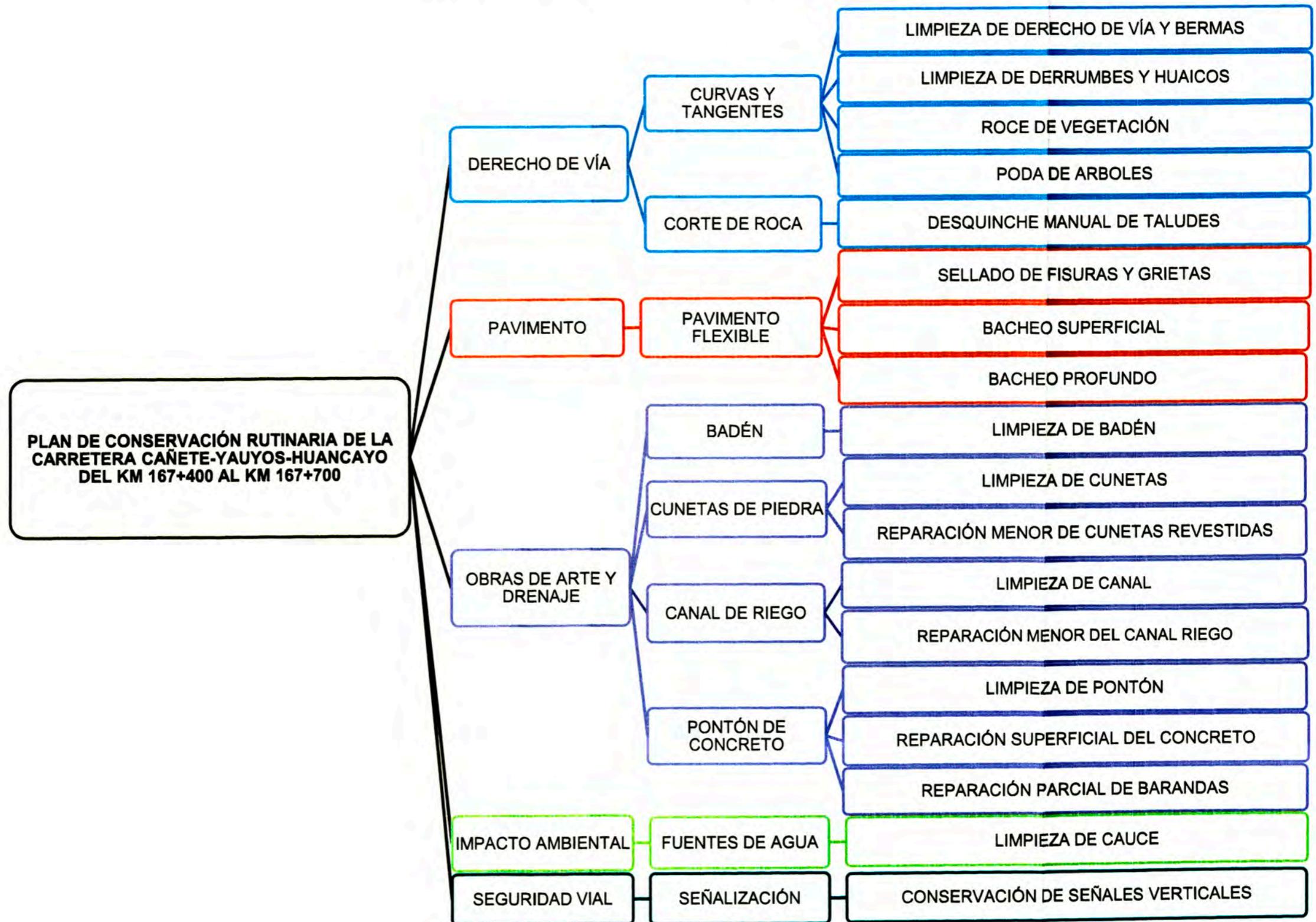
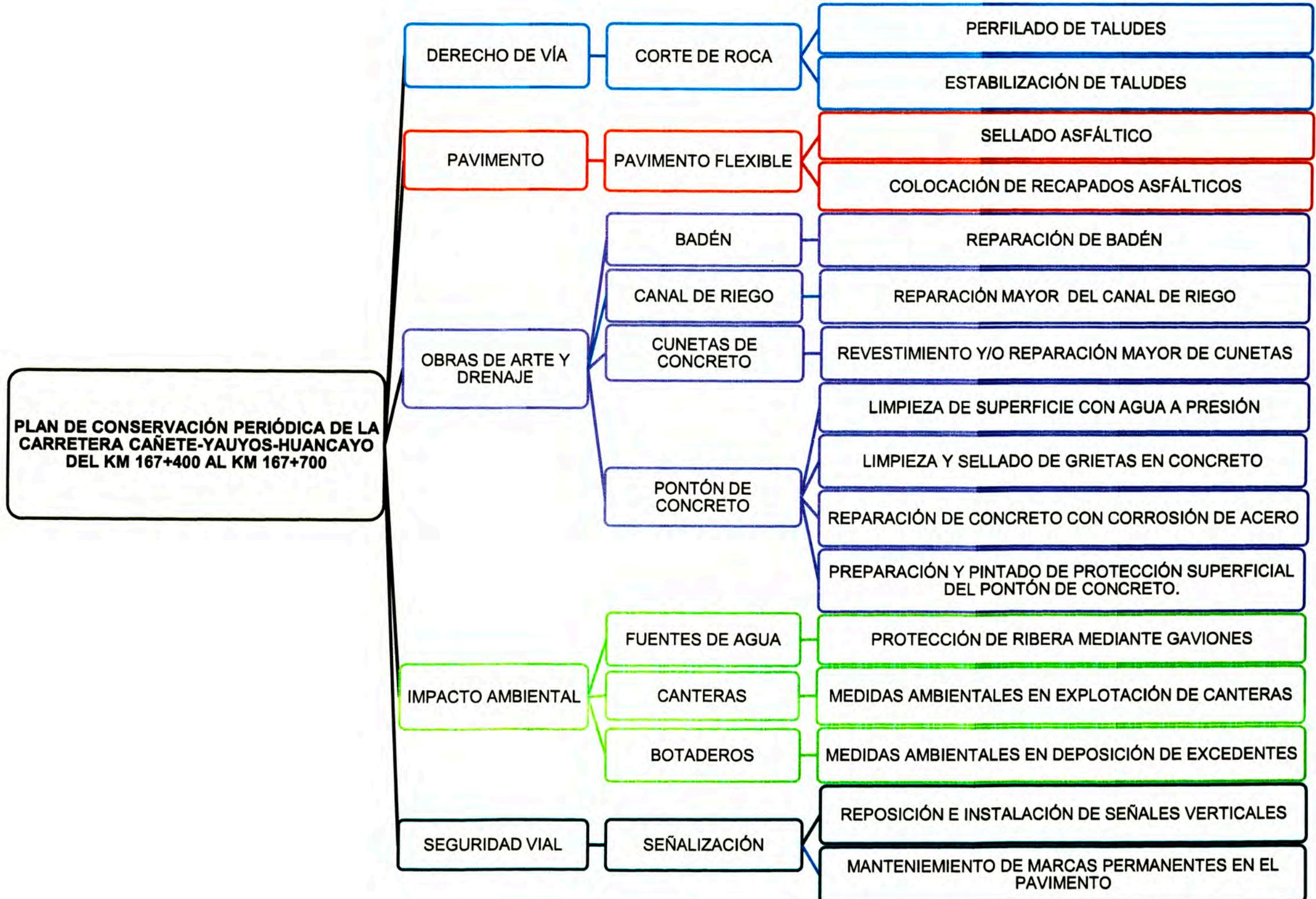


Figura N°11: PLAN DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA DE LA VÍA



## 2.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Se muestra a continuación las especificaciones técnicas generales para la conservación y seguridad de la vía; los detalles de estas especificaciones se muestran en los Anexos I, II y III.

**Cuadro N°6: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

COD.	ACTIVIDAD	BREVE DESCRIPCIÓN	UNID.
<b>01.00</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
<b>01.01</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>		
01.01.01	Señales reguladoras	Las partidas comprenden la fabricación y colocación de las diversas señales consideradas en el proyecto.	und.
01.01.02	Señales preventivas		
01.01.03	Señales informativas		
01.01.04	Señales auxiliares		
<b>01.02</b>	<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>		
01.02.01	Marcas en el pavimento	Esta partida comprende el pintado de las marcas en el pavimento.	m2
<b>02.00</b>	<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA</b>		
<b>02.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>		
02.01.01	Limpieza de derecho de vía	Consiste en la remoción de todo material extraño de la zona del derecho de vía.	km
02.01.02	Limpieza de derrumbes y huaicos	Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes y huaicos.	m3
02.01.03	Roce de vegetación	Consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía.	m2
02.01.04	Poda de árboles	Consiste en podar y remover las ramas de árboles que hayan crecido dentro de la zona del derecho de vía y que afecten la visibilidad y la seguridad de los usuarios de la carretera.	und.

02.01.05	Desquinche manual de taludes	Consiste en ejecutar diversas actividades para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, en forma localizada, en sectores críticos.	m2
<b>02.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>		
02.02.01	Sellado de fisuras y grietas	Consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras.	ml
02.02.02	Bacheo superficial	Comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la carpeta asfáltica.	m2
02.02.03	Bacheo profundo	Consiste en la reparación, bacheo o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura de un pavimento flexible.	m2
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
02.03.01	Limpieza de badén	Consiste en retirar, mediante trabajo manual, basuras y todo tipo de material extraño que obstruya el libre paso del agua a través del badén.	und.
02.03.02	Limpieza de canal de riego	Consiste en remover todo material extraño de los canales y aliviaderos, con herramientas manuales, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos.	ml
02.03.03	Reparación menor de canal de riego	Consiste en reparar los canales y aliviaderos, dejándolos en similares condiciones a las originales de construcción.	ml
02.03.04	Limpieza de cunetas	Consiste en retirar con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua.	ml
02.03.05	Reparación menor de cunetas revestidas	Consiste en realizar reparaciones menores de cunetas revestidas en mampostería de piedra.	ml
02.03.06	Limpieza de pontón	Consiste en limpiar todos los elementos visibles del pontón, en especial el tablero, andenes, barandas y los elementos de apoyo.	und.

02.03.07	Reparación superficial del concreto	Consiste en Los trabajos se deben ejecutar necesarios para reparar el concreto que se ha deteriorado superficialmente.	m2
02.03.08	Reparación parcial de barandas	Consiste en la reparación parcial o total de aquellas secciones de las barandas de concreto que hayan sido dañadas por efecto de golpes o impacto de vehículos.	ml
<b>02.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>		
02.04.01	Limpieza de cauce	Consiste en retirar mediante equipo o trabajo manual, troncos, ramas, basuras y materiales que se hayan depositado por efecto de la sedimentación en la zona adyacente a los estribos del pontón.	ml
<b>02.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
02.05.01	Conservación de señales verticales	Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original.	mes
<b>03.00</b>	<b>CONSERVACIÓN PERIÓDICA</b>		
<b>03.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>		
03.01.01	Perfilado de taludes	Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales.	m2
<b>03.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>		
03.02.01	Sellado asfáltico	Consisten en recubrimientos sobre pavimentos flexibles con un riego asfáltico.	m2
03.02.02	Colocación de recapado asfáltico	Consiste en la puesta de una sobrecarpeta de mezcla asfáltica en caliente sobre el pavimento flexible existente, previo el tratamiento de los daños puntuales presentes.	m2
<b>03.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
03.03.01	Reparación de badén	Consiste en la reparación de las áreas deterioradas del badén	m3
03.03.02	Reparación mayor de canal de riego	Consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar los canales de mampostería de piedra.	ml
03.03.03	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	Consiste en efectuar el revestimiento con piedra y mortero de cunetas localizadas en zonas	ml

		erosionables e inestables o con pendientes fuertes.	
03.03.04	Limpieza de superficie del pontón con agua a presión	Consiste en la limpieza de la superficie visible del pontón de concreto con agua a presión.	m2
03.03.05	Limpieza y sellado de grietas en concreto del pontón	Consiste en ejecutar la limpieza con agua a presión y la reparación de las grietas en el pontón de concreto.	m2
03.03.06	Reparación de concreto con corrosión de acero	Consiste en ejecutar los trabajos necesarios para reparar las estructuras de concreto que presentan daños por corrosión de las armaduras de refuerzo.	m2
03.03.07	Preparación y pintado de protección superficial del pontón	Consiste en la preparación y en la aplicación de pinturas de protección de superficies de concreto.	m2
<b>03.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>		
03.04.01	Protección de ribera mediante gaviones	Consiste en la construcción de defensas escalonadas de gaviones rectangulares destinadas a proteger la ribera y la infraestructura de la vía.	m3
03.04.02	Medidas ambientales en explotación de canteras	Consiste en la aplicación de las medidas ambientales y las recomendaciones en la explotación de canteras y zonas de préstamo.	Según Exped. Téc.
03.04.03	Medidas ambientales en deposición de excedentes	Consiste en la aplicación de medidas ambientales y de recomendaciones en los sitios que se han seleccionado y definido para el depósito de excedentes.	
<b>03.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
03.05.01	Reposición e instalación de señales verticales	Consiste en la reposición o reemplazo de señales verticales: preventivas, informativas y reglamentarias.	und.
03.05.02	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento	Consiste en mantener permanentemente las marcas sobre un pavimento flexible.	m2

**2.6. METRADOS**

Se tiene los siguientes metrados de acuerdo a las actividades antes mencionadas. La cantidad indica unidades o número de veces por año que se realizan dichas actividades. Los porcentajes indican densidad que se han considerado de una determinada área o volumen para su conservación.

**Cuadro N°7: METRADOS DE CONSERVACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

<b>COD.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANT.</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>ANCHO (m)</b>	<b>ALTO (m)</b>
<b>01.00</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>01.01</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
01.01.01	Señales reguladoras	2.00			
01.01.02	Señales preventivas	9.00			
01.01.03	Señales informativas	2.00			
<b>01.02</b>	<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>				
01.02.01	Marcas en el borde del pavimento	2.00	300.00	0.10	
01.02.02	Marcas centrales en el pavimento	2.00	300.00	0.10	
<b>02.00</b>	<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA</b>				
<b>02.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>				
02.01.01	Limpieza de derecho de vía	2.00	0.30		
02.01.02	Limpieza de derrumbes y huaicos	2.00	23.00	5.50	1.50
02.01.03	Roce de vegetación	1.00	300.00	2.00	100%
02.01.04	Poda de árboles	8.00			
02.01.05	Desquinche manual de taludes	1.00	23.00	2.00	60.00
<b>02.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				
02.02.01	Sellado de fisuras y grietas	1.00	300.00		15%
02.02.02	Bacheo superficial	1.00	300.00	5.50	15%

02.02.03	Bacheo profundo	1.00	300.00	5.50	15%
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				
02.03.01	Limpieza de badén	1.00			
02.03.02	Limpieza de canal de riego	1.00	300.00		20%
02.03.03	Reparación menor de canal de riego	1.00	300.00		20%
02.03.04	Limpieza de cunetas	2.00	300.00		20%
02.03.05	Reparación menor de cunetas revestidas	1.00	300.00		20%
02.03.06	Limpieza de pontón	1.00			
02.03.07	Reparación superficial del concreto	1.00	6.70	5.00	20%
02.03.08	Reparación parcial de barandas	2.00	6.70		20%
<b>02.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				
02.04.01	Limpieza de cauce	1.00	13.00		
<b>02.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				
02.05.01	Conservación de señales verticales	13.00			
<b>03.00</b>	<b>CONSERVACIÓN PERIÓDICA</b>				
<b>03.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>				
03.01.01	Perfilado de taludes	1.00	23.00		60.00
<b>03.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				
03.02.01	Sellado asfáltico	1.00	300.00	5.50	100%
03.02.02	Colocación de recapado asfáltico	1.00	300.00	5.50	100%
<b>03.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				
03.03.01	Reparación de badén	1.00	6.00	5.50	
03.03.02	Reparación mayor de canal de riego	1.00	300.00		60%
03.03.03	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	1.00	300.00		60%
03.03.04	Limpieza de superficie del pontón con agua a presión	1.00	6.70	5.00	

03.03.05	Limpieza y sellado de grietas en concreto del pontón	1.00	6.70	5.00	60%
03.03.06	Reparación de concreto con corrosión de acero	1.00	6.70	5.50	60%
03.03.07	Preparación y pintado de protección superficial del pontón	1.00	6.70	5.50	
<b>03.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				
03.04.01	Protección de ribera mediante gaviones	2.00	6.50	1.00	1.00
03.04.02	Medidas ambientales en explotación de canteras	Informe de Impacto Ambiental			
03.04.03	Medidas ambientales en deposición de excedentes				
<b>03.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				
03.05.01	Reposición e instalación de señales verticales	13.00			
03.05.02	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento	4.00	300.00	0.10	

## CAPITULO III: COSTOS Y PRESUPUESTOS

La elaboración de los análisis de costos, es muy importante ya que de ellos depende el Presupuesto Base, estos serán calculados tomando en cuenta criterios técnicos de la Conservación y Seguridad vial.

### 3.1. COSTOS DIRECTOS

El costo directo es la sumatoria de la mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas y todos los Materiales que se requieren para la ejecución de la obra.

Los costos directos que se analizarán para cada una de las partidas conformantes pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés que se proponga.

Por la magnitud de la obra, los metrados variarán y los costos unitarios se calcularán mediante un análisis detallado. Los costos unitarios se representan por la siguiente fórmula:

Donde:

$$C.U. = MO + Eq + Mat. + Herr.$$

MO : Mano de Obra

Eq. : Equipo

Mat. : Materiales

Herr. : Herramientas.

#### Mano de Obra

El costo de la mano de obra está determinado por categorías como: Capataz, Operario, Oficial y Peón.

Para la ejecución de las partidas se considerará los precios vigentes de costo de la mano de obra en el Territorio Nacional.

El costo de la mano de obra es la sumatoria de los siguientes rubros que están sujetos a las disposiciones legales vigentes:

- Jornal Básico Comprende la remuneración Básica.
- Leyes Sociales.
- Bonificación Unificada de Construcción (BUC).
- Bonificación por Movilidad Acumulada.

### **Equipo Mecánico**

El equipo es un elemento muy importante, ya que tiene gran incidencia en el costo del proyecto, sobre todo en lo que se refiere a las actividades de movimiento de tierras y pavimentos.

Para calcular el costo de alquiler horario de los equipos hay que tener presente dos elementos fundamentales:

- Costo de Posesión  
Donde se incluye las depreciaciones, intereses, capital, obligaciones tributarias, seguros, etc.
- Costo de Operación  
Donde se incluye combustibles, lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento, operador y elementos de desgaste.

### **Materiales**

El costo de los materiales necesarios a utilizar, son componentes básicos dentro de un análisis de costos unitarios. El costo utilizado es de material puesto en obra incluirá los siguientes rubros:

- Precio del Material en el centro abastecedor.  
Los precios de materiales, serán aquellas que se tomen del costo en fábrica sin incluir el I.G.V.
- Costo de Flete  
Flete es el costo del transporte desde el centro abastecedor hasta el almacén de la obra, como se indica en el cálculo de flete.

- **Costo de Almacenamiento**

El costo de almacenar, el cual es un servicio auxiliar en la conservación de la carretera, tienen como objetivos:

- Recibir, para salvaguarda y protección, todos los materiales necesarios para el mantenimiento de la vía.
- Proporcionar materiales y suministros, mediante solicitudes autorizadas por el Ingeniero Residente.
- Llevar los registros de almacén necesarios.
- Hacerse cargo de los materiales durante la ejecución del proyecto.

Se considerara el costo de almacenamiento en un monto no mayor al 2% del costo del material.

### **Herramientas**

Se refiere a cualquier utensilio pequeño que va a servir al personal en la ejecución de trabajos simples y/o complementarios.

Dado que el rubro herramientas en un análisis de costos unitarios es difícil determinarlo, además de que incide muy poco en el presupuesto, se considerará un porcentaje del 5% de la mano de obra.

### **3.2. COSTOS INDIRECTOS**

Los costos indirectos que conformarán el presupuesto de obra, serán analizados de acuerdo a las necesidades de la misma son:

**Costos Indirectos Fijos**, integrados por los siguientes cargos:

- Campamentos de Obra.
- Seguros.
- Liquidación de Obra.
- Impuestos y Timbres.
- Gastos Diversos.

**Costos Indirectos Variables**, que corresponden a:

- Costos de la dirección técnica y administrativa de la obra, conformada por los sueldos y remuneraciones del personal profesional técnico, administrativo y auxiliar a utilizar durante las etapas de ejecución. Estos costos incluirán los cargos por beneficios sociales.
- Gastos de movilización y desmovilización del personal.
- Gastos administrativos de la oficina central y costos del personal del contratista que interviene directamente en la obra y que no ha sido cargado ni en los precios unitarios ni en los gastos fijos. Los sueldos y remuneraciones serán igualmente afectados de los beneficios sociales.
- Costos de equipo no incluidos en los costos directos, tales como camionetas, grupo electrógeno para el campamento, etc.
- Gastos financieros y seguros, conformados por los costos de las cartas fianzas que debe entregar el contratista.

**Cuadro N°8: ANALISIS UNITARIO DE SEÑALES REGULADORAS**

Partida	SEÑALES REGULADORAS					
01.01.01						
Rendimiento	25 und./DIA	Costo unit. directo por :			UND.	589.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0180010003	CAPATAZ	HH	1	0.32000	16.51	5.28
0180010002	OPERARIO	HH	10	3.20000	12.70	40.64
						<b>45.92</b>
<b>Materiales</b>						
0202510023	PERNOS 5/16"x6" CON TUERCA Y ARANDELA	JGO		2.00000	35.04	70.08
0203110002	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM ACABADO	M2		0.96000	13.21	12.68
0230320005	LAMINA REFLECTANTE A.I. BLANCA	P2		10.56000	12.08	127.56
0251130054	PLATINA DE FIERRO 1/8"x2"	M2		1.69600	3.30	5.60
0253030027	THINNER	GLN		0.01280	32.44	0.42
0254020042	ESMALTE SINTETICO GRIS	GLN		0.03200	27.09	0.87
0254310052	TINTA SERIGRÁFICA ROJA	GLN		0.01330	1146.69	15.25
0254610053	TINTA SERIGRÁFICA NEGRA	GLN		0.02560	1146.69	29.36
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	GLN		0.01600	16.32	0.26
						<b>262.07</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	45.92	1.38
						<b>1.38</b>
<b>Insumos</b>						
930101900115	POSTES DE FIJACIÓN	UND		1.00	99.83	99.83
930101910137	COLOCACIÓN DE SEÑAL (INC. CIMENTACIÓN)	UND		1.00	180.61	180.61
						<b>280.44</b>

**Cuadro N°9: ANALISIS UNITARIO DE SEÑALES PREVENTIVAS**

Partida	SEÑALES PREVENTIVAS						
01.01.02	Rendimiento		25 und./DIA		Costo unit. directo por : UND.		582.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0180010003	CAPATAZ	HH	1	0.32000	16.51	5.28	
0180010002	OPERARIO	HH	10	3.20000	12.70	40.64	
						<b>45.92</b>	
<b>Materiales</b>							
0202510023	PERNOS 5/16"x6" CON TUERCA Y ARANDELA	JGO		2.00000	35.04	70.08	
0203110002	SOLDADURA CELLOCORD E6011x5/32"	KG		0.20000	11.05	2.21	
0229550001	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM ACABADO	M2		0.96000	13.21	12.68	
0230320005	LAMINA REFLECTANTE A.I. AMARILLA	P2		10.56000	12.08	127.56	
0251130054	PLATINA DE FIERRO 1/8"x2"	M		1.69600	3.30	5.60	
0253030027	THINNER	GLN		0.01280	32.44	0.42	
0254020042	ESMALTE SINTETICO GRIS	GLN		0.03200	27.09	0.87	
0254610052	TINTA SERIGRÁFICA NEGRA	GLN		0.02560	1,146.69	29.36	
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	GLN		0.01600	16.32	0.26	
						<b>249.03</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	45.92	1.38	
0348210003	EQUIPO DE SOLDAR	HM	0.5	0.16000	38.50	6.16	
						<b>7.54</b>	
<b>Insumos</b>							
930101900115	POSTES DE FIJACIÓN	UND		1.00	180.61	180.61	
930101910137	COLOCACIÓN DE SEÑAL (INC. CIMENTACIÓN)	UND		1.00	99.83	99.83	
						<b>280.44</b>	

**Cuadro N°10: ANALISIS UNITARIO DE SEÑALES INFORMATIVAS**

Partida	SEÑALES INFORMATIVAS						
01.01.03	Rendimiento		6 M2/DIA		Costo unit. directo por : UND.		739.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0180010003	CAPATAZ	HH	0.5	0.66667	16.51	11.01	
0180010002	OPERARIO	HH	8	10.66667	12.70	135.47	
0180010001	PEON	HH	4	5.33333	10.24000	54.61	
						<b>201.09</b>	
<b>Materiales</b>							
0202510023	PERNOS 5/16"x6" CON TUERCA Y ARANDELA	JGO		2.50000	35.04	87.60	
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD E6011x5/32"	KG		0.20000	11.05	2.21	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4MM ACABADO	M2		1.02667	13.21	13.56	
0203110002	LAMINA REFLECTANTE A.I. BLANCA	P2		4.48000	12.08	54.12	
0203110003	LAMINA REFLECTANTE A.I. VERDE	P2		4.48000	12.08	54.12	
0251030062	TE FIERRO 1.1/2"x1.1/2"x3/16"	M2		1.46670	8.86	12.99	
0253030027	THINNER	GLN		0.01280	32.44	0.42	
0254020042	ESMALTE SINTETICO GRIS	GLN		0.03200	27.09	0.87	
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	GLN		0.01600	16.32	0.26	
						<b>226.15</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	201.09	6.03	
0348210003	EQUIPO DE SOLDAR	HM	0.5	0.66667	38.50	25.67	
						<b>31.70</b>	
<b>Insumos</b>							
930101900115	INSTALACION DE SEÑAL	UND		1.00000	99.83	99.83	
930101910137	ELABORACIÓN DE POSTE DE SEÑAL	UND		1.00000	180.61	180.61	
						<b>280.44</b>	

### Cuadro N°11: ANALISIS UNITARIO DE MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO

Partida	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO					
01.02.01						
Rendimiento	800 M2/DIA	Costo unit. directo por : UND.				9.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0180010003	CAPATAZ	HH	0.5	0.00500	16.51	0.08
0180010002	OPERARIO	HH	1	0.01000	12.70	0.13
0180010001	PEON	HH	4	0.04000	10.24000	0.41
						0.62
<b>Materiales</b>						
0248350008	MICROESFERAS DE VIDRIO	KG		0.50000	4.82	2.41
0254440001	DISOLVENTE XILOL	GLN		0.00960	19.65	0.19
0254450070	PINTURA DE TRAFICO	GLN		0.12000	52.77	6.33
						8.93
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3%	0.62	0.02
0337900050	MAQUINA PARA PINTAR EN PAVIMENTO	HM	1	0.01000	34.51	0.35
						0.36

### 3.3. PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMA

Conocidos los metrados, los análisis de costos unitarios o precios unitarios de cada partida que requiere el proyecto y agregando los gastos generales, utilidad e Impuestos (I.G.V.) se formula el presupuesto total de Proyecto.

El sistema mecanizado o Software de Análisis de Costos y Presupuestos así como la estructura de la Fórmula Polinómica o ajuste de precios, constituyen uno de los métodos más importantes, ello en razón a que en este sistema se cuantifica el Presupuesto General de Obra que se presentará.

Se presentará a continuación el presupuesto de seguridad vial después de culminar la obra solamente, ya que la seguridad durante esta se toma en consideración en cada partida ejecutada, siendo estos presentados en los informes de pavimentos, drenaje y obras hidráulicas, e impacto ambiental.

Se menciona anteriormente, se presentarán los presupuestos de conservación rutinaria y periódica (incluyendo en estas la conservación de la seguridad vial). Se debe recordar que la conservación rutinaria será anual y la periódica será cada 05 años. Por lo que se presentará el presupuesto total para la conservación durante el periodo de vida proyectado.

**Cuadro N°12: PRESUPUESTO DE SEGURIDAD VIAL**

<b>COD.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>METRADO</b>	<b>P.U. (S/.)</b>	<b>PRECIO PARCIAL (S/.)</b>
<b>01.00</b>	<b>SEGURIDAD VIAL DESPUES DE LA CONSTRUCCIÓN</b>				
<b>01.01</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
01.01.01	Señales reguladoras	Und.	2.00	589.81	1,179.63
01.01.02	Señales preventivas	Und.	9.00	582.93	5,246.39
01.01.03	Señales informativas	Und.	2.00	739.37	1,478.75
<b>01.02</b>	<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>				
01.02.01	Marcas en el borde del pavimento	m2	60.00	9.91	594.83
01.02.02	Marcas centrales en el pavimento	m2	60.00	9.91	594.83
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE SEGURIDAD VIAL DESPUÉS</b>					<b>9,094.43</b>

### Cuadro N°13: PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

COD.	ACTIVIDAD	UND.	METRADO	P.U. (S/.)	PRECIO PARCIAL (S/.)
<b>02.00</b>	<b>CONSERVACIÓN RUTINARIA</b>				
<b>02.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>				
02.01.01	Limpieza de derecho de vía	km	0.90	123.90	111.51
02.01.02	Limpieza de derrumbes y huaicos	m3	379.50	45.08	17,107.86
02.01.03	Roce de vegetación	m2	600.00	2.42	1,452.00
02.01.04	Poda de árboles	Und.	8.00	57.91	463.28
02.01.05	Desquinche manual de taludes	m3	2,760.00	6.00	16,560.00
<b>02.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				
02.02.01	Sellado de fisuras y grietas	ml	45.00	4.79	215.55
02.02.02	Bacheo superficial	m2	247.50	48.89	12,100.28
02.02.03	Bacheo profundo	m2	247.50	93.52	23,146.20
<b>02.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				
02.03.01	Limpieza de badén	Und.	1.00	123.90	123.90
02.03.02	Limpieza de canal de riego	ml	300.00	2.83	849.00
02.03.03	Reparación menor de canal de riego	ml	60.00	23.75	1,425.00
02.03.04	Limpieza de cunetas	ml	600.00	2.83	1,698.00
02.03.05	Reparación menor de cunetas revestidas	ml	60.00	23.75	1,425.00
02.03.06	Limpieza de pontón	Und.	1.00	127.95	127.95
02.03.07	Reparación superficial del concreto del pontón	m2	6.70	48.89	327.56
02.03.08	Reparación parcial de barandas	ml	13.40	29.64	397.18
<b>02.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				
02.04.01	Limpieza de cauce	ml	13.00	7.47	97.11
<b>02.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				
02.05.01	Conservación de señales reguladoras	Und.	2.00	37.17	74.34
02.05.02	Conservación de señales preventivas	Und.	9.00	37.17	334.53
02.05.03	Conservación de señales informativas	Und.	2.00	51.34	74.34
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN RUTINARIA</b>					<b>78,110.59</b>

**Cuadro N°14: PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA**

<b>COD.</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>METRADO</b>	<b>P.U. (S/.)</b>	<b>PRECIO PARCIAL (S/.)</b>
<b>03.00</b>	<b>CONSERVACIÓN PERIÓDICA</b>				
<b>03.01</b>	<b>DERECHO DE VÍA</b>				
03.01.01	Perfilado de taludes	m2	13,500.00	1.10	14,850.00
<b>03.02</b>	<b>PAVIMENTOS</b>				
03.02.01	Sellado asfáltico	m2	1,650.00	2.64	4,356.00
03.02.02	Colocación de recapado asfáltico	m2	1,650.00	22.69	37,438.50
<b>03.03</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				
03.03.01	Reparación de badén	m2	33.00	48.89	1,613.37
03.03.02	Reparación mayor de canal de riego	ml	180.00	23.75	4,275.00
03.03.03	Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	ml	180.00	23.75	4,275.00
03.03.04	Limpieza de superficie del pontón con agua a presión	m2	33.50	3.82	127.97
03.03.05	Limpieza y sellado de grietas en concreto del pontón	m2	20.10	35.35	710.54
03.03.06	Reparación de concreto con corrosión de acero	m2	20.10	53.40	1,073.34
03.03.07	Preparación y pintado de protección superficial del pontón	m2	33.50	21.79	729.97
<b>03.04</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				
03.04.01	Protección de ribera mediante gaviones	m3	13.00	137.67	1,789.71
03.04.02	Medidas ambientales en explotación de canteras	Ver presupuesto de Impacto Ambiental			
03.04.03	Medidas ambientales en deposición de excedentes				
<b>03.05</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>				
03.05.01	Reposición e instalación de señales reguladoras	Und.	2.00	589.81	1,179.62
03.05.02	Reposición e instalación de señales preventivas	Und.	9.00	582.94	5,246.46
03.05.03	Reposición e instalación de señales informativas	Und.	2.00	739.38	1,478.76
03.05.02	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento	m2	120.00	9.91	1,189.20
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA</b>					<b>80,333.44</b>

A continuación se presenta el presupuesto con el cronograma valorizado.

**Cuadro N°15: PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN VIAL**

<b>AÑO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UND.</b>	<b>METRA D O</b>	<b>P.U. (S/.)</b>
1	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
2	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
3	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
4	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
5	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	GBL	1.00	80,333.44
6	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
7	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
8	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
9	CONSERVACIÓN RUTINARIA	GBL	1.00	78,110.59
10	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	GBL	1.00	80,333.44
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE CONSERVACIÓN VIAL 10 AÑOS</b>				<b>785,551.60</b>

## CONCLUSIONES

- Esta carretera ha sido analizada a nivel de Estudio de Pre-Inversión, en el cuál se concluye que no debería realizarse trabajo alguno en la zona; pero debido a que esta carretera se considera como una propuesta de solución al congestionamiento del tráfico de la Carretera Central, se propone realizar la construcción a nivel de asfaltado.
- Debido a la mención anterior, se opta por la ampliación de la carretera, la cual inicialmente es de 4.83m, a 6.00m.; para ello se sugiere el proceso de corte de roca, es decir voladura, ya que la carretera se encuentra en la margen del río Alis, por lo que no se puede realizar relleno alguno.
- Debido a que la carretera se encuentra atravesando una reserva paisajística, el Estudio de Impacto Ambiental incluido su costos han sido analizados y concretados de manera individual.
- Se ha dividido la carretera en estudio según las obras a realizar para poder identificar los planes de trabajo. Estas son: Derecho de vía o Diseño Geométrico, Pavimento, Obras de arte y Drenaje, Impacto Ambiental y Seguridad vial; en los cuales se muestran los trabajos de conservación a realizar.
- Los mapas conceptuales realizados sirven para organizar de manera ideográfica el plan de conservación y el de seguridad vial.
- La seguridad vial después de la construcción debe incluirse en el plan de conservación vial.
- Debe considerarse la seguridad en el proceso de voladura de roca, cerrando el tráfico en un radio de 500m desde el punto de voladura. Se realizará el cierre con personal, tranquera y banderines en los horarios dispuestos para ello.
- En el tramo en estudio se tiene un pontón de madera de 6.70m de longitud y 3.50m de ancho, el cuál será reemplazado por uno de concreto

de 6.5m de ancho con veredas de 0.75m; para ello debe preverse la construcción de un pontón provisional para el paso de vehículos durante la construcción del pontón final; así como la limpieza y reparación del mismo.

- Al final del tramo en estudio se tiene la existencia de la Quebrada Lalancancha, por lo que para el desfogue de esta se propone la construcción de un badén, debiendo considerarse la limpieza y reparación del mismo.
- Solo se consideran marcas continuas sobre el pavimento de color amarillo en el centro y en los extremos.
- Se presenta en el anexo el plano de seguridad después de la construcción, es decir, el de señalización vertical con sus progresivas de ubicación.
- La seguridad durante la obra, ha sido indicada en la Figura N<sup>o</sup>7, siendo esta mediante señalización vertical, personal con banderines, conos y tranqueras.
- Los metrados indican en el número de veces por año que se realizará la conservación tanto rutinaria como periódica.
- Si se realiza de manera oportuna y correcta la conservación rutinaria; el costo de la conservación periódica disminuirá. Para ello se considera que debe realizarse inspecciones mensuales en el tramo en estudio.
- La carpeta asfáltica puede analizarse mediante la evaluación visual para determinar la ejecución de los planes. Una manera posible de evaluar el estado de la carretera es mediante el método del PCI.
- Se tiene que la conservación rutinaria para el tramo en estudio será de S/. 78,110.59; y para la conservación periódica será de S/. 80,333.44.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de planos como parte integrada a los planes mostrados en las figuras N°3, 4, 5, 6, 7 y 8.
- Debe solicitarse los planes de ejecución de voladuras, para conocer la ubicación y los horarios a realizarse.
- Realizar inspecciones visuales al tramo en estudio para que la conservación rutinaria sea efectiva, para ello se propone considerar un inspector que realice el trabajo mensualmente.
- La Empresa Contratista deben tener en cuenta las recomendaciones y especificaciones de seguridad vial durante y después de la construcción.
- Presentar el presupuesto de conservación vial para que sea programado en los desembolsos anuales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones; “Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras”; Lima 2007.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones; “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito a través de Zonas de Trabajo”; Lima 2000.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones; “Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de Tránsito – Volumen II Especificaciones Generales”; Lima, 2008.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones; “Plan de Mantenimiento Rutinario, Carretera: Quinua – Tambo – San Francisco - Unidad Zonal X – Ayacucho – Huancavelica”; Lima, 2008.
- Normas Peruanas DG 2001 – EG2000; Perú, 2000.
- Universidad Nacional de Ingeniería – Narrea Cango, Andrea Teresa; “Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Cocachacra-Matucana del Km. 57+000 al Km. 60+000. Estudio de señalización y seguridad vial”; 2006.
- Universidad Nacional de Ingeniería - Vergara Noain, David Manuel; “Mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos del Km 58+200 al Km 58+500 Trazo vial, señalización y seguridad vial”; 2008.

## **ANEXOS**

## ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD VIAL

### 01.01 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

#### 01.01.01 SEÑALIZACIÓN REGULADORA

#### 01.01.02 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA

#### 01.01.03 SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

#### Descripción

La partida comprende la fabricación y colocación de las diversas señales consideradas en el proyecto.

#### Preparación de Señales

Se confeccionarán en planchas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, de las medidas indicadas en los planos, el fondo de la señal irá con material reflectorizante, alta densidad; el símbolo y el borde del marco serán pintados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro.

#### Poste de Fijación de Señales

Los postes de fijación serán tal como se indican en los planos y serán pintados en fajas de 0.50 m con esmalte de color negro y blanco, previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

#### Cimentación de los Postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  y dimensiones de 0.60 x 0.60 x 0.30 m. de profundidad de acuerdo al detalle del plano respectivo.

### Método de Medición

El método de medición es por unidad de señal, incluido poste y cimentación, colocada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

### Bases de Pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del Contrato, y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de la excavación, eliminación del material, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
01.01.01 Señal Reguladora Restrictiva Octogonal	Unidad (Und.)
01.01.02 Señal Preventiva	Unidad (Und.)
01.01.03 Señal informativa	Unidad (Und.)

### 01.01.04 SEÑALIZACIÓN AUXILIARES

#### Descripción

Esta partida consiste en la señalización durante la construcción; para la prevención de accidentes.

Los dispositivos de control utilizados en las zonas en trabajo deberán colocarse antes del inicio de las obras, debiendo mantenerse adecuadamente durante la totalidad del proceso de las obras. En el caso que los trabajos sean por etapas, se colocarán aquellos dispositivos correspondientes a la etapa en ejecución.

En los casos de control de tránsito durante la noche, deberán utilizarse señales:

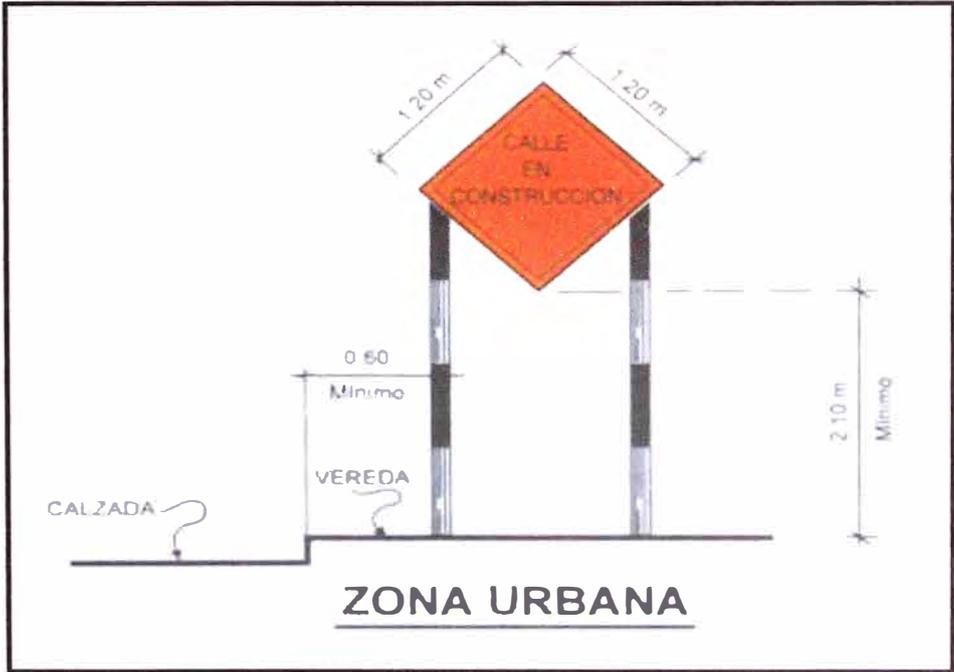
- En los casos de control del tránsito durante la noche, deberán utilizarse señales reflectorizantes y dispositivos de iluminación (mecheros, linternas, luces intermitentes).
- Las señales y los demás dispositivos deberán mantenerse limpios y legibles todo el tiempo; en el caso que no reúnan las condiciones descritas, deberán ser reemplazadas inmediatamente.

- Las tranqueras y los postes o soportes de las señales deberán estar debidamente contruidos; y, en el caso de sufrir deterioro, deberán ser reparados inmediatamente.
- Los dispositivos de control de tránsito colocados a través de zonas de trabajo deberán ser retirados una vez culminadas las labores realizadas.

### Preparación de Señales

Se confeccionarán en planchas de triplay, con una cara pintada; el fondo será de color naranja y con la imagen o palabras de color negro así como el borde del marco. Fijados en postes de madera pintado de blanco y naranja reflectiva y la base de concreto.

Debido a ser señales solo para uso de obra, estos no se cimentarán al terreno.



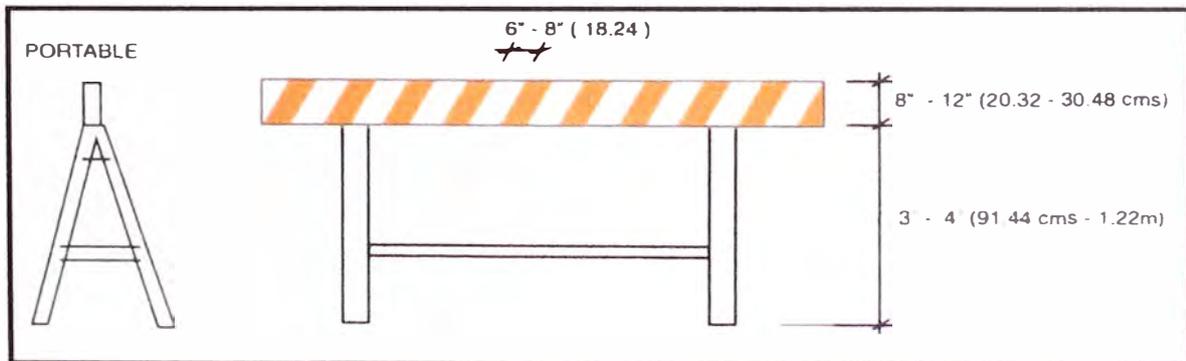
	RC-3: «FIN TRAMO EN CONSTRUCCION»
---	-----------------------------------

Para la señalización durante la voladura, se debe cerrar la carretera a 500m de radio del punto de voladura, para ello se necesitará realizar desvíos y dirigir el tránsito con señales humanas.

	
	<p>PC-1: SEÑAL CALLE EN CONSTRUCCIÓN (Camino en construcción) a 500 m.</p>
	<p>PC-2: SEÑAL DESVIO A 150 m.</p>

**SEÑAL TÍPICA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Como se mencionó anteriormente, este Proyecto implica la ampliación del ancho de la vía, por lo que debido a esto, será necesario la voladura de roca así como el corte de material de ciertos puntos, y como la carretera tiene ancho de un carril, entonces deben usarse dispositivos para dirigir el tránsito y evitar accidentes. Estos dispositivos son los siguientes para el presente caso:



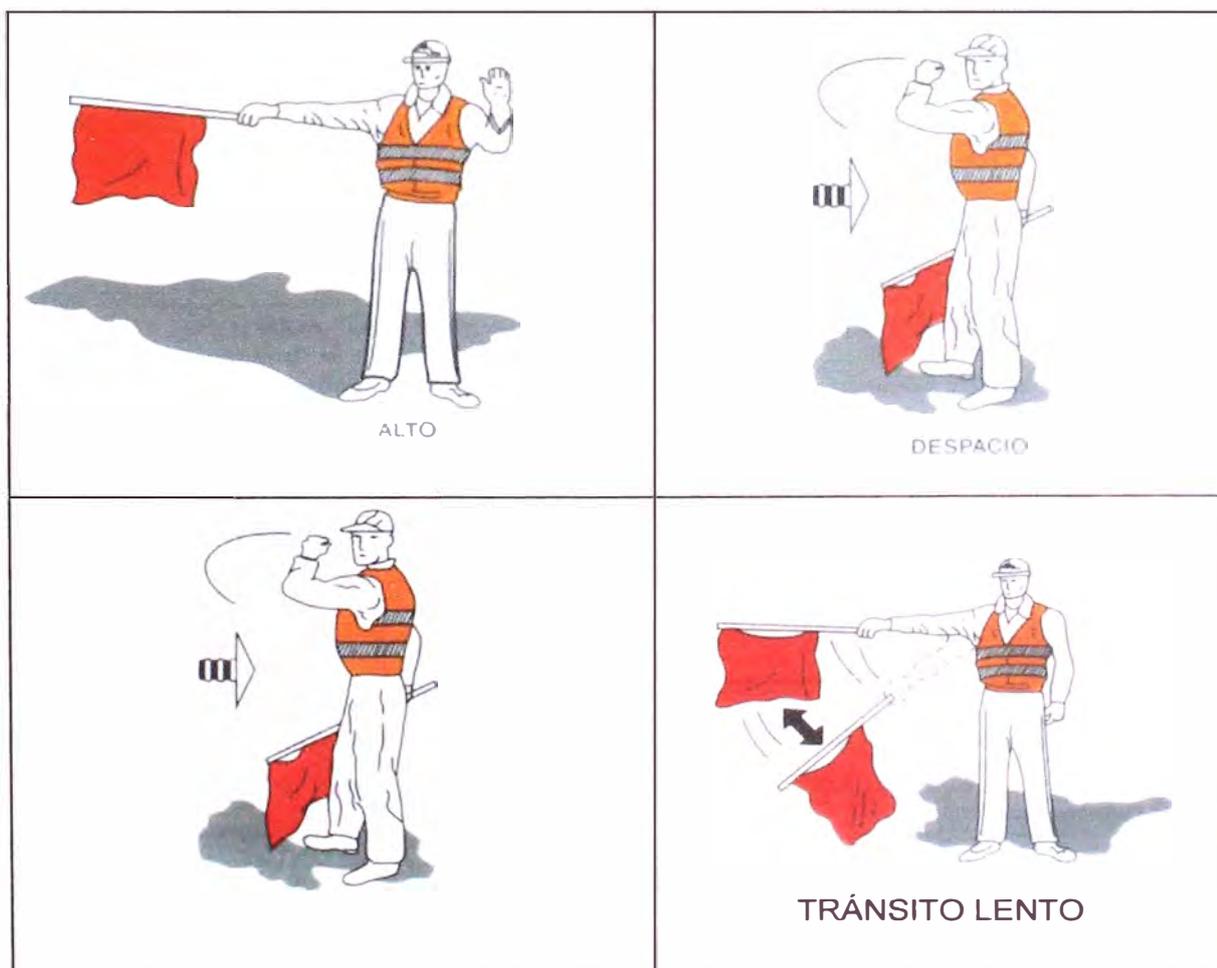
**TRANQUERA PORTABLE DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Son dispositivos de forma cónica ó cilíndrica de material plástico o goma que no se deterioran con el impacto de los vehículos automotores. Se utilizan como encauzamiento complementario en los desvíos y en zonas en trabajo.

Deberán ser pintados en franjas de color naranja y blanco reflectante, con un ancho no menor de 10 cm, con el fin de obtener el contraste necesario. De una altura no menor de 0.45 m.

Además se tiene la señalización con banderines, el cual es un dispositivo de señalamiento humano, dependiendo del área de trabajo.

### SEÑALIZACIÓN TÍPICA CON BANDERINES



#### Bases de Pago

Esta partida debe ser considerada en las partidas de construcción. Por lo tanto no entra en el siguiente presupuesto.

## ANEXO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

### 02.01 DERECHO DE VÍA

#### 02.01.01 LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA

##### Descripción

El objetivo es mantener el derecho de vía libre de basuras y demás elementos extraños, para dar una agradable apariencia visual de la vía, contribuir ambientalmente con la preservación del entorno y evitar posibles obstrucciones eventuales del drenaje.

Los trabajos se deben ejecutar mensualmente por un grupo de trabajadores viales destinados para el efecto. El estado de limpieza de la zona del derecho de vía se debe inspeccionar permanentemente.

##### Equipo básico

Para la ejecución de esta actividad se requieren de equipos y herramientas tales como lampas, picos, rastrillos, escobas, bolsas de recolección, carretillas y/o volquete, eventualmente equipo de cargue.

##### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Retirar de la zona del derecho de vía basuras, papeles, plásticos, botellas, latas, piedras, sedimentos, vegetación, y todo material de desecho.
- Trasladar el material extraño del derecho de vía a sitios autorizados o convenidos de depósito de materiales excedentes, donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje y donde no se afecte ningún elemento de la vía ni del medio ambiente. Los residuos sólidos no degradables se deben trasladar o colocar en sitios específicos definidos para el efecto por la Supervisión. Los materiales vegetales o suelos orgánicos se deben incorporar a la propia vegetación existente. En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, éstos pueden ser incorporados a los taludes de corte y de terraplén con el fin de propiciar el crecimiento de la vegetación que pueda

protegerlos contra la erosión. En ningún caso se permitirá la incineración de las basuras.

- Inspeccionar visualmente que el derecho de vía haya quedado libre de materiales, piedras, basuras, palos, etc.

### Método de medición

La unidad de medida para la Limpieza de la Zona del Derecho de Vía es: kilómetro (km) aproximado al primer decimal, cualquiera fuere el ancho del derecho de vía.

### Bases de Pago

La Limpieza de la Zona del Derecho de Vía se pagará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.01.01 Limpieza de Derecho de vía	Kilómetro (Km)

## 02.01.02 LIMPIEZA DE DERRUMBES Y HUAICOS

### Descripción

La presente especificación consiste en remover de la calzada y bermas las piedras (derrumbes) y materiales fangosos (huaicos) que frecuentemente caen del talud de corte, con el fin de mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales por evacuar no excede generalmente 15 m<sup>3</sup>, además de los apilamientos concentrados de materiales de volumen mayor que 1 m<sup>3</sup>; serán llevados con maquinaria debido a que el botadero se encuentra a 17 km.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía.

### **Materiales requeridos (eventualmente)**

- Cartuchos de dinamita.
- Fulminantes.

### **Equipo básico**

El equipo mínimo incluirá:

- Un cargador (eventualmente).
- Un volquete (eventualmente).
- Un tractor de tiro.
- Herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Trasladar el material retirado del derrumbe a sitios fuera de la vía en los depósitos de excedentes o depósitos aprobados por la Supervisión donde no se afecte el sistema de drenaje y que armonice con el entorno ambiental. Asimismo, donde no se afecte a terrenos u obras de propiedad privada.
- Inspeccionar visualmente que el producto del derrumbe se ha retirado completamente, y que se ha colocado el material en un sitio adecuado ó que se ha llevado a un depósito de excedentes de escombros.

### **Método de Medición**

La unidad de medida para esta partida será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material suelto removido.

### **Bases de Pago**

Los pagos de la partida serán efectuados de la siguiente manera, 50% al inicio de la limpieza y 50% a la finalización de los trabajos, el monto total será el monto total del contrato.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.01.02 Limpieza de derrumbes y huaicos	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

### 02.01.03 ROCE DE VEGETACIÓN

#### Descripción

El objetivo es mantener los taludes y las zonas laterales del derecho de vía con una vegetación menor a 30 cm de altura, de tal manera que se permita una buena visibilidad al conductor y que la visión esté libre de obstáculos que impidan observar las señales de tránsito, a los ciclistas, a los peatones y a los demás vehículos.

Los trabajos de deben ejecutar durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor por debajo de la altura establecida. Es prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, productos químicos ó cualquier otro método no aprobado por la Supervisión.

#### Equipo básico

Para la ejecución de esta actividad se requieren herramientas manuales tales como:

- guadañadora, machetes, hachas, carretillas.
- También, podrá emplearse equipo mecánico para el roce.

#### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Quitar manualmente los objetos que puedan dañar las herramientas, tales como piedras, troncos, etc.
- Cortar la vegetación con machete y/ó guadañadora o equipo mecánico evitando el daño de cualquier estructura que se encuentre en la zona de los trabajos y que requieran ser protegidos.
- Trasladar el material cortado al depósito de excedentes, de modo que no afecte a las obras de drenaje y que armonice con el entorno ambiental. En algunos casos los materiales vegetales pueden ser depositados sobre los taludes de los rellenos para aprovechar el material como abono orgánico que favorezca el crecimiento de plantas y los proteja contra la erosión
- Inspeccionar visualmente que los taludes y el derecho de vía tengan una vegetación de altura menor a 30 cm.

### **Método de Medición**

La unidad de medida para el Roce de la Vegetación en la Zona del Derecho de Vía es: metro cuadrado (m2) aproximada al primer decimal.

### **Bases de Pago**

El Roce de la Vegetación en la Zona del Derecho de Vía se pagará al precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.01.03 Roce de Vegetación	Metro cuadrado (m2)

### **02.01.04 PODA DE ÁRBOLES**

#### **Descripción**

Excepcionalmente se puede incluir la tala de algunos árboles que afecten la seguridad, lo cual generalmente es determinado en una auditoría de seguridad vial. En general, el criterio a seguir es que se deben proteger los árboles por razones ambientales y, además, porque proporcionan ornato y sombra a la carretera.

El objetivo es mantener los taludes y el derecho de vía libres de ramas que afecten el libre flujo vehicular y/o la visibilidad del conductor, y que su presencia atente contra la seguridad de la circulación vehicular.

Los trabajos se deben ejecutar rutinariamente, las veces que sea necesario. Es prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, ó cualquier otro método no aprobado por la Supervisión.

#### **Equipo básico**

Para la ejecución de esta actividad se requieren de equipos y herramientas tales como:

- motosierras, machetes, hachas
- volquete, carretillas
- escaleras, sogas

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Cortar las ramas que afecten la visibilidad, sin eliminar el árbol.
- De ser necesario talar un árbol, se debe definir una acción compensatoria tal como la siembra, en áreas permitidas próximas a la vía, de al menos diez (10) especies por cada especie talada. Las especies a sembrar deben ser nativas de la zona.
- Retirar y trasladar la vegetación cortada, con carretillas o volquetes al depósito de excedentes y colocarla acorde con el entorno ambiental.
- Inspeccionar visualmente que la plataforma esté libre de ramas para que no golpeen con los vehículos que circulan por la calzada.

### Método de medición

La unidad de medida para el Manejo de Vegetación Mayor de la zona del derecho de vía es por unidad (und.) de árboles podados y/o talados por kilómetro de vía.

### Bases de Pago

El Manejo de la Vegetación Mayor de la zona del derecho de vía se pagará al precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.01.04 Poda de árboles	Unidad (Und.)

### 02.01.05 DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES

#### Descripción

Consiste en ejecutar diversas actividades para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, en forma localizada, en sectores críticos.

El objetivo es evitar la caída de piedras y de material suelto, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de detectado el sitio crítico que represente una amenaza para la seguridad de los usuarios.

### Equipo básico

- picos, lampas, rastrillos, sogas, arnés
- carretillas y/o volquete

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Remover las piedras y material suelto de los taludes, teniendo en cuenta las medidas de seguridad establecidas.
- Trasladar el material retirado del talud, con carretillas o volquetes al depósito de excedentes definido por la Supervisión.
- Inspeccionar visualmente que el talud presente estabilidad y hacer seguimiento permanente a su comportamiento.

### Método de Medición

La unidad de medida para el Desquinche Manual de Taludes será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al metro cuadrado completo, medida el área de desquinche sobre la superficie inclinada.

### Bases de Pago

El Desquinche Manual de Taludes se pagará al precio unitario del contrato, ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.01.05 Desquinche manual de taludes	Metro cuadrado (m2)

## 02.02 PAVIMENTO FLEXIBLE

### 02.02.01 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS

#### Descripción

El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3 mm).

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia prontamente después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

Los casos en los que se debe tomar en consideración realizar la presente partida son los siguientes:

- Áreas con fisuras y/o grietas de fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de ellas casi sin conexión entre sí y que no presenten evidencias de surgencia de agua y/o finos.
- Fisuras y/o grietas de borde, que se identifican por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm. del borde del pavimento. Es conveniente sellarlas cuando presentan pérdidas de material en menos de un 10% de su longitud.
- Fisuras y/o grietas de contracción que forman una serie de bloques grandes y generalmente con esquinas o ángulos agudos de entre  $0,1 \text{ m}^2$  y  $10 \text{ m}^2$ , cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.

### Materiales requeridos

Fisuras y grietas hasta 6 mm de ancho. Emplear riegos de liga con emulsiones asfálticas tipo CSS-1 diluidas en agua en proporción 1:1.

Grietas entre 6 mm y 20 mm de ancho. Emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastoméricos.

Grietas entre 20 mm y 70 mm de ancho. Utilizar como sellador una mezcla de arena-emulsión asfáltica tipo CRS-1 o CRS-2 con una dosis no inferior que 18% de emulsión. También se podrán emplear emulsiones modificadas con elastómeros o preferentemente emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastoméricos.

La arena se ajustará a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla siguiente:

GRANULOMETRÍA PARA LA ARENA TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")		- - -	100
10 (3/8")	100	100	85 -100
5 (N°4)	85 -100	85 -100	55 -85
2,5 (N°8)	80 -90	65 -90	35 -65
0,63 (N°30)	55 -80	30 -50	15 -35
0,16 (N°100)	5 -15	5 -15	2 -10

Grietas y cavidades de más de 70 mm de ancho. Se utilizarán mezclas asfálticas en caliente, empleando cemento asfáltico tipo CA 60 - 80 o CA 80 - 100, y un árido que se ajuste a la banda granulométrica "C" de la Tabla anterior.

### Equipo básico

- lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas.
- camión volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión.
- esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena.
- camión distribuidor de asfalto.
- mezcladora de trompo, rodillo de compactación manual.
- ruteador y sellador fundidor.

### **Método de ejecución**

Identificar las zonas de fisuras y grietas a sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.

Realizar la limpieza de la superficie, objeto de trabajo utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi), limpio y seco (sin aceite ni humedad), generado por un compresor móvil. Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad, arcilla o de cualquier otro material suelto, previo a continuar con la siguiente operación.

Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta. Al tender el sellante sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre la misma o que fluya por la superficie circundante, debido principalmente a que afecta negativamente la estética de la vía y ocasiona un leve impacto negativo en la comodidad y en la seguridad de conducción del usuario de la carretera porque disminuye la resistencia al deslizamiento.

El trabajo de sellado sólo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5° C e inferior a 30°C.

**Áreas con fisuras y grietas de hasta 6 mm de ancho.** La operación comprende la limpieza del área afectada, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 modificada con polímeros y el esparcido y compactación de arena en la superficie tratada. En estos casos se debe tratar toda el área afectada y hasta unos 150 mm más afuera de ella.

Mediante mangueras o las barras del camión distribuidor de asfalto se aplicará un riego de liga en toda el área previamente limpiada, a razón de 1,4 l/m<sup>2</sup> a 2,3 l/m<sup>2</sup>. Inmediatamente después de aplicado el asfalto, se esparcirá uniformemente la arena que cumpla con las bandas granulométricas Tipo A o B, indicadas en la Tabla anterior, y en lo posible con un equipo esparcidor, a razón de 10 l/ m<sup>2</sup>. La arena debe fijarse mediante un rodillo neumático, asegurando un mínimo de tres pasadas por cada punto.

**Grietas de más de 6 mm de ancho.** El procedimiento para sellar grietas individuales y cavidades será igual, cualquiera fuere el ancho de ellas. Sin embargo, dependiendo de éste se utilizará los mencionados en seguida:

Sellado de Grietas de Ancho entre 6 y 20 mm. La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho. Para habilitar rápidamente el tránsito, el sellado se debe espolvorear con cal, ya que hasta que termina de enfriarse es muy pegajoso y puede adherirse a los neumáticos durante las primeras horas.

Sellado de Grietas de Ancho entre 20 y 70 mm. La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 o CSS-2 y de la mezcla selladora tipo arena-emulsión asfáltica o preferentemente del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho.

Sellado de Grietas y Cavidades de Ancho Superior a 70 mm. La operación comprende la limpieza de las grietas o cavidades, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y el esparcido y compactación de la mezcla asfáltica en caliente.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

### **Método de medición**

La unidad de medida de esta actividad es: metro lineal con aproximación a la centésima, o el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima.

### **Bases de Pago**

La suma indicada en este ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, y herramientas; las instalaciones temporales diferentes

al campamento de la obra; el cargador, transporte y vaciado de la arena hasta el lugar indicado por el supervisor.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.02.01 Sellado de fisuras y grietas	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

## 02.02.02 BACHEO SUPERFICIAL

### Descripción

El Bacheo Superficial consiste en la reparación de baches, entendidos éstos como las desintegraciones parciales del pavimento en forma de hueco, cuya reparación se conoce como bacheo. Generalmente tienen su origen en mezclas mal dosificadas o con compactación insuficiente. Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles. El Bacheo Superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la carpeta asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos.

El objetivo del Bacheo Superficial es recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

El Bacheo Superficial es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en un pavimento flexible:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, pero con un grado de severidad que no muestra la presencia de trozos separados sueltos.
- Baches poco profundos, entendiéndose como tales, aquéllos cuya profundidad alcanza menos de 50 mm.
- Desplazamiento de áreas localizadas de la carpeta conocidas como corrugaciones o distorsiones.

## **Materiales**

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características del bache que se ha decidido reparar. Los materiales a emplear pueden ser:

**Ligantes.** Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, se debe utilizar como imprimante un asfaltos diluido de curado medio, tipo MC-30, o una emulsión asfáltica de imprimación.

Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa asfáltica y cuando se utilicen medios mecánicos para el bacheo, como ligantes debe utilizar una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida, tipo CRS-1, diluida en agua en proporción de 1:1.

**Mezclas asfálticas.** En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70 o CA 85-100. Su dosificación se deberá ajustar a lo señalado en la Sección 410.02, Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, cuando se realice un bacheo mecanizado o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se preparará de conformidad con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

## **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el bacheo. En general pueden ser:

**Bacheo manual:** herramientas: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas, regadora y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso.

**Bacheo mecanizado:** herramientas: lampas, carretillas, chuzos, y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos y equipo mecánico para bacheo.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Identificar las áreas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada con sus lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada y deben cubrir unos 30 cm de superficie circundante en buen estado.
- Remoción de la zona deteriorada. Posteriormente a la delimitación de la zona deteriorada, las mezclas asfálticas deben cortarse de manera que las paredes queden verticales. Para ello se debe utilizar sierras, de preferencia, aún cuando también pueden emplearse taladros. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, se debe alcanzar, como mínimo, el punto más profundo de él.
- Relleno. Las paredes y fondo de la zona donde se realizó la remoción del material asfáltico, deben limpiarse mediante un barrido enérgico, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias.
- En seguida, la superficie y las paredes se recubrirán con ligante. Se deben utilizar escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre 1,3 l/m<sup>2</sup> y 2,4 l/m<sup>2</sup>). Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente.
- La mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la

zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o liso, de 3 toneladas a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, si el espesor de la capa por compactar es menor de 10 cm. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

### Método de medición

La unidad de medida de esta actividad es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado a la décima, del área de pavimento reparada, bajo cualquier procedimiento.

### Bases de Pago

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro cuadrado de pavimento reparado, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.02.02 Bacheo superficial	Metro cuadrado (m2)

### 02.02.03 BACHEO PROFUNDO

#### Descripción

El Bacheo Profundo consiste en la reparación, bacheo o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura de un pavimento flexible, cuando el daño afecte tanto a la o las capas asfálticas como, a lo menos, parte de la base y sub-base. El procedimiento se debe aplicar para reparar áreas que presenten fallas originadas por agrietamientos de las diversas capas asfálticas y/o por debilitamiento de la base, sub-base y/o subrasante.

El objetivo del Bacheo Profundo es recuperar las condiciones estructurales y superficiales para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

El Bacheo Profundo es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, las que forman trozos de ángulos agudos, normalmente menores a 30 cm en el lado más largo y muestran la presencia de pequeños trozos separados sueltos. Generalmente a este tipo de daño se le denomina “piel de cocodrilo”.
- Baches profundos, entendiéndose como tales aquéllos cuya profundidad es mayor de 50 mm.
- Sectores que presenten surgencia o eyección de agua y/o finos desde el fondo del pavimento a través de las grietas; muchas veces estos lugares son claramente visibles después de un período de precipitaciones, por los depósitos de suelos finos que quedan como manchas de otro color sobre el pavimento o las bermas.
- Grietas de borde de alta severidad, que se reconocen por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm del borde del pavimento. El pavimento debe encontrarse con roturas y con pérdida de material en más del 10% de la longitud de la grieta.

### **Materiales**

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características del daño que se ha decidido reparar. Los materiales a emplear pueden ser:

**Bases y Sub-bases.** Las sub-bases y bases existentes por remover serán reemplazadas por materiales que cumplan los requisitos correspondientes establecidos en la Sección 305.02, Base Granular de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

**Ligantes.** Se debe utilizar como imprimante un asfalto diluido de curado medio, tipo MC-30, que cumpla con los requisitos establecidos en la Sección 422.02 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

**Mezclas asfálticas.** En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70. Su dosificación se deberá ajustar a lo señalado en la Sección 410.02 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el bacheo. En general pueden ser:

- Lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas,
- Regadora y termómetro de inmersión,
- Camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador liso.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada y cuyos lados deberán ser paralelos y perpendiculares al eje de la vía y deberán cubrir unos 30cm de superficie circundante de pavimento en buen estado.
- Remoción de la zona deteriorada. Posteriormente a la delimitación de la zona deteriorada, las mezclas asfálticas se debe cortar de manera que las paredes queden verticales. Para ello deben utilizarse sierras, de preferencia, aún cuando también pueden emplearse taladros. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, se debe alcanzar como mínimo hasta el punto más profundo de él o hasta encontrar un nivel firme de material.

- La reparación se debe efectuar reemplazando todo el material removido por mezclas asfálticas, aún cuando parte de él corresponda a antiguas capas de bases o sub-bases. Sólo cuando la extensión del área por reemplazar sea muy importante y, simultáneamente, el espesor sea igual o superior a 150 mm, se debe optar por reemplazar la base y/o sub-base por materiales de tipo base. En tal caso, estas se deben cortar de manera que sus paredes queden con una inclinación del orden de 1:3 (H:V) hacia dentro, de manera que sirvan de apoyo firme al material que se agregará. El fondo de la excavación deberá ser paralelo a la rasante.
- Antes de iniciar la colocación de los materiales de reemplazo se deberá revisar el fondo y paredes de la excavación, para verificar la presencia o no de escurrimientos de aguas; en caso positivo, se deberá instalar un drenaje que asegure que los escurrimientos serán evacuados en el futuro.
- Reemplazo de Bases y Sub-bases. En caso de que se decida el reemplazo de capas granulares de base y/o sub-base se colocará un solo tipo de material de reemplazo, que se ajustará a los requisitos de la base, que cumpla con los requisitos de la Sección 305.D de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.
- Relleno con Mezclas Asfálticas. Las paredes y fondo de la excavación donde se realizó la remoción del material asfáltico, de base y sub-base, se deben limpiar mediante un barrido enérgico, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias. El fondo de la excavación se deba imprimir utilizando el asfalto diluido tipo MC-30 o emulsiones de imprimación y las paredes limpias se deben recubrir con el riego de liga mediante escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre  $1,3 \text{ l/m}^2$  y  $2,4 \text{ l/m}^2$ ).
- Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente y luego la mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada

para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 toneladas a 5 toneladas de peso. Alternativamente, se podrá usar un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa por compactar. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

### **Método de medición**

La unidad de medida de esta actividad es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área de pavimento reparada, bajo cualquier procedimiento, cualquiera fuese su espesor.

### **Bases de Pago**

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro cuadrado de pavimento reparado, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.02.03 Bacheo profundo	Metro cuadrado (m2)

## **02.03 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**

### **02.03.01 LIMPIEZA DE BADÉN**

#### **Descripción**

Consiste en retirar, mediante trabajo manual, basuras y todo tipo de material extraño que obstruya el libre paso del agua a través del badén.

El objetivo es garantizar el libre paso del agua por el badén y brindar seguridad al usuario.

Limpiar cada vez que se encuentren materiales y residuos que obstruyan el flujo libre del agua.

## Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, rastrillo, picos, machetes, barretas, carretillas.

## Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Limpiar el cauce del badén y eliminar el material sedimentado y cualquier otro tipo de obstáculo como ramas y piedras.
- Cuando exista erosión natural del terreno en los extremos del badén se deben proteger las orillas con material seleccionado y encauzar el agua hacia el badén, evitando así la socavación lateral.

## Método de medición

La unidad de medida para la Limpieza de Badenes es: unidad (und.)

## Bases de Pago

La Limpieza de Badenes se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03.01 Limpieza de badén	Unidad (Und.)

## 02.03.02 LIMPIEZA DE CANALES DE RIEGO

### Descripción

El objetivo es mantener los canales y aliviaderos trabajando eficientemente y permitiendo que el agua fluya libremente.

### Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, rastrillos, carretillas y/o volquete.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y todo material extraño, depositándolos en sitios adecuados, evitar colocarlos en sitios en los que la lluvia vuelva a arrastrarlos o que no conjuguen con el entorno ambiental.
- Inspeccionar visualmente que los canales y aliviaderos trabajen eficientemente y que no produzcan erosión en sus salidas, tomando las medidas preventivas del caso.

### Método de medición

La unidad de medida para la limpieza de canales es: metro lineal (ml) con aproximación al número entero.

### Bases de Pago

La limpieza de canales se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03.02 Limpieza de canal de riego	Metro lineal (ml)

### 02.03.03 REPARACIÓN MENOR DE CANAL DE RIEGO

#### Descripción

El objetivo es mantener los canales y aliviaderos trabajando eficientemente y permitiendo que el agua fluya libremente.

#### Materiales

Para la ejecución de esta actividad deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos para concreto en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000. En general, los materiales requeridos son: arena, grava, cemento Portland, encofrado en madera, clavos, alambre de amarre, agua, material de relleno y piedra de mampostería.

## Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretillas, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta.

## Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Inspeccionar los canales y aliviaderos para determinar las áreas de trabajo.
- Retirar el material suelto, demoler y retirar el material de las áreas dañadas, hasta encontrar una superficie estable para garantizar la adherencia del concreto nuevo o de la mampostería.
- Trasladar el material retirado de los canales y de los aliviaderos a un sitio adecuado, evitando colocarlo en sitios que afecten a las obras de drenaje y el entorno ambiental.
- Colocar el encofrado donde sea necesario.
- Preparar y colocar la mezcla de concreto o preparar los materiales para la mampostería.
- Reparar las áreas dañadas.
- Curar el concreto durante 7 días.
- Retirar el encofrado a los 3 días.

## Método de medición

La unidad de medida para la reparación menor de canales es: metro lineal (ml), con aproximación al número entero, de concreto.

## Bases de Pago

La Reparación Menor de Canales y Aliviaderos se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03.03 Reparación menor de canal de riego	Metro lineal (ml)

## 02.03.04 LIMPIEZA DE CUNETAS

### Descripción

Consiste en retirar con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos perjudiciales para la vía.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y continuamente durante dicha época. Inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas.

### Método de ejecución

Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación y otros obstáculos similares.

Depositar los materiales de desecho extraídos en sitios adecuados autorizados de tal forma que conjuguen con el entorno ambiental y donde la lluvia no vuelva a arrastrarlos.

Inspeccionar visualmente que la cuneta trabaje eficientemente, y que no haya sitios de estancamiento de agua.

### Método de Medición

La unidad de medida para la Limpieza de Cunetas es: metro lineal (m) con aproximación al número entero.

### Bases de Pago

Esta partida será pagada a precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, y herramientas; las instalaciones temporales diferentes al campamento de la obra; el cargador, transporte y vaciado de la arena hasta el lugar indicado por el supervisor.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03.04 Limpieza de cunetas	Metro lineal (ml)

## 02.03.05 REPARACIÓN MENOR DE CUNETAS REVESTIDAS

### Descripción

Consiste en realizar reparaciones menores de cunetas revestidas en mampostería de piedra.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas.

En la ejecución de esta actividad se debe atender en lo que corresponda con lo establecido en la Sección 636B para cunetas revestidas de piedra, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito EG-CBT2005.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Luego, se debe demoler y retirar el material de las áreas dañadas; para proceder a la elaboración de la mampostería. Para proceder a reparar la cuneta en el área donde se haya detectado el daño.
- Trasladar el material retirado de las cunetas con carretillas o volquetes al depósito de excedentes, evitando colocarlo en sitios que afecten las obras de drenaje.

### Método de Medición

La unidad de medida para la Reparación Menor de Cunetas Revestidas es: metro lineal (ml) con aproximación al número entero.

### Bases de Pago

Esta partida será pagada a precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, y herramientas; las instalaciones temporales diferentes al campamento de la obra; el cargador, transporte y vaciado de la arena hasta el lugar indicado por el supervisor.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03.05 Reparación de cunetas revestidas	Metro lineal (ml)

## **02.03.06 LIMPIEZA DE PONTON**

### **Descripción**

Consiste en limpiar todos los elementos visibles de los puentes y de los pontones, en especial el tablero, andenes, barandas y los elementos de apoyo.

El objetivo es que los puentes y los pontones de concreto, estén libres de basuras, vegetación y materiales extraños.

Mantener permanentemente libre de obstrucciones y limpios los tableros, los drenes, las barandas, las juntas y demás elementos del pontón.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, machetes, carretillas, sogas, arneses.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Barrer la calzada del puente.
- Barrer, cepillar y lavar los sardineles del pontón.
- Limpiar los drenes y las juntas.
- Limpiar y extraer basuras y escombros que se encuentre en los apoyos, en las estructuras y demás elementos del puente o pontón.
- Eliminar la vegetación que se encuentre en las estructuras y hacer rocería en el entorno de la obra.

### **Método de medición**

La unidad de medida para la Limpieza de Puentes y Pontones es: precio global por unidad (und.) de puente o pontón limpio.

### **Bases de Pago**

La Limpieza de Puentes y Pontones se pagará según el precio de contrato, por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03 .06 Limpieza de pontón	Unidad (Und.)

## 02.03.07 REPARACIÓN SUPERFICIAL DEL CONCRETO

### Descripción

Consiste en los trabajos que se deben ejecutar necesarios para reparar el concreto que se ha deteriorado superficialmente (desintegración, desgaste, fisuración, escamaduras, descostramiento o desconchamiento, pulido y daños superficiales similares).

Las técnicas para reparar este tipo de daños mantienen algunos aspectos básicos comunes, los cuales son los que se especifican en esta sección, sin perjuicio que los estudios especializados puedan recomendar condiciones diferentes para distintas situaciones.

### Materiales

Para la ejecución de esta actividad, se requieren los siguientes materiales:

- Mortero elaborado con base en resinas sintéticas, pre dosificado especialmente para este tipo de reparaciones, y que se debe colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante. Con el producto por utilizar se debe obtener en obra resistencias de 40 MPa a la compresión cúbica y de 12 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 28 días.
- Resina sintética para puente de adherencia.

### Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son martillos, cinceles, llana metálica y otras herramientas similares, brochas, rodillos, compresor de aire.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.

- Remover completamente toda el área que presenta deterioro, y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto firme y sano, mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las de concreto dañado el sonido será sordo y hueco.
- Conformar la zona por remover en un perímetro de forma regular hasta lograr la superficie de las características señaladas, la que se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes. Se deberán remover los contaminantes y el óxido de las barras de acero que hubieren quedado a la vista, para lo cual se empleará un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos.
- Preparar la superficie por reparar, colocando sobre ella un puente de adherencia con base a resinas sintéticas, aplicado con brocha, rodillo u otros elementos similares o que recomiende el fabricante.
- Preparar el mortero de reparación de manera que se obtenga una mezcla perfectamente homogénea y que se ajuste a la dosificación prescrita; se debe colocar dentro del tiempo recomendado por el fabricante. El puente de adherencia debe encontrarse fresco al colocar la mezcla. La aplicación puede hacerse con una llana metálica u otra herramienta similar.
- Colocar el mortero de reparación. En general, salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, no se deberá vaciar mortero de reparación cuando está lloviendo o nevando y cuando la temperatura de la superficie por reparar sea inferior a 5°C o superior a 30°C. Se debe dar una textura superficial tan parecida como sea posible a la de la superficie no intervenida.
- Curar el mortero, salvo indicación diferente del fabricante, mediante humedad, de preferencia con arpilleras húmedas, y mantenerlo protegido del sol y del viento por lo menos durante 3 días.

- Limpiar completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.

### Método de medición

La unidad de medida para la Reparación Superficial de Concreto es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie reparada.

### Bases de Pago

La Reparación Superficial de Concreto se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03 .07 Reparación superficial del concreto	Metro cuadrado (m2)

## 02.03.08 REPARACIÓN PARCIAL O TOTAL DE LAS BARANDAS DEL PONTÓN

### Descripción

El objetivo es la reparación o recuperación de las barandas para brindar seguridad a los usuarios y conservar la funcionalidad del pontón. Este trabajo debe ser el resultado de un inventario y estudio con las respectivas soluciones que deben estar en un Expediente Técnico.

Se ejecutará esta actividad lo más pronto posible a partir de la observación de su condición defectuosa y de deterioro, que amenacen la seguridad de los usuarios viales. Se debe realizar durante la época seca, a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.

### Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: arena, grava, cemento Portland, agua, acero de refuerzo, clavos, madera, pintura, thinner y resinas epóxicas para puentes de adherencia. Para la ejecución de esta actividad el Concreto Clase D (210 kg/cm<sup>2</sup>, sin refuerzo).

## **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, picos, carretillas, lijas, escobillas metálica, brocha.

## **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Delimitar las secciones de baranda a reparar o recuperar.
- Demoler todos los elementos de las secciones a reparar o a recuperar. En esta actividad de demolición se debe conservar la longitud suficiente de acero para hacer el traslape necesario con las secciones adyacentes, con el fin de asegurar la efectiva unión entre ambas. Los materiales resultantes de la demolición se deberán remover y trasladar a los sitios autorizados por la Supervisión.
- Ejecutar las reparaciones o la rehabilitación de los barandales de acuerdo con el estudio y la programación. Los nuevos elementos deben conservar las características estructurales y arquitectónicas del diseño original. La ejecución de esta actividad incluirá el encofrado de los elementos, el armado del acero de refuerzo, la aplicación de resinas epóxicas para puentes de adherencia epóxica; la fabricación, colocación y curado del concreto; el desencofrado, el pulido, pintado de los elementos y/o toda la baranda en caso necesario.

## **Método de medición**

La unidad de medida para la Reparación Parcial o Total de Barandas de Concreto de Puentes y de Pontones es el metro lineal (ml) de baranda reparada o recuperada.

## **Bases de Pago**

La Reparación Parcial o Total de Barandas de Concreto de Puentes y de Pontones se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado

satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.03 .08 Reparación parcial o total de las barandas del pontón	Metro lineal (ml)

## 02.04 IMPACTO AMBIENTAL

### 02.04.01 LIMPIEZA DE CAUCE

#### Descripción

Consiste en retirar mediante equipo o trabajo manual, troncos, ramas, basuras y materiales que se hayan depositado por efecto de la sedimentación en la zona adyacente a las pilas y, estribos del puente o pontón disminuyendo la capacidad hidráulica y que en caso de crecientes inesperadas pueden ocasionar daños graves a estas obras de arte mayores.

El objetivo es posibilitar el escurrimiento libre y adecuado del flujo de agua en una longitud mínima de tres veces la distancia medida entre los estribos del pontón hacia aguas arriba y de una y media veces en el lado de aguas abajo del pontón.

#### Equipos

Los equipos necesarios dependen de las condiciones del cauce y generalmente son cargadores, retroexcavadoras y camiones volquete. Las herramientas necesarias son igualmente picos, lampas, machete, carretilla, soga.

#### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Inspeccionar en detalle el cauce aguas arriba y aguas abajo, con el fin de observar e identificar los obstáculos al flujo natural de la corriente de agua.
- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.

- Efectuar la limpieza del cauce utilizando el equipo, herramientas y el personal, de acuerdo con las necesidades. Se deben retirar los troncos, ramas, basuras, material de sedimentos y demás obstáculos que obstruyen el libre flujo de agua y que puedan ocasionar socavación en las pilas o en los estribos de la estructura.
- Los elementos y materiales reunidos se deben extraer y transportar a sitios autorizados por la Supervisión y donde no constituyan peligro para el cauce limpiado ni ocasionen problemas socio-ambientales.

### Método de medición

La unidad de medida para la Limpieza de Cauces es: unidad (u) o longitud de limpieza en metro lineal (ml).

### Bases de Pago

La Limpieza de Cauces se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.04 .01 Limpieza de cauce	Metro lineal (ml)

## 02.05 SEGURIDAD VIAL

### 02.05.01 CONSERVACIÓN DE SEÑALES VERTICALES

#### Descripción

Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y el reemplazo parcial de algún elemento de ella.

El objetivo es que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, ya sea preventiva, reglamentaria o informativa, de tal manera que se mantenga claramente visible su mensaje y se provea al usuario información óptima para que transite en forma segura.

Inspeccionar permanentemente las señales para verificar su estado y periódicamente hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo parcial de sus elementos deteriorados o hacer correcciones por letreros que pinta la gente.

### **Materiales**

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: partes de señales para su utilización en la reposición, agregado grueso y fino, cemento Portland, material reflectivo, señales, tornillos, tuercas y detergente.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: machetes, lampas, baldes, carretillas, cepillos, brochas, regaderas de mano, alicates, destornilladores, barretones, badilejos, martillos, tenazas, llaves, franelas.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Verificar el estado de las señales verticales, pintura, limpieza, necesidad de reparación, ó en caso necesario, si requiere ser sustituida. Detectar la presencia de elementos que no permitan observar la señal.
- Realizar la limpieza de las señales mediante franelas para retirar el polvo y luego lavado, enjuague y secado teniendo el cuidado que no queden remanentes cáusticos que pueden afectar la retroreflectividad.
- Ejecutar la reparación o enderezamiento de señales para llevarlas a su estado inicial, ó retirar partes dañadas, y reponer esas partes deterioradas.
- Retirar y transportar al sitio de depósitos de excedentes los materiales sobrantes de excavaciones, de limpieza, ó de elementos que obstaculicen la visión de la señal.

### **Método de medición**

La unidad de medida para la conservación de las señales verticales es: unidad (und.).

### **Bases de Pago**

La conservación de las señales verticales se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
02.05 .01 Conservación de señales verticales	Unidad (und.)

## ANEXO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN PERIODICA

### 03.01 DERECHO DE VÍA

#### 03.01.01 PERFILADO DE TALUDES

##### Descripción

Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de material o de piedras constantemente o evitar que se puedan generar deslizamientos que puedan afectar la seguridad de los usuarios. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar el aspecto ambiental.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y durante dicha época, cuando sea necesario. Inspeccionar permanentemente el estado de los taludes.

##### Equipos

Para la ejecución de esta actividad se requieren motoniveladoras, equipo de cargue, camiones volquetes y herramientas tales como, lampas, rastrillos, carretillas.

##### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales, en los casos que resulte necesario ó en sitios donde no pueda operar el equipo.
- Estos trabajos no requerirán reposición de suelo, a no ser el obtenido directamente por la acción de la cuchilla del equipo ó las herramientas manuales.

- Retirar del talud las piedras y los materiales sueltos, trasladándolos al depósito de excedentes definido y acondicionado para el efecto.
- Inspeccionar visualmente que el talud haya sido desquinchado y peinado uniformemente.

### **Método de medición**

La unidad de medida para el Perfilado de Taludes será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al metro cuadrado completo.

### **Bases de Pago**

El Perfilado de Taludes se pagará al precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.01.01 Perfilado de taludes	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

## **03.02 PAVIMENTO FLEXIBLE**

### **03.02.01 SELLADO ASFÁLTICO**

#### **Descripción**

El objetivo de los Sellos Asfálticos es la protección oportuna de pequeñas fisuras y resquebrajamientos que se presentan en la superficie y que normalmente son precursores de daños graves cuando no hay una intervención a tiempo. Asimismo, se utilizan para recuperar las condiciones superficiales de calzadas desgastadas o pulidas y, de esta manera, contribuir a una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

Los sellos asfálticos son eficaces para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Corrección de pequeñas fisuras y resquebrajamientos de la carpeta asfáltica.

- Falta de adherencia superficial de la carpeta, la cual se presenta cuando en las mezclas asfálticas se utilizan agregados que no tienen afinidad con el asfalto y el tránsito produce un desgaste del ligante, dejando las partículas más gruesas expuestas. Este daño puede provocar una disminución en el coeficiente de fricción pavimento-neumático que puede resultar muy peligrosa.
- Desgaste de la superficie de una mezcla asfáltica, el cual ocurre cuando se utilizan agregados poco resistentes que se fracturan con el paso vehicular y provocan pérdidas de asfalto.
- Corrección de la carencia de una cantidad adecuada de asfalto en la mezcla, originada por deficiencias durante la construcción.

### **Materiales**

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica a emplear como Sello Asfáltico, tal como se indica en seguida:

- Para sellos con emulsión asfáltica y con lechadas asfálticas se deberán utilizar emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, CSS-1h que se ajusten a los requerimientos de la Sección 400. Disposiciones Generales y de la Sección 421. Emulsiones Asfálticas, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.
- Para los sellos con lechadas asfálticas y con tratamientos superficiales, también se podrán usar emulsiones modificadas.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica de sellado a emplear. En general pueden ser:

- Los sellos de emulsión se aplicarán con distribuidor a presión y asegurándose que se produzca un recubrimiento uniforme. Cuando el área por recubrir sea grande se utilizará la barra de riego del distribuidor de asfalto, a la que se le colocará una pantalla perpendicular, inmediatamente contigua a la boquilla externa (borde exterior del pavimento), de manera de lograr un riego más uniforme y proteger las áreas contiguas a la superficie por tratar. Para superficies pequeñas se podrá emplear una barra manual.

- Para la ejecución del sello arena-asfalto y el tratamiento superficial se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores. En algunos casos, la Supervisión podrá autorizar el esparcido manual de arena para los sellos arena-asfalto.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado asfáltico y distribuir el personal a emplear.
- Preparar la superficie para aplicar el sello asfáltico haciendo bacheo, si es del caso, y efectuar la limpieza de la superficie a sellar haciendo un barrido cuidadoso hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos.
- Verificar que las condiciones climáticas sean favorables, sin lluvias y que la temperatura atmosférica y de la superficie por sellar, sea 10°C o superior durante todo el proceso. Asimismo, verificar las condiciones de los equipos para lograr que los recubrimientos sean uniformes.
- Ejecutar los sellos asfálticos de acuerdo con las siguientes opciones técnicas, dependiendo del caso y de las circunstancias:

**Sello con emulsión asfáltica.** El riego se debe hacer con distribuidor a presión en que la emulsión, diluida en agua en razón de 1:1, se aplique a razón de 0,5 kg/m<sup>2</sup> a 1,0 kg/m<sup>2</sup>, dependiendo del estado en que se encuentre la superficie por tratar. La dosis mayor se aplicará sobre superficies muy abiertas y oxidadas. La dosis definitiva por aplicar será determinada en terreno. En el caso de sellos en superficies pequeñas se podrán utilizar barras regadoras manuales

Las emulsiones diluidas se aplicarán a una temperatura comprendida entre 50° y 85°C.

No se debe transitar sobre el área tratada hasta que la emulsión haya alcanzado la rotura completamente y, en ningún caso, antes de 2 horas.

**Sello con lechada asfáltica.** La lechada asfáltica deberá cumplir con los requerimientos de la Sección 407. Lechadas Asfálticas, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Mediante distribuidor a presión se aplicará primeramente, un riego de emulsión diluida en agua en proporción máxima de 1 : 4 (emulsión-agua) dependiendo del residuo de la emulsión, y a razón de 0,5 l/m<sup>2</sup> a 0,7 l/m<sup>2</sup> de superficie, dependiendo de la porosidad y sequedad que presente la superficie por tratar, y asegurándose que se produzca un recubrimiento uniforme. No se deberá aplicar más riego de liga que lo que pueda ser cubierto por el tratamiento el mismo día.

**Sello con arena- asfalto.** Deberá cumplir con los requerimientos de la Sección 406. Sello Arena-Asfalto, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.

### Método de medición

La unidad de medida de esta actividad es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado al número entero, de área de pavimento reparada con sello asfáltico, bajo cualquier técnica de aplicación.

### Bases de Pago

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro cuadrado de pavimento reparado con sello asfáltico, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.02.01 Sellado Asfáltico	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

## **03.02.02 COLOCACIÓN DE RECAPADO ASFÁLTICO**

### **Descripción**

Consiste en la puesta de una sobrecarpeta de mezcla asfáltica en caliente sobre el pavimento flexible existente, previo el tratamiento de los daños puntuales presentes y, en ocasiones, puede incluir el fresado de la carpeta asfáltica antigua y el tratamiento puntual de la capa de base granular.

El objetivo de la colocación de recapados asfálticos es recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía.

La colocación de recapados asfálticos es eficaz para tratar las siguientes deficiencias en el pavimento:

- Insuficiencia estructural para soportar las cargas de tránsito en un período determinado.
- Irregularidad superficial severa más allá de los límites permitidos de rugosidad superficial.

### **Materiales**

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad son esencialmente Riego de Liga y Mezcla de Concreto Asfáltico en Caliente que deben cumplir con los requerimientos establecidos en las Secciones 402 Riego de Liga y 410 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

### **Equipos**

En general son: fresadora, cargador, camiones volquetes, barredora mecánica, compresor, entendedora de mezcla asfáltica caliente o pavimentadora y compactador vibratorio.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.

- Preparar la superficie para aplicar el recapado asfáltico haciendo bacheo y sellos de fisuras y grietas, si es del caso, y efectuar la limpieza de la superficie a recapar haciendo un barrido cuidadoso hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos. En algunos casos ha de requerirse el fresado de la carpeta asfáltica existente y quizá de parte de la capa de base hasta llegar a la profundidad indicada en el Expediente Técnico.
- Verificar que las condiciones climáticas sean favorables, sin lluvias durante todo el proceso. Asimismo, verificar las condiciones de los equipos para lograr eficiencia y eficacia en su utilización.
- Aplicar un riego de liga y permitir su curado.
- Ejecutar la colocación del recapado asfáltico con la extendedora de mezcla asfáltica en caliente o máquina pavimentadora y luego compactar la mezcla extendida con cilindro vibratorio, operaciones que deberán ser realizadas de acuerdo con lo establecido en la Sección 410 de las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción de Carreteras EG 2000.

### Método de medición

La unidad de medida de esta actividad es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación al número entero, de área de pavimento reparada con recapado asfáltico.

### Bases de Pago

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro cuadrado de colocación de recapado asfáltico, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.02.02 Colocación de Recapado Asfáltico	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

## 03.03 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

### 03.03.01 REPARACIÓN DE BADÉN

#### Descripción

El objetivo es reparar el badén con el fin de mantener el paso vehicular y conservar la estructura en buen estado en forma permanente y, de esta manera, garantizar la seguridad de los usuarios.

Ejecutar esta actividad en época seca para facilitar la ejecución de la reparación.

#### Materiales

Para la ejecución de esta actividad se empleará Concreto Clase F (175 kg/cm<sup>2</sup>, sin refuerzo), de la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras.

#### Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, barretas, machetes, carretilla, compactador manual, tanque para agua, baldes para construcción, mezcladora.

#### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Demarcar las zonas a reparar. Utilizar los materiales dependiendo del tipo de badén por intervenir.
- Reparar las partes deterioradas. En este caso utilizar el concreto, colocar las formaletas, preparando el concreto fuera del sitio de reparación, colocarlo y dejarlo fraguar. Si es en mampostería demarcar el área a reparar, colocar piedras nuevas con formas regulares y preparadas para tal fin y utilizar las existentes en los sitios apropiados, de tal forma que el recubrimiento sea total. Proceder a pegarlas con un mortero arena – cemento con una dosificación 1:3.
- Retirar el material no utilizable depositándolo en sitios adecuados, de tal forma que no afecte el entorno ambiental y el sistema de drenaje de la vía.

- Adecuar las zonas aledañas, rellenando y compactando con material seleccionado de cantos rocosos o piedras.

### Método de medición

La unidad de medida para la reparación de badén es: metro cúbico (m<sup>3</sup>), con aproximación al primer decimal.

### Bases de Pago

Esta partida se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.01 Reparación de badén	Metro cúbico (m <sup>3</sup> )

## 03.03.02 REVESTIMIENTO Y/O REPARACIÓN MAYOR DE CUNETAS

### Descripción

El objetivo es mejorar las condiciones de drenaje de la vía para evitar daños como erosión y/ o arrastre de material causados por el escurrimiento inadecuado del agua.

Ejecutar esta actividad lo más pronto posible en las cunetas deterioradas y el revestimiento en tramos críticos como pendientes fuertes, curvas muy cerradas, zonas inestables, en los cuales se hace necesario encauzar debidamente el agua, para evitar que su recorrido en forma inadecuada sobre la carretera, le cause daños a la misma.

### Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales requeridos son: arena, grava, piedra seleccionada, cemento Portland, asfalto, agua y encofrado.

### Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, camión volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, tina o cubeta para agua, baldes de construcción, cajones para dosificación, cocina de asfalto.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Efectuar las excavaciones hasta alcanzar las dimensiones previstas en las secciones de las cunetas y retirar el material no utilizable depositándolo en sitios de tal forma que no afecte el entorno paisajístico y evitando que sea arrastrado al sistema de drenaje del camino.
- Conformar y compactar la sección transversal de la cuneta.
- Para cunetas revestidas en piedra ligada con mortero, seleccionar la piedra en forma adecuada y disponerla de tal forma que el recubrimiento sea total. Al igual que en las cunetas revestidas en concreto, la rehabilitación o construcción se realizará en forma ascendente a partir de la alcantarilla o punto de salida.
- Realizar la adecuación de las zonas aledañas, rellenando y compactando con material seleccionado.
- Realizar limpieza general de los sitios de trabajo.

### Método de medición

La unidad de medida para el Revestimiento y/o Reparación Mayor de Cunetas es: metro lineal (ml) con aproximación al número entero.

### Bases de Pago

El revestimiento y/o reparación mayor de cunetas se pagará según el precio de contrato, por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.02 Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas	Metro lineal (ml)

### 03.03.03 RECUPERACIÓN O INSTALACIÓN DE SUB-DRENES

#### Descripción

Consiste en recuperar el funcionamiento de los filtros de drenaje existentes o en la instalación de otros nuevos de tal manera que se facilite el flujo del agua para que la vía se mantenga en buen estado.

### **03.03.04 LIMPIEZA DE SUPERFICIE DEL PONTÓN CON AGUA A PRESIÓN**

#### **Descripción**

Consiste en la limpieza de la superficie visible de puentes y pontones de concreto con agua a presión menor de 5 000 psi, hasta obtener una superficie sana y limpia, incluyendo las operaciones de secado.

El objetivo es preservar las condiciones superficiales del puente efectuando la conservación de sus elementos en condiciones similares a las originales. Asimismo, este tipo de limpieza es útil para una inspección detallada de fisuras, grietas y otros defectos similares en los puentes de concreto.

#### **Materiales**

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son:

- Agua natural de la fuente más cercana y que cumpla con las mismas características que las requeridas para la elaboración de concreto hidráulico.
- Detergente industrial.

#### **Equipos**

- Cisternas, compresora y motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, grupo electrógeno, tolvas o cilindros, equipos neumáticos con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, hidrolavadora que incluye generador eléctrico, pistolas y boquillas reductoras, etc.

En todos los casos es opcional el uso de cisternas, si es factible usar el agua de río o de otra fuente natural. El uso de hidrolavadoras o equipos de aplicación de chorro de agua a presión, se ajustara a la presión acorde al tipo de limpieza que desea lograrse.

- Equipo de aire a presión para secado.

#### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.

- Proceder a la limpieza de la superficie del puente con agua limpia, a presión variable menor a 5 000 psi.
- Proceder al secado de la superficie con equipo de aire a presión.
- Hacer limpieza general del sitio de trabajo y cuidar que no queden materiales producto de la limpieza en las áreas adyacentes. Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.

### Método de medición

La unidad de medición para esta partida es: metro cuadrado ( $m^2$ ) de la superficie visible de concreto que conforma la estructura del pontón.

### Bases de Pago

La limpieza de la superficie del pontón de concreto con Agua a presión, se pagará al precio unitario del contrato por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo en la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.04 Limpieza de superficie del pontón con agua a presión	Metro cuadrado (m2)

### 03.03.05 LIMPIEZA Y SELLADO DE GRIETAS EN CONCRETO DEL PONTÓN

#### Descripción

La definición y las características de los trabajos por realizar deben ser el resultado de análisis y de estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales, en consideración a que este tipo de daños es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más graves.

El objetivo es la limpieza y sellado de grietas en concreto mediante la aplicación de resinas epóxicas por inyección a presión o sólo por gravedad para preservar el comportamiento estructural del pontón evitando que se produzcan daños mayores.

## **Materiales**

Para la ejecución de esta actividad, se requieren los siguientes materiales:

- Mezcla inyectable con base en resinas epóxicas proveniente de un fabricante que garantice plenamente la calidad del producto y que demuestre por sus antecedentes su aptitud para la función que se requiere. El producto deberá llegar al sitio de trabajo en su envase original cerrado, con las correspondientes etiquetas que señalen su procedencia, características e identificación del lote de fabricación. Debe dar resistencias mínimas de 90 MPa a la compresión cúbica y de 70 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Agente adhesivo con base en resinas sintéticas, que asegure la adherencia y sellado de la inyección y que obtenga resistencias mínimas de 80 MPa a la compresión cúbica y de 35 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Masilla sellante plasto-elástica, elaborada con base en una emulsión acrílica a utilizar en la reparación de grietas en lo que el sellante se incorpora sólo por efectos de la gravedad.
- Agua con las características de la utilizada en concreto para ser aplicada a presión menor de 5 000 psi.

## **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento de aplicación mediante inyección o por gravedad. En general son: hidrolavadora, grupo electrógeno, boquillas, mangueras, equipo mecánico de chorro de aire a alta presión, taladro de paleta de bajas revoluciones (400 r.p.m. a 600 r.p.m.), un recipiente de mezclado limpio y seco, un equipo de inyección (pistola manual o sistema de aire comprimido) que aplique una presión de 100 lb/pulg<sup>2</sup> - 200 lb/pulg<sup>2</sup>, y boquillas para inyectar resina epóxica.

## **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.

- Realizar la preparación de la grieta. El concreto donde se encuentra la grieta por reparar debe tener como mínimo 28 días de edad. La grieta, así como unos 10 cm a cada lado de ella en la superficie, se debe limpiar perfectamente mediante chorro de agua, pulido, chorro de arena u otro procedimiento similar, que elimine la suciedad, el polvo y cualquier material que se encuentre suelto; se terminará con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceites u otros contaminantes que pudieran impedir o limitar la adherencia del producto sellador. Asimismo, se deberán retirar los recubrimientos sueltos hasta 50 mm a cada lado de la grieta por reparar.
- Revisar y conocer todos los procedimientos, limitaciones y precauciones de acuerdo con los instructivos y las recomendaciones técnicas del fabricante del sellante. Evitar el contacto con ojos y piel. Para programar adecuadamente las cantidades por preparar cada vez, es indispensable conocer perfectamente el tiempo de curado del producto sellador.
- Verificar las condiciones ambientales para la aplicación de las resinas de inyección y los sellos epóxicos, teniendo en cuenta que la temperatura ideal está comprendida entre 10 y 20° C y que no se deben aplicar en presencia de lluvia o nieve, o con una temperatura del sustrato o del ambiente inferior a 5° C o superior a 30° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la grieta o fisura puede estar seca o húmeda, pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación. Deberá tenerse presente, además, cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.
- Proceder al sellado de las grietas identificadas ya sea mediante inyección a presión o por gravedad.
- Hacer limpieza general del sitio de trabajo y cuidar que quede sin manchas notorias en las áreas adyacentes.

### Método de medición

La unidad de medida para la Limpieza y Sellado de Grietas en Concreto es kilogramo (kg) de producto sellante inyectado o colocado.

### Bases de Pago

La limpieza y sellado de grietas en concreto se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.05 Limpieza y sellado de grietas en concreto del pontón	Kilogramo (Kg.)

### 03.03.06 REPARACIÓN DE CONCRETO CON CORROSIÓN DE ACERO

#### Descripción

Consiste en Los trabajos se deben ejecutar necesarios para reparar estructuras de concreto que presentan daños por corrosión de las armaduras de refuerzo. Incluye la preparación de la superficie, la colocación o reemplazo de armaduras, si se observa una pérdida de sección de éstas; el empleo de aditivos puentes de adherencia, la fabricación y colocación de concreto hidráulico con aditivos específicos a cada reparación.

El objetivo es realizar todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar un área de concreto dañado y con las armaduras corroídas, para lo cual se considera la remoción de todo el concreto en mal estado, limpieza de las armaduras corroídas (agregando nuevas armaduras si fuera necesario), para enseguida protegerlas mediante un inhibidor de la corrosión y efectuar la reposición del concreto.

#### Materiales

Para la ejecución de esta actividad, se requieren, en general, los siguientes materiales:

- Productos con base en resinas epóxicas a ser utilizados como inhibidores de la corrosión de las armaduras.
- Armaduras o varillas de acero en caso necesario,
- Material de soldadura, en caso necesario.
- Concreto hidráulico con aditivos específicos o mortero que cumpla con los siguientes requisitos:
  - Resistencia a la compresión a las 24 horas: 20 MPa
  - Resistencia a la compresión a las 28 días: 50 MPa
  - Resistencia a la flexotracción a los 28 días: 10 MPa
- Agentes de adherencia que pueden ser lechada a base de cemento, epóxicos y emulsiones a base de látex.
- Elementos para encofrado.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son martillos, cinceles, y otras herramientas similares, equipo de aire a presión, equipo de chorro de arena, equipo para corte de varillas y de soldadura en caso de ser necesario, mezcladora de concreto.

### **Método de ejecución**

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Identificar y delimitar exactamente el área que presenta el deterioro.
- Remover completamente toda el área que presenta deterioro y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto en buenas condiciones. Efectuar la remoción, mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares.
- La geometría recomendada para la remoción del concreto con daños o defectos es:
  - En vigas, es recomendable retirar el concreto de la parte dañada en secciones uniformes pero en franjas, principalmente en la zona de acero en tracción.
  - En columnas, lo recomendable es retirar el concreto por caras, evaluando la posibilidad de reparar más de una cara a la vez.

- En la cara superior de una losa, se procederá de tal manera que permita dejar libre la armadura de la capa superior.
- En losas que requieran reparación total o profunda, trabajar toda el área dañada.
- Limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes; de las barras de acero deberán removerse, óxidos, costras, escamas y contaminantes, para lo cual se deberá emplear un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia. Si se detecta una pérdida de sección de las armaduras, ésta se debe reponer con una nueva armadura debidamente empalmada y soldada
- Aplicar los agentes de adherencia: Los más usados son: lechada a base de cemento, epóxicos y emulsiones a base de látex.
- Colocar el concreto de reparación empleando algunas de las siguientes técnicas, según el caso:

**Encofrado y vaciado en sitio:** es el más usado, y se puede aplicar en superficies verticales principalmente y también en superficies horizontales y sobrecabeza. Su dificultad mayor radica en la escasa posibilidad de aplicar agentes de adherencia.

**Encofrado y bombeado:** Se pueden usar con morteros de grano fino hasta con concreto de agregado grueso.

La colocación no está limitada por la profundidad de la reparación, ni por el tamaño y densidad del refuerzo.

La presión favorece el encapsulamiento de las barras, proveyendo una sección uniforme sin segregación.

- Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de excedentes, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

### Método de medición

La unidad de medida para la reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo es: metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie reparada.

### Bases de Pago

La reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.06 Reparación del concreto con corrosión de acero	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

### 03.03.07 PREPARACIÓN Y PINTADO DE PROTECCIÓN SUPERFICIAL DEL PONTÓN

#### Descripción

El objetivo es la protección de la superficie de concreto para conservar el comportamiento estructural del puente de concreto frente a la agresión de agentes climáticos o ambientales.

La presente especificación es de aplicación en la preparación de las superficies de concreto para definir un grado estándar de limpieza y la posterior aplicación de la capa o revestimiento de protección.

La limpieza de la superficie visible, se efectuará conforme las especificaciones SSPC-SP 13/NACE N° 5, (Preparación de Superficies de Concreto).

#### Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad dependerán de las condiciones en las que se encuentre la superficie de concreto a limpiar y a pintar.

En general pueden ser:

- Materiales para aplicación de métodos mecánicos de preparación como arenado y agua a presión.
- Materiales para preparación superficial química: ácido rebajado, según ASTM D 4260 y NACE RP0892 estándar.

## Equipos

Los equipos y herramientas para la ejecución de esta actividad dependerán de las condiciones en las que se encuentre la superficie a limpiar y a pintar. En general pueden ser:

- Equipos para arenado con: abrasivos secos, abrasivos mojados, al vacío y centrífugo.
- Equipo para limpieza con agua a alta presión.
- Herramientas manuales y equipos de impacto: cepillo, escobillas de hierro, cincel, espátula, martillo rotatorio.
- Herramientas y equipo de pintado: brochas, equipo de pulverización

## Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Efectuar la limpieza general del puente de acuerdo con lo establecido en la sección 601 de las presentes Especificaciones sobre Limpieza de Puentes y Pontones de las Específicas Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.
- Examinar visualmente todas las superficies de concreto que serán preparadas y pintadas para identificar defectos en el concreto, daños físicos, daños químicos, contaminación y exceso humedad.
- Ejecutar la preparación superficial del concreto empleando cualquiera de los siguientes métodos dependiendo de las condiciones iniciales del concreto a limpiar y a pintar.
- Verificar que la superficie de concreto a pintar se encuentra limpia y seca.
- Realizar el pintado siguiendo las siguientes instrucciones de aplicación.
- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y trasladar los desechos y materiales sobrantes al depósito de excedentes autorizado por la Supervisión.

## Método de medición

La unidad de medida para la preparación y pintado de protección superficial de pontón de concreto es el metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie preparada y pintada.

## Bases de Pago

La preparación y pintado de protección superficial del pontón se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.03.08 Preparación y pintado de protección superficial del pontón	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )

## 03.04 IMPACTO AMBIENTAL

### 03.04.01 PROTECCIÓN DE RIBERA MEDIANTE GAVIONES

#### Descripción

El objetivo es construir elementos de protección en las riberas de los ríos para que se mantengan las corrientes de agua en su cauce normal y no causen erosión lateral o socavación, que puedan afectar la infraestructura de la vía y el pontón.

Inspeccionar periódicamente las riberas de los ríos en las zonas adyacentes a los puentes, 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo del puente, y, en los sitios en donde la plataforma de la vía está cerca de la orilla de los ríos.

#### Materiales

La malla de alambre para gaviones, debe ser de alambre de resistencia media a la ruptura por tracción entre 38 kg/mm<sup>2</sup> y 50 kg/mm<sup>2</sup> y tejido formando hexágonos. Las aristas de los gaviones deberán ser reforzadas para impedir que la malla se deshile. El alambre para estos refuerzos tendrá un diámetro por lo menos 20% mayor que el del alambre de la malla. En general, el alambre por emplear en los gaviones deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- Malla: Tejido Hexagonal 8 x 12 cm.
- Alambre de Tejido: Diámetro 2,4 mm.
- Alambre de Borde: Diámetro 3,0 mm.
- Recubrimiento: Galvanizado triple (Mín. 250 g de Zinc/m<sup>2</sup>)

El material de relleno para gaviones debe ser, piedras o bolones de ríos, redondeadas (sin aristas vivas), sanas, duras y no alterables por el agua y agentes atmosféricos. No deberán utilizarse piedras laminadas, porosas, fracturadas o con otras fallas físicas. Deberán seguir los siguientes requisitos:

- Peso Específico: Mínimo 2,5 t/m<sup>3</sup> (AASHTO T-85)
- Absorción de Agua: Máximo 2% (AASHTO T-85)
- Tamaño Máximo: 3 veces la abertura máxima del hexágono e inf. a 0,4 m,
- Tamaño Mínimo: 1,2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

### Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son: equipo de excavación seleccionado según el caso, equipo topográfico, herramientas manuales y específicas para armado de mallas de gaviones.

### Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Disponer de la topografía necesaria aprobada, así como el diseño, la ubicación de los gaviones de fundación y su emplazamiento en planta.
- Excavar las zanjas de fundación con las dimensiones, alineamientos y cotas definidas en el Expediente Técnico.
- Desplegar y abatir el módulo en el suelo y levantar sus paredes hasta hacer coincidir las aristas contiguas formando una caja con la tapa abierta.
- Amarrar las aristas teniendo el cuidado de no dañar los recubrimientos galvanizados.
- Colocar las divisiones interiores a modo de diafragmas o tabiques transversales, dejando compartimentos independientes cada 1,0 m. Estos diafragmas se deben amarrar en todas sus aristas, dejando libre solamente la arista superior que irá en contacto con la tapa del gavión.
- Ubicar en el sitio correspondiente, la caja armada y coserla sólidamente a las cajas inmediatamente adyacentes a lo largo de todas las aristas de contacto, tanto en dirección vertical como horizontal, incluyendo aquéllas de los tabiques interiores. El amarre de los gaviones con sus vecinos se efectuará mediante una costura continua de alambre, que pase por todos los

hexágonos de las dos mallas de contacto, haciendo una doble vuelta o lazo cada dos hexágonos.

- Utilizar moldajes para impedir que las paredes de la estructura se deformen durante el proceso de llenado, consistentes en un entablado o bastidores metálicos sostenidos por puntales. Estos moldajes deberán ser verticales y estar alineados siguiendo la línea del diseño de la obra.
- Amarrar y colocar los gaviones de acuerdo con las técnicas aplicadas para este tipo de obras. Cada gavión debe amarrarse con alambre a los adyacentes y a los que van sobre él, con el fin de conformar una estructura monolítica capaz de resistir deformaciones sin perder su funcionalidad.
- Rellenar los gaviones en forma manual o mecánica; colocar las piedras de mayor tamaño y de caras planas en contacto con la malla, cuidando que las paredes laterales y los diafragmas interiores no se deformen ni dañen.
- Colocar, a medida que avanza el llenado, tirantes entre las paredes opuestas de la estructura, de manera de hacerlas solidarias y evitar deformaciones. La colocación en sentido horizontal se hará cada 0,33 m de altura, e intercaladas aproximadamente cada 0,50 m entre sí.
- Cerrar el gavión bajando la cubierta y amarrando las tapas, terminado completamente el relleno. Esta amarra se deberá extender por todas las aristas superiores, incluyendo la de los diafragmas. En la zona de contacto entre dos gaviones contiguos, la costura de la tapa deberá comprometer las aristas de ambos.
- Limpiar y ordenar el área, la cual deberá quedar sin montones o depresiones y retirando todos los materiales sobrantes, incluyendo suelos, piedras, moldajes y otros, que se deberán trasladar a depósitos de excedentes autorizados.

### **Método de medición**

La unidad de medida para la actividad de protección de riberas mediante gaviones es: metro cúbico (m<sup>3</sup>) de gavión confeccionado de acuerdo con lo especificado, incluidas la topografía, excavaciones, provisión de gaviones, armado, relleno, amarre, limpieza y transporte y colocación en el depósito de excedentes.

## Bases de Pago

La protección de riberas mediante gaviones se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.04.01 Protección de ribera mediante gaviones	Metro cúbico (m3)

## 03.04.02 MEDIDAS AMBIENTALES EN EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

### Descripción

El objetivo es evitar ocasionar impactos negativos a las personas que habitan cerca de la cantera o zona de préstamo, que las fuentes y corrientes de agua, así como el aire y la tierra, se contaminen con ocasión de los trabajos a ejecutar. Asimismo, se deben evitar deslizamientos o desplazamientos del terreno en los mencionados lugares.

### Equipos

Los equipos y herramientas a utilizar dependerán de las medidas ambientales a implementar, las cuales deben estar definidas en el Expediente Técnico.

### Método de ejecución

- Elaborar y presentar un programa de explotación por parte del Contratista a la Supervisión.
- Ejecutar las medidas ambientales definidas en el Expediente Técnico.
- Llevar un control técnico instrumentado en las fuentes y corrientes de agua, en las zonas de influencia de canteras y zonas de préstamo.
- Realizar ensayos en campo y de laboratorio, en casos especiales.
- Coordinar estas actividades y medidas ambientales con los propietarios y administradores de las fuentes de materiales. En ciertos casos, también coordinar con autoridades ambientales.

### Método de medición

Esta partida se evaluará y se medirá por los resultados específicos que deben estar determinados en el Expediente Técnico.

## Bases de Pago

Esta se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.04.02 Medidas Ambientales en explotación de canteras	Según Exp. Técnico

## 03.04.03 MEDIDAS AMBIENTALES EN DEPÓSITO DE EXCEDENTES

### Descripción

El objetivo es evitar que las fuentes y corrientes de agua, así como el aire y la tierra, se contaminen con materiales de depósito de excedentes, aplicando, con tal propósito, medidas preventivas y/o correctivas para conservar el entorno ambiental. Asimismo, se busca evitar deslizamientos de materiales en los mencionados lugares.

### Equipos

Los equipos y herramientas a utilizar dependerán de las características del depósito de excedentes y de medidas ambientales a implementar, las cuales deben estar definidas en el Expediente Técnico. Además, se requieren normalmente herramientas manuales.

### Método de ejecución

- Elaborar y presentar un programa de adecuación y manejo del depósito de excedentes por parte del Contratista a la Supervisión.
- Acondicionar el depósito de excedentes y su entorno, organizando adecuadamente los elementos sobrantes biodegradables y no biodegradables y realizando limpieza general diariamente, de acuerdo con las normas y recomendaciones ambientales respectivas.
- Llevar un control técnico riguroso en las fuentes y corrientes de agua y en los sitios de influencia de los depósitos de excedentes.

### **Método de medición**

Esta partida se evaluará y se medirá por los resultados determinados en el Expediente Técnico.

### **Bases de Pago**

Esta se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.04.03 Medidas Ambientales en depósito de excedentes	Según Exp. Técnico

## **03.05 SEGURIDAD VIAL**

### **03.05.01 REPOSICIÓN E INSTALACIÓN DE SEÑALES VERTICALES**

#### **Descripción**

El objetivo es la reposición, reemplazo o instalación de las señales verticales con el fin ofrecer seguridad e información a los usuarios de la carretera.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de las señales y tener especial cuidado para que se disponga de la señalización adecuada en los sitios y tramos de concentración de accidentes.

Para la ejecución de esta actividad, las señales verticales deben cumplir con los requerimientos del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y con los requisitos de la Sección 8 Señalización y Seguridad Vial de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

#### **Materiales**

Para la ejecución de esta actividad, se requieren: señales de tránsito, arena, grava, cemento Portland y agua.

## Equipos

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, herramientas manuales, carretilla, baldes de construcción, pisón de mano.

## Método de ejecución

- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Localizar los puntos donde se repondrán las señales verticales de acuerdo con el estado de deterioro y con el estudio técnico sobre su necesidad de instalación.
- Retirar la señal deteriorada, el soporte y, si es necesario, el macizo de cimentación.
- Hacer la excavación, colocar la mezcla de concreto de la base y colocar la señal con su debido apuntalamiento en posición vertical, a la altura y con un ángulo de colocación de acuerdo con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.
- Cubrir el concreto para su curado con arena o residuos de cepillado de madera saturados con agua o una franela humedecida.
- Retirar el material de excavación, colocándolo en sitios que no afecten el entorno ambiental y evitando que sea arrastrado al sistema de drenaje del camino. Asimismo, retirar la señal deteriorada y llevarla al sitio de depósito previsto para el efecto.

## Método de medición

La unidad de medida para la Reposición e Instalación de Señales Verticales es: unidad (und.).

## Bases de Pago

La reposición e instalación de señales verticales se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.05.01 Reposición e instalación de señales verticales	Unidad (und.)

## **03.05.02 MANTENIMIENTO DE MARCAS PERMANENTES EN EL PAVIMENTO**

### **Descripción**

El trabajo de mantenimiento de marcas viales en general, se limita a repintar la línea central, las líneas de borde de calzada y las de adelantamiento, cuando ellas se han desgastado por el uso y se quiere devolverles su color e integridad. Lo mismo, para las demás marcas viales que se encuentren en la vía.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para que se mantengan en su mejor condición las líneas de separación de carriles y las de borde de pista, las marcas que delimitan las zonas de restricción de adelantamiento y demás marcas en el pavimento, con el fin de contribuir a la seguridad del tránsito vehicular.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 810 Marcas Permanentes en el Pavimento de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

### **Materiales**

Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes materiales: pintura convencional de tráfico o pintura de tráfico de 100% acrílico, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos en frío de dos componentes o materiales preformados. También se utilizarán microesferas de vidrio para la retroreflectividad.

### **Equipos**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son especialmente: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; equipos para limpieza, elementos para remover líneas pintadas que, eventualmente, pueden ser equipo de chorro de arena o de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad, tanto de usuarios como de trabajadores viales.

## Método de ejecución

- Realizar una inspección del pavimento, con el fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos, antes de proceder a la aplicación de la demarcación.
- Primero debe colocarse las señales preventivas y los dispositivos de seguridad.
- Llevar a cabo, cuando sea necesario, una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de las marcas. La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como la eliminación de las marcas existentes.
- Realizar previamente un replanteo de los trabajos por ejecutar, para lo cual, en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, se colocarán círculos de no más de 30 mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta.
- Verificar las condiciones ambientales de aplicación, considerando que no se podrá efectuar si el pavimento se encuentra húmedo ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25 km/h. Además, se debe emplear la temperatura indicada por el fabricante, según la temperatura del punto de rocío.
- Proceder con la aplicación del material, en forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas.
- Durante la aplicación se verificarán las dosis de los materiales colocados, las dimensiones y espaciamiento de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

- Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de excedentes autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

### **Método de medición**

La unidad de medida para el mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) independientemente del color de la marca aplicada.

### **Bases de Pago**

El mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
03.05.02 Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento	Metro cuadrado (m2)

# **PANEL FOTOGRAFICO**

**VIAJE: 11/04/09**



Foto N°1: Vista actual Carretera Cañete-Yuyos-Huancayo



Foto N°2: Canal de riego



Foto N°3: Muro de piedra usado como guardavía provisional



Foto N°4: Talud vertical – zona de voladura

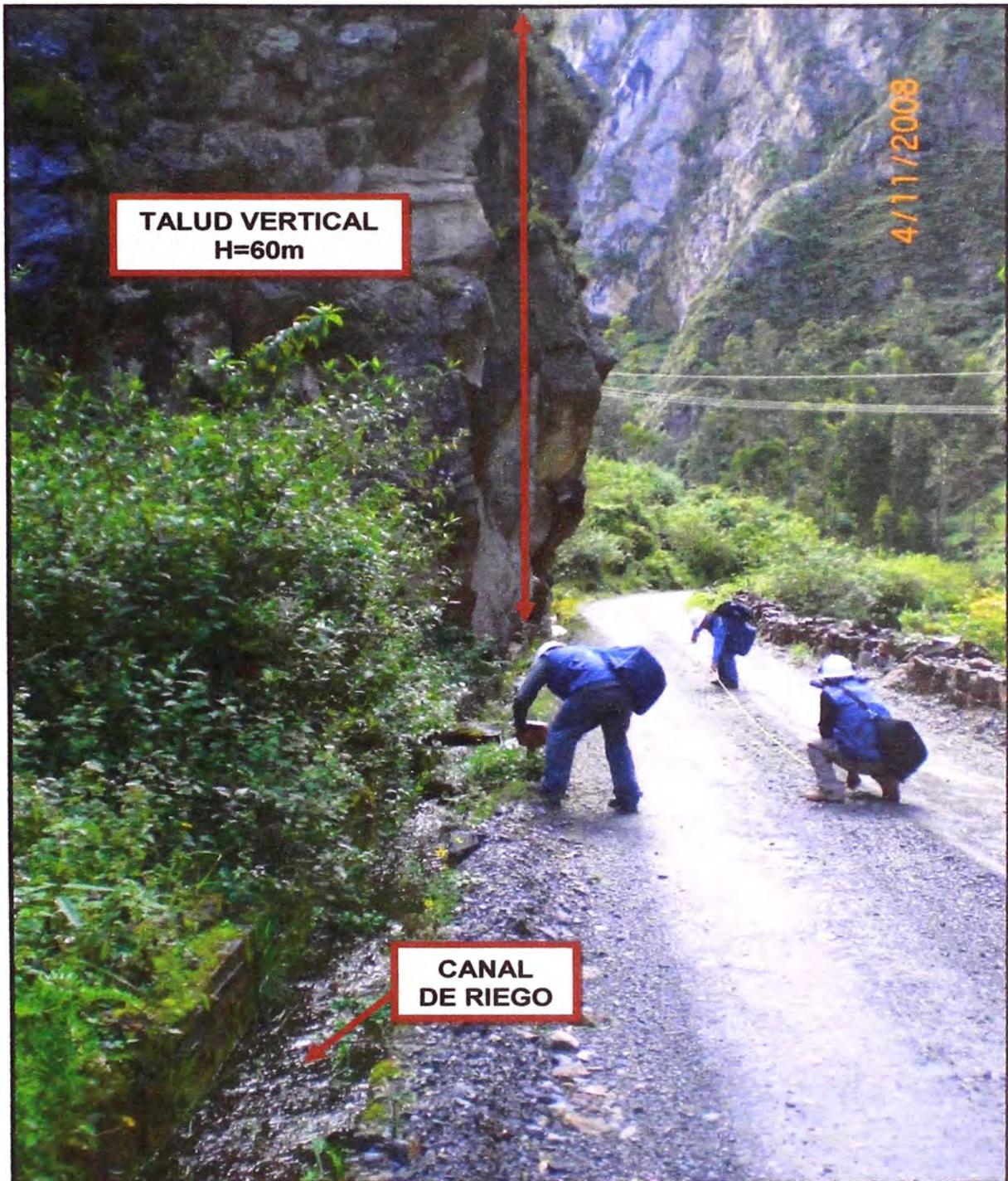


Foto N°5: Talud vertical – zona de voladura



Foto N°6: Señal de Puente



Foto N°7: Pontón de madera (se cambiará a concreto)



Foto N°8: Tramo en pendiente cruzando pontón



Foto N°9: Calicata para ensayo

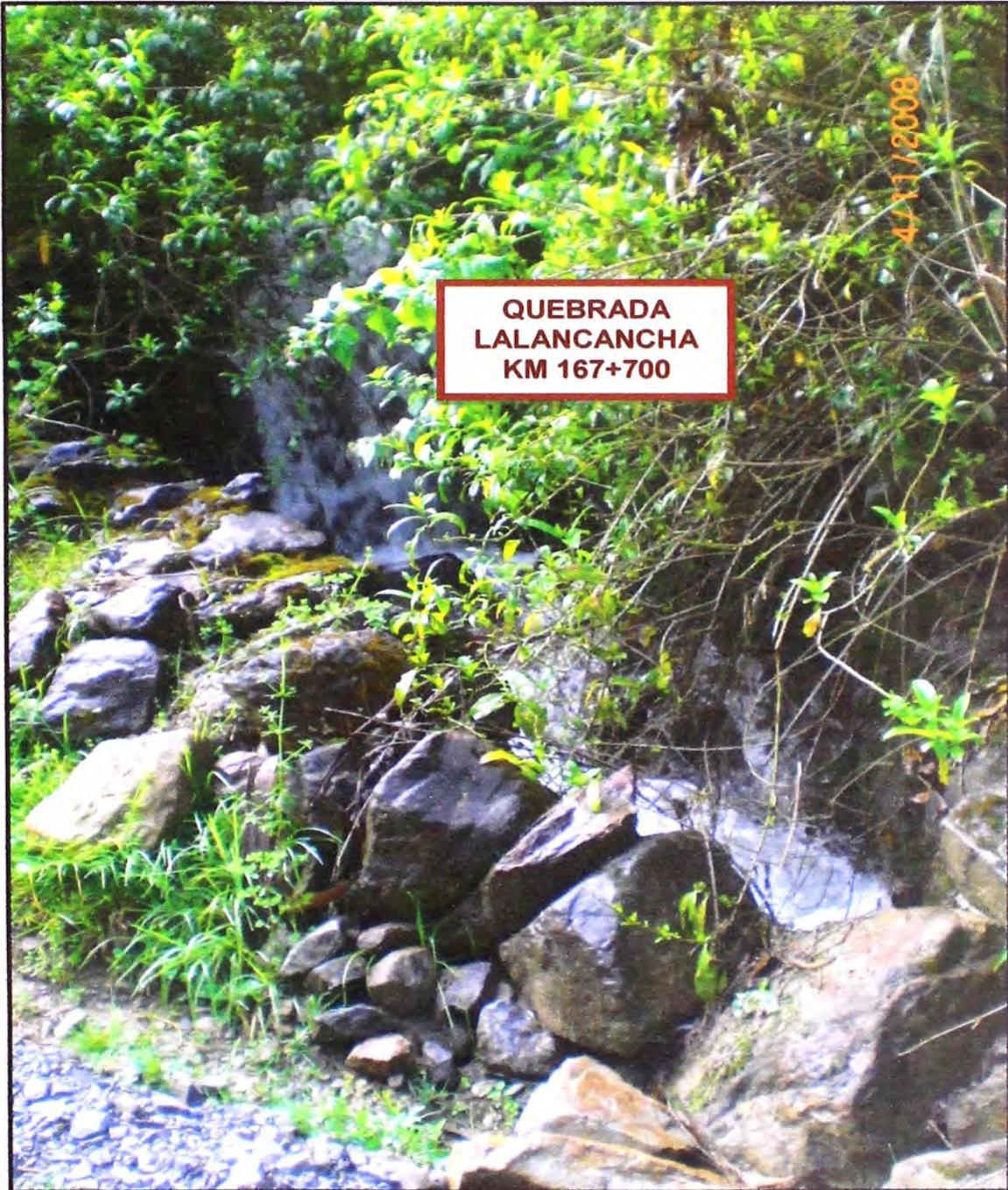


Foto N°10: Quebrada LalancanCHA km. 700

# **PLANO DE SEGURIDAD DESPUES DE LA CONSTRUCCIÓN**



**SEÑALES PREVENTIVAS**

PROGRESIVA	TIPO	CANTIDAD (und)	OBSERVACION	UBICACION
167+260	P-4A	1	CONTRACURVA	LADO DERECHO
167+480	P-37	1	ZONA DE DERRUMBES	LADO DERECHO
167+480	P-4A	1	CONTRACURVA	LADO IZQUIERDO
167+560	P-40	1	PUENTE	LADO DERECHO
167+600	P-37	1	ZONA DE DERRUMBES	LADO IZQUIERDO
167+700	P-40	1	PUENTE	LADO IZQUIERDO
167+720	P-34	1	BADEN	LADO DERECHO
167+780	P-2A	1	CURVA A LA DERECHA	LADO IZQUIERDO
167+820	P-34	1	BADEN	LADO IZQUIERDO
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>		

**SEÑALES REGLAMENTARIAS**

PROGRESIVA	TIPO	CANTIDAD (und)	OBSERVACION	UBICACION
167+480	R-30	1	VELOCIDAD 30 KMH	LADO DERECHO
167+540	R-30	1	VELOCIDAD 30 KMH	LADO IZQUIERDO
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>		

**SEÑALES INFORMATIVAS**

PROGRESIVA	TIPO	CANTIDAD (und)	OBSERVACION	UBICACION
167+620	I-18	1	PUENTE ALIS	LADO DERECHO
167+640	I-18	1	PUENTE ALIS	LADO IZQUIERDO
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>		