

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



**SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACION
MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
CAÑETE—HUANCAYO Km. 100+000 AL Km. 115+000**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ANTONIO SANTIAGO YRUPAILLA GARCIA

Lima- Perú

2010

Dedicatoria: Dedico este trabajo a mis padres, a mi esposa y a mis hijos Ricardo Jean Paul, Elías y David.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SIMBOLOS	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPITULO I : ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO.....	9
1.1 ASPECTOS GENERALES.....	9
1.2 IDENTIFICACION.....	10
1.2.1 Antecedentes	10
1.2.2 Justificación	10
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS	10
1.3.1 Análisis de Las causas.....	12
1.3.2 Análisis de los efectos.....	13
1.3.3 Análisis de los medios y fines	13
1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO	13
1.5 FORMULACION Y EVALUACION	17
CAPITULO II :SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACION	20
2.1 NORMATIVIDAD	20
2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL	20
2.2.1 Generalidades	20
2.2.2 Seguridad Vial.....	24
2.2.3 Recolección y análisis de accidentes	24
2.2.4 Registro Y análisis de las características físicas actuales de la vía.....	27
2.2.5 Diagnostico integrado	34
2.2.6 Medidas para reducir y prevenir accidentes de tránsito.....	34
2.3 ESTUDIO DE SEÑALIZACION	34
2.3.1 Generalidades.....	34
2.3.2 Criterios generales utilizados	35
2.3.3 Señalización existente	36
2.3.4 Señalización durante la ejecución del proyecto.....	36

2.3.5 Señalización proyectada	37
2.4 CONTROL Y MONITOREO DE UNIDADES VEHICULARES A TRAVES DE DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN INALAMBRICA (GPS, GSM/GPRS/SMS)	44
CAPITULO III:EXPEDIENTE TÉCNICO.....	46
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA	46
3.1.1 Señales Verticales	46
3.1.2 Señalización Horizontal.....	46
3.1.3 Elementos de Seguridad Vial.....	46
3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	47
3.3 ANALISIS DE METRADOS.....	51
3.4 COSTOS Y PRESUPUESTOS	51
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS	56

RESUMEN

El tema del presente Informe de Suficiencia es el Monitoreo de Conservación de la Carretera Cañete-Huancayo del Km.100+000 al Km. 115+000 y se toma para su desarrollo el tema de la Seguridad Vial y Señalización.

La carretera Cañete-Yauyos-Huancayo pertenece a la red vial R22; es una importante vía de comunicación y a futuro permitirá mejorar la integración entre Lima y la Región Junín, sirviendo como vía alterna a la Carretera Central. El Programa "Proyecto Perú" fue diseñado para poner en servicio y asegurar el funcionamiento permanente de las carreteras de alto y bajo volumen de tránsito, buscando la consolidación de "corredores económicos", a través de la intervención en Corredores Viales que favorezcan el desarrollo sostenido y la mejora en el nivel de competitividad de las diversas poblaciones del interior del País.

Actualmente la carretera presenta una superficie de rodadura a nivel de tratamiento superficial monocapa, deficiente diseño geométrico con curvas cerradas y ancho de la vía que varía entre 2.35m y 4.50m dificultando el tránsito de vehículos pesados.

El mejoramiento del trazo geométrico no ha sido considerado como parte de los estudios y presupuestos contratados por el MTC, siendo una necesidad importante para gran parte del desarrollo de la carretera.

En la actualidad, se ejecutan trabajos de mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico y de rehabilitación de la plataforma, según contrato N° 288-2007-MTC/20 por niveles de servicio "Servicio de Conservación vial de la Carretera: Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Chupaca y la Rehabilitación del Tramo Zúñiga – Desvío Yauyos - Ronchas" suscrito el 27 de Diciembre del 2007, por un periodo de 05 años entre PROVIAS NACIONAL y el CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS (CGC) .

El objetivo general del presente estudio es mejorar la calidad de vida de las poblaciones dentro del área de influencia de la carretera en estudio. En la construcción de una carretera se trata de obtener la calidad deseada por los usuarios dentro de las posibilidades económicas para el tipo de red vial a que corresponda la carretera y al volumen de usuarios.

Mediante el presente informe se elabora el estudio de Señalización y Seguridad Vial y su vinculación en la accidentalidad, para brindar un medio seguro de transporte al usuario de la carretera en estudio.

La Seguridad Vial y la Señalización en los proyectos de carreteras cobran mayor importancia día a día; la seguridad vial abarca aspectos muchos más amplios desde la propia señalización, las características geométricas de la vía, hasta la difusión y educación vial. La señalización debe materializar los conceptos de seguridad vial en forma de señales, letreros informativos, pintura en el pavimento, guardavías u otros. Sin embargo, se sabe que poco sirven estas medidas cuando los usuarios no conocen el significado de la señales y, consecuentemente, les son en muchos casos indiferentes.

El resultado de esta falta de difusión de la Educación Vial es cada vez más creciente y esto se traduce en un aumento del número de accidentes de tránsito con consecuencias fatales. Por lo que el Estado debe impartir Educación Vial a la población en los colegios, institutos superiores, universidades etc.

Con estas consideraciones, el Estudio de Seguridad Vial y Señalización de la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo en el tramo comprendido entre las progresivas Km. 100+000 al Km.115+000 ha sido elaborado teniendo en cuenta lo establecido por el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" aprobado y publicado por el Ministerio de Transportes, Vivienda y Construcción Comunicaciones, aprobado por RM N 210-2000-MTC/15.02 de mayo del 2000.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°1.1 – Árbol de Causas y Efectos	14
Cuadro N°1.2 – Árbol de Medios y Fines	16
Cuadro N°1.3 – Proyección del IMD	18
Cuadro N°1.4 – Características de la Carretera	19
Cuadro N°2.1 – Accidentes fatales y heridos año 2004	21
Cuadro N°2.2 – Tasas de mortalidad de tránsito en Sudamérica	21
Cuadro N°2.3 – Estadísticas de accidentes de tránsito Periodo 1999-2008	23
Cuadro N°2.4 – Causas de accidentes fatales y no fatales periodo 2000-2008	23
Cuadro N°2.5 – Reporte de Accidentes - Comisaría de Zúñiga	25
Cuadro N°2.6 – Reporte de Accidentes - Comisaría de Pacarán	26
Cuadro N°2.7 – Reporte de Accidentes - Comisaría de Capillucas	26
Cuadro N°2.8 – Centros poblados	32
Cuadro N°2.9 – Espaciamiento de delineadores	43
Cuadro N°3.1 – Metrados	51

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01.1	Ubicación del proyecto.....	09
Figura N° 01.2	- Perspectiva del tramo	11
Figura N° 02.1	- Usuarios vulnerables de las vías públicas año 2007	22
Figura N° 02.2	- Causas de accidentes fatales y no fatales 2000-2008.....	23
Figura N° 02.3	- Sector sin berma, falta de cunetas y ancho insuficiente.....	28
Figura N° 02.4	- Cruce de tubería para riego	28
Figura N° 02.5	- Canal paralelo a la vía	29
Figura N° 02.6	- Lugar del accidente donde fallecieron 41 personas Km.114+605.....	30
Figura N° 02.7	- Ancho reducido.....	30
Figura N° 02.8	- Paradero informal de buses localidad de Calachota	31
Figura N° 02.9	- Paradero informal de camiones localidad de Auco.....	32
Figura N° 02.10	-Señal inadecuada Km.100+000	32
Figura N° 02.11	- Peligro inminente, caída de roca Km.115+000.....	33
Figura N° 02.12	- Funcionamiento del sistema GPS	45

LISTA DE SIMBOLOS

MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
TSB	Tratamiento Superficial Bicapa
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna de Retorno
B/C	Beneficio / Costo
DGCF	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
IMD	Índice Medio Diario
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNP	Policía Nacional del Perú
PBI	Producto Bruto Interno
PSI	Índice de Serviciabilidad Presente
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
GMS	Sistema Global para las comunicaciones Móviles
GPRS	Servicio General de Paquetes vía Radio
SMS	Servicio de Mensajes Cortos
OPS	Organización Panamericana de la Salud
IRI	Índice de Rugosidad Internacional

INTRODUCCION

El presente Informe de Suficiencia abarca el tema Seguridad vial y Señalización de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo – Chupaca. El tramo está comprendido entre las progresivas Km. 100+000 a Km. 115+000 y es el resultado de la aplicación práctica de los temas desarrollados en el curso de Actualización de Conocimientos del Programa de Vialidad.

El Capítulo I resume el diagnóstico de la situación actual, está referido al Estudio de Perfil, en el que se ha identificado como problema central el bajo nivel de transitabilidad de la carretera Cañete – Yauyos; es así que se proponen tres alternativas de solución con el objetivo de mejorar el nivel de transitabilidad de dicha vía.

El Capítulo II describe aspectos generales de seguridad vial y señalización, en donde se detalla el conjunto de acciones orientadas a incrementar el margen de seguridad de los usuarios de la vía, para reducir impactos sociales negativos como los accidentes de tránsito. Para ello se ha recopilado información sobre accidentes de tránsito ocurridos en la zona de estudio, de la Policía Nacional del Perú, así como de las encuestas realizadas en campo; así mismo, se ha registrado y analizado las características físicas actuales de la vía para identificar los factores que pueden afectar la seguridad de la vía y a partir del análisis de dicha información se ha procedido a plantear recomendaciones para la señalización de la vía y para la implementación de dispositivos de seguridad, conducentes a salvaguardar la integridad de los usuarios de la vía.

El Capítulo III corresponde al expediente técnico, donde se presenta la memoria descriptiva de los trabajos a realizar para luego presentar las especificaciones técnicas. Se presenta los metrados, análisis de costos unitarios y el valor referencial detallado por partida. La sección de anexos comprende cuadros explicativos, información técnica y planos. La sección de planos comprende los planos de ingeniería del proyecto en las áreas de seguridad vial y señalización.

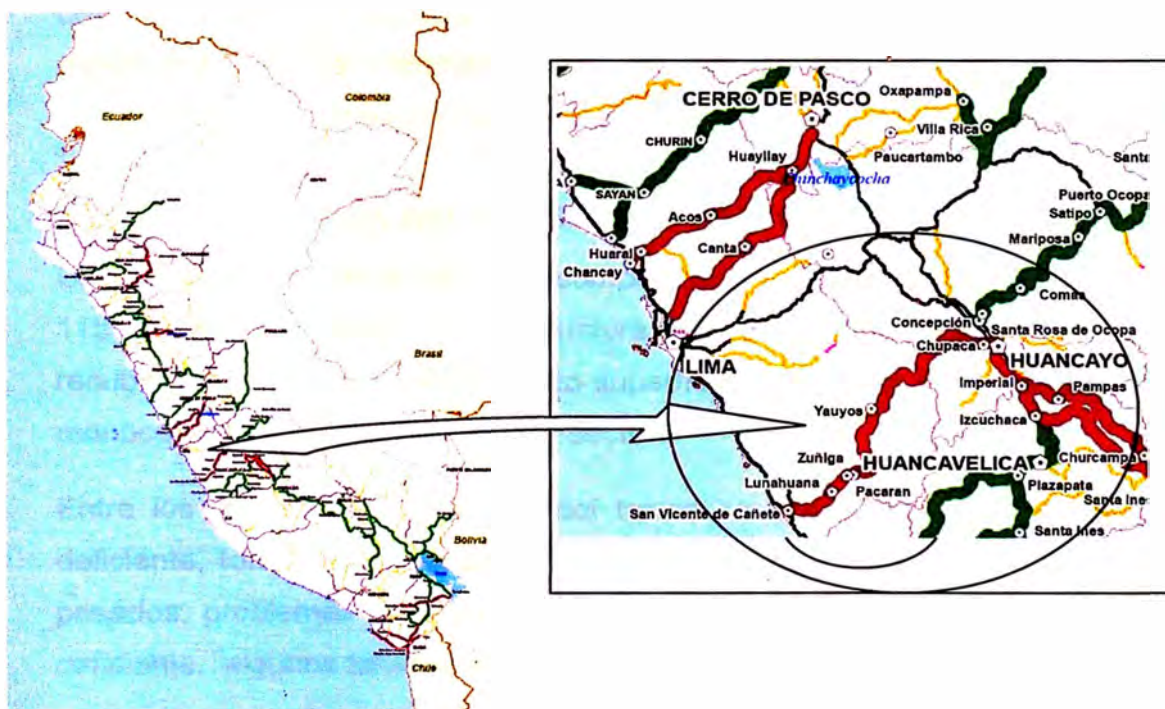
CAPITULO I: ANALISIS DE LAS CARACTERISTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO

1.1. ASPECTOS GENERALES

La carretera Cañete – Yauyos - Chupaca pertenece a la red vial nacional, el tramo en estudio se encuentra entre los departamentos de Lima y Junín. En el departamento de Lima recorre la provincia de Cañete, pasando por los distritos de Lunahuaná, Pacarán y Zúñiga; en la provincia de Yauyos pasa por los distritos de Catahuasi, Ayanca, Yauyos, Catania, Miraflores, Alis y Tomas. En el Departamento de Junín recorre la provincia de Chupaca, pasando por los distritos de Jarpa, Ahuac y Chupaca; en la provincia de Concepción pasa por los distritos de San José de Quero y Chambará.

Políticamente el tramo Km.100+000 al Km.115+000 une el distrito de Capillucas y en Centro Poblado Auco de la provincia de Yauyos (Departamento de Lima) La altitud de este tramo varía entre los 1740 m.s.n.m. y 2051 m.s.n.m.

Figura 1.1.
PLANO DE UBICACIÓN



FUENTE: Oficina General de Planeamiento y Presupuesto-MTC-JULIO 2009

1.2 IDENTIFICACIÓN

1.2.1 Antecedentes

En cuanto a los antecedentes a nivel de intervenciones, se ha podido determinar que la carretera fue construida en el año 1958.

El 27 de diciembre de 2007, la empresa “Consortio Gestión de Carreteras”, asume las obligaciones de contratista conservador para realizar el Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Cañete - Lunahuaná - Pacarán - Chupaca y Rehabilitación del Tramo Zúñiga - Dv. Yauyos - Ronchas.

1.2.2 Justificación

Al proyectarse la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo como ruta alterna a la Carretera Central, se necesitaría lograr una mejor transitabilidad para atender la demanda futura debido a que con el mejoramiento, la vía se convertirá en un corredor económico de gran importancia, es por esta razón que es competencia del Estado realizar los trabajos allí proyectados.

Los beneficios económicos que se desarrollarán con la mejora de esta vía repercutirán en los pobladores de las zonas dentro del área de influencia elevando su nivel de vida y como consecuencia disminuirá el nivel de pobreza.

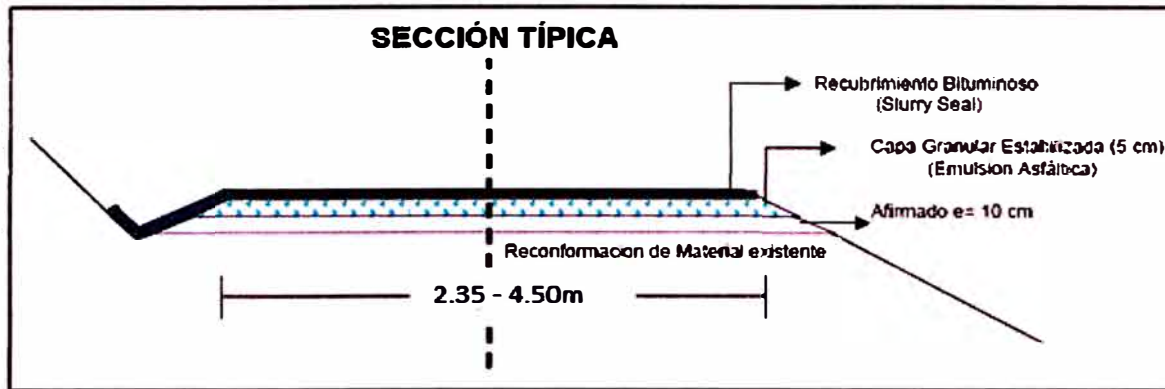
1.3 DESCRIPCION DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

El tramo asignado de la carretera comprende desde el Km 100+000 hasta el Km 115+000 y actualmente la estructura está conformada por dos tipos de recubrimiento: 9 mm de tratamiento superficial monocapa en un sector, 18 mm monocapa con Slurry Seal en otro sector.

Entre los principales problemas del tramo se encuentran: diseño geométrico deficiente, tortuosidad elevada, sección inadecuada para el paso de camiones pesados, problemas de drenaje deficiente, falta de señalización o señalización deficiente, algunos taludes erosionados y/o inestables.

De la visita de campo a la zona, en el tramo asignado se ha encontrado que el principal problema existente es la exudación del asfalto del Slurry Seal colocado,

Figura 1.2 Perspectiva del Tramo



FUENTE: MTC.- Términos de Referencia del Contrato de Conservación Vial por niveles de servicio de la Carretera Cafete – Chupaca.

lo que puede ocasionar accidentes y el deterioro prematuro de la vía; adicionalmente el sistema de drenaje es deficiente en gran parte de tramo, que a su vez presenta anchos de plataforma muy reducidos, curvas con radios menores que el mínimo establecido y pendientes que llegan al 9%.

Basados en estudios del DGCF (Dirección General de Caminos y Ferrocarriles), se recogieron los valores de IMD para cada tramo, los cuales han sido actualizados al presente año.

El ancho promedio de la vía varía entre 2.35 y 4.50 m.

• Definición del Problema y sus Causas

Teniendo en consideración el estado de la superficie actual de la carretera existente, es evidente que este está impidiendo que sea una alternativa viable de tránsito para los vehículos que transitan por la ruta Lima – Huancayo y viceversa, por la Carretera Central. A esto se suma la intercomunicación vial terrestre entre los distritos pertenecientes a la zona, siendo parte del problema la interrelación de estos últimos con los grandes mercados existentes (Lima y Huancayo), viéndose obligados al autoconsumo, reduciendo así sus expectativas de mejora económica que afectan al desarrollo regional y nacional.

En la actualidad, la carretera central es la única vía de penetración que une Lima a Huancayo, esta es insuficiente para la demanda de tráfico esperada (orografía

accidentada y de 02 carriles) y la salida de los productos de la sierra central para exportación y abastecimiento de los mercados nacionales con mayor demanda.

A lo anteriormente expuesto se suman también los altos costos de operación vehicular que son incrementados por la intransitabilidad temporal durante las épocas de lluvias, siendo la razón principal para poner en marcha el proyecto de mejoramiento de la carretera Cañete - Yauyos - Chupaca (Ruta 022).

A partir del año 2008, al iniciarse los diferentes trabajos de conservación de la carretera, parcialmente ha disminuido la magnitud del problema en el tramo desde Lunahuaná hasta el Km 210, en el cual ya se ha efectuado cambio de Standard a nivel de Solución Básica, estando pendiente todavía el mismo tratamiento en el tramo restante de la carretera.

Se puede concluir que el Problema Principal es el bajo nivel de serviciabilidad de la Carretera Cañete - Yauyos debido a deficiencias de la carretera, lo que origina altos costos de transporte y tiempos de viaje excesivos, perjudicando con ello las actividades productivas de la zona.

1.3.1 Análisis de las causas

Las principales causas que inciden en el problema son:

Causas Indirectas

- Fragilidad a los embates de la naturaleza.
- Carencia de obras de infraestructura vial.
- Señalización deficiente e insuficiente.
- Deficiente diseño de geometría vial. (Trazo y ancho de vía reducido, curvas muy cerradas)
- Drenaje deficiente.
- Rápido deterioro de la vía por condiciones climáticas y geotécnicas.
- Deficientes programas de mantenimiento (falta de mantenimiento rutinario y periódico).
- La vía atraviesa distritos que actualmente no son atractivos para la inversión.

Causas Directas

- Vía en regular condición de transitabilidad.

1.3.2 Análisis de los efectos

Los efectos derivados del problema central son los siguientes:

Efectos Indirectos

- Mayor tiempo de traslado de personas y carga.
- Bajos márgenes de utilidad para el sector productivo.

Efectos Directos

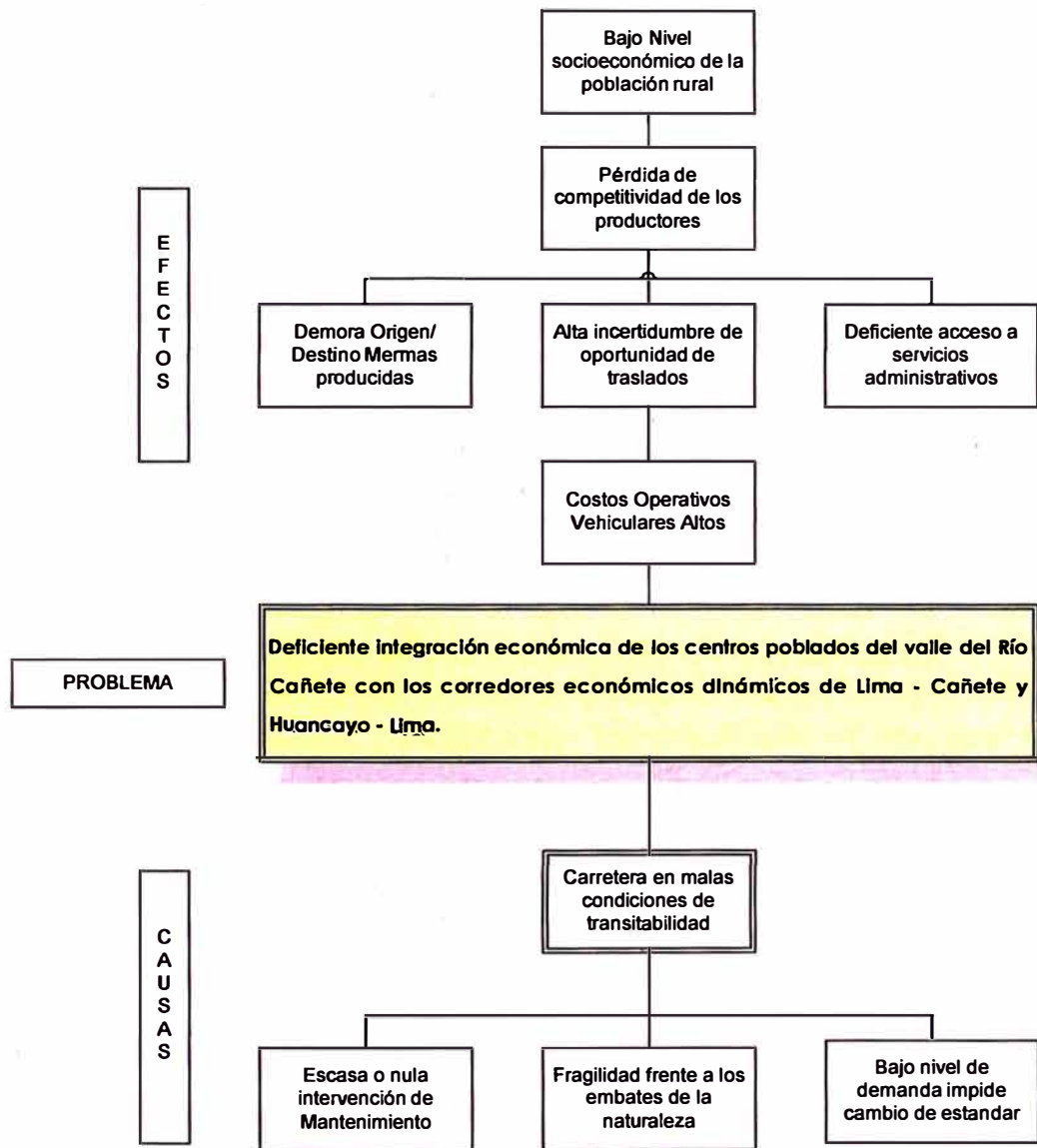
- Explotación mínima de áreas agrícolas.
- Altos costos de transporte, y por consiguiente, de producción.
- Población con alto índice de enfermedad y bajo nivel de educación.
- Bajo nivel de vida de los pobladores de la zona.
- Incremento del riesgo de pérdidas de producción
- Incremento de pérdidas en el transporte de productos perecibles.
- Inseguridad de la vía, ocurrencia de accidentes de tránsito.

Esta situación conduce a una pérdida de competitividad de los productores agrícolas tanto por los costos de fletes y mermas, como también por los costos de almacenamiento o pérdidas de demandas producidas por la poca confiabilidad de los tiempos de traslado debido al mal estado de la vía.

1.3.3 Análisis de medios y fines

Se considera que los medios fundamentales para enfrentar la situación serían la mejora de la infraestructura vial y asegurar su conservación. Estas acciones permiten una mejor oferta vial a los usuarios lo que se traduce en una disminución de los costos de fletes por parte de los transportistas al estar la vía en mejores condiciones; mayor confiabilidad en los tiempos de viaje que permite una mejor programación y cumplimiento de los productores para la colocación de sus productos en los sitios de entrega; y menores mermas en los productos perecibles debido a la mejor condición del viaje y a los menores tiempos de traslado. Principalmente, estos tres aspectos impactan directamente en los costos logísticos de los productores mejorando la competitividad y rentabilidad trayendo beneficios a los trabajadores del campo y bienestar socio económico.

Figura N° 1.1
Árbol de causas y efectos



Fuente: Propia

1.4 OBJETIVO DEL PROYECTO

En los ítems anteriores se ha determinado la problemática principal así como sus causas y efectos; por lo tanto, estamos en condiciones de precisar la estructura requerida expresada en el Árbol de Medios y Fines (ver Figura 1.2) que conlleve al logro del objetivo principal y como consecuencia de ello alcanzar la solución al problema central.

El objetivo general del Proyecto es optimizar la integración económica de los centros poblados del valle del río Cañete con los corredores económicos dinámicos de Lima - Cañete y de Huancayo - Lima y procurar así la disminución de costos de transporte de los productos agrícolas del valle del río Cañete hacia los mercados de consumo.

Los objetivos específicos señalados con la finalidad de alcanzar el objetivo general antes mencionado son:

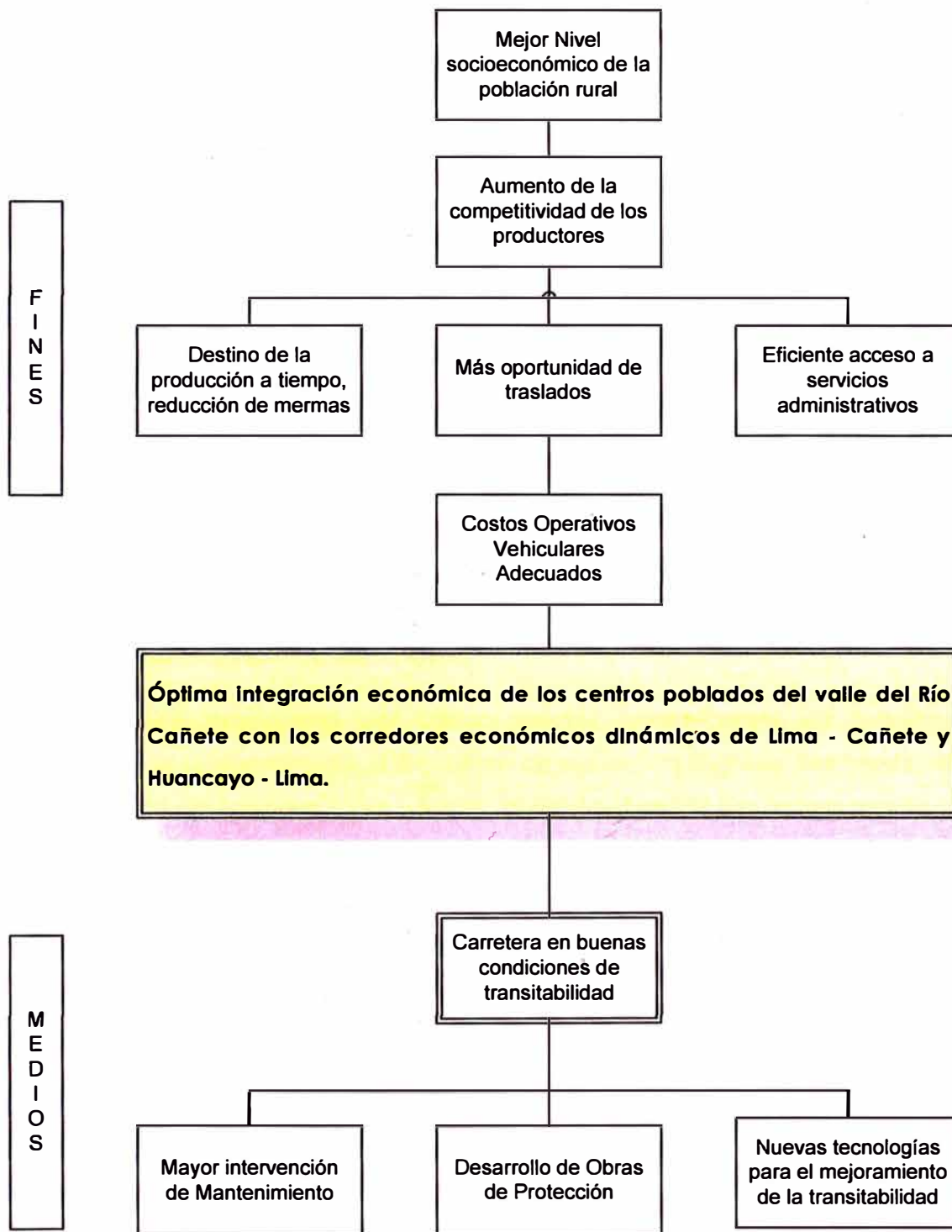
Mejoramiento de los dos primeros tramos del proyecto (Lunahuaná – Pacarán y Pacarán – Zúñiga), así como del último tramo (Ronchas – Chupaca).

Mantenimiento Optimizado para otorgar transitabilidad en los dos tramos intermedios (Zúñiga – Dv Yauyos y Dv. Yauyos – Ronchas).

El objetivo central del proyecto es mejorar la capacidad y transitabilidad de la vía que permita el traslado de carga y pasajeros, lo cual permite la integración económica de los centros poblados de las zonas de influencia de la carretera y desde Huancayo hacia Lima.

Al tener esta vía habilitada correctamente se lograría tener una vía alterna a la Carretera Central para ir de Huancayo hacia Lima y viceversa, descongestionando de este modo la Carretera Central y disminuyendo los costos de transporte.

Figura1.2 Árbol medios y fines



Fuente: Propia

1.5 FORMULACION Y EVALUACION

Horizonte del proyecto

Para la presente evaluación se considera que las alternativas de solución del proyecto tendrán un horizonte de 3 años considerando el periodo 2010 al 2012.

Área de influencia

Se considera que el área de influencia a evaluar va desde la progresiva km 100+000 hasta el km 115 + 000, siendo un tramo característico de 15 km a considerar a modo de muestra representativa para ser extrapolada a lo largo de toda la carretera que consta de una longitud de 273,531 km.

Análisis de la Demanda

- **Tasas de Proyección de Tráfico**

Las tasas de proyección del tráfico fueron determinadas en función de parámetros socioeconómicos (PBI, índice de población, ingreso per cápita, etc.), considerando las regiones Lima y Junín, obteniéndose los siguientes resultados:

Para el tráfico privado (Autos, camionetas, camioneta rural) se obtuvo 1.4%

Para el tráfico de transporte público (micro, ómnibus) se obtuvo 2.4%

Para el tráfico de transporte de Carga (camiones) se obtuvo 3.8 %.

- **Demanda Actual**

La demanda del proyecto está dada por el flujo vehicular existente en la actualidad, la misma que se muestra a través del cálculo del IMD (Índice Medio Diario).

Debido a que el conteo de vehículos fue realizado al año 2008, se actualizaron los datos de interés al año 2012 como se muestra en el Cuadro N°1.3.

Cuadro N°1.3
Proyección del IMD

TRAFICO	IMD		
	2010	2011	2012
ACTUAL	347	353	361
PROYECTADO	361	368	375
GENERADO	0	73	76
DESVIADO	11	12	12
TOTAL	719	806	824

Fuente: Propia

Análisis de la Oferta

La oferta vial existente se detalla a continuación (información recabada del inventario vial):

- Tramo de carretera a nivel de afirmado.
- Pendiente promedio longitudinal de 1.95%.
- Los anchos de la calzada existente varían entre 2.80 m y 6.00 m.
- Existen bermas a los lados del camino con un mínimo encontrado de 0.50m; en algunos casos no existe.
- Las alcantarillas nuevas serán de 36" como mínimo, se toma esta consideración para facilidad del mantenimiento.

Balance Oferta-Demanda

En base a la demanda descrita y a la oferta vial existente, se plantea mejorar el servicio de la carretera, a fin de elevar la transitabilidad en el tramo Km.100+000 al Km.115+000 con una PSI entre 3 y 4 las características técnicas basado en el Manual de Diseño de Carreteras del 2001 se muestra en el Cuadro N° 1.4

Cuadro N° 1.4 CARACTERISTICAS DE LA CARRETERA

Clase, carriles, orografía	Tercera clase. 1 Carril , tipo 2.
IMD	>200 vehículos/día
Longitud	15 Km.
Velocidad Directriz	35Km/h
Ancho de calzada promedio	4.40 m
Berma promedio	0.50m
Bombeo promedio	2%
Talud de relleno promedio	1:1.5
Carpeta de Rodadura	Variable depende de la alternativa
Drenaje Transversal	Alcantarillas TMC 36"
Drenaje Longitudinal	Cunetas de tierra sección triangular
Muro de sostenimiento	Reforzamiento de taludes
Pte. Catahuasi 78+700	Resane de fisuras

FUENTE: Elaboración Propia.

CAPITULO II SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACION

2.1 NORMATIVIDAD

Los fundamentos teóricos que se requieren para desarrollar el estudio son:

- Especificaciones Técnicas Generales para la conservación de carreteras
- Contrato n° 288-2007-MTC/20 por niveles de servicio “Servicio de Conservación vial de la Carretera: Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Chupaca y la Rehabilitación del Tramo Zúñiga – Desvío Yauyos - Ronchas”.
- Manual de dispositivos de Control de Tránsito para calles y carreteras.
- Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000)
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001)
- Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

2.2 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

2.2.1 Generalidades

Los estudios en Seguridad Vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que deben ser prestados y coordinados por las diferentes entidades del Estado.

Dentro de las causas de accidentes en nuestro país, se tiene a la informalidad de las empresas, y la imprudencia de los choferes y peatones, el mal estado de los vehículos y de las vías y el incumplimiento de las normas y reglamentos. Por su parte el alcohol y la alta velocidad constituyen los factores de alto riesgo en los accidentes de tránsito.

- **Situación de la Seguridad en el Mundo**

La inseguridad vial es un problema que atañe a todos los países del mundo, desafortunadamente el 70% de los accidentes de tránsito registrados se

presentan en países en desarrollo como el nuestro, en donde la accidentalidad está alcanzando niveles críticos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha identificado a los accidentes de tránsito como un grave problema de Salud Pública y ha elaborado el Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial publicado en junio del 2009, donde participaron 178 países, ver cuadro N° 2.01

Cuadro N° 2.01 Accidentes fatales y Heridos en el mundo año 2008

MUERTOS	1'200,000
HERIDOS	50'000,000

Fuente: Organización Mundial de la Salud

Tasas de mortalidad por accidentes de tránsito en Sudamérica año 2008

En la Cuadro N° 2.02 se observa que, a nivel de Sudamérica, el Perú ocupa el 2ª lugar en la mortalidad estimada por accidentes de tránsito por cada 100,000 habitantes (21.5), estando solo detrás de Venezuela (21.9). Sería importante analizar la situación de Brasil, ya que a pesar de sus altas cifras de población y de parque automotor, este país presenta una tasa de mortalidad por accidentes de tránsito menor que Perú y Venezuela. Por otra parte, siendo Guyana el país con menor población y parque automotor de la región, se ubica en el tercer lugar en cuanto a mortalidad por accidentes de tránsito (19.9).

Cuadro N° 2.02

Tasas de Mortalidad de Accidentes de Tránsito en Sudamérica						
País	Población	Número de vehículos	Número comunicado de víctimas mortales por accidente de tránsito	Número estimado de víctimas mortales por accidentes de tránsito(*)	Número de lesionados por accidente de tránsito sector notificante	Mortalidad estimada por accidentes de 100,000 habitantes
Argentina	39,531,115	12,399,887	5,281	5,427	174,339	13.7
Bolivia	9,524,568	699,646	1,394	1,594	13,841	16.7
Brasil	191,790,929	49,644,025	35,155	35,155	407,685	18.3
Chile	16,634,760	2,824,570	2,280	2,280	50,010	13.7
Colombia	46,155,958	4,951,225	5,409	5,409	38,727	11.7
Ecuador	13,341,197	961,556	2,341	1,559	9,511	11.7
Paraguay	6,127,077	576,167	854	1,206	11,806	19.7
Perú	27,902,760	1,442,387	3,510	6,001	49,857	21.5
Uruguay	3,339,700	952,000	145	145	20,729	4.3
Venezuela	27,656,832	4,044,013	6,031	6,061	40,968	21.9
Guyana	737,906	127,825	207	147	1,356	19.9

(*) modelado utilizando la regresión binomial negativa
Fuente: Informe Mundial de Seguridad Vial 2008 OPS

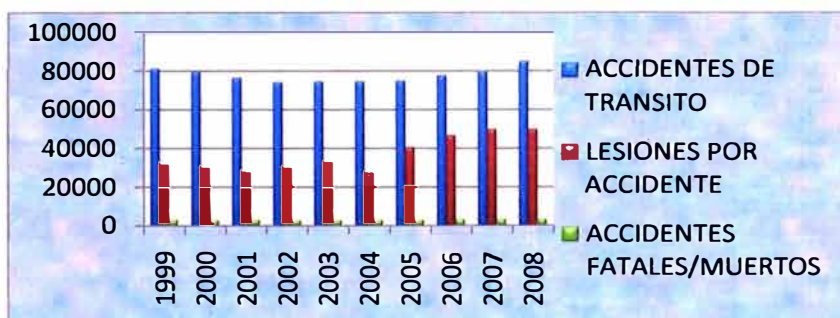
• **Situación de la Seguridad Vial en el Perú**

En relación a los accidentes de tránsito, es preciso contar con una información confiable sobre las defunciones y los traumatismos no mortales por un lado, para determinar la magnitud del problema de los accidentes de tránsito y así poder concebir soluciones focalizadas y, por otro lado, para asegurar el seguimiento de las medidas de intervención adoptadas y evaluar su eficacia. En el Cuadro N° 2.03 se observa que en el año 2007 se produjeron 3510 muertos, el más alto en los últimos 10 años, en la Figura N° 2.01 se observa que el más vulnerable a sufrir un accidente son los peatones.

Cuadro N° 2.03

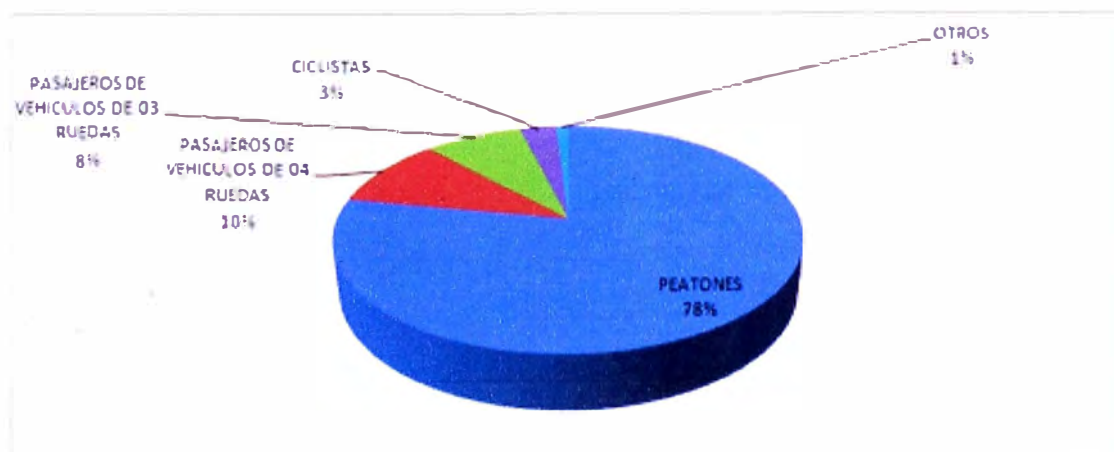
Estadísticas de accidentes de tránsito. Periodo 1999-2008. Perú

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
ACCIDENTE DE TRANSITO	31,115	79,695	76,665	74,221	74,612	74,672	75,012	77,840	79,972	85,337	729,141
LESIONES POR ACCIDENTE	31,578	29,945	27,747	29,887	32,670	27,321	40,512	46,832	49,857	50,059	366,408
ACCIDENTES FATALES/MUERTOS	3,214	3,118	3,208	2,929	2,856	3,166	3,302	3,481	3,510	3,489	32,273



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

Figura N° 2.01 Usuarios vulnerables de las vías públicas año 2007. Perú



Fuente: Instituto de Medicina Legal, 2007

• **Causas de la Accidentalidad en el Perú**

Es conocido que en un accidente de tránsito, el hombre es el principal causante en un 90% de los eventos. Al hablar de factores de riesgo, debemos considerar los hábitos y las conductas de los usuarios de las vías, las mismas que debemos controlar para disminuir la mortalidad y los traumatismos asociados a los accidentes de tránsito.

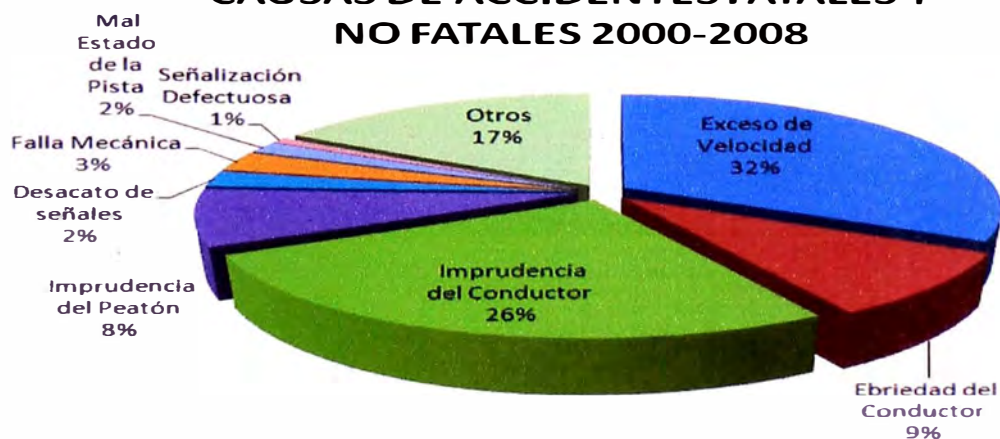
En el Cuadro N° 2.04, se observa que entre los años 2000 al 2008 se produjeron 225,322 accidentes por exceso de velocidad. La velocidad es el principal causante en el país como se observa en la figura N° 2.02; el 32% de las muertes. Por ello, es preciso contar con mecanismos de fiscalización que permitan controlar esta conducta de los choferes.

Cuadro N° 2.04

CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRANSITO FATALES Y NO FATALES AÑO 2000 A 2008

CAUSA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL 2000-2008
Exceso de Velocidad	25,605	25,456	25,916	25,312	23,615	24,188	24,764	24,923	25,543	225,322
Ebriedad del Conductor	6,913	7,042	6,191	6,732	6,852	6,368	7,324	7,555	8,536	63,513
Imprudencia del Conductor	20,387	20,811	19,288	19,861	18,827	19,469	19,776	20,654	22,165	181,238
Imprudencia del Peatón	5,717	4,888	4,970	5,126	6,177	6,749	7,043	7,796	7,332	55,798
Desacato de señales	1,146	1,453	1,667	1,825	2,150	2,034	2,277	1,898	1,602	16,052
Falla Mecánica	2,401	2,227	2,150	1,913	2,077	2,077	2,306	2,297	2,547	19,995
Mal Estado de la Pista	1,741	1,437	1,260	1,141	1,020	1,144	976	1,082	1,505	11,306
Señalización Defectuosa	754	538	624	550	610	670	646	740	921	6,053
Otros	12,001	12,693	12,155	12,152	13,344	12,313	12,728	13,027	15,186	115,599

Figura N° 2.02
CAUSAS DE ACCIDENTES FATALES Y NO FATALES 2000-2008



FUENTE: Accidentes Declarados en las Unidades de la PNP 2008.

2.2.2 Seguridad Vial

Conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías, lograda a través de enfoques multidisciplinarios que abarcan ingeniería vial, gestión de tráfico, y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad.

La seguridad vial se desarrolla a través de la colocación de señales de tránsito y el respeto que conductores y peatones tienen hacia ellas. Estas señales actúan como guías en la vía pública y marcan ciertas conductas que se deben hacer ante la presencia de ellas, como la advertencia de manejar con cuidado o estar alerta por la proximidad de una sucesión de curvas reversas.

2.2.3 Recolección y Análisis de Datos de Accidentes.

Accidentalidad de la Carretera Cañete-Huancayo

La información referida a accidentes obtenida de la PNP de Zúñiga, indica una alta tasa de accidentalidad, con 37 accidentes en el periodo 2008-2010, registrados por la Comisaría de Zúñiga, con resultados de daños materiales, lesiones. (Ver cuadro N° 2.05).

La información referida a la Comisaría de Capillucas la tasa de accidentalidad es de 22 accidentes en el periodo 2008-2009, las causas se deben al despiste, impacto con roca caída, choque, volcadura, con un resultado de daños materiales, lesiones y con lamentable accidente en dos puntos del tramo en estudio zona donde fallecieron 52 personas. . Ver Cuadro N°2.07.

En la información referida a accidentes obtenida de la PNP de Pacarán, indica una tasa de accidentalidad, con 15 accidentes en el periodo 2008-2009, registrados por la Comisaría de Zúñiga, con resultados de daños materiales, lesiones y muertes. (Ver cuadro N° 2.06).

CuadroNº2.05

REPORTE DE ACCIDENTES - COMISARIA ZUÑIGA									
Nº	Km/ Poblado	Día	Mes	Año	Tipo de Vehículo involucrado		Modalidad	Heridos	Muertos
					Veh.1	Veh.2			
1	Anexo San Juanito - altr. Cascajal	16	Oct	2008	Camioneta	Camioneta Rural	Choque/daños materiales	0	
2	Alt. Km 69 - anexo Pueblo Nuevo	20	Oct	2008	Camioneta Pik up	Camioneta	Choque/daños materiales	0	
3	El Palco - Km 55	25	Nov	2008	Camioneta	Camioneta	Choque/daños materiales	0	
4	Anexo Machuranda	13	Dic	2008	Remolcador	Omnibus	Choque/daños materiales	0	
5	Anexo Motara	13	Dic	2008	Motocar		Atropello y fuga	1	
6	Av. Bernardo Alcedo cdr.3 Zuñiga	21	Dic	2008	Camioneta	Camion	Choque/daños materiales	1	
7	Anexo Machuranda - altr. Cascajal	30	Dic	2008	Camioneta Rural		Despiste	1	
8	Km. 66 altr. Pte. Nuevo Chocos	21	feb	2009	Omnibus	Camioneta	Choque/daños materiales		
9	Km 63	3	Abr	2009	Cam. Rural		Volcadura / Despiste	3	
10	San Juanito	7	Abr	2009	Camioneta	Remolcador	Choque/daños materiales	2	
11	Km. 58	2	may	2009	Camion	Camion	Choque/daños materiales		
12	Km. 61	4	may	2009	Moto lineal	Camion	Choque/daños materiales	1	
13	Km.60	11	may	2009	Camioneta		Despiste		
14	Km.65	23	may	2009	Rodillo		Volcadura	1	
15	Km.56 anexo Apoton	29	may	2009	Camioneta	Motocar	Choque	2	
16	Av. Bernardo Alcedo cdr.2 Zuñiga	26	jun	2009	Motocar		Volcadura		
17	Km. 69+300	27	jun	2009	Remolcador	Camioneta rural	Choque/daños materiales		
18	Km.70	28	jul	2009	Moto lineal	Moto lineal	Choque/daños materiales	3	
19	Km.68	12	jul	2009	Camion	Omnibus	Choque/daños materiales		
20	Km.61	22	jul	2009	Camioneta	Camioneta	Choque/daños materiales		
21	Km.64	17	ago	2009	Camion	Camioneta	Choque/daños materiales		
22	Km.56	20	ago	2009	Camion	Camioneta	Choque/daños materiales	2	
23	Km.69	7	set	2009	Omnibus	Camioneta	Choque/daños materiales		
24	Km.60	27	nov	2009	Camion	Camioneta	Choque/daños materiales		
25	Km.56 – Acotara	30	nov	2009	Camioneta		Despiste		
26	Km.59	5	Dic	2009	Omnibus	Camion	Choque/daños materiales		
27	Km. Anexo Apotara	16	Dic	2009	Camioneta		Atropello	1	
28	Anexo Pampanahuasi	7	Ene	2010	Bicicleta		Caida bicicleta	1	
29	Km.57, 5 Anexo Apotara	10	feb	2010	Motocar		Despiste	2	
30	Km.70 Pueblo Nuevo	18	feb	2010	Camion	Camioneta	Choque/daños materiales		
31	Km.59	9	mar	2010	Camioneta	Volquete	Choque/daños materiales		
32	Anexo San Juan	11	abril	2010	Omnibus	Motocar	Choque/daños materiales	2	
33	Km.61- Pampahuasi	23	l	2010	Motocar	Motocar	Choque/daños materiales		
34	Km.68+400 - Alt. Pedregal	26	abril	2010	Omnibus	Omnibus	Choque/daños materiales	3	
35	Anexo Machuranda	2	may	2010	Camioneta Rural		Atropello	1	
36	Km.65+500	7	may	2010	Omnibus	Camion	Choque/daños materiales		
37	Km.59	13	may	2010	Automovil	Camion	Choque/daños materiales		

Fuente: Comisaría Zúñiga

Cuadro N° 2.06

REPORTE DE ACCIDENTES - COMISARIA PACARAN									
N°	Km/ Poblado	Día	Mes	Año	Tipo de Vehículo Involucrado		Modalidad	Heridos	Muertos
					Veh.1	Veh.2			
1	Romaní km 51+185	12	Ene	2007	Camioneta Rural		Despiste/daños materiales		
2	Pte. Pacarán km 54+662	25	Mar	2007	Moto lineal		Caída pasajero		1
3	Pete. Pacarán km 54+662	21	Muy	2007	Camioneta Rural		Choque/daños materiales		
4	Nvo. Jacaya km 48+935	6	Set	2007	Camioneta	Bicicleta	Choque	1	
5	Jacayta km.45+405	25	Set	2007	Motocar		Atropello		
6	Pte. Pacaran km 54+662	4	Oct.	2007	Ómnibus		Despiste	10	
7	Entrada Pacaran km 54+660	18	Dic	2007	Moto lineal		Atropello	1	
8	Sacado	1	Feb	2008	Camioneta		Atropello	1	
9	Km 54	16	Ago	2008	Camioneta Rural	Camioneta	Choque/daños materiales		
10	Km 53+500	31	Jul	2008	Camioneta	motocar	Choque/daños materiales		
11	Km 42	5	May	2008	Automóvil		Despiste	2	
12	Km 54	21	Ene	2009	Camioneta		Atropello	1	
13	Km 49+100	27	Mar	2009	Camioneta Rural	Camioneta	Choque/daños materiales	3	
14	Km 50+300	20	May	2009	Camioneta Rural		Volcadura	5	
15	Km 48	3	Nov	2009	Camioneta Rural		Despiste	1	1
16	Km 48+900	16	Ene	2010	Camioneta	Motocar	Choque/daños materiales	1	

Fuente: Comisaría Pacarán

Cuadro N° 2.07

REPORTE DE ACCIDENTES - COMISARIA CAPILLUCAS									
N°	Km/ Poblado	Día	Mes	Año	Tipo de Vehículo Involucrado		Modalidad	Heridos	Muertos
					Veh.1	Veh.2			
1	Km. 97+000	18	Ene	2008	Camión		Despiste/daños materiales	2	
2	Km. 114+605 Cerro "Loro" Calachota- Pte Auco	7	May	2008	ómnibus *		Impacto con roca caída, despiste	4	41
3	Km. 112+400	14	jun.	2008	Camioneta Rural		Despiste/Daños materiales	4	
4	Km. 105+000	13	Jul	2008	Camioneta Rural	Camioneta	Choque/Daños materiales		
5	Km. 100+000	13	Ago	2009	Camión		Choque y fuga		
6	Km. 89+500	24	Ago	2008	Camioneta	Ómnibus	Choque/Daños materiales		
7	Km. 93+915	12	Oct	2008	Ómnibus	Ómnibus	Choque/Daños materiales		
8	Km. 98+000	20	Nov	2008	Cargador frontal		Volcadura		
9	Km. 97+000	7	Dic	2008	Camioneta Rural	Volquete	Choque/Daños materiales		
10	Km. 118+800	19	Dic	2008	Camioneta	Ómnibus	Choque/Daños materiales		
11	Km. 110+000	8	Ene	2009	Ómnibus	Camión	Choque/Daños materiales		
12	Km. 85+000	12	Feb	2009	Camioneta		Choquey fuga		
13	Km. 97+000	15	Mar	2009	Volquete		Despiste/daños materiales	2	
14	Km. 111+200	19	Mar	2009	Camioneta	Remolque	Choque/Daños materiales		
15	Km. 87+100	23	Mar	2009	Ómnibus	Volquete	Choque/Daños materiales	2	
16	Km. 97+000	29	Mar	2009	Camioneta	Motocicleta	Choque/Daños materiales	1	
17	Km. 89+000	8	Abr	2009	Ómnibus	Camioneta	Choque/Daños materiales		
18	Km. 128+805	20	May	2009	Ómnibus	Motocicleta	Choque/Daños materiales	2	
19	Km. 85+700	29	May	2009	Camioneta Rural		Despiste/Daños materiales	5	
20	Km. 99+700	27	Jun	2009	Ómnibus	Station Wagon	Choque/Daños materiales		
21	Km. 141+000 Sucaispama-Huantán	15	Ago	2009	minivan **		Volcadura		11
22	Km. 130+000	18	Ago	2009	Camión	Camioneta	Choque/Daños materiales		

Fuente: Comisaría Capillucas

*http://puntocriticocanete.blogspot.com/2009_08_01_archive.html

** http://elvocerodeyauyos.blogspot.com/2009_10_01_archive.html

El mayor número de accidentes corresponden a choques, despistes y volcaduras de camiones, camionetas, omnibuses y auto, los cuales en su mayor parte se deben a exceso de velocidad.

2.2.4 Registro y análisis de las características físicas actuales de la vía

Las características deficientes en el diseño de la carretera actual con un ancho promedio de 4.00 m, que dificulta enormemente el paso de vehículos en ambos sentidos, sin bermas ni plazoletas de cruce, radios de curvatura menores de los mínimos permitidos y la escasa visibilidad juntamente con la excesiva velocidad desarrollada por los conductores de los vehículos contribuyen a que se puedan presentar accidentes, sobre todo volcaduras.

La vía existente entre las progresivas Km.107+650 al Km.107+700, km.108+500 al Km.108+600, Km.111+200 al Km.111+300, Km.113+500 al Km.113+600 presentan una curva y contra curva con un tramo en tangente sumamente corto, lo cual aumenta la inseguridad de ese sector específico, toda vez que entre curvas de sentido opuesto debe existir siempre un tramo en tangente lo suficientemente largo para asegurar la estabilidad de los vehículos.

En la progresiva Km.107+365 al Km.107+425, Km.108+525 al Km.108+635 se observan curvas peligrosas y falta de visibilidad.

Dentro de las características físicas actuales de la vía, que permiten identificar los factores que afectan la seguridad vial tenemos:

- **Bermas inexistentes o inadecuadas.**

La vía existente tiene un ancho promedio de plataforma de 4.00 lo que resulta insuficiente para el tránsito de los vehículos que circulan por ella. Además en algunos sectores no cuenta con bermas que mejoren las condiciones de funcionamiento del tráfico de la calzada y su seguridad así como tampoco con plazoletas de cruce ni de volteo, situación que exige a los conductores a realizar maniobras difíciles para poder salvar dichos inconvenientes interrumpiendo el tráfico en la mayoría de las veces, como se puede visualizar en la Figura N° 2.03

de la progresiva Km. 115+000 ancho de vía de 2.35 m., berma insuficiente, falta cunetas y muros de contención.

Figura N° 2.03 Sector sin berma, falta cunetas y ancho insuficiente



- **Puntos de cruce de ríos, ojos de agua y canales de riego**

La carretera objeto del presente estudio de desarrolla en la margen izquierda del río Cañete; en el Km.113+400 figura un canal de regadío paralelo a la vía sin revestir y la falta de limpieza, el cual cruza la vía mediante un tubo de pvc de 12", como se puede observar en la Figura N° 2.05.

Figura N° 2.05 Cruce de tubería para riego



Figura N° 2.05 Canal paralelo a la vía



- **Alineamiento horizontal y vertical inadecuado**

La visión que el conductor tiene de la plataforma de una carretera, así como su enmarcamiento en el paisaje, le producen una serie de impresiones, en la medida que éstas resultan difusas o desvían su atención, la conducción puede hacerse tensa, errática, o distraída, con el consiguiente incremento de posibilidades de accidentes. Las condiciones ideales para el conductor son aquellas en las que la visión de la carretera establece un transcurso posterior predecible; en dicho contexto la visibilidad es la principal característica que se busca en una vía. En el Km. 111+800 se presenta una curva vertical que dificulta la visibilidad.

La vía existente es sinuosa con presencia de curvas con tramos en tangente cortos que no permiten un desarrollo adecuado de la transición de peralte, y por consiguiente constituyen puntos de inseguridad de la vía como en el Km.107+600 al Km.108+000. vía sinuosa. El trazo actual de la vía presenta curvas con radios por debajo de los mínimos aceptables para la velocidad de operación de la vía, como en el Km. 106+100 donde se tiene una curva cerrada; dichas características obligan a los conductores de vehículos de gran dimensión a hacer maniobras inseguras para poder salvar dicha exigencia, como es ocupar la totalidad de la plataforma existente, ocasionando que los vehículos que circulan en sentido contrario tengan que recostarse en un lado de la vía para poder

permitirles el pase. Si a esta situación se suman los problemas de visibilidad, estas zonas pasan a constituir puntos de accidentes.

**Figura N° 2.06 Lugar de accidente donde fallecieron 41 personas
Km.114+605**



Fuente: Diario La República 08/05/2008

- **Acceso e intersecciones irregulares e inadecuados**

Las principales intersecciones existentes en el tramo en estudio se ubican a la altura del Km114+700 y Km106+900. Ambas intersecciones presentan condiciones de operación inadecuadas, debido a la falta de dispositivos de regulación de tránsito.

- **Estrechamiento de la vía o deformaciones de la superficie**

La carretera presenta estrechamientos que permiten el paso de un solo vehículo casi en la totalidad del tramo en estudio con un ancho de vía que oscila entre 2.80m y 4.50m.

Del Km.114+400 Al Km. 115+000. Es de ancho reducido y está cerca de una curva de volteo. Ver Figura N° 2.07.

Figura N° 2.07 Ancho de vía reducido



- **Puntos de cruce de animales, peatones, ciclistas y parada de buses Inadecuados.**

A lo largo de la carretera existen zonas por donde se desplazan animales para su pastoreo (ganado vacuno, ovino, porcino, etc.), así como acémilas, que en algunos casos cruzan la vía y en otros usan la misma para transitar, lo que provoca interrupción del tránsito de vehículos, haciendo que este se vuelva lento. Las zonas donde se ha encontrado la presencia de animales en la vía son las siguientes;

Km113+400 .hasta Km113+700.

En relación a los paraderos ubicados en la carretera se indica que los mismos son informales y se localizan en zonas NO destinadas para dicho fin. Los paraderos existentes son usados por los servicios de colectivos que realizan viajes en la rutas Cañete-Lunahuaná, Yauyos, Chupaca, Huancayo; el servicio es proporcionado por vehículos tipo station wagon y camionetas rurales tipo combi, minivan las que aumentan la velocidad con el afán de ganar pasajeros poniendo en peligro la integralidad física de los pasajeros así como de los transeúntes de la zona, sumados al servicio de transporte interprovincial los cuales también hacen uso de los paraderos informales, ver Figura N° 2.08 se observa paradero informal en la localidad de Calachota y Figura N°2.09 paradero informal en la localidad de Aucco.

Figura N° 2.08

Paradero informal localidad de Calachota



Figura N° 2.09

Paradero informal de camiones localidad de Auco



- **Cruce de zonas urbanas.**

A lo largo del tramo en estudio se ubican centros poblados que carecen de señalización, especialmente del tipo de reglamento que regule la máxima velocidad de circulación. Los centros poblados a lo largo de la vía se indican en el cuadro N° 2.08

Cuadro N°2.08 Centros Poblados en el tramo

CENTRO POBLADO	INICIO	FIN
Calachota	Km. 106+500	Km.107+000
Aucco	Km.114+000	Km.114+700

- **Insuficiente o inadecuada señalización**

La señalización a lo largo de la carretera es insuficiente o están mal ubicadas. Por ejemplo en el Km.101+000 figura una señal REDUCIR VELOCIDAD Figura N° 2.10, la señal debería indicar un límite de velocidad; se debe colocar señal reglamentaria R-30.

Figura N° 2.10

Señal inadecuada Km. 101



- **Desquinche manual de taludes**

El desquinche manual de taludes 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. Lo estipulan las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras, pero la contratista Consorcio Gestión de Carreteras que actualmente ejecuta la conservación vial no está ejecutando el desquinche.

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. En el Km.114+605 el día 7/mayo/2008 el bus de la Empresa San Juan impacta con una roca caída, con saldo trágico de 41 muertos ver cuadro N° 2.07. En el Km 115+000 se aprecia el talud pronunciado, donde el elemento rocoso está en peligro inminente de caída. Además quita la visibilidad ver Figura N° 2.11.

Figura N° 2.11 Peligro inminente, caída de roca Km. 115+000



- **Carencia y necesidad de defensas laterales**

En los siguientes sectores se ha encontrado la necesidad de ubicar elementos señalizadores que reduzcan el nivel de peligro de accidentes:

Km.106+400 al km.106+600 Km.109+100 al Km.109+160 zona peligrosa porque además no se tiene buena visibilidad por encontrarse todas en corte de talud alto., en esta zona conviene colocar postes delineadores o guardavías para prevenir al conductor de accidentes.

2.2.5 Diagnóstico integrado

La información evaluada consta de la recopilación de accidentes correspondiente a la Comisaria de Capillucas, como se muestra en el Cuadro N° 2.07 se han determinado los puntos negros identificados como los sectores donde se han registrado más accidentes.

Las características de la geometría de la vía actual y las condiciones de transitabilidad indican que es un tramo donde el tránsito es difícil y bastante tortuoso por lo que la ocurrencia de accidentes es frecuente.

2.2.6 Medidas para reducir y prevenir accidentes de tránsito

- Nuevo diseño del tramo, con mejores características tanto en el alineamiento horizontal como en el vertical.
- Banquetas de visibilidad de sobrepaso en las curvas que lo necesiten.
- Estudio de Señalización y Seguridad Vial
- Proyectar reductores de velocidad, además de las señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de disminuir la velocidad de circulación.
- Control y Monitoreo de Unidades Vehiculares a través de dispositivos de conexión Inalámbrica (GPS, GSM/GPRS/SMS) de exceso de velocidad.

2.3 ESTUDIO DE SEÑALIZACION

2.3.1 Generalidades

Según el Manual de Dispositivos de control de tránsito Automotor para Calles y Carreteras, para que un dispositivo de control del tránsito sea efectivo 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.

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

- **Diseño:** Debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que éste reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.
- **Ubicación:** Debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.
- **Uso:** La aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.
- **Uniformidad:** Condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.
- **Mantenimiento:** Debe ser condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad

2.3.2 Criterios generales utilizados

- La velocidad directriz es de 35 Km/hr por lo que el diseño de la señalización deberá elevar las condiciones de seguridad.
- Radios mayores de 30 metros.
- La decisión de la utilización de los dispositivos de control en cualquier ubicación, sea calle o carretera, debe estar basada en un estudio de ingeniería; el que debe abarcar no sólo las características de la señal y la geometría vial sino también su funcionalidad y el entorno. El estudio conlleva la responsabilidad del profesional y de la autoridad respecto al riesgo que pueden causar por una señalización
- Se ha tenido en cuenta la existencia de 15 curvas horizontales que tienen alto grado de peligrosidad y cuyas características se observa en el Plano de Señalización que se adjunta al presente informe, Anexo N° 06.

2.3.3 Señalización existente

En la visita de reconocimiento de la carretera en estudio, se detectó que existen señales, pero se necesita incrementar y reubicar las existentes entre las progresivas Km.100+000 al Km.115+000.

2.3.4 Señalización durante la ejecución del proyecto

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas en dichas zonas y que puedan representar un peligro para la circulación, interfiriendo su normal desarrollo, la señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.

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.

Para el tramo de construcción del presente estudio se ha previsto colocar las siguientes señales:

- 02 señales preventivas de “Tramo en Construcción” de 1.5 x 1.5m, colocadas sobre soportes portables a fin de permitir su cambio de colocación de acuerdo a los avances o modificaciones de los trabajos.
- 02 señales restrictivas que se utilizarán para clausurar la carretera al tránsito, a excepción del personal de los contratistas de obras. La señal debe localizarse sobre la barrera o tranquera que limita el tránsito vehicular, es de sección rectangular de 1.20m de largo y 0.75 de alto
- 04 Tranqueras desmontables de 2.4m de largo x 0.90m de alto x .25m de ancho, pintadas de colores blanco y naranja; las franjas estarán diseñadas 45° respecto a la vertical.

- 10 dispositivos de señalamiento a mano (banderines) de un tamaño de 50x50 cm. Estos se usarán cuando hay tránsito en ambas direcciones y sólo se pueda usar un carril. Las personas que accionarán los banderines usaran una casaca y gorro de color naranja fluorescente con franjas verticales u horizontales reflectantes para trabajos nocturnos.
- Dispositivos manuales que funcionan con energía suministrada por una pila de larga duración, de encendido intermitente. Sirve para prevenir al conductor durante la noche, de obstáculos o peligros en el camino. Esta lámpara de destellos debe ser lo suficientemente brillante para garantizar la visibilidad a 250m bajo condiciones atmosféricas normales.

2.3.5 Señalización proyectada

El diseño de la señalización y la seguridad vial del tramo IV de la carretera Cañete – Yauyos – Chupaca, en el sector ubicado entre las progresivas Km.100+000 al Km.115+000 contempla los siguientes elementos.

- **Señales Verticales**
 - Señales preventivas
 - Señales reglamentarias
 - Señales informativas
- **Señalización Horizontal (Marcas sobre el pavimento)**
- **Elementos de Seguridad Vial**
 - Postes Delineadores
 - Guardavías
 - Tachas

a) Señales Preventivas

Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

En este tramo se ha previsto colocar señales que advierten la presencia de las curvas. Las dimensiones de las señales preventivas serán de 0.60 m x 0.60 m. con fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, las letras del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

A continuación se presenta la relación de las señales consideradas en el presente estudio; visualizar en plano de señalización, Anexo N° 06.

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

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

(P-3A) Señal curva y contra curva pronunciadas a la derecha, (P-3B) a la izquierda

Se emplearán para indicar la presencia de dos curvas de sentido contrario, separadas por una tangente menor de 60m, y cuyas características geométricas.

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

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

(P-5-1) Señal camino sinuoso

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Por lo general, se deberá utilizar la

señal **(R-30)** de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.

(P-33) Resalto

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un resalto normal a la vía que puede causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo.

Esta señal debe removerse cuando cesen las condiciones que obligaron a instalarla.

(P-34) Señal badén

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un badén.

(P-37) Señal zona de derrumbes

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

(P-48) Señal de cruce peatonal

Se utilizará para advertir la proximidad de cruces peatonales. Los Cruces Peatonales se delimitarán mediante marcas en el pavimento.

(P-49) Señal zona escolar

Se utilizará para indicar la proximidad de una zona escolar. Se empleará para advertir la proximidad de un cruce escolar.

(P-56) Señal zona urbana

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un poblado con el objeto de adoptar las debidas precauciones. Se colocará a una distancia de 200 m. a 300 m. antes del comienzo del centro poblado, debiéndose completar con la señal **R-30** de velocidad máxima que establezca el valor que corresponde al paso por el centro poblacional.

(P-60) Señal no adelantar

Se utilizará en las zonas donde no se debe adelantar a otros vehículos, especialmente en carreteras de doble sentido de circulación y colocada al lado izquierdo al inicio de la zona de no adelantar. Ej.: cercanía de puentes, túneles, cruces de ferrocarril.

b) Señales Reglamentarias.

El color de la señal será blanco en el fondo con borde, símbolos y letras de color negro. En el caso de la señal PARE el fondo será de color rojo, con letras y marco de color blanco. señal SEDA EL PASO, tendrá fondo de color blanco con franja perimetral de color rojo.

Las dimensiones de las señales reglamentarias rectangulares en zonas rurales serán de 0.80m. X 1.20m. la señal Pare será octogonal de 0.75m de alto y la señal CEDA EL PASO es triangular de 0.90m de lado.

Las dimensiones de las señales reglamentarias rectangulares en zonas urbanas serán de 0.60m. X 0.90m. De lado, con excepción de la señal PARE que es octogonal de 0.60m. De alto.

Los soportes de estas señales serán de concreto armado para señales en zonas rurales y de fierro para señales en zonas urbanas.

En el tramo se ha previsto la colocación de las señales que regulen el tránsito en las zonas urbanas e intersecciones.

A continuación se presenta la relación de las señales consideradas en el

Presente estudio, visualizar en plano de señalización, Anexo N° 06:

(R-1) Señal de pare

Se usará exclusivamente para indicar a los conductores que deberán efectuar la detención de su vehículo. De forma octogonal de 0.75 m. entre lados paralelos, de color rojo con letras y marco blanco. Se colocará donde los vehículos deban detenerse a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada no

menor de 2 m; generalmente se complementa esta señal con las marcas en el pavimento correspondiente a la línea de parada, cruce de peatones.

(R-2) Señal de ceda el paso

Se usará para indicar al conductor que ingresa a una vía preferencia y que debe 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. De forma triangular con su vértice hacia abajo de color blanco con marco rojo. Deberá colocarse en el punto inmediatamente próximo, donde el conductor deba disminuir o detener su marcha para ceder el paso a los vehículos que circulan por la vía a la que está ingresando.

(R-16) Señal prohibido adelantar

Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

(R-30) Señal velocidad máxima

Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos.

Se emplea generalmente para recordar al usuario el valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), debe restringirse la velocidad.

c) Señales Informativas

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información que ayude al usuario en el uso de la vía.

Las señales de información utilizadas en el proyecto son las de ruta (I-2), las de destino (I-5), de distancia (I-7), postes kilométricos (I-8) y de localización (I-18). Las dimensiones y los colores de las señales varían de acuerdo a su clasificación.

Las señales de destino, de distancia y de localización, son de dimensiones variables, pero para las señales consideradas en el proyecto de señalización, se tiene un ancho de 1.60m, un alto de 0.50m y la altura de las letras mayúsculas utilizadas en los mensajes es de 0.20 m.

Las señales consideradas en el presente estudio, se visualiza en plano de señalización, Anexo N° 06.

d) Marcas en el pavimento

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

Las marcas en el pavimento utilizadas en el proyecto son las siguientes:

Línea de borde. Para indicar el borde del pavimento. Se utilizará una línea continua en ambos lados de la carretera de 0.10 m. de ancho de color blanco.

En el plano de señalización Anexo N°06 y metrado de planos se muestra la ubicación de la pintura de borde. Adicionalmente a las líneas, se está planteando el pintado de marcas y textos en el pavimento, tales como cruces peatonales, mensajes preventivos y reglamentarios, especialmente en las zonas urbanas, accesos y empalmes.

e) Tachas Bidireccionales Retroreflectantes.

Las características de estas señales van de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente y se mencionan en las Especificaciones Técnicas y Plano de señalización Anexo N° 06.

Las tachas Bidireccionales a colocarse a ambos bordes de la vía serán de color blanco y rojo en el sentido de tráfico según la tabla siguiente.

Cuadro N°2.09
Espaciamiento de Delineadores

Radio de la Curva Horizontal	Espaciamiento
m.	m.
30	4
40	5
50	6
100	10
150	12.5
200	15
>500	24

Fuente: Propia

f) Postes delineadores

El uso de delineadores tiene el objeto de entregar a los conductores información visual adicional sobre la delineación de la vía y su contorno, especialmente en zonas de curvas, durante la noche y en otros periodos de baja visibilidad.

Los postes recomendados son de concreto armado, de sección triangular y provistos de lamina reflectiva de alta intensidad, los mismos se recomienda sean colocados a una altura de 0.60m encima del pavimento.

Al respecto se indica que el proyecto contempla el empleo de 1200 postes delineadores, de acuerdo al metrado adjunto en el Anexo N°04.

Los requisitos de instalación y detalles constructivos se puede observar en el Anexo N°06

g) Guardavías

A fin de prevenir accidentes por despiste de vehículos, en aquellos sectores peligrosos en donde la ocurrencia de pequeños accidentes puedan convertirse en catástrofes, se recomienda la instalación de guardavías, que permiten aminorar la marcha y guiar un vehículo sin control así como la reinserción del mismo a la carretera.

Se ha considerado necesaria su ubicación en los tramos de la carretera donde las condiciones físicas y geométricas lo necesitan como elemento de seguridad. En el plano de señalización se muestra la ubicación de los guardavías y la longitud necesaria, ver Anexo N° 06.

Los requisitos de instalación y detalles constructivos se puede observar en el Anexo N° 06.

2.4 CONTROL Y MONITOREO DE UNIDADES VEHICULARES A TRAVES DE DISPOSITIVOS DE CONEXIÓN (GPS, GSM/GPRS/SMS) DE EXCESO DE VELOCIDAD

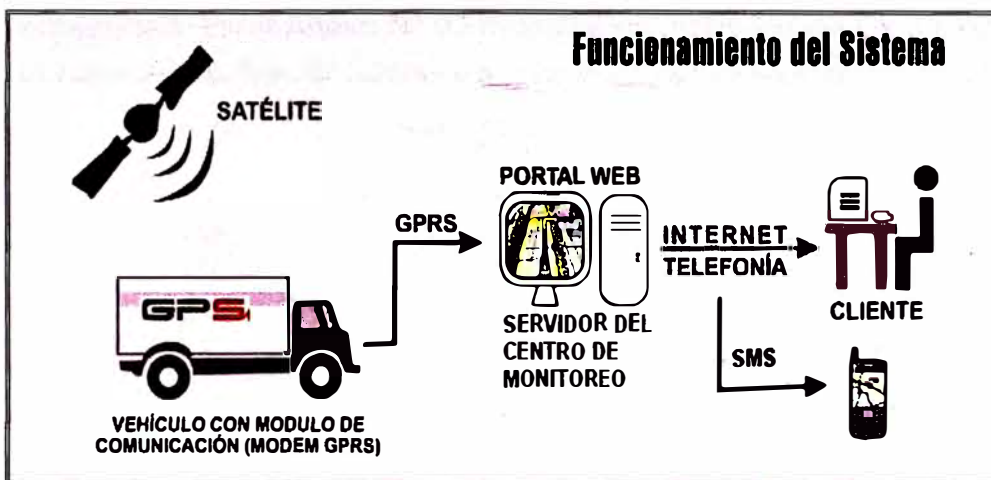
De acuerdo a Ley General de Transporte y Tránsito, Ley N° 27181; Reglamento Nacional de Administración de Transportes, aprobado por Decreto Supremo N°017-200-MTC, establece la obligatoriedad del control y monitoreo permanente en ruta de unidades vehiculares destinadas al servicio de transporte interprovincial regular de personas, a través de dispositivos de ubicación de conexión inalámbrica (GPS), localización de las unidades de transporte, identificando los siguientes eventos operacionales: **fiscalizar a los buses a fin de prevenir que excedan los límites de velocidad diseñados para la carretera en estudio**, detectar paradas no autorizadas y desvíos de ruta. Dichos eventos se obtendrán a partir del control de monitoreo satelital que reciben de los dispositivos de conexión inalámbrica (GPS) instalados en las unidades de transporte interprovincial de pasajeros en tiempo real. La ley entró en vigencia a partir de 01 de agosto de 2010. Ver detalle en **Anexo N°02**.

Se detalla algunas de la funciones del sistema de monitoreo por GPS

- Monitorea la localización, velocidad, dirección
- Visualización vía Internet las 24 horas del día, los 365 días del año, mensajes SMS a celulares sobre excesos de velocidades o cualquier otro percance.
- Control de detenciones excesivas en ruta
- Botón de emergencia S.O.S.
- Seguimiento a vehículos en situación de alarma
- Corte del motor del vehículo desde la central de monitoreo

- Función de audio interno
- Historial de records de ruta
- Gráficos de velocidad por vehículos
- Alarma por corte de energía
- Alarma por baja de batería

Figura N° 2.12 funcionamientos del sistema GPS



CAPITULO III EXPEDIENTE TECNICO

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Para el tema de señalización y seguridad vial se ha realizado el diseño tomando como base de referencia el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras, las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras, y la situación actual según visita de campo con lo cual se determino los puntos específicos que presentan problemas de accidentabilidad. En el Anexo N° 03 muestra los metrados de los elementos que forman parte del diseño de señalización y seguridad vial del sector en estudio así como el plano de señalización que figura en el Anexo N° 06

Las señales que se usarán según su clasificación son:

3.1.1 Señales Verticales

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas

3.1.2 Señalización Horizontal

- Marcas sobre el pavimento

3.1.3 Elementos de Seguridad Vial

- Postes Delineadores
- Guardavías
- Tachas

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

El Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras constituye el documento técnico oficial destinado a establecer la necesaria e imprescindible uniformidad en el diseño y utilización de los dispositivos de control de tránsito (señales verticales y horizontales, marcas en pavimento y dispositivos auxiliares). Contiene los diseños gráficos de las señales reglamentarias preventivas y de información; igualmente, incorpora señales reguladoras. La aplicación de estas actividades deberá cumplir con los

requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000.

A modo de ejemplo se mostrará la especificación técnica de una actividad específica:

Sección 708: Reparación o Instalación de Guardavías Metálicos

Descripción

708.1 Generalidades

Consiste en la reparación parcial o en la colocación de guardavías metálicos nuevos, ya sea en lugares donde previamente no existía un elemento de este tipo o para reemplazar completamente una barrera destruida.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para reparar o instalar guardavías metálicos consistentes en estructuras de contención vehicular conformadas exclusivamente por elementos metálicos de acero galvanizado, incluyendo las barandas de contención, los postes de sujeción, los elementos accesorios y de fijación, los separadores y cualquier otra pieza o elementos que se requieran, así como el despeje de una zona alrededor de la barrera.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de los guardavías y repararlos o reponerlos lo más pronto posible a partir de la identificación de su condición defectuosa.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 820 Guardavías Metálicas 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

Materiales

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

Barandas de láminas de acero, postes de fijación y elementos de fijación, proporcionados por un fabricante reconocido y que compruebe la calidad de los productos.

Los captafaros fabricados de acero laminado en caliente de 2,50 mm de espesor; revestidos con una capa de zinc en caliente mediante un proceso de inmersión, en una cuantía mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²), incluyendo ambas caras de acuerdo con la especificación ASTM A-123. Se podrán usar elementos retrorreflectantes alternativos de calidad igual o superior, previa autorización de la Supervisión.

Equipos y Herramientas

708.3 Los equipos mínimos y las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos especificados son: barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión, pisones manuales y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

708.4 El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Efectuar el cambio de las partes dañadas del guardavía o instalar los guardavías nuevos, en general, tal lejos como sea posible de la

circulación vehicular. Los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de 90 cm del borde de la berma en vías pavimentadas o del borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. Además, se debe tener en cuenta que estas barreras normalmente se deforman hasta más de 0,9 m al ser impactadas, de manera que siempre debe existir ese espacio.

6. Cimentar los postes de sujeción por hincas en el terreno aproximadamente 1,20 metros. El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio, entre él y las paredes de la excavación, se rellenará en parte con el mismo suelo excavado en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará mediante pisones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En los últimos 30 cm, medidos desde la superficie del terreno se debe colocar un concreto tipo G, especificado en la Subsección

610.04 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000.

7. Instalar las barandas de contención del guardavía de manera que su línea central quede entre 0,45 m y 0,55 m por encima de la superficie de la calzada ajustándose a las variaciones de la rasante y de la planta del camino. En cada caso particular, alturas y alineamientos deben respetar el diseño específico de proyecto del sistema de contención y las instrucciones del fabricante.

8. Proteger los inicios y términos de las barreras de seguridad para reducir la gravedad de los accidentes en esos puntos. Para ello, se puede abatir el

extremo de la barrera hasta llegar a introducirlo en el terreno natural y empotrarlo en un elemento de concreto o disponer de un terminal amortiguador en los extremos. En los casos de la solución de enterramientos, es conveniente debilitar la unión poste-baranda, para permitir que el vehículo traspase esta zona de transición y se evite su volcamiento o salto por el efecto rampa que, de otro modo, podría producirse.

9. Los procedimientos que se utilicen para instalar los guardavías no deberán afectar en forma alguna el pavimento, las bermas y demás elementos de la vía; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad por el Contratista.

10. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de

excedentes autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia.

11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

12. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

708.5 La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción los trabajos necesarios para la Reparación o Instalación de Guardavías y en general todo lo requerido para realizar la actividad conforme a esta especificación.

Medición

708.6 La unidad de medida para la Reparación o Instalación de Guardavías Metálicas es: metro lineal (m) de guardavía metálico reparado o instalado.

Pago

708.7 La Reparación o Instalación de Guardavías Metálicos 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.

3.3 ANALISIS DE METRADOS

El cuadro de detalle de los metrados se muestran en el Anexo N° 03 en el Cuadro N° 3.01 se muestra el resumen de metrados.

Cuadro N° 3.01
Cuadro de Metrados

Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
01.01	SEÑAL PREVENTIVA	Und	136
01.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	Und	97
01.03	SEÑAL INFORMATIVA	m2	4.8
01.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	Und	233
01.05	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	Und	4
01.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO 1	m2	3000
01.07	TACHA RETROREFLECTIVA	Und	800
01.08	GUARDAVÍA METÁLICA INCLUYE CAPTAFAROS Y TERMINALES	ml	6460
01.09	POSTE DELINEADOR	Und	1200

3.4 COSTOS Y PRESUPUESTOS

En el Anexo N° 03 del presente estudio se detallará los análisis de precios unitarios de cada actividad que conforma la señalización y la seguridad vial el presupuesto ver en el Anexo N° 05.

CONCLUSIONES

1. Para un estudio adecuado de seguridad y señalización vial, es imprescindible contar con información histórica de los accidentes de tránsito de la ruta en estudio, esta información tiene que ser confiable, para que permita determinar con exactitud las soluciones técnicas que eliminen el índice de accidentabilidad.
2. En relación al tema de señalización es importante considerar en el diseño aspectos importantes como la legibilidad de las señales, lo cual permitirá que todos tengan una sola lectura de la vía. También es importante la credibilidad de las señales que se coloca como por ejemplo paneles de curvas, limitaciones de velocidad. Se tiene que tener coherencia entre la realidad de la vía y las expectativas del conductor.
3. Dada la peligrosidad de la ruta se ha contemplado la inclusión de postes delineadores con láminas reflectivas para una mejor visualización de la vía generalmente durante la noche.
4. Se ha visto la necesidad de colocar guardavías con captafaros en los tramos indicados en el metrado
5. Merece especial atención la progresiva Km.114+605 llamado cerro "El Loro" por la alta peligrosidad de la vía debido a la caída de rocas.
6. Entre las progresivas Km.107+650 al Km.107+700, km.108+500 al Km.108+600, Km.111+200 al Km.111+300, Km.113+500 al Km.113+600 se presentan una curva y contra curva común, tramo en tangente sumamente corto, lo cual aumenta la inseguridad de estos sectores específicos
7. La velocidad es el principal causante de los accidentes fatales en el país el 32% de las muertes se debe al exceso de velocidad. Por ello es necesario contar con mecanismos de fiscalización que permitan controlar esta

conducta de los choferes. Por lo que la gestión, **rastreo**, control y localización de los vehículos a tiempo real será de gran utilidad para reducir los accidentes fatales por causa del exceso de velocidad.

8. Se detalla algunas de la funciones del sistema de monitoreo por GPS

- Monitorea la localización, velocidad, dirección
- Visualización vía Internet las 24 horas del día, los 365 días del año, mensajes SMS a celulares sobre excesos de velocidades o cualquier otro percance.
- Control de detenciones excesivas en ruta
- Botón de emergencia S.O.S.
- Seguimiento a vehículos en situación de alarma
- Corte del motor del vehículo desde la central de monitoreo
- Función de audio interno
- Historial de records de ruta
- Gráficos de velocidad por vehículos
- Alarma por corte de energía
- Alarma por baja de batería

RECOMENDACIONES

1. En relación al tema de Seguridad Vial, actualmente en nuestro país están ocurriendo muchos accidentes de tránsito, que en un 90% es por error humano, por lo cual poco puede hacer el Ingeniero, sin embargo puede disminuir la posibilidad de error humano y mitigar las consecuencias de un accidente. Por ello sería importante empezar a realizar planes piloto de auditorías de seguridad en la carretera que presentan mayor índice de accidentes.
2. Eliminación del resalto o lomos de toro porque afecta la transitabilidad y produce el deterioro de las unidades vehiculares, solo se mantendrá en las áreas urbanas.
3. La vía existente entre las progresivas Km.107+650 al Km.107+700, km.108+500 al Km.108+600, Km.111+200 al Km.111+300, Km.113+500 al Km.113+600 presentan una curva y contra curva con un tramo en tangente sumamente corto se recomienda el cambio de trazo de la vía.
4. Se recomienda el monitoreo de las unidades vehiculares por rastreo satelital, destinadas al servicio de transporte interprovincial regular de personas desde esta manera se estará detectando exceso de velocidades de las permitidas a través de dispositivos de ubicación de conexión inalámbrica (GPS).
5. La Seguridad Vial y la Señalización en los proyectos de carreteras cobran mayor importancia día a día, la seguridad vial abarca aspectos muchos más amplios desde la propia señalización. Sin embargo, se sabe que poco sirven esta medidas cuando los usuarios no conocen el significado de la señales y, consecuentemente, les son en muchos casos indiferentes por lo que el Estado debe impartir Educación Vial a la población como por ejemplo debería impartir cursos de Educación Vial en los colegios, institutos, universidades etc.

6. Mejoramiento del trazo geométrico de la vía, no ha sido considerado como parte de los estudios y presupuestos contratados por el MTC, siendo una necesidad importante para gran parte del desarrollo de la carretera.

.BIBLIOGRAFIA

- *Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000) RD N° 1146-2000-MTC/15.17 (27.12.00)*
- *Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de bajo Volumen de Transito RM N° 305-2008-MTC/02 (04.08.08)*
- *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001) RD N° 037-2008-MTC/14(Modificada 2008)*
- *Manual de Dispositivos de Control de Transito para Calles y Carreteras-MTC N 210-2000-MTC/15.02 05/MAY/00 Modificada RM N°870-2008-MTC/02*
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**
Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.
Lima, 2007

ANEXOS

ANEXO N° 01

ANEXO N°1

Comparacion del contrato de conservacion que actualmente se ejecuta en la con las Especificaciones Tecnicas Generales Para la Conservacion de carreteras

CONTRATO N° 288-2007-MTC/20 POR NIVELES DE SERVICIO DE CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA: CAÑETE - LUNAHUANA-PACARÁN-CHUPAPACA Y LA REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA - DESVIO YAUYOS - RONCHAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS
Reposición de Señales	Sección 706: Reposición e Instalación de Señales Verticales
Reposición de aquellas señales, letreros y rótulos que pertenecen al MTC, caídos al suelo, que pueden ser reparables a fin de proveer a la carretera señales que guíen al usuario en forma segura, se trata de señales preventivas, informativas, y reglamentarias	Consiste en la reposición o reemplazo de señales verticales: preventivas, informativas y reglamentarias, debido a su deterioro o pérdida o la instalación de nuevas señales en sitios que las requieran.
Reposición de poste kilométrico y/o Postes Delineadores	Sección 707: Reposición o Instalación de Postes Kilométricos
reposición de poste kilométrico y/o Postes Delineadores de concreto, removidos de su posición original, para que puedan cumplir con su función informativa a los usuarios. En esta operación no está contemplado la sustitución del poste removido, sino su reubicación si es que no se encuentra destruido.	Consiste en la reposición o instalación de nuevos postes kilométricos con el fin de tener referenciada la carretera en su longitud total. Se trata de reemplazar los postes fracturados o muy deteriorados y/o la instalación de postes kilométricos nuevos. El trabajo consiste en la fabricación, transporte, manejo y colocación de ellos.
Reposición de guardavías	Sección 708: Reparación o Instalación de Guardavías Metálicos
Reponer las guardavías de concreto, metálico y de mampostería recuperables que han sido removidos de su sitio original con el fin de conservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.	Consiste en la reparación parcial o en la colocación de guardavías metálicos nuevos, ya sea en lugares donde previamente no existía un elemento de este tipo o para reemplazar completamente una barrera destruida.
Reconformación de cunetas	Sección 202: Reconformación de Cunetas No Revestidas
Remover de la cuneta la vegetación, todos los materiales y objetos que estorban el paso de las aguas, en esta operación no se incluye el re perfilado de la cuneta.	Consiste en reconformar con herramientas manuales y/o equipo, la sección transversal y la pendiente longitudinal de las cunetas no revestidas, cuando presenten signos de deterioro y erosión que dificulten ó impidan el libre flujo del agua.
Taludes terraplenes	Sección 104: Desquinche Manual de Taludes
Altura máxima 0.30 m. Deben presentarse sin deformaciones, asentamiento o erosión alguna	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.

ANEXO N° 02

ANEXO N°2

CONTROL Y MONITOREO VEHICULARES A TRAVES DE DISPOSITIVOS DE UBICACIÓN DE CONEXIÓN INALAMBRICA

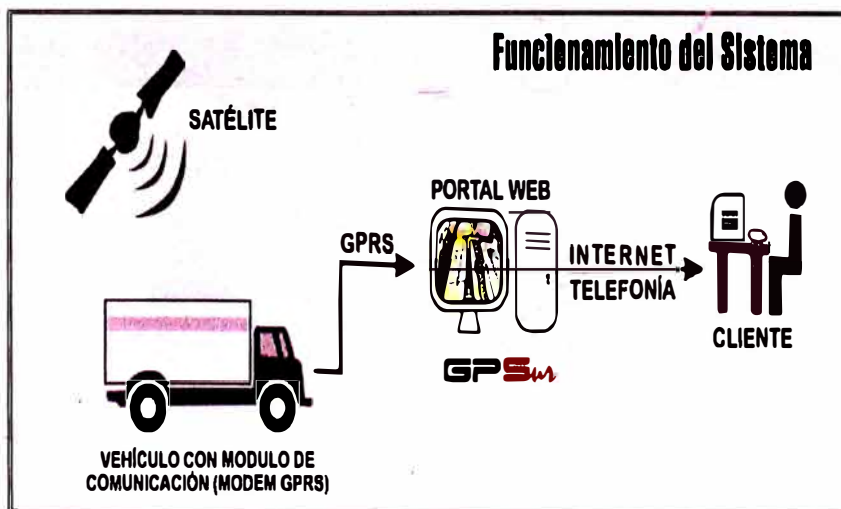
2.1 OBJETO

Establecer las características y funcionalidades del control y monitoreo permanente en ruta de unidades vehiculares destinadas al servicio de transporte interprovincial regular de personas, a través de dispositivos de ubicación de conexión inalámbrica (GPS), localización de las unidades de transporte, identificando los siguientes eventos operacionales: **excesos de velocidad**, paradas no autorizadas y desvíos de ruta. Dichos eventos se obtendrán a partir de la información que los proveedores de servicios de control de monitoreo satelital reciben de los dispositivos de conexión inalámbrica (GPS) instalados en las unidades de transporte interprovincial de pasajeros.

Las unidades a ser monitoreadas estarán comprendidas entre 4,831 como valor mínimo a 6,000 unidades como valor máximo.

Inducir a mejores prácticas en el manejo de las unidades de transporte incrementando la seguridad y operación del sistema de transporte interprovincial de pasajeros en el país, en particular, de forma a reducir las tasas de accidentes y mejorar la seguridad total de pasajeros, conductores y todos los usuarios.

Figura n°1 Secuencia del Monitoreo Vehicular



2.2 BASE LEGAL

- Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre, Ley N 27181
- Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N 017 – 2009-MTC
- Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones , aprobado por Decreto Supremo N 21-2007-MTC

2.3 CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONALIDADES DE LOS DISPOSITIVOS DE UBICACIÓN DE CONEXIÓN INALÁMBRICA

Los dispositivos de ubicación de conexión inalámbrica tendrán las siguientes características y funcionalidades:

Características técnicas de los kits vehiculares:

- Equipos con tecnología GPS, GSM/GPRS (Cuatro Bandas 850/900/1800/1900 MHz), Duales (GSM/GPRS/SATELITAL) u otros que realicen la transmisión de modo inalámbrico que posean frecuencia y tecnología autorizada por el MTC.
- Equipos con la capacidad de notificar eventos de exceso de velocidad, ocurrencia de asaltos (botón de pánico), zonas no permitidas y de forma opcional que permitan el escalamiento para implementar otro tipo de eventos como por ejemplo: control de ignición, sensor de movimiento, geo-referenciación, etc.
- Equipos con la capacidad de enviar reportes en formatos binarios y ASCII.
- Equipos que utilicen los protocolos AT, TAIP, TSIP, NMEA, SIRF, TCP/IP, UDP u otros que proporcionen bidireccionalidad de la comunicación.
- Equipos programables por conector externo y/ó en forma remota.
- Equipos con capacidad de operar dentro de los rangos de temperatura de - 40 C a + 70 C.
- Equipos alimentados por: 12 Voltios DC, o 24 Voltios DC.
- Equipos con batería de respaldo recargable.
- Equipos que cuenten con garantía y soporte técnico local.

- Equipos que cuenten con garantía y soporte técnico local.

- Equipos con la capacidad de almacenamiento de DATA fuera de zonas de cobertura de comunicación.

Funcionalidades de los kits vehiculares

- Mínimo de doce (12) canales GPS y que brinden la ubicación del vehículo con un margen de error de distancia de aproximadamente cinco (5) metros, y en caso el vehículo no se encuentre en movimiento, hasta quince (15) metros.
- Permita realizar el monitoreo en cualquier momento del recorrido del vehículo, sin tomar puntos permanentes o de referencia para la verificación.
- Verifique si el vehículo está en movimiento o se encuentra estacionado, pudiendo establecer el tiempo desde que se produzca la paralización hasta el momento en que se realizó el monitoreo.
- Permita verificar la velocidad del vehículo que se encuentra en movimiento, al momento del monitoreo.
- Debe permitir el monitoreo por parte del MTC y otras entidades encargadas de velar por la seguridad de las personas.

2.4 CENTRO DE CONTROL Y MONITOREO DE FLOTA

El Centro de Control y Monitoreo de Flota debe garantizar que desde cualquier punto dentro del recorrido de las unidades de transporte interprovincial de pasajeros registradas y autorizadas por el MTC, puedan estar identificadas, monitoreadas y que reporten respecto de las variables de control definidas por el MTC.

El Centro de Control y Monitoreo de Flota deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Proporcionar la información en línea sobre la posición de las unidades de transporte terrestre de personas.
- Mantener informado, al MTC y a la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías en línea respecto de los excesos de velocidad a la cual se desplazan las unidades de transporte durante su operación.
- Se deberá proveer toda la información en línea con respecto a las desviaciones de ruta de los vehículos de transporte terrestre de personas.
- La operación de las unidades de transporte en ruta será monitoreadas de tal forma que se pueda inmediatamente conocer, tomar previsiones, y

solucionar algún tipo de situación ú otras anomalías en el servicio (botón de pánico), que puedan afectar el correcto desempeño operacional de las unidades de transporte terrestre de personas.

- Realizar la interacción con la PNP y/o Policía de Carreteras estableciéndose un canal de comunicación permanente con la finalidad de ejecutar acciones inmediatas sobre ocurrencias y/o situaciones detectadas durante el control y monitoreo de las unidades de transporte que requieran la intervención de éstas autoridades.
- El monitoreo y control de la operación debe ser brindado durante las 24 horas los 365 días del año a través de un Site Principal (ubicado en las oficinas del Contratista) y un Site Alterno (ubicado en la sede principal del MTC, la cual actuara de contingencia), siendo el hardware, software y línea de comunicación proporcionados por el Contratista.

2.5 COMPONENTES DEL CENTRO DE CONTROL Y MONITOREO DE FLOTA

El Centro de Control y Monitoreo de Flota está basado en los siguientes componentes:

a. Sistema de Centro de Control y Monitoreo de Flota

Corresponde a la plataforma tecnológica de equipamiento, las aplicaciones de software de ubicación automática vehicular e interfaces de comunicaciones, encargados de capturar, procesar y consolidar la información que el operador de servicios de monitoreo satelital recibe de los equipos instalados a bordo de las unidades de transporte terrestre de personas y que es transmitida al Centro de Control y Monitoreo de Flotas.

• Sistema de Ubicación Automática Vehicular (AVL)

Es un sistema de ubicación vehicular AVL, este software es basado en el procesamiento digital para ubicar vehículos en tiempo real. Este recoge información respecto de la latitud, longitud, rumbo, altitud y velocidad, forman un paquete de información que es enviado desde el equipo GPS localizado en la unidad de transporte hacia el proveedor de servicios de monitoreo satelital, en donde es procesada y presentada en forma de tablas, mapas y gráficos. Esto lo hace a través de diferentes tecnologías

inalámbricas, dependiendo del tipo de hardware de comunicaciones utilizado, algunas de estas tecnologías son GPRS para GSM, iDEN, comunicación satelital, entre otras; la utilización de diversas tecnologías permitirá garantizar una cobertura total a nivel nacional.

- **Visualización de la Información.**

La visualización de la información respecto de los eventos operacionales definidos por el MTC podrán ser visualizados en el momento que se requiera a través de un aplicativo web, utilizando el perfil de usuario asignado para tal fin.

Los siguientes tipos de reportes o pantallas de consulta deberán de estar disponibles para ello:

1. Una visualización en forma de listado que proporcione identificación para eventos que sean detectados por el sistema, por ejemplo: un vehículo que esté operando fuera de la ruta para la cual está autorizada.
2. Una presentación gráfica de un mapa mostrando la localización actual y el estatus de cada unidad de transporte por empresa.
3. Una presentación del diagrama de ruta.

- **Visualización gráfica**

La visualización gráfica debe de proporcionar un mapa de base geográfica mostrando todas las carreteras, vías, intersecciones, etc. en los cuales los proveedores de servicio de monitoreo satelital vengán prestando servicio a través de la captura de datos reportados por los equipos de conexión inalámbrica (GPS). La presentación también debe de ser capaz de mostrar la superposición de capas de rutas en el sistema. También se debe de tener la funcionalidad para adicionar o quitar individualmente cada una de las capas que forman el plano de ruta.

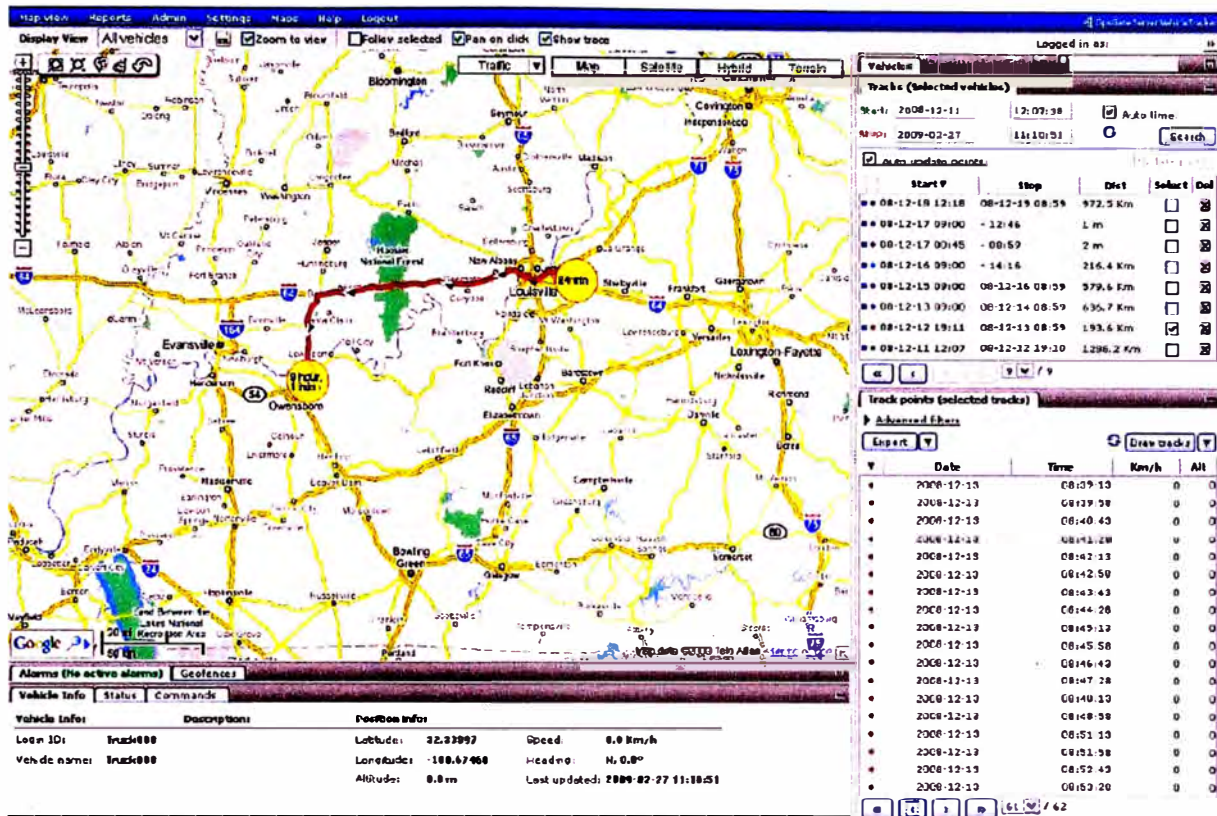
Las unidades de transporte terrestre de pasajeros deben de ser mostradas en sus ubicaciones actuales y codificadas en color según su estatus, por ejemplo normal con celeste, exceso de velocidad con verde, fuera de ruta con azul, paradas no autorizadas con amarillo, emergencia con rojo, etc. Los iconos de vehículos se deben mover a su ubicación más actual cada

vez que su posición es actualizada por la localización automática de la unidad.

El sistema de ubicación automática vehicular debe de contar con la siguiente funcionalidad:

- Mover y agrandar el mapa para tener la posibilidad de ver ciertas áreas en detalle.
- Localización de paradas de bus, garajes, terminales, puntos de regreso y puntos de transferencia. (Way Points)
- Posición actual de cada vehículo y la información de cumplimiento de la ruta programada.
- Dentro o fuera de la ruta.
- El estado de la ruta programada para cada unidad de transporte.
- Progreso para cada unidad de transporte.
- Dirección de viaje de cada unidad de transporte.
- Visualización única para cada unidad de transporte con una alarma de emergencia activada.
- Visualización única de cualquier unidad de transporte fuera de la ruta.
- Método simple de visualización múltiple y simultánea del área de servicio configurada por el Centro de Control y Monitoreo de Flota, por ejemplo múltiples páginas de mapas.

Figura Nº 2 Panel de Control y Monitoreo a Tiempo real.



Fuente:GpsGate Vehicle Tracker

Visualización del diagrama de ruta

La visualización del diagrama de ruta debe de ser diseñada para mostrar cada ruta y dirección como una línea recta. Cada diagrama de ruta debe identificar y colocar cada estación en el punto apropiado del diagrama de tal manera que las distancias entre las estaciones sean proporcionales en la visualización. El sistema debe tener ambas direcciones de la ruta si fuera aplicable a la ruta en un estilo escalonado. El sistema debe mostrar la localización actual de cada vehículo en la ruta y también identificar en el escalonamiento la ubicación en que el vehículo debería de estar si estuviera dentro del itinerario

Reportes de Operación

El Centro de Control y Monitoreo de Flota deberá contar con capacidad para informar respecto de los indicadores que establece La Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, para la supervisión como son:

- **Número de eventos:** Cantidad acumulada de eventos para un día de servicio u operación.
- **Número de eventos por operador:** Cantidad acumulada de eventos para un día de servicio, detallado por cada operador de transporte.

En todos los reportes se deben de considerar de forma obligatoria los siguientes campos:

- Fecha y Hora de la ocurrencia del evento
- Empresa
- Unidad
- Ruta
- Descripción de ocurrencia
- Ubicación Geográfica (Longitud, Latitud y Kilometraje)
- Escala cartográfica (para el caso de mapas o diagramas de ruta)

También tiene que tener capacidad para emitir lo siguientes reportes:

- **Km. actuales en operación:** Reporte detallado de la distancia acumulada en los viajes, adicionalmente, la funcionalidad de agrupar la distancia por operador de transporte, y por unidad.
- **Número de viajes en cada ruta de Operación:** Número acumulado de viajes en cada ruta por día, adicionalmente, la funcionalidad de agrupar la distancia por operador, y por unidad.
- **Número de viajes por día y por vehículos:** Por cada operador y que pueda ser comparada con las rutas asignadas y programadas.
- **Número de viajes por ruta y por día:** Número acumulado de viajes comparado con el número de viajes programados para cada operador.
- **Número de viajes por operador:** Viajes acumulados diarios por cada operador.

b. Sistema de Comunicaciones.

Permite el intercambio de toda la información entre cada uno de los operadores y/o el proveedor de servicio de monitoreo satelital y el Centro de Control y Monitoreo de Flotas Principal y Alterno.

El sistema de comunicaciones también deberá establecer un **canal de comunicación permanente** con la PNP y/o Policía de Carreteras; el cual tendrá como principal insumo, la información respecto de eventos y/o alertas de pánico que el Centro de Control y Monitoreo de Flota reciba para que éstos tomen acción inmediata sobre dichos eventos y/o alertas.

El sistema de comunicaciones debe tener una sincronización en línea con las bases de datos de los sistemas de transporte terrestre implicados, a fin de contar con la información actualizada.

c. Sistema de Notificaciones

El Centro de Control y Monitoreo de Flota se encargará de proporcionar a las autoridades competentes, los reportes e impresos necesarios para que de esta manera y de acuerdo al Reglamento Nacional de Administración de Transportes aprobado por DS 017-2009-MTC, se realicen los procesos de sanción y/o fiscalización correspondientes. (Art. 12 , Art 92 y Art. 103)

La información que se genere a través de los medios de visualización gráfica y/o reportes de gestión y operación, permitirá darle sustento y condición de validez a la acción de control y/o fiscalización que se realicen.

Cabe señalar que el Centro de Control y Monitoreo de Flotas también deberá realizar la notificación instantánea manual o electrónica de los eventos operacionales detectados a aquellas empresas cuyos vehículos incurran en alguno de los eventos monitoreados como causa de infracción, asimismo se notificara a la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías en línea diariamente.

Los costos del equipo del sistema GPRS (General Packet Radio Service) o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para

Comunicaciones Móviles (Global System Mobile) mas GPS, se muestra en el cuadro

2.6 COSTO Y MANTENIMIENTO

En el Cuadro N°1 se visualiza el costo del equipo y mantenimiento mensual con sistema GPRS y el cuadro N° 2 figura el costo del equipo y sin costo de mantenimiento transmisión del señal por mensaje de texto (sms).

Cuadro N°1 Costo del Equipo GPRS (con pago mensual)

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO
1.01	El Precio de venta del equipo	\$350.00
1.02	Costo del servicio mensual	\$32.00
1.03	Instalación	\$20.00

total: \$402.00

Cuadro N° 2 Costo del Equipo Tracker SMS (sin pago mensual)

ITEM	DESCRIPCION	PRECIO
2.01	El Precio de venta del equipo es de: \$320.00	\$320.00
2.02	Costo del servicio mensual	\$0.00
2.03	Instalación	\$0.00

total: \$320.00

Fuente: <http://gpsrastreosatelitalperu.blospot.com/>

ANEXO N° 03

ANEXO N°: 03 METRADO DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

Item	Descripción	Und.	plano n° 01	plano n° 02	plano n° 03	plano n° 04	plano n° 05	plano n° 06	plano n° 07	plano n° 08	plano n° 09	plano n° 10	plano n° 11	plano n° 12	plano n° 13	plano n° 14	plano n° 15	TOTAL
01.01	SEÑAL PREVENTIVA	Und	9	14	8	8	20	10	7	6	6	6	7	6	15	3	11	136
01.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	Und	5	4	5	3	11	8	7	7	6	9	8	7	6	6	5	97
01.03	SEÑAL INFORMATIVA	m2					1,2	1,2									2,4	4,8
01.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	Und	14	18	13	11	31	18	14	13	12	15	15	13	21	9	16	233
01.05	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	Und					1	1									2	4
01.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO 1	m2	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	3000
01.07	TACI-IA RETROREFLECTIVA	Und	100				200	100	100						50	100	150	800
01.08	GUARDAVÍA METÁLICA INCLUYE CAPTAFAROS Y TERMINALES	ml	480	540	700	340	100	380	400	520	460	460	480	600	400	400	200	6460
01.09	POSTE DELINEADOR	Und	96	88	44	104	40	88	112	60	80	100	92	72	80	84	60	1200

ANEXO N° 04

Análisis de precios unitarios

Obra	0201004	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO DEL Km.100+000 al Km. 115+000				
Partida	731	Guardavias (incluye terminales y captafaros)				
Rendimiento	20.00	m/DIA	Costo unitario directo por : m 165.95			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	1.00	0.40	10.21	4.08
470102	OPERARIO	hh	2.00	0.80	8.51	6.81
470103	OFICIAL	hh	2.00	0.80	7.67	6.14
470104	PEON	hh	6.00	2.40	6.87	16.49
						33.52
Materiales						
300127	DELINEADOR REFLECTIVO	und		0.26	7.97	2.07
302009	GUARDAVIA METALICO (INC.TERMINAL,POSTE, PERNOS `	m		1.00	115.46	115.46
541190	PINTURA ESMALTE	gln		0.02	46.26	1.02
544401	DISOLVENTE XILOL	gln		0.00	20.46	0.07
544513	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.00	70.87	0.14
549801	PINTURA WASH PRIMER	gln		0.02	91.69	1.83
						120.59
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	33.52	1.01
						1.01
Insumos Partida						
900207	EXCAVACION DE CIMENTACION	M3		0.05	21.67	0.98
902029	CONCRETO FC=140 KG/CM2 - CIMENTACION DE POSTE	m3		0.05	218.88	9.85
						10.83
Partida	732	postes de kilometraje				
Rendimiento	15.00	und/DIA	Costo unitario directo por : und 85.14			
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.10	0.05	10.21	0.54
470104	PEON	hh	2.00	1.07	6.87	7.33
						7.87
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	7.87	0.24
						0.24
Insumos Partida						
900207	EXCAVACION DE CIMENTACION	M3		0.13	21.67	2.71
900504	ACERO DE REFUERZO (CORRUGADO)	kg		2.36	2.10	4.96
902029	CONCRETO FC=140 KG/CM2 - CIMENTACION DE POSTE	m3		0.13	218.88	27.36
902033	CONCRETO FC=175 KG/CM2 - POSTES	m3		0.03	226.58	6.80
902101	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (HITOS)	M2		0.76	26.17	19.99
905614	PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE	UND		1.00	15.21	15.21
						77.03

Análisis de precios unitarios

Obra 0201004 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO DEL Km.100+000 al Km. 115+000

Partida 726 señales preventivas
Rendimiento 6.00 und/DIA Costo unitario directo por : und 356.63

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.27	10.21	2.72
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.33	8.51	11.35
470103	OFICIAL	hh	1.00	1.33	7.67	10.23
470104	PEON	hh	2.00	2.67	6.87	18.32
						42.62
Materiales						
292010	THINNER CORRIENTE	gln		0.00	22.55	0.09
295090	SOLDADURA	kg		0.07	7.67	0.54
301205	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		6.06	19.35	117.26
309203	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 6 MM.	m2		0.58	157.44	91.32
390224	LIJA PARA CONCRETO	hja		1.00	0.92	0.92
510155	ANGULO DE FIERRO 1" X 1" X 3/16"	m		3.30	4.49	14.82
511307	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	m		1.13	2.73	3.08
541190	PINTURA ESMALTE	gln		0.05	46.26	2.31
544702	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gln		0.03	1,035.61	35.94
549625	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.05	15.82	0.79
						267.07
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	42.62	1.28
482101	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.25	0.33	17.54	5.85
						7.13
Insumos Partida						
903106	COLOCACION DE SEÑAL PREVENT/REGLAMENT.	UND		1.00	39.81	39.81
						39.81

Partida 727 Reposición de señales reglamentarias
Rendimiento 6.00 und/DIA Costo unitario directo por : und 308.98

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.27	10.21	2.72
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.33	8.51	11.35
470103	OFICIAL	hh	1.00	1.33	7.67	10.23
470104	PEON	hh	2.00	2.67	6.87	18.32
						42.62
Materiales						
292010	THINNER CORRIENTE	gln		0.00	22.55	0.09
295090	SOLDADURA	kg		0.10	7.67	0.77
301205	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		4.75	19.35	91.91
309203	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 6 MM.	m2		0.44	157.44	69.27
390224	LIJA PARA CONCRETO	hja		1.00	0.92	0.92

Análisis de precios unitarios

Obra 0201004 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO DEL Km.100+000 al Km. 115+000

Partida 728 señales informativas
Rendimiento 6.00 m2/DIA Costo unitario directo por : m2 582.75

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.27	10.21	2.72
470102	OPERARIO	hh	1.00	1.33	8.51	11.35
470103	OFICIAL	hh	1.00	1.33	7.67	10.23
						24.30
Materiales						
292010	THINNER CORRIENTE	gln		0.01	22.55	0.16
295090	SOLDADURA	kg		0.08	7.67	0.61
301205	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		16.65	19.35	322.18
309203	FIBRA DE VIDRIO PREPARADA 6 MM.	m2		1.00	157.44	157.44
511307	PLATINA DE FIERRO 1/8" X 2"	m		2.62	2.73	7.15
511356	PERFIL "T" 1 1/2" x 3/16"	m		2.16	8.94	19.31
541190	PINTURA ESMALTE	gln		0.10	46.26	4.63
549625	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.10	15.82	1.58
						513.06
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	24.30	0.73
482101	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.50	0.67	17.54	11.69
						12.42
Insumos Partida						
903110	COLOCACION DE SEÑAL INFORMATIVA	UND		0.22	149.85	32.97
						32.97

Partida 729 marcas en el pavimento
Rendimiento 800.00 m2/DIA Costo unitario directo por : m2 13.40

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	1.00	0.01	10.21	0.10
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.01	8.51	0.09
470104	PEON	hh	6.00	0.06	6.87	0.41
						0.60
Materiales						
300115	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.48	7.55	3.62
544401	DISOLVENTE XILOL	gln		0.02	20.46	0.31
544513	PINTURA PARA TRAFICO	gln		0.12	70.87	8.50
						12.43
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.60	0.02
499091	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	1.00	0.01	35.16	0.35
						0.37

Partida 730 Tachas bidireccionales
Rendimiento 50.00 und/DIA Costo unitario directo por : und 15.14

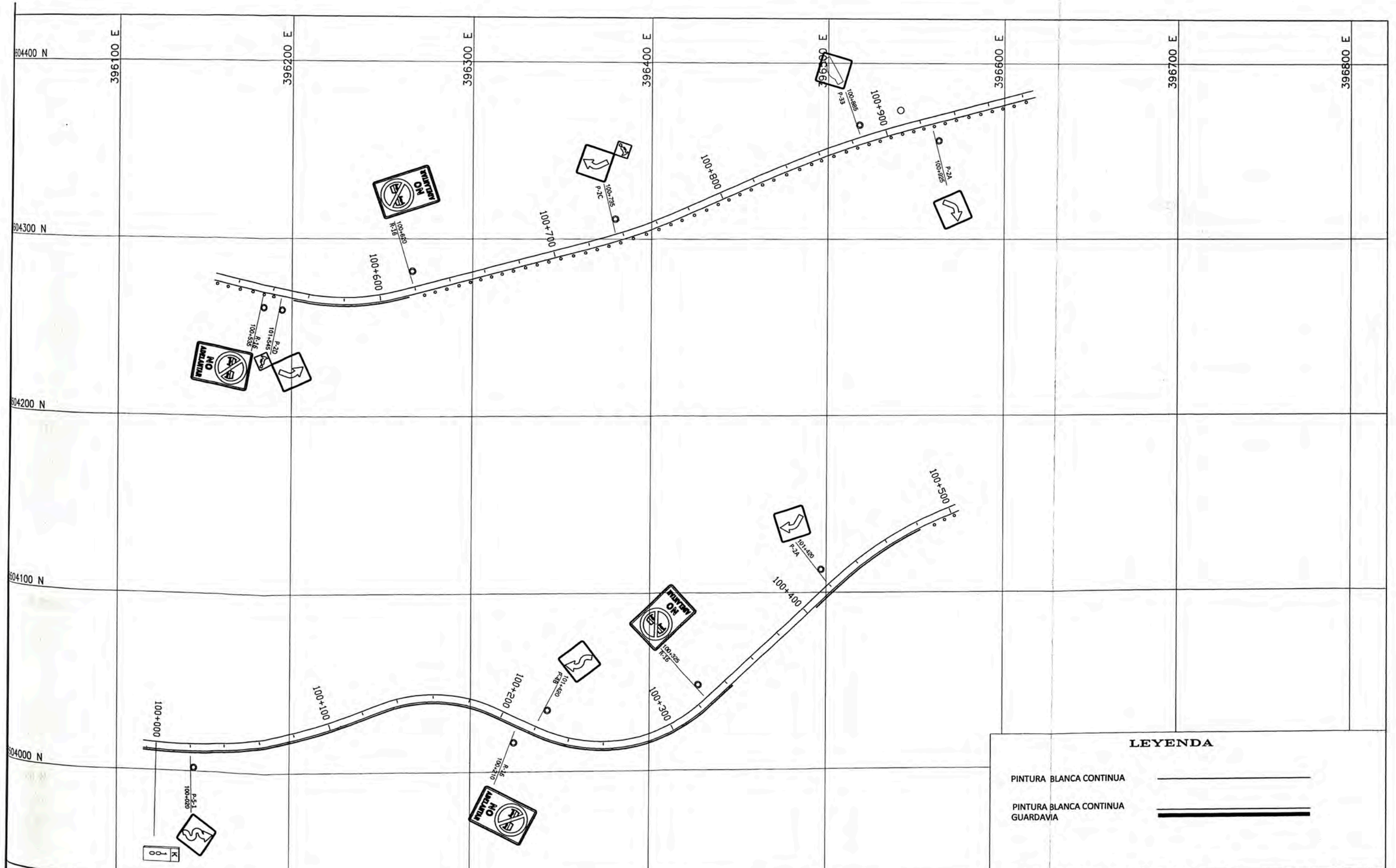
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	hh	0.20	0.03	10.21	0.33
470102	OPERARIO	hh	1.00	0.16	8.51	1.36
470104	PEON	hh	4.00	0.64	6.87	4.40
						6.09
Materiales						
300105	PEGAMENTO EPOXICO	kg		0.00	60.76	0.18
300128	TACHAS DELINEADORAS MONO Y BIDIRECCIONALES	und		1.00	8.69	8.69
						8.87
Equipos						
370111	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	6.09	0.18
						0.18

ANEXO N° 05

ANEXO N° 05

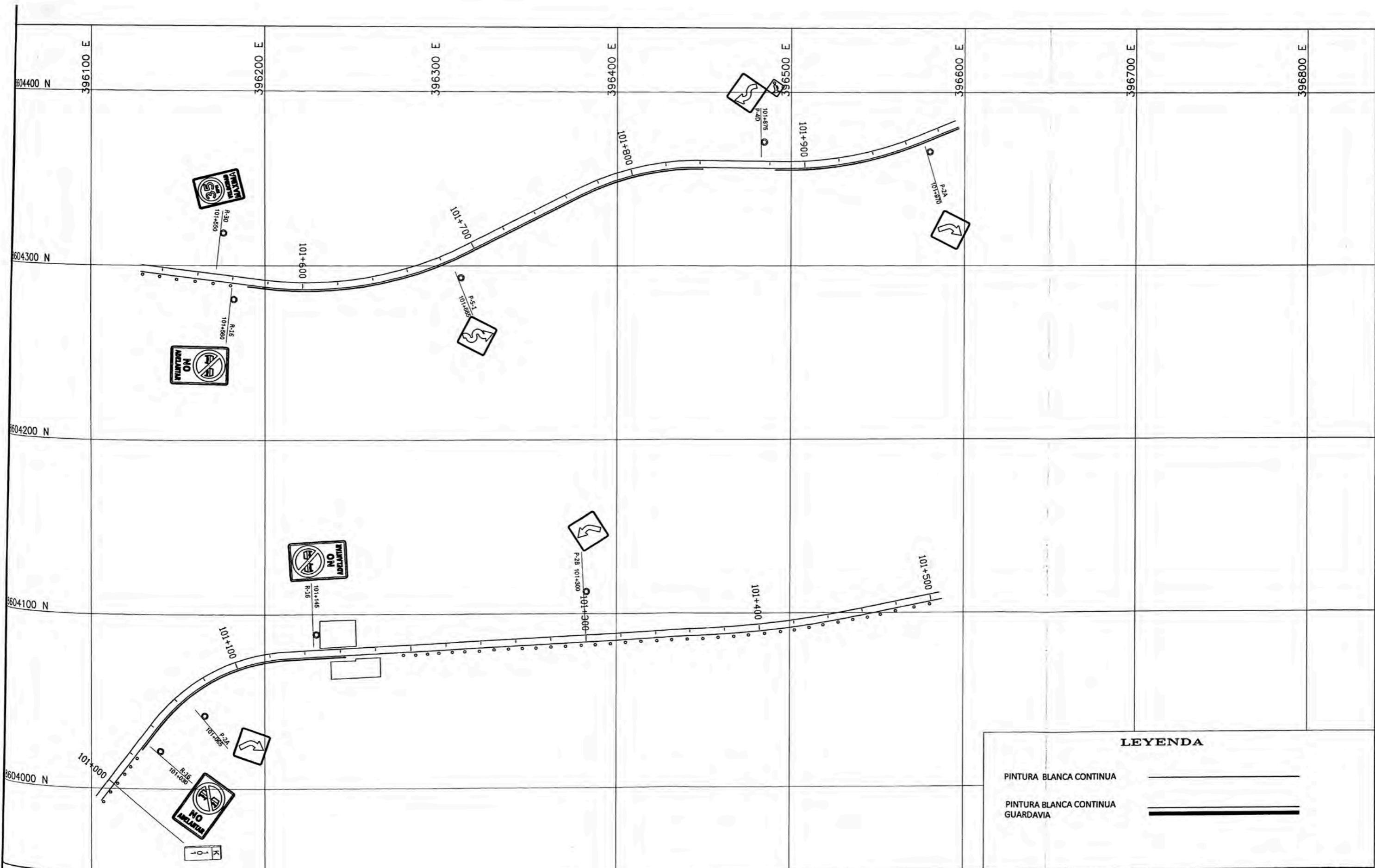
Presupuesto						
Presupuesto	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO DEL Km.100+000 al Km. 115+000					
Lugar	CAPILLUCAS - AUCCO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
1.0	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL					
01.01	SEÑAL PREVENTIVA	u	136	356.63	48.501,68	
01.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	u	97	308.98	29.971,06	
01.03	SEÑAL INFORMATIVA	m2	4,8	582.75	2.797,20	
01.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	u	233	203.85	47.497,05	
01.05	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	u	4	1.898,57	7.594,28	
01.06	POSTE DELINEADOR	u	1200	77,62	93.144,00	
01.07	TACHA RETROREFLECTIVA	u	800	15,14	12.112,00	
01.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m2	3000	13,40	40.200,00	
01.09	GUARDAVÍA METÁLICA	m	6460	165,95	1.072.037,00	
01.10	POSTE DE KILOMETRAJE	u	15	85,14	1.277,10	
				Costo Directo	1.355.131,37	
				Gastos Generales (18.02%)	243.923,65	
				Utilidad (10.00%)	135.513,14	
				Subtotal	1.734.568,15	
				IGV (19.00%)	329.567,95	
				Total Presupuesto	2.064.136,10	

ANEXO N° 06



LEYENDA			
PINTURA BLANCA CONTINUA			
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA			

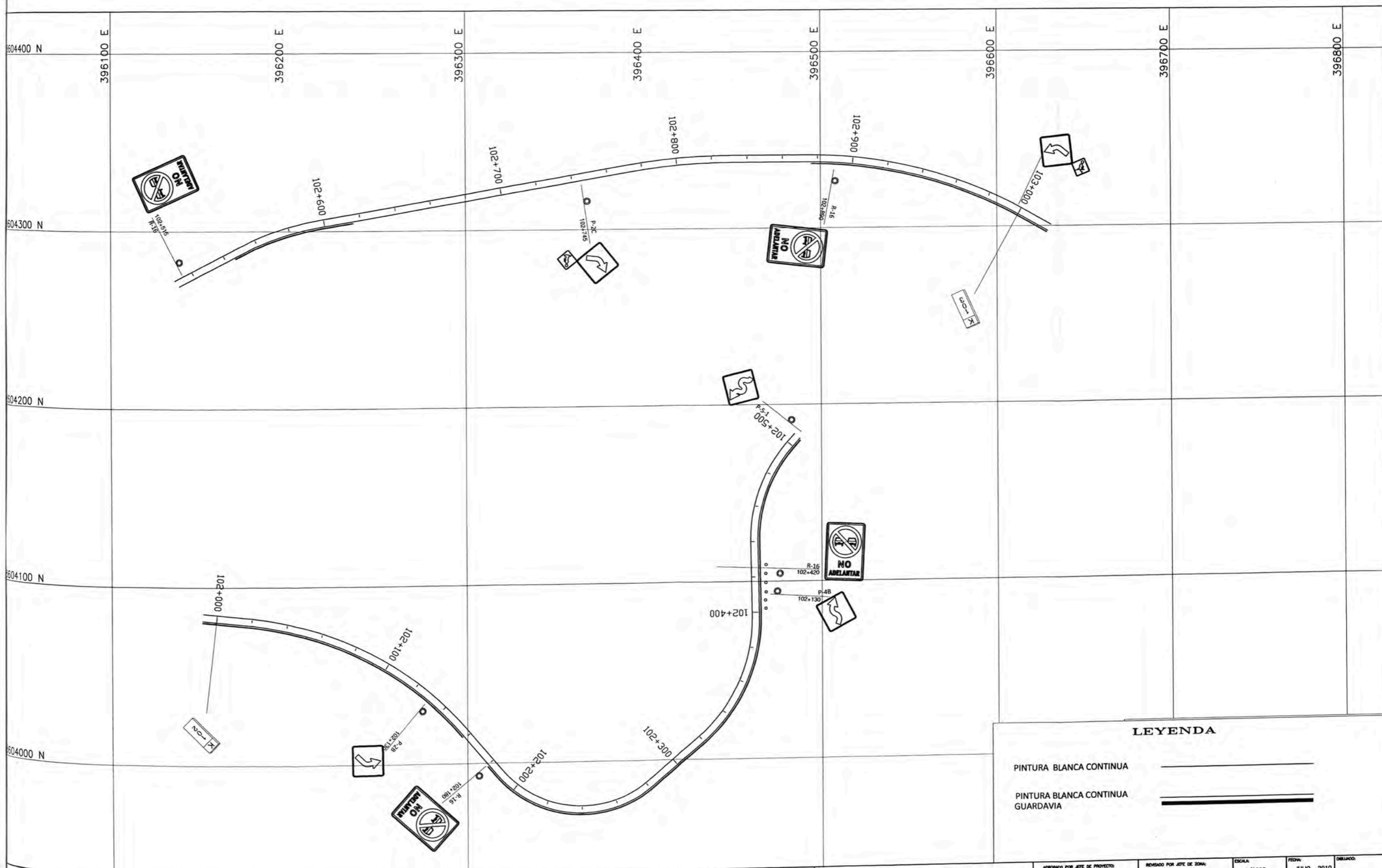
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA: YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO	REV. N°:	FECHA:	DESCRIPCION:	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO: PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DISEÑADO:
											PLANO N° PP-01
CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS					TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000						



LEYENDA

- PINTURA BLANCA CONTINUA
- PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTISTA :			YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO		REV. N° :		FECHA :		DISEÑADOR :		MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO		PLANO : PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000		APROBADO POR JEFE DE PROYECTO :		REVISADO POR JEFE DE ZONA :		ESCALA : 1/2000		FECHA : JULIO 2010		DEBIDO :	
		CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS		TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000			PLANO N° PP-02		DISEÑO :		PROCESADO :		PROCEDIDO :													



LEYENDA

PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

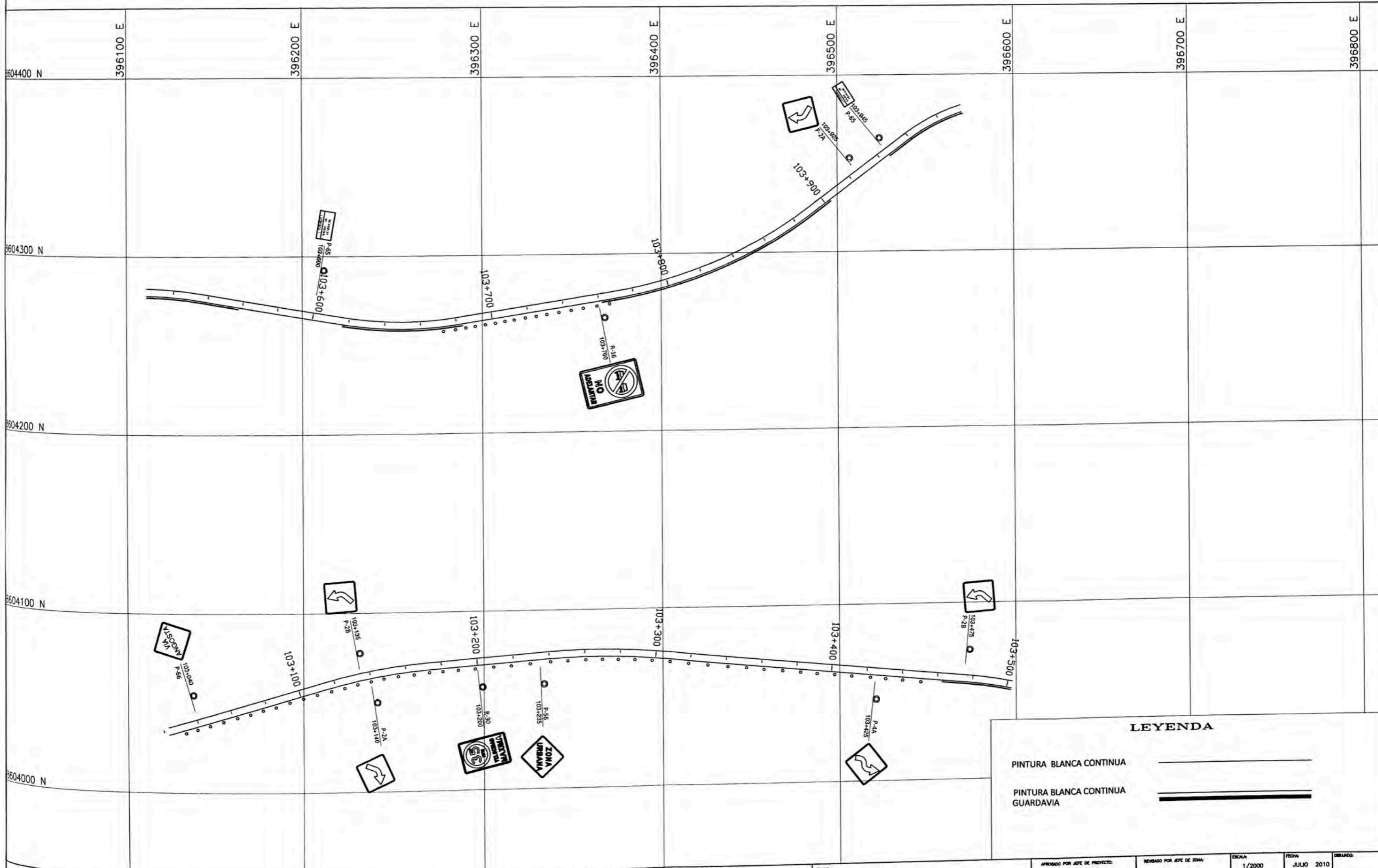
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROFESISTA :	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO
REV. N° :	
FECHA :	
DESCRIPCION :	

MONITOREO DE CONSERVACION
CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO
TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000

PLANO :
PLANTA DE SEÑALIZACION
KM 100+000 - 115+000

APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DISEÑADO:	PROCESADO:
		PLANO N° PP-03			



LEYENDA

PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

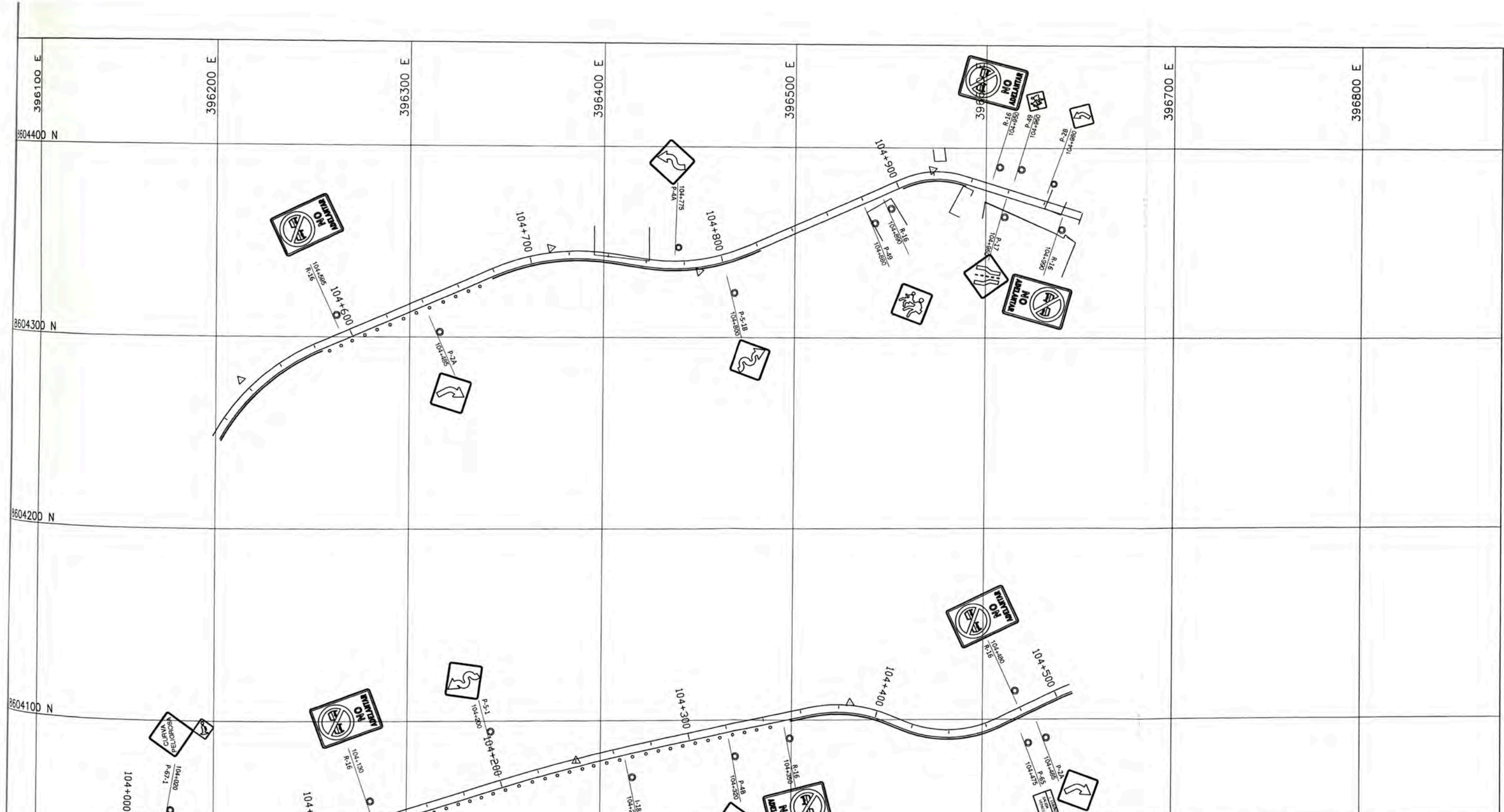
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTISTA:	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO
REV. N°:	
FECHA:	
DESCRIPCION:	

MONITOREO DE CONSERVACION
CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO
TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000

PLANO :
PLANTA DE SEÑALIZACION
KM 100+000 - 115+000

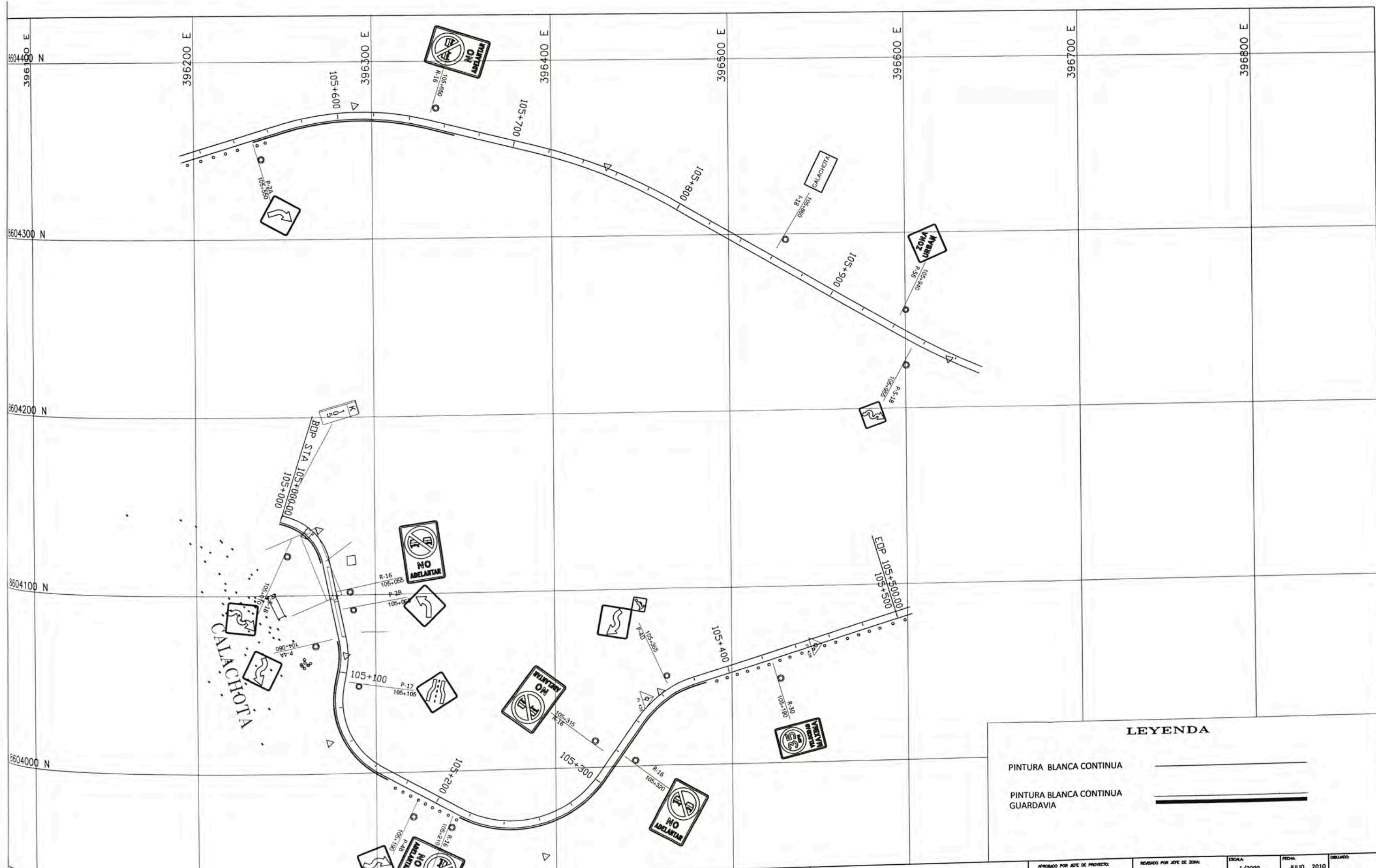
APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA:	FECHA:	SERIAL:
		1/2000	JULIO 2010	
DISEÑADO:	PROCESADO:	PLANO N°		
		PP-04		



LEYENDA

- PINTURA BLANCA CONTINUA
- PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	PROYECTISTA : YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANO : PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO: DISEÑADO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA: PROCESADO:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DIBUJADO: PROCESADO:
		PLANO N° PP-05									



LEYENDA	
PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

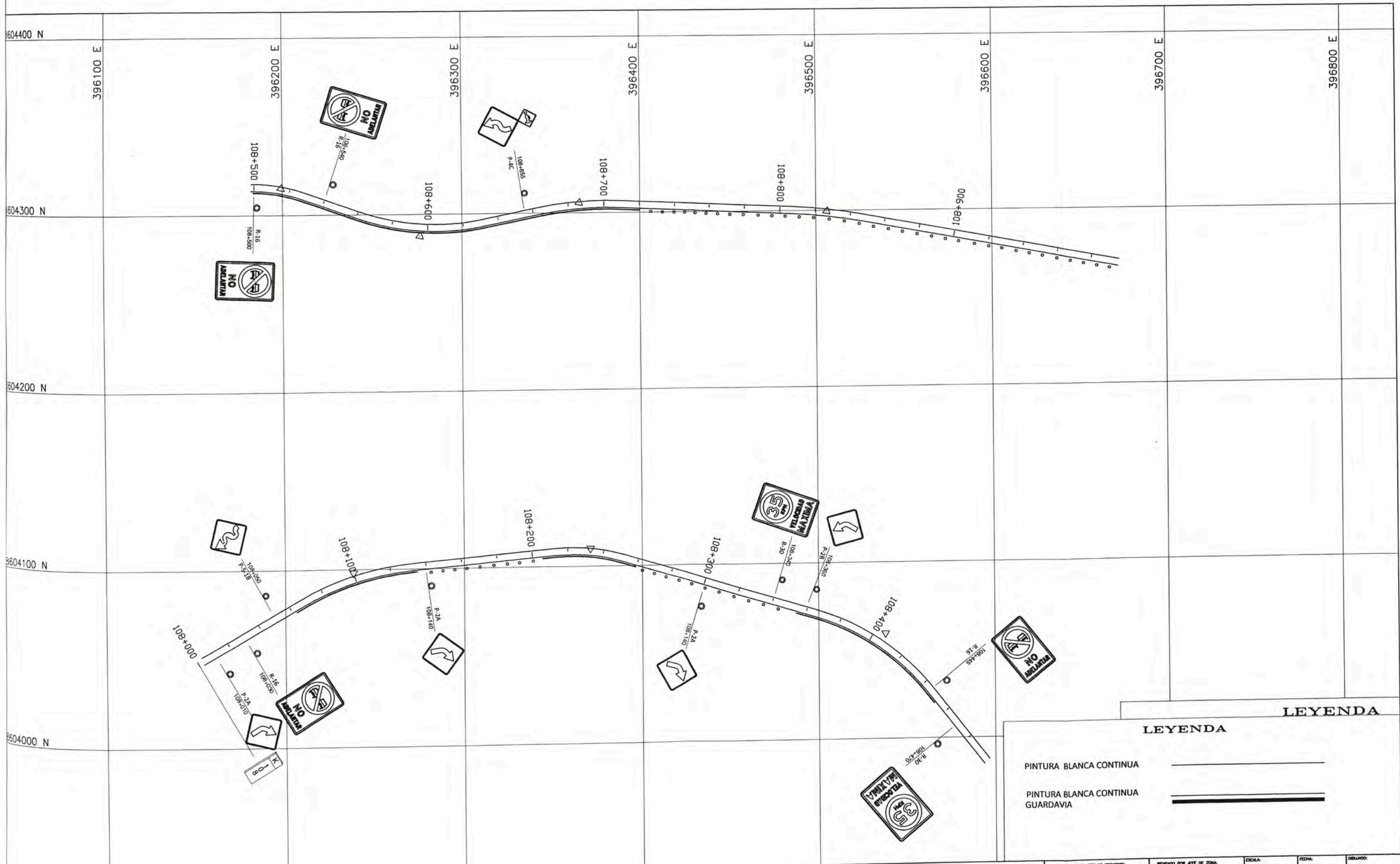
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTISTA:	YRUPALLA GARCIA
REV. N°:	
FECHA:	
DESCRIPCION:	

MONITOREO DE CONSERVACION
 CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO
 TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000

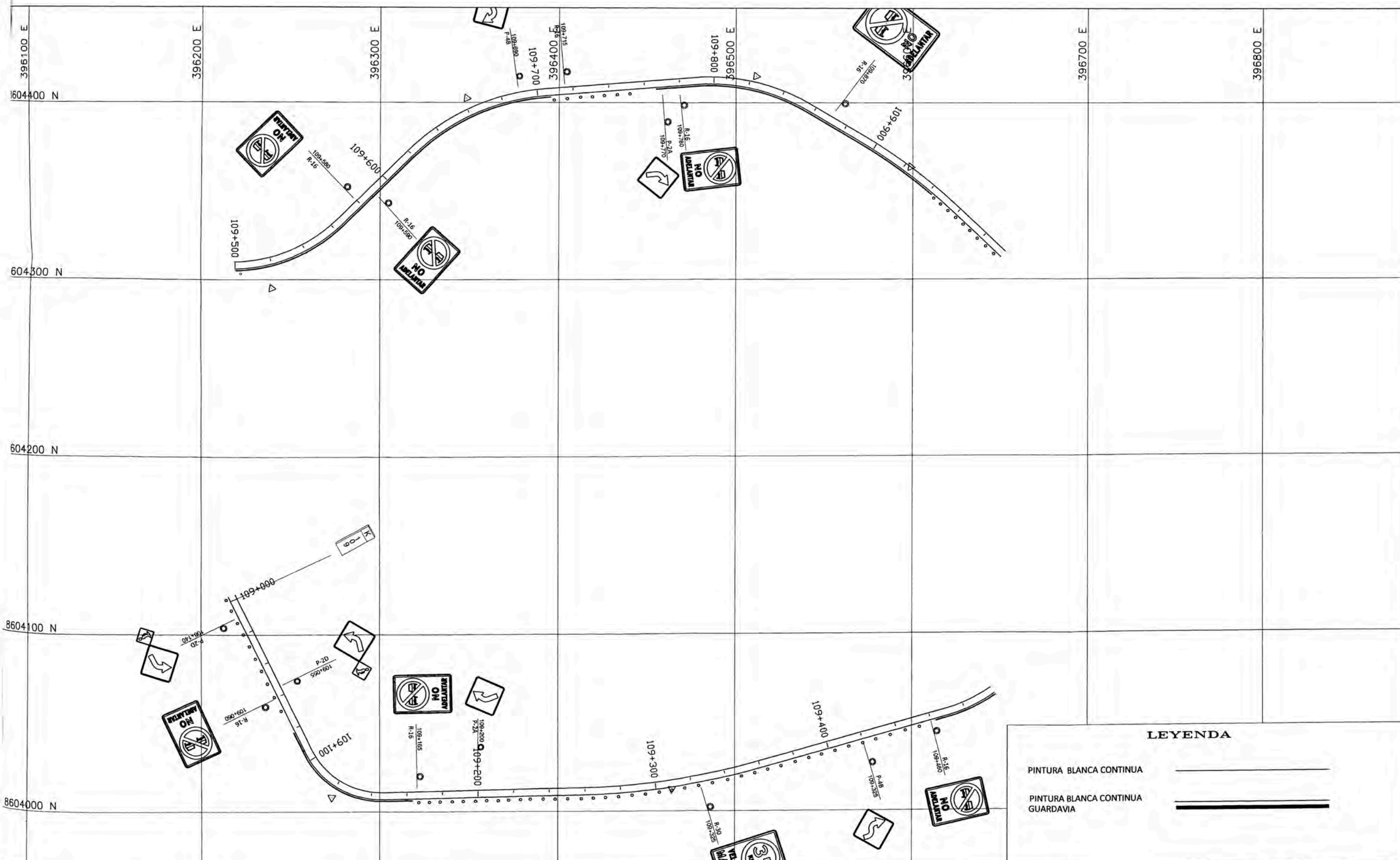
PLANO N°
PLANTA DE SEÑALIZACION
 KM 100+000 - 115+000

APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA:	FECHA:	DISEÑADO:	PROCESADO:
		1/2000	JULIO 2010		
		PLANO N°		PP-06	



LEYENDA	
PINTURA BLANCA CONTINUA	_____
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	_____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO :	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO :	REVISADO POR JEFE DE ZONA :	ESCALA :	FECHA :	DEBIDO :	
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO			TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	DESIGNADO :	PROCESADO :	1/2000	JULIO 2010		
									PLANO N°		PROCESADO :	
												PP-09

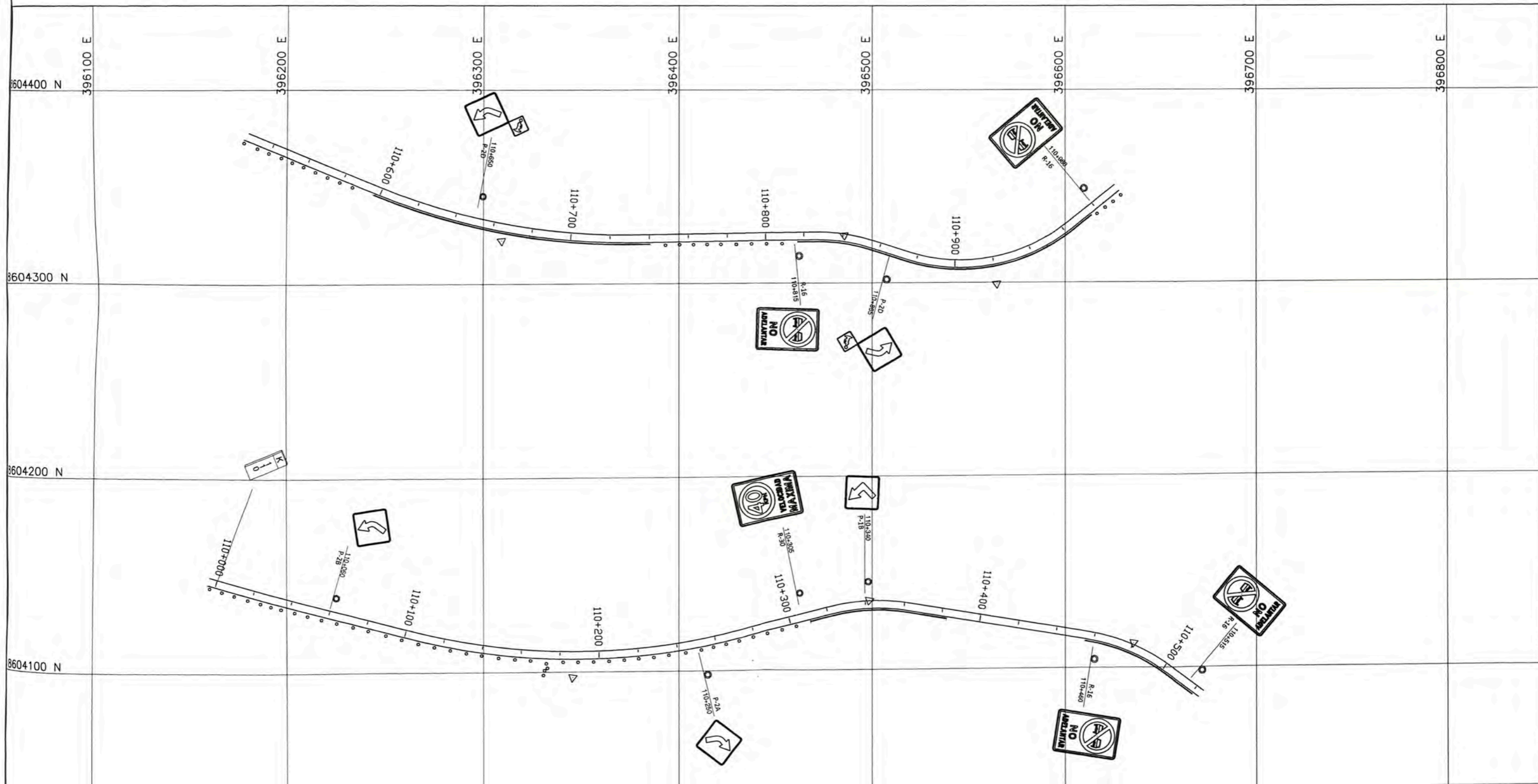


LEYENDA

PINTURA BLANCA CONTINUA

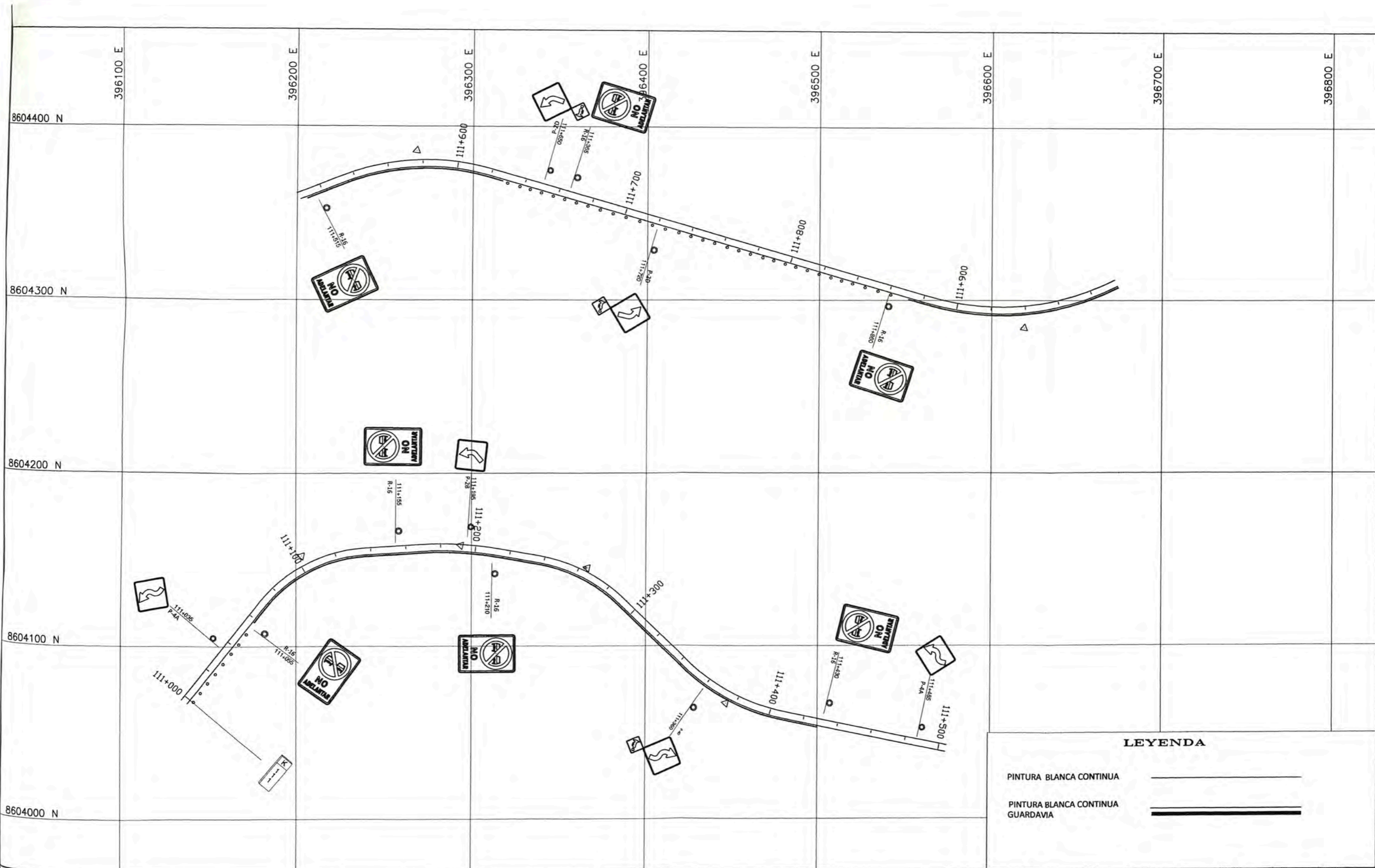
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO : PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DIBUJADO:
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO				TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PP-10				



LEYENDA	
PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

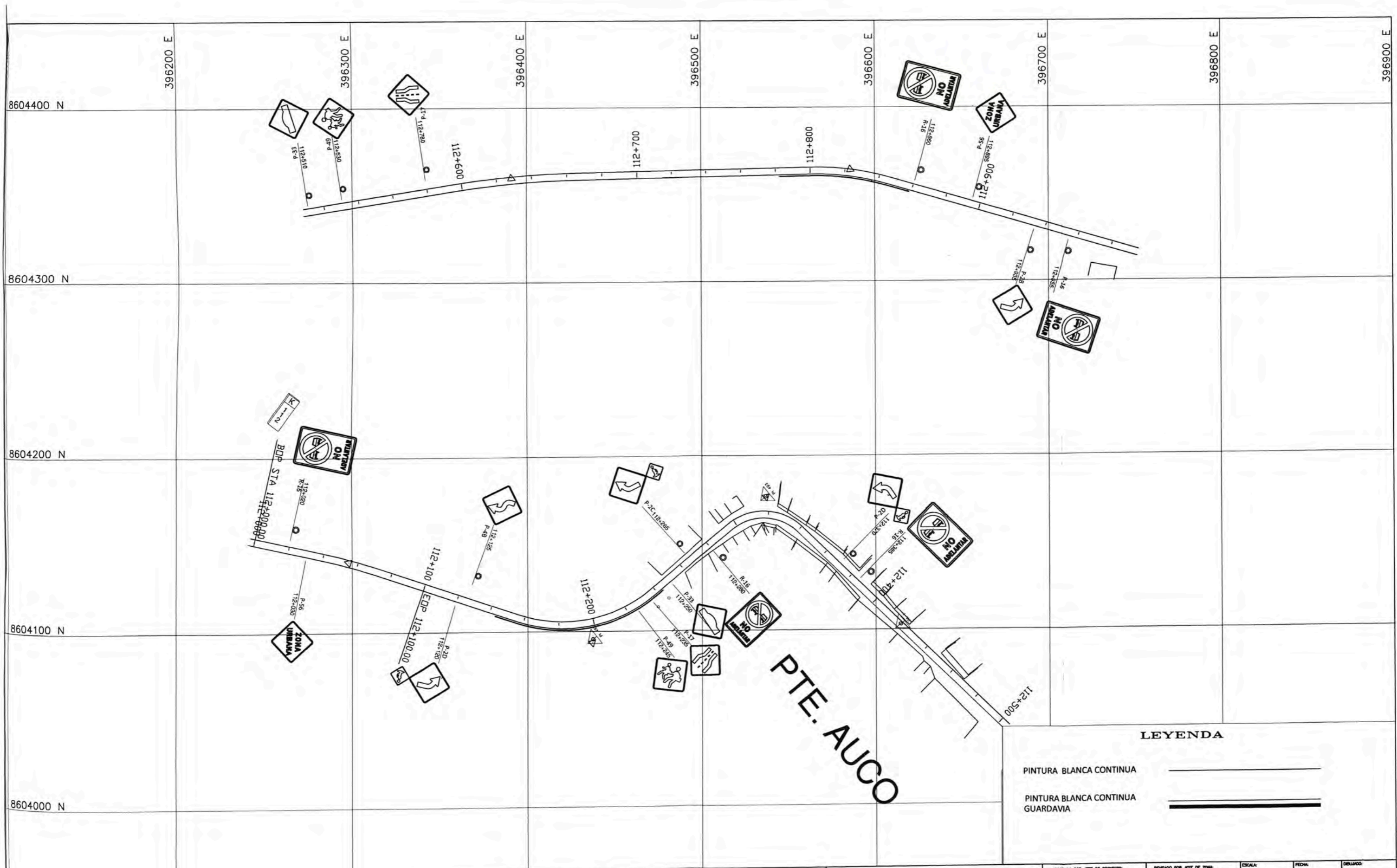
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA: YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO	REV. N°	FECHA	OCORRIMIENTOS	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANO : PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DISEÑADO:
		CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS						DISEÑADO:	PROCESADO:	PLANO N° PP-11	PROCESADO:



LEYENDA

PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO :	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO :	REVISADO POR JEFE DE ZONA :	ESCALA :	FECHA :	DEBIDO :
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO				TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000			1/2000	JULIO 2010
							DISENYO :	PROCESADO :	PLANO N° PP-12		

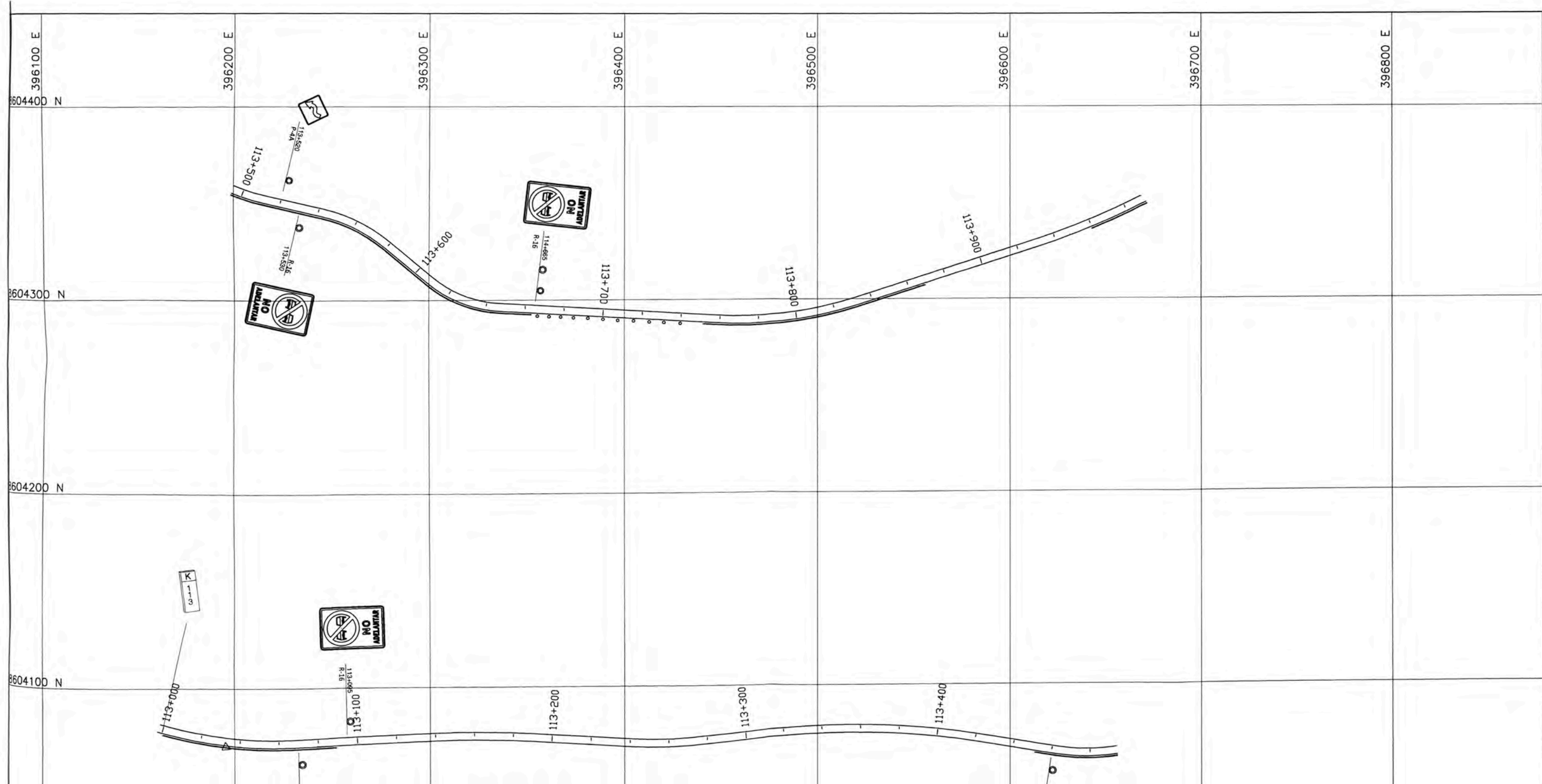


PTE. AUCCO

LEYENDA

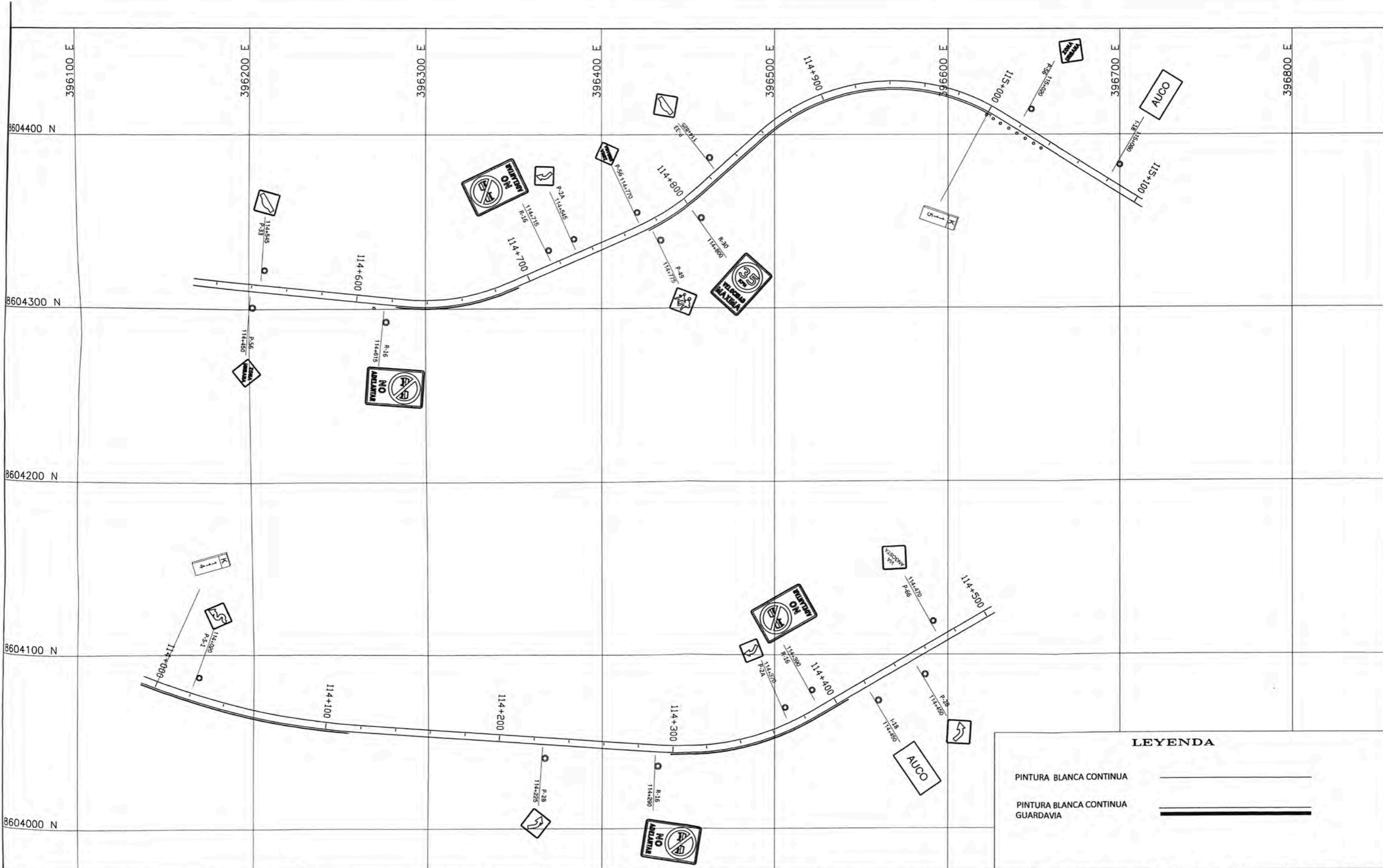
- PINTURA BLANCA CONTINUA
- PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA:	REV. N°:	FECHA:	DESCRIPCION:	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO:	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA:	FECHA:	DEBIDO:	
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO				TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000			1/2000	JULIO 2010	
										PLANO N°		
										PP-13		



LEYENDA	
PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

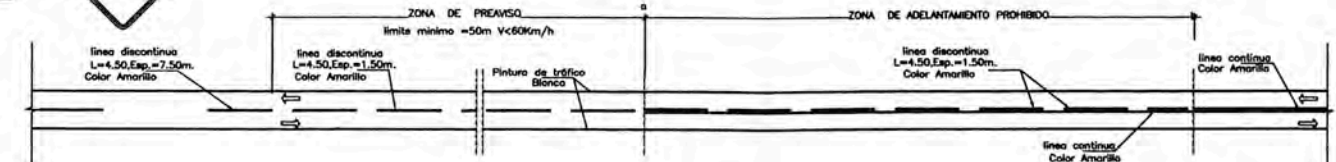
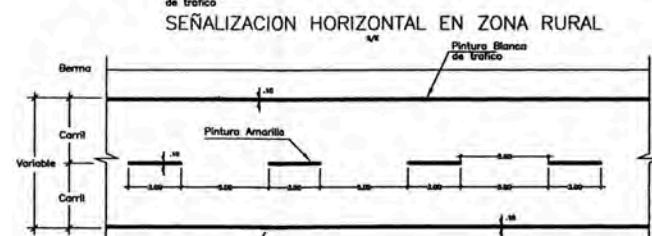
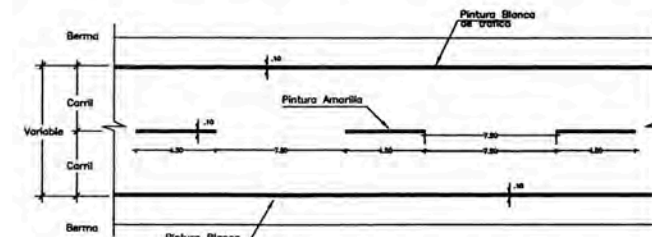
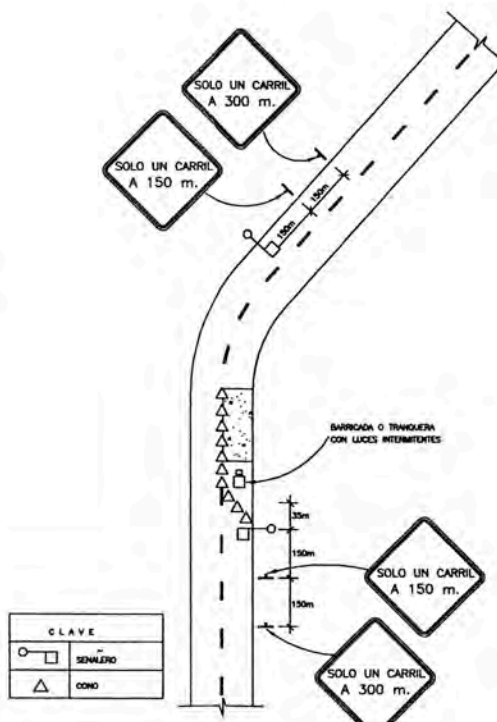
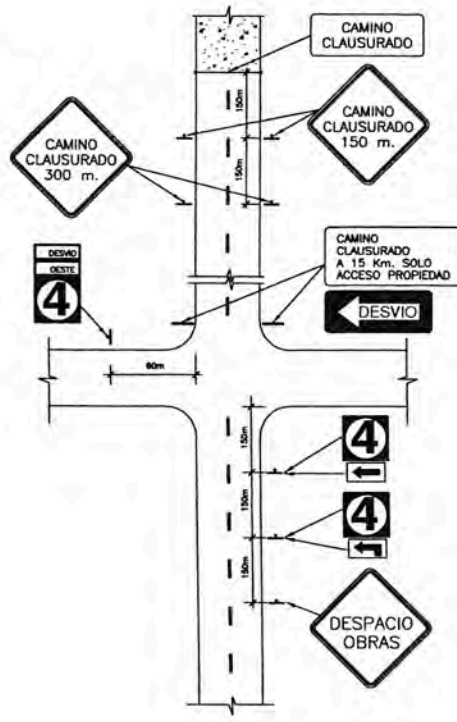
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO :	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO :	REVISADO POR JEFE DE ZONA :	ESCALA :	FECHA :	DISEÑADO :
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO			TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000			1/2000	JULIO 2010	
								PROCESADO :	PLANO N°		PROCESADO :
									PP-14		



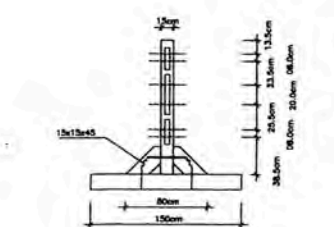
LEYENDA

PINTURA BLANCA CONTINUA	
PINTURA BLANCA CONTINUA GUARDAVIA	

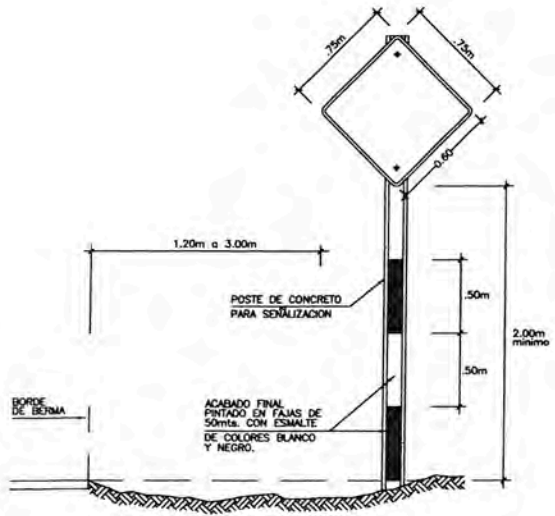
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N° :	FECHA :	DESCRIPCION :	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO : PLANTA DE SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA: 1/2000	FECHA: JULIO 2010	DIBUJADO:
	CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS	YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO						TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000	DESARROLLADO:	PROCESADO:	PLANO N° PP-15



ELEVACION ESC. 1/20



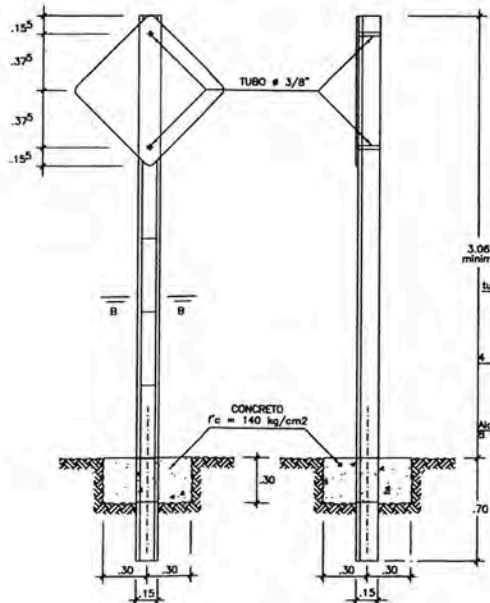
CORTE A-A ESC. 1/20



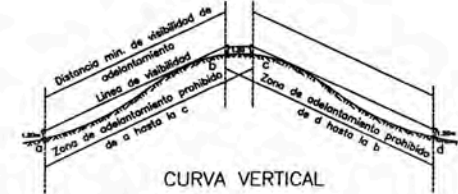
UBICACION DE SEÑALES VERTICALES CON RELACION AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA ESC. 1/20



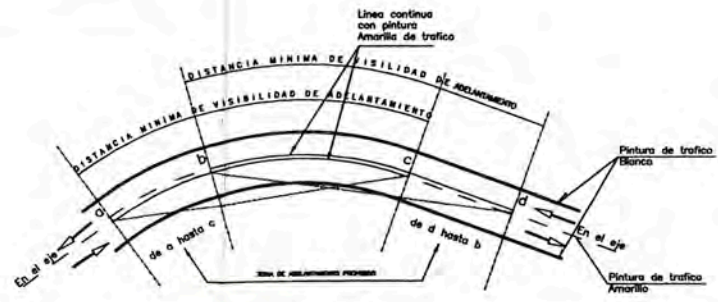
DIMENSIONAMIENTO DE POSTES Y SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTAR ESC. 1/100



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE CONCRETO PARA LA SEÑALIZACION PREVENTIVA REGLAMENTAR ESC. 1/20



CURVA VERTICAL



SEÑALIZACION HORIZONTAL EN ZONAS DE ADELANTAMIENTO PROHIBIDO ESC. 1/20

NOTA:
 - LA LINEA CENTRAL TANTO EN TANGENTE O EN CURVA DEBERA TRAZARSE SIEMPRE EN EL EJE DE LA CALZADA DEBIDAMENTE COMPARTIDO CON ANCHOS SIMETRICOS, LA PINTURA A EMPLEAR SERA DE COLOR AMARILLO Y DEBERA CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA PARA PINTURAS DE PAVIMENTO Y SU COLOCACION ESTARA DE ACUERDO A LA ESPECIFICACION TECNICA.
 - SE UTILIZARA LINEA CONTINUA EN LA LINEA CENTRAL PARA PROHIBIR EL ALCANCE O PASE A OTRO VEHICULO EN CURVAS HORIZONTALES O VERTICALES, CUANDO LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD SEA IGUAL O MENOR A LA MOSTRADA EN EL GRAFICO ADJUNTO O CUANDO EXISTAN PUENTES.
 - LA LINEA SEGMENTADA COLOCADA EN EL TRAMO DE PREAVISO EN EL CASO DE ZONAS CON ADELANTAMIENTO PROHIBIDO, TENDRA LAS DIMENSIONES Y ESPACIAMIENTO INDICADOS PARA TRAMOS NORMALES, ES DECIR LONGITUD DE 4.5m Y ESPACIAMIENTO 7.5m PARA ZONAS RURALES Y LONGITUD DE 3.00 Y ESPACIAMIENTO 5.0m PARA ZONAS URBANAS.
 - LA RELACION DE TRAMOS CON ADELANTAMIENTO SE ENCUENTRA INCLUIDA EN EL VOLUMEN DE METRADOS DEL EXPEDIENTE TECNICO.
 - LAS ESPECIFICACIONES PRESENTES SE COMPLEMENTAN CON LAS INDICADAS EN EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRAFICO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS - 1993, DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA: YRUPALLA GARCIA ANTONIO SANTIAGO	REV. Nº: FECHA: DESCRIPCION:	MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO	PLANO: SEÑALIZACION KM 100+000 - 115+000	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO: DISEÑO: PRESELECCION:	REVISADO POR JEFE DE ZONA: FECHA: 1/2000 JULIO 2010	ELABORA: 1/2000	DELLEGA: JULIO 2010	PLANO Nº: PP-17
CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS			TRAMO : KM.100+000 - KM.115+000						