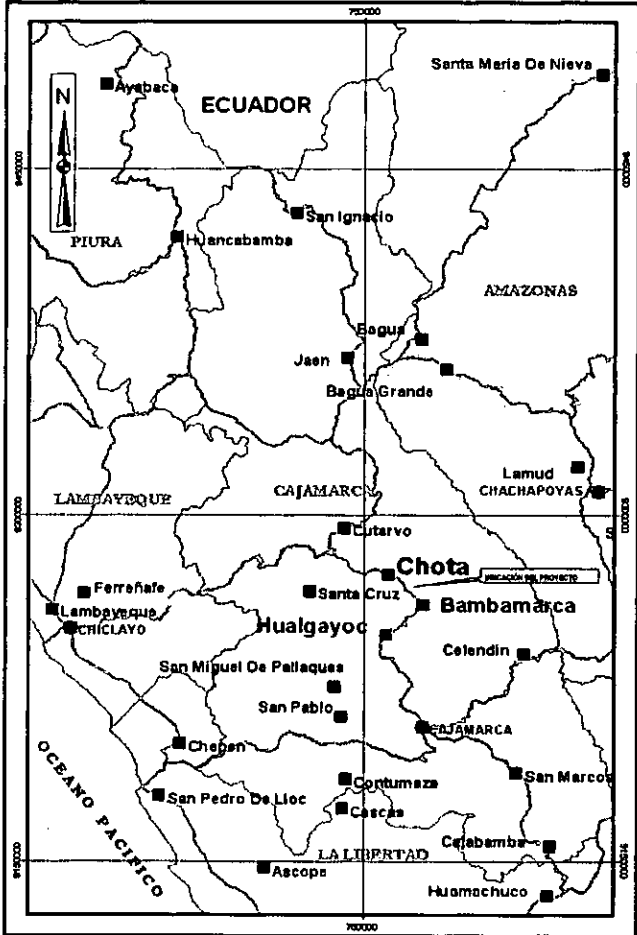


PROYECTO DE LIMITE DOCUMENTAL
 14 OCT 2010
 HORA 40258
 ES SEÑAL DE RECEPCION
 NO DE CONFORMIDAD
 G.A.



**Estudio Definitivo para la Rehabilitación
 y Mejoramiento de la Carretera
 CHONGOYAPE-COCHABAMBA-CAJAMARCA
 TRAMO: CHOTA-BAMBAMARCA-HUALGAYOC**

**INFORME FINAL
 VOLUMEN I
 TOMO I**

I.4. Señalización y Seguridad Vial



Consultor :  **CONSORCIO VIAL
 HUALGAYOC**

OCTUBRE 2010

ORIGINAL

INDICE

Ítem	TITULO	PAG.
I.4	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	
	<i>Estudio de Señalización</i>	
	1. Introducción	1
	2. Objetivo	1
	3. Metodología de estudio	1
	4. Señalización vertical	2
	4.1. Señales Reglamentarias	2
	4.2. Señales Preventivas	4
	4.3. Señales Informativas	6
	5. Señalización Horizontal	9
	6. Dispositivos de Seguridad Vial	12
	<i>Seguridad Vial</i>	
	1. Introducción	16
	2. Recolección y análisis de datos de accidentes	17
	3. Recolección y análisis de las características físicas actuales de la vía	17
	4. Diagnóstico y definición de medidas de seguridad	20
	5. Anexos	
	✓ Anexo A: Datos de accidentes de la zona	21

I.4 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

1

1.0 INTRODUCCIÓN

El Estudio de Señalización y Seguridad Vial del Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape – Cochabamba - Cajamarca, tramo: Chota – Bambamarca – Hualgayoc, ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico en este sector que forma parte de la carretera Chongoyape - Cajamarca, en concordancia con lo señalado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia.

Bajo este concepto y con la finalidad de proveer a la carretera de todos los elementos y dispositivos necesarios que posibiliten una mayor seguridad en el tránsito vehicular, se ha visto por conveniente compatibilizar las necesidades reales del Proyecto, el carácter turístico de la vía y la idiosincrasia de los usuarios y pobladores.

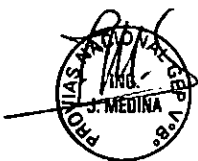
En concordancia con la evaluación realizada, se ha visto por conveniente dotar al tramo de carretera en estudio con adecuados dispositivos de señalización y seguridad vial para brindar una mayor seguridad de movimiento vehicular en la vía y consecuentemente evitar o minimizar los accidentes de tránsito.


2.0 OBJETIVO

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

3.0 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

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




ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



- 3.1 **Inspección de campo:** actividad realizada con el propósito de conocer con mayor detalle el medio físico donde se desarrolla la vía y las zonas que sin considerarse puntos negros han merecido la atención del caso.

- 3.2 **Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en el tráfico:** con la finalidad de evaluar los sectores que representen riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios de la vía.

- 3.3 **Elaboración del Estudio:** teniendo como sustento técnico normativo el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de Mayo del 2000.

4.0 SEÑALIZACION VERTICAL

4.1 SEÑALES REGLAMENTARIAS

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

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior, se colocará una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales son de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 centímetros. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos que se adjuntan.



- **Señales relativas al derecho de paso;** señal "Pare" (R-1) de forma octogonal de 0.75m entre lados paralelos, de fondo color rojo, letras y marco con tinta xerográfica de color blanco; señal "Ceda el Paso" (R-2) de forma de triangulo equilátero de 0.75m de lado, con uno de sus vértices en la parte inferior, de fondo color blanco, con franja perimetral roja.
- **Señales restrictivas o prohibitivas;** de forma circular inscritas en una placa rectangular de 0.80x1.20m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición.

Asimismo se utilizan señales de 0.80x1.00m con el mensaje de reducir la velocidad a 40 KPH, de color blanco con letras y marco de color negro, en zonas de curvas de volteo.

- **Señales de sentido de circulación;** de forma rectangular de 0.80x1.00m con fondo de color blanco, flechas direccionales y marco con tinta xerográfica de color negro.

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

Relación de Señales Reglamentarias que se utilizaron en el Proyecto

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter reglamentario utilizadas en el Proyecto, se encuentran indicadas en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos.



ING. LUIS F. YAPAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



(R-1) Señal de Pare

Se utiliza para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo. Se colocaron donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no menor de 2 metros.

Generalmente, se complementa con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada y cruce de peatones. Estas señales se colocaron en los principales accesos ubicados a lo largo del tramo, en los puntos inmediatamente cercanos, donde el conductor debe detener su vehículo para permitir el paso a los vehículos que circulan por la vía principal.

(R-2) Señal Ceda el Paso

Se utiliza para indicar a los conductores que ingresan a una vía preferencia, ceder el paso a los vehículos que circulan por dicha vía. Se usa para los casos de convergencia de los sentidos de circulación, no así para los de cruce.

Se colocaron en los puntos inmediatamente próximos, donde el conductor debe disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía que se está interceptando.

(R-30) Señal Velocidad Máxima

Se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida, a la cual podrán circular los vehículos. Estas señales están colocadas para recordar al usuario la velocidad reglamentaria y cuando por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbanas, colegios, etc.), deben restringirse la velocidad.

4.2 SEÑALES PREVENTIVAS

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



Uay
ING. LUIS E. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



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

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

Los postes de fijación o soporte de las señales son de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 centímetros. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

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

Relación de Señales Preventivas que se utilizaron en el Proyecto

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter preventivo a utilizarse en el Proyecto, se encuentran indicadas en los planos que se adjuntan en el Volumen IV.

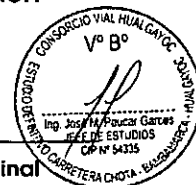
(P-1A) Señal de curva pronunciada a la derecha

(P-1B) Señal de curva pronunciada a la izquierda

Serán utilizadas para prevenir la presencia de curvas de radio menor de 40 metros y para aquellas de 40 a 80 metros de radio, cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.



ING. LUIS E. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
C.I.P. N° 49137



(P-2A) Señal de curva a la derecha, (P2B) Señal de curva a la izquierda

Sirven para indicar la presencia de curvas cuyos radios varían entre 40 y 300 metros con ángulos de deflexión menores de 45°; y para aquellas otras, cuyos radios fluctúan entre 80 y 300 metros con ángulos de deflexión mayores de 45°.

(P-4A) Señal de curva y contracurva a la derecha

(P-4B) Señal de curva y contra curva a la izquierda

Sirven para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, con radios inferiores a 300 metros y superiores a 80 metros, separados por una tangente menor de 60 metros.

(P-5-1) Señal de camino sinuoso

Sirven para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Se ha visto por necesario utilizar la señal R-30 de velocidad máxima, para complementar la restricción de la velocidad.

(P-5-2A) Señal de curva en U a la derecha

(P-5-2B) Señal de curva en U a la izquierda

Sirven para prevenir la presencia de curvas cuyas características geométricas la hacen sumamente pronunciadas. Se ha visto por necesario utilizar la señal R-30-4 de reducir la velocidad, para evitar accidentes en zonas de curva de volteo.

4.3 SEÑALES INFORMATIVAS

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



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
C.I.P. N° 49137



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

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

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

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

De acuerdo a lo indicado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia (Anexo E: Uso de los Alfabetos que establece la relación aproximada de velocidades, distancia y altura de letra para cada serie de alfabetos), con la velocidad directriz establecida entre 30 y 50 KPH, para la serie “B” correspondería una altura de 15cm; sin embargo, estamos adoptando una altura de 20cm para la misma serie, considerando la distancia de legibilidad recomendada de 100 metros y una velocidad de 70 KPH, que corresponde a la velocidad de operación de los vehículos.



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



En el caso de los carteles ecológicos, se ha utilizado el mismo criterio para definir la altura de las letras; adoptándose el uso de la Serie "D" con 20cm de altura,

La altura mínima adoptada para los carteles informativos es de 0.50m, a fin de uniformizar las señales proyectadas y conseguir un adecuado equilibrio óptico en los mensajes a transmitir.

Con relación a las señales informativas de carácter ecológico, se han efectuado las coordinaciones necesarias con el Especialista en Impacto Ambiental, a fin de determinar el número y el mensaje de los carteles con relación a la conservación de los recursos naturales, restos arqueológicos y culturales existentes dentro del entorno vial.

Relación de señales informativas que se utilizaron en el Proyecto

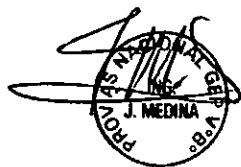
La forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter informativo utilizados en el Proyecto, se encuentran indicadas en los planos que se adjuntan en el Volumen IV.

(I-5) Señal de destino

Son utilizadas antes de las intersecciones o accesos, a fin de guiar al usuario en su itinerario a seguir para llegar a su destino. Llevan al lado del nombre del lugar, una flecha que indique la dirección a seguir para llegar al destino indicado.

(I-7) Señal con indicación de distancias

Son utilizadas para indicar al usuario las distancias a las que se encuentran poblaciones o lugares próximos de destino, a partir del punto donde se encuentra localizada la señal.



Uuy
ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
C.I.P. N° 49137



(I-8) Postes de kilometraje

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

(I-18) Señal de localización

Son empleadas para indicar la proximidad de poblaciones o lugares de interés, tales como ríos, poblaciones, etc.

(IA) Señales ambientales

Son empleadas para indicar al usuario mensajes de conservación del medio ambiente.

5.0 SEÑALIZACION HORIZONTAL

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

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

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

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

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



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



- b) **Líneas centrales;** se utiliza una doble línea continua de color amarillo en el eje de la vía para establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos. Asimismo se utilizan líneas discontinuas para separar las corrientes de circulación de tránsito en sentido contrario, permitiendo el adelantamiento tomando ciertas precauciones, dichos segmentos serán de 4.5 metros con espaciamentos de 7.5 metros. En zonas urbanas, estas líneas discontinuas tendrán segmentos de 3 metros espaciadas cada 5 metros.
- c) **En las zonas de curvas con prohibición de adelantamiento;** se utiliza una línea continua paralela a la línea central espaciada 10cm hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando y una línea discontinua al lado paralelo con segmentos de 4.5 metros de longitud con espaciamentos de 7.5 metros. Antes del inicio de la línea continua existe una zona de preaviso de 48 metros de longitud, antes de la prohibición, que consiste en segmentos de 4.5 metros de longitud, espaciados cada 1.5 metros. La zona de adelantamiento prohibido consiste en una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos, debiendo coincidir con el eje del espaciamento entre las dos líneas paralelas y continuas de color amarillo. La prohibición se uniformizará desde ambos carriles, eliminándose las prohibiciones parciales de un carril a otro, entre la zona de preaviso y la zona de prohibición.
- d) **Líneas de pare;** se utilizan tanto en zonas urbanas como rurales, donde se deba indicar al conductor la localización exacta de la línea de parada del vehículo. Es una línea de color blanco, sólida de ancho 0.50m, colocada en forma transversal al eje de la calzada, extendiéndose a través de todos los carriles de circulación.
- e) **Líneas de pasos peatonal;** se utilizan tanto en zonas urbanas como rurales, para guiar a los peatones por donde deben cruzar la calzada. Consiste en franjas de 0.50m de ancho de color blanco espaciadas 0.50m y de un ancho variable de 3 a 8m, dependiendo del ancho de las aceras que conecta y el volumen de tránsito peatonal. Las franjas deberán estar a una distancia no menor de 1.50m de la línea más próxima de la vía interceptante.
- f) **Líneas de canalización del tránsito;** se utilizan en la conformación de islas de canalización del tránsito automotor, con la finalidad de dirigir al conductor en los



carriles apropiados, a fin de obtener una operación eficiente y ordenada en la intersección correspondiente.

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

Relación de marcas en el pavimento que serán utilizadas en el Proyecto

Los diseños y detalles de la demarcación del pavimento se muestran en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos.

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

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

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

Líneas de pare; ubicadas en forma transversal al eje de la calzada a una distancia mínima de 1.50 metros de la esquina más cercana a la vía que se cruza y a una distancia anterior al paso peatonal de 1 metro.

Líneas de paso peatonal; se utilizan preferentemente en zonas donde exista un importante volumen de tránsito peatonal o donde los peatones no puedan identificar con facilidad el sitio correcto para cruzar.



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



Líneas de canalización del tránsito; se utilizan en las intersecciones viales localizadas en Chota y Bambamarca, con la finalidad de orientar el flujo vehicular en forma segura y eficiente.

6.0 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL

Considerando la carencia total de dispositivos de seguridad vial, se proporcionó a la vía de todos los elementos necesarios, con la finalidad de evitar y/o minimizar accidentes de tránsito. En tal sentido, se ha previsto el uso de los siguientes dispositivos de seguridad vial:

Postes delineadores, tienen como función servir como guía a los conductores durante la conducción nocturna y no como señal de advertencia de peligro alguno.

Estos postes son de concreto armado prefabricado de sección triangular, en la cual se colocan láminas retroreflectivas, en bajo relieve, de manera que se dificulte su sustracción por parte de terceras personas.

Estos elementos verticales cuentan con elementos retroreflectivos (láminas) que se utilizan por lo general en zonas de curva con radios amplios o sectores en tangente de poca longitud con desniveles menores a 3 metros.

Las dimensiones, forma y detalles constructivos de estos dispositivos de seguridad vial, se pueden observar en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos

Guardavías, son utilizados en aquellos sectores que se constituyen en un peligro al tránsito vehicular, principalmente se ha considerado su colocación en zonas de curva con radio restringido y sectores con desniveles que sobrepasan los 3 metros de altura.

Estos elementos son pintados con una mano de pintura imprimante wash primer y posteriormente dos manos de pintura esmalte de color blanco. En el eje central de cada viga se proceden a pintar cinco (05) franjas diagonales de 20cm de espesor a 45°, cuya punta extrema inferior estará en el sentido del tráfico. Las franjas



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL

CIP. N° 49137



extremas se fijarán con pintura esmalte de color negro y las intermedias con pintura de color amarillo.

En forma complementaria se ha proyectado el uso de captafaros, los mismos que son colocados en cada viga de defensa, a fin de que los conductores se encuentren convenientemente orientados, principalmente durante la conducción nocturna u horas de poca visibilidad debido a la presencia de neblina.

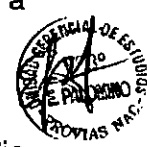
Las dimensiones, forma, tipos de terminales, captafaros, detalles constructivos de los guardavías, se pueden observar en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos.

Tachas bidireccionales retroreflectantes, son elementos de guía óptica que se fijan sobre la calzada, los mismos que son utilizados para demarcar algunos sectores de la vía que por sus condiciones de diseño (geométricos) o condiciones atmosféricas (zonas de neblina o escasa visibilidad nocturna), requieren ser resaltados.

Las tachas bidireccionales a colocarse en el eje de la vía, serán de color amarillo en ambas caras; mientras que las que se coloquen en los bordes, serán de color blanco en el sentido del tráfico y de color rojo en sentido contrario. Principalmente se ha considerado su colocación en curvas horizontales y verticales con visibilidad restringida y que por tal motivo requieren de estos elementos para ayudar a prevenir accidentes de tránsito.

Los espaciamientos de estas unidades reflectivas son definidos en función del radio de curvatura horizontal, adoptándose la tabla de espaciamiento de los postes delineadores indicadas en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia, Capítulo III, numeral 3.4.2.1 Espaciamiento de Delineadores (Tabla 3.1).

Las dimensiones, forma y detalles constructivos de estos dispositivos de seguridad vial, se pueden observar en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos.



Ing. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
C.I.P. N° 49137



Pintado de parapetos de alcantarillas y muros, como consecuencia de la falta de iluminación en el tramo de carretera en estudio, se ha visto la necesidad de proceder al pintado respectivo de todos los parapetos de las alcantarillas y muros que queden por encima de la rasante proyectada, con la finalidad de que sirvan de ayuda principalmente durante la conducción nocturna u horas con restricción de origen atmosférico (presencia de neblina).

La disposición de la pintura, espaciamientos, colores, detalles de pintado, materiales a utilizar y otros, se pueden observar en los planos que se adjuntan en el Volumen de planos.

Normas y Medidas de Seguridad durante la Ejecución de la Obra

Con la finalidad de evitar y/o minimizar los riesgos de accidentes de tránsito durante la ejecución de las obras en sus diferentes fases, se han establecido las siguientes normas y medidas de seguridad:

- El Contratista es responsable de organizar el tránsito en condiciones de seguridad.
- Todos los dispositivos de control a utilizarse en las zonas de trabajo, deben cumplir con lo indicado en los planos o las instrucciones del Supervisor, a fin de ejercer un adecuado ordenamiento de la circulación de los vehículos.
- Este tipo de señalización es de carácter temporal y permanecerá el tiempo que duren los trabajos, serán trasladados o se eliminarán cuando el tramo o subtramo se encuentre en condiciones de recibir el tránsito. Las señales son de color naranja y blanco, de acuerdo a lo dispuesto en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.
- En los casos de control de tránsito durante la noche, las señales que se utilizan son fabricadas con material retroreflectante o están convenientemente iluminadas, dicha iluminación es interna o externa, debiendo la cara de la señal estar totalmente iluminada; en los casos de iluminación externa, ésta



se realiza de tal manera que no produzca interferencias con la visibilidad de los conductores (ceguera nocturna). En forma complementaria para una adecuada canalización del tránsito en horario nocturno se utilizan dispositivos de iluminación (linternas, luces intermitentes o lámparas de destellos).

- Las señales y demás elementos deberán mantenerse limpios y legibles en todo momento; en el caso que no reúnan las condiciones descritas, deberán ser reemplazadas en forma inmediata.
- Las señales fueron ubicadas en lugares que permitan la mayor efectividad y claridad del mensaje que se quiere transmitir.
- Las señales están montadas sobre soportes móviles, a fin de permitir su fácil traslado o cambio de posición, de acuerdo al avance de los trabajos.
- Las tranqueras y los postes o soportes de las señales fueron debidamente contruidos; en el caso de sufrir algún deterioro, deberán ser reparados en forma inmediata y de modo conveniente.
- Los cilindros a utilizados en las zonas de trabajo, fueron pintados en tres franjas horizontales con pintura de color naranja y blanco, a fin de permitir su fácil visibilidad, sobre todo en horas de la noche. Se utilizó cintas retroreflectivas, que permitieron la visibilidad de los cilindros en condiciones de escasa visibilidad y en horario nocturno.
- El Contratista procedió a limpiar la plataforma existente, retirando el material procedente de cortes de taludes, de modo que la vía no quedó interrumpida.
- Resulta imprescindible el empleo de tranqueras y personal permanente (señaleros) para prevenir a los conductores sobre las proximidades de la obra y la planificación del tránsito en forma ordenada. Dichos señaleros contaron con equipos portátiles de comunicación, que permitieron que el ordenamiento vehicular se efectúe en forma segura.
- La ejecución de estas actividades durante la etapa constructiva no será objeto de pago directo, sin embargo será obligatoria su ejecución.

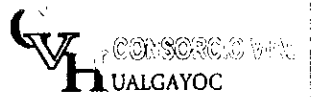


ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL

CIP. N° 49137



Seguridad Vial



SEGURIDAD VIAL

1.0 INTRODUCCIÓN

El Tramo de carretera motivo del presente Estudio consiste en una vía existente que formará parte de una importante carretera uniendo importantes ciudades como son Cajamarca, Bambamarca, Chota, Cochabamba y Chongoyape. El Tramo se inicia en la ciudad de Chota y termina en la ciudad de Hualgayoc.

Para la realización de este estudio de Seguridad Vial, se ha tenido en cuenta la información de accidentes de tránsito de las dependencias correspondientes de la Policía de Carreteras de la zona, así como también de las características actuales de la vía existente.

La seguridad vial en sí comprende aspectos muy amplios que abarcan desde la propia señalización, las características geométricas de la vía, hasta la Educación Vial, que consiste en la difusión y educación a la población de todos los aspectos de la seguridad vial. La señalización es la materialización ingenieril en forma de señales, letreros informativos, pintura en el pavimento, guardavías u otros, de las medidas de seguridad vial. Sin embargo, sabemos que poco sirven estas medidas cuando los usuarios, esto es la población, no conocen el significado de las señales, y consecuentemente, les son, en muchos casos, indiferentes.

El resultado de esta falta de difusión de la Educación Vial es cada vez el motivo del creciente aumento del número de accidentes de tránsito con consecuencias fatales. En lo que compete a la Ingeniería, es decir, al presente Estudio, el esfuerzo está orientado a proyectar la mejor señalización, balanceando en forma óptima el aspecto técnico con el económico, y la seguridad. Sin embargo, cualquier proyecto de seguridad vial será inútil si no existe una educación vial impartida eficientemente a la población y asumida por ésta.



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137

2.0 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE ACCIDENTES

Se ha recolectado datos de los siguientes organismos públicos (Ver Anexo A):

- Policía Nacional del Perú: Estadística de Accidentes de Tránsito ocurridos en la Jurisdicción del Distrito de Chota.
- Policía Nacional del Perú: Estadística de Accidentes de Tránsito ocurridos en la Jurisdicción del Distrito de Bambamarca
- Policía Nacional del Perú: Estadística de Accidentes de Tránsito ocurridos en la Jurisdicción del Distrito de Hualgayoc.

Un aspecto importante en materia de seguridad Vial, que se deberá tener en cuenta, es la poca disponibilidad de datos de accidentes de tránsito. En efecto, si bien la Policía de Carreteras se ofreció con entregar información sobre las zonas de mayor ocurrencia de accidentes, no fue posible obtener los datos correspondientes a la descripción misma de los accidentes de tránsito, la que es de vital importancia para determinar el origen y la causa probable de los mismos.

3.0 RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS ACTUALES DE LA VÍA

A continuación se presentan algunos factores que se han identificado y que pueden afectar la seguridad vial en el Tramo: Chota – Bambamarca - Hualgayoc de 60 km de longitud:

- A. La vía actual entre el km 162+038 (Chota) y el km 221+280 (Hualgayoc), es del tipo afirmado presentando características irregulares a lo largo de su alineamiento, situación que ha sido corregida en el diseño del trazo. Debido a**

que se trata de una vía existente que hasta la fecha no ha sido rehabilitada y mejorada, se observa la casi inexistencia de señales a lo largo de su recorrido. En algunos sectores donde se puede encontrar algunas escasas señales se aprecia su mal estado de conservación, así como el incumplimiento de las especificaciones de fabricación, sin posibilidad de reutilización, motivos por los cuales se ha considerado oportuno el proyecto de una nueva señalización acorde con la categoría de la vía en estudio.

B. Zona Urbana de Chota km 162+400 al km 167+060 actualmente la carretera

crusa la zona urbana de la ciudad de chota, generando inminente peligro de accidentes para la población, por lo que en el proyecto se está considerando una vía de Evitamiento por la margen derecha de la ciudad y así evitar entrar a la zona urbana.



C. Zona Urbana de Bambamarca km 197+500 al km 198+900, igualmente la carretera actual cruza la zona urbana de la ciudad de Bambamarca, generando posibles peligros de accidentes para los pobladores, por lo que también en el proyecto se ha considerado una vía de Evitamiento por la margen derecha de la ciudad para evitar entrar a la zona urbana.

D. En el sector del km 215+250 al km 218+000 actualmente la carretera sigue por

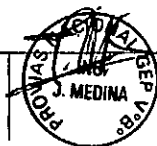
un trazo muy sinuoso con varias curvas de vuelta con radios muy pequeños como se puede apreciar en la siguiente foto, por lo que en nuestro proyecto se ha realizado una variante al trazo actual a fin de evitar esta zona de posibles accidentes de tránsito.



ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL



PROVIAS
NACIONAL



CONSORCIO VIAL
HUALGAYOC

Informe Final
Agosto - 2010



- E. En el sector del km 218+000 al km 221+280 (Subida a Hualgayoc) el trazo va por sectores a media ladera con bordes de precipicios muy altos, que demarcan zonas de inminente peligro para los conductores. En estos sectores se han proyectado colocar guardavías con el fin de contener a los vehículos y evitar de ese modo accidentes fatales.



[Signature]
ING. LUIS ESTAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



4.0 DIAGNOSTICO Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD

Por ser este Tramo desde Chota hasta Hualgayoc, una carretera que formará parte de una importante carretera uniendo importantes ciudades como son Chiclayo, Chongoyape, Chota, Bambamarca y Cajamarca, el tráfico generado será elevado cuando se culmine la totalidad de la carretera, ya que los vehículos particulares, ómnibus interprovinciales, y vehículos pesados que se dirigen de Chiclayo a Cajamarca dejarán la actual carretera Ciudad de Dios - Cajamarca, para seguir por esta nueva carretera, lo cual elevará considerablemente el IMD a 955 vehículos al día según el Estudio de Tráfico (Vol. I, Tomo I, I.3)

Este hecho, dará prioridad al tema de seguridad vial, que con los temas tratados anteriormente, se deberán definir las medidas de seguridad a adoptar en este proyecto, los cuales mencionamos a continuación principalmente:

- Se ha considerado vías de Evitamientos para las ciudades de Chota y Bambamarca para evitar el ingreso de vehículos pesados y ómnibus que se dirigen directamente de Chiclayo a Cajamarca.
- Se ha proyectado colocar guardavías a los lados de la vía en las zonas con rellenos altos y bordes de precipicios, sobre todo en el sector de la subida a Hualgayoc del km 218 hasta el final del tramo km 221+280
- Con el nuevo diseño de la sección transversal, se considera bermas laterales de 1.20 metros en todo el tramo y adicionalmente un sobreebanco de compactación (SAC) de 0.50 m en el borde en relleno.



[Signature]
ING. JOSÉ F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



ANEXO A .- Datos de accidentes de la zona

Chota, 09 de Diciembre del 2,009

Carta N°030-2009-CVH

21

**SEÑOR: COMANDANTE PEDRO ERNESTO POZO PIZARRO
JEFE DE LA DIVISION CHOTA**

Presente.-

Asunto : *Solicita Estadística de Accidentes (Resumen) en el Sector de su Jurisdicción.*

Referencia : *Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca Tramo: Chota - Bambamarca - Hualgayoc*

De nuestra especial consideración:

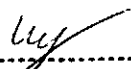
Es grato dirigirme a Usted, para poner en su conocimiento que el personal de Ingenieros especialistas y técnicos de nuestro Consorcio, vienen ejecutando los Estudios Definitivos relacionados al tema de la referencia.

En tal sentido y con la finalidad de disponer de información del punto de vista vial, solicitamos a Usted tenga a bien disponer a quien corresponda nos proporcione una Estadística de Accidentes ocurridos en los últimos diez (10) años en el Tramo de Estudio correspondiente, y complementar así nuestra labor.

Agradeciéndole anticipadamente vuestra atención, quedo de usted.

Atentamente;


ING ROBERTO A. SANCHEZ HURTADO
RESPONSABLE OPERACIÓN Y ADMINISTRACION
CIP 46491


ING. LUIS F. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



Carta N°031-2009-CVH

22

SEÑOR: **MY. PNP EDUAR SALAZAR BERRIOS**
Comisario Sectorial Bambamarca

Presente.-

Asunto : *Solicita Estadística de Accidentes en el Sector de su Jurisdicción.*

Referencia : *Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca Tramo: Chota - Bambamarca - Hualgayoc*

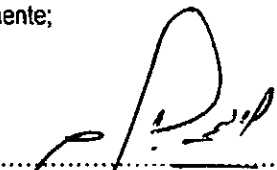
De nuestra especial consideración:

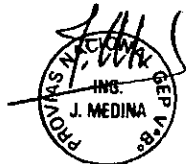
Es grato dirigirme a Usted, para poner en su conocimiento que el personal de Ingenieros especialistas y técnicos de nuestro Consorcio, vienen ejecutando los Estudios Definitivos relacionados al tema de la referencia.

En tal sentido y con la finalidad de disponer de información del punto de vista vial, solicitamos a Usted tenga a bien disponer a quien corresponda nos proporcione una Estadística de Accidentes ocurridos en los últimos diez (10) años en el Tramo de Estudio correspondiente, y complementar así nuestra labor.

Agradeciéndole anticipadamente vuestra atención, quedo de usted.

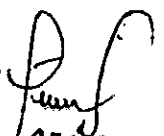
Atentamente;


.....
ING ROBERTO A. SANCHEZ HURTADO
RESPONSABLE OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN
CIP 46491



Av. Machupicchu N° 376 Urb. S.J. Bautista de Villa Chorillos - Lima 9; Telefax: 2549518
Email: slg@speedy.com.pe - Informes@slgingenieros.com
www.slgingenieros.com




010 GENIALES DIAZ
SOLERA
H: 16-30


G. LUIS E. YAFAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137



F: 09-12-2009

Bambamarca, 10 de Diciembre del 2,009

Carta N°032-2009-CVH

23

SEÑOR: SOT I. PNP. FREDY MENDOZA SOTO
Comisario De Hualgayoc

Presente.-

Asunto : *Solicita Estadística de Accidentes en el Sector de su Jurisdicción.*

Referencia : *Estudio Definitivo para la Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Chongoyape - Cochabamba - Cajamarca Tramo: Chota - Bambamarca - Hualgayoc*


De nuestra especial consideración:

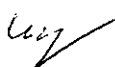
Es grato dirigirme a Usted, para poner en su conocimiento que el personal de Ingenieros especialistas y técnicos de nuestro Consorcio, vienen ejecutando los Estudios Definitivos relacionados al tema de la referencia.

En tal sentido y con la finalidad de disponer de información del punto de vista vial, solicitamos a Usted tenga a bien disponer a quien corresponda nos proporcione una Estadística de Accidentes ocurridos en los últimos diez (10) años en el Tramo de Estudio correspondiente, y complementar así nuestra labor.

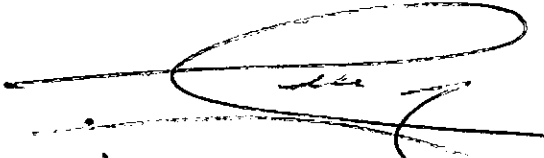
Agradeciéndole anticipadamente vuestra atención, quedo de usted.

Atentamente;


ING ROBERTO A. SANCHEZ HURTADO
RESPONSABLE OPERACIÓN Y ADMINISTRACION
CIP 46491


ING. LUIS F. YAPAC VILLANUEVA
ESP. TOPOGRAFIA Y DISEÑO VIAL
CIP. N° 49137




FREDY MENDOZA S.
SOT I. PNP.
U.S. 08.53
4/10-12.09