

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



**EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE**

HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JULIO CESAR CASTILLO FUENTES

Lima- Perú

2010

Dedicatoria

Doy infinitas gracias...

A Dios, por el camino recorrido....

A mis padres, Sra. Gregoria y Sr.

Saqueo, por su inmenso amor e
incondicional apoyo...

Y a la vida.... Por lo aprendida.

Julio Cesar Castillo Fuentes

INDICE

RESUMEN	4
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	7
INTRODUCCION	8
CAPITULO I : ANTECEDENTES	10
1.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO	10
1.2.- UBICACIÓN	10
1.3.- RESUMEN DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL	11
1.3.1.- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.....	13
1.3.2.- COSTOS	16
1.3.3.- EVALUACION ECONOMICA.....	17
1.3.4.- CONCLUSIONES	18
CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEORICOS	20
2.1.- CONCEPTOS BASICOS	20
2.1.1.- SEÑALES VERTICALES	20
2.1.2.- FUNCION	20
2.1.3.- CLASIFICACION	20
2.1.4.- DISEÑO.....	21
2.1.5.- FORMA.....	21
2.1.6.- COLORES	22
2.1.7.- SIMBOLOS	23
2.1.8.- REFLECTORIZACION.....	23
2.1.9.- LOCALIZACION	24
2.1.10.- ALTURA	24
2.1.11.- ANGULO DE COLOCACION.....	25
2.1.12.- MANTENIMIENTO.....	25
2.1.13.- POSTES O SOPORTES.....	25
2.1.14.- DISPOSICIONES GENERALES	26

2.2.- NORMATIVIDAD VIGENTE EN CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO Y NACIONAL	26
2.3.- MANUAL DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD NACIONAL.....	27
CAPITULO III: PROGRAMA DE CAMPO	28
3.1.- INVENTARIO VIAL DE SEÑALIZACIONES.....	28
3.1.1.- RESUMEN DE EVALUACION DE SEÑALES VERTICALES EXISTENTES	56
3.2.- ZONAS DE MAYOR OCURRENCIA DE ACCIDENTES	58
3.3.- SEÑALIZACIONES REQUERIDAS EN EL TRAMO DE ESTUDIO	59
CAPITULO IV: SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE –DV. YAUYOS – HUANCAYO. DEL KM. 235+000 – 250+000	60
4.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA	60
4.2 .- ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	61
4.3 .- COSTOS Y PRESUPUESTOS	68
4.3.1 .- METRADOS	68
4.3.2 .- PRESUPUESTO REFERENCIAL	69
4.4.- PROGRAMACION	70
4.5 .- PLANOS	71
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES.....	73
BIBLIOGRAFIA	74
ANEXOS	75

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia abarca en tema de Evaluación de la Señalización Vertical de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, El tramo de estudio está comprendido entre los kilómetros 235+000 al 250+000, que comprende los poblados de San José de Quero, Chaquicocha y Collpa.

Para dicha evaluación se realizó un inventario vial de la señalización vertical existente en el tramo de estudio, encontrándose cincuenta y cinco (55) señales verticales, de los cuales dieciséis (16) señales o el treinta por ciento (30%) son de madera, encontrándose en regular estado de conservación y treinta y seis (36) o el sesenta y cinco por ciento punto cinco (65.5%) son de soportes de metal y tableros de fibra de vidrio en buen estado de conservación y tres (3) señales o el cinco punto cinco por ciento (5.5%) señales verticales en mal estado de conservación.

También se encontraron variación en dimensiones, en altura de soporte, dimensiones de los tableros y en las bases de apoyo de las señalizaciones verticales encontradas en el tramo de estudio con las recomendadas por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación, así como también una mala ubicación de las señales verticales.

Finalmente se recomienda hacer mantenimiento a diecinueve (19) señales verticales y se proyectan quince (15) señales verticales adicionales a las ya existentes en todo el tramo de carretera, debido a la falta de información a lo largo de la vía en estudio, como son curvas, estrechamiento de la vía etc. los cuales fueron diseñados bajo las recomendaciones del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicación.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1-1: Estado actual de la carretera

Cuadro 1-2: Clasificación vehicular

Cuadro 1-3: Tráfico Desviado

Cuadro 1-4: Costos Financieros de Inversión

Cuadro 1-5: Costos de Operación Vehicular

Cuadro 1-6: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 1

Cuadro 1-7: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 2

Cuadro 1-8: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 3

Cuadro 3-1 al 28: Inventario Vial de Señalizaciones

Cuadro 3-29: Ancho de Vía en Tramo de Carretera

Cuadro 4-1: Coeficientes mínimos de retro reflectividad (ASTMD-4956)

Cuadro 4-2 al 4-9: Descripción de Unidades de Partidas

Cuadro 4-10: Cuadro de Metrados

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1-1: Ubicación del Proyecto

Gráfico 2-1: Tonalidades de la Standard Federal 595 EEUU.

Gráfico 2-3: Angulo de Colocación de Señal Vertical.

Gráfico 3-1: Distancias mínimas recomendadas por el MTC.

LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS

K	Kilo	10^3
°C	Grados Celsius	Temperatura
g	Gramo	Masa
h	Hora	Tiempo
m	Metro	Longitud
m²	Metro Cuadrado	Área
m³	Metro Cubico	Volumen
min.	Minutos	Tiempo
MTC	Ministerio de Transporte y Comunicación	

INTRODUCCION

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones viene desarrollando su política de mantenimiento y conservación de la Red Vial Nacional; es así que a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL está tercerizando estos trabajos por Niveles de Servicio.

De esta forma se busca mantener las vías nacionales con una adecuada serviciabilidad, interviniendo en forma oportuna y metódicamente mediante las actividades de Conservación Rutinaria, Conservación Periódica, Reparaciones Menores y atención de emergencias viales.

Mediante el Contrato: N° 288-2007-MTC/20, del 27 de Diciembre del 2,007 celebrado con PROVIAS NACIONAL, el Consorcio Gestión de Carreteras asume la responsabilidad de efectuar el servicio de Conservación del Corredor Vial Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Dv. Yauyos – Roncha – Chupaca (281,73 km) y el Mejoramiento del Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Roncha a nivel de solución básica.

Con esta solución básica se busca obtener un “Cambio de Estándar” de la vía, desde el punto de vista del mejoramiento de la serviciabilidad, respecto del actualmente brindado, mediante la colocación de material granular estabilizado y protegida con una capa bituminosa.

Se justifica el desarrollo del presente informe, pues si bien son acertadas las soluciones desarrolladas por el CONSERVADOR, están dando notables mejorías en cuanto a la superficie de rodadura, traduciéndose esto en un incremento de vehículos que transitan la vía, a su vez se ha presentado un aumento de número de accidentes en la vía, esto debido tal vez, a una deficiente señalización vial. En el presente informe se hará una evaluación de la señalización vertical existente en el tramo de la carretera.

El objetivo principal del presente informe es contribuir con una adecuada señalización vertical a lo largo del tramo de la carretera en estudio con la finalidad de tener una vía segura evitando así que el número de accidentes de tránsito aumente en dicha carretera.

La señalización y la seguridad vial 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 de la población en los aspectos de seguridad vial, lo que se denomina, educación vial.

El presente informe se realizara la evaluación de las señales verticales existentes, para un mejor desarrollo se ha visto conveniente dividir el informe en cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y una sección de anexos.

El Capítulo I, corresponde a los antecedentes del proyecto, como son los objetivos del proyecto, la ubicación de la zona de estudio y el resumen de la propuesta a nivel de Perfil que se desarrollo en la primera parte de Curso de Titulación de manera grupal.

El Capítulo II, se desarrolla la parte teórica del proyecto: conceptos básicos recopilados del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación, Normatividad vigente en carreteras de bajo volumen de transito y nacional y el manual de señalización y seguridad vial.

El Capítulo III, programa de campo: corresponde a los trabajos efectuados en las diferentes salidas de campo, como son el inventario vial del tramo de estudio y la evaluación de lo existente, optimizando las señales verticales existentes.

El Capítulo IV, corresponde al expediente técnico, donde se presenta la memoria descriptiva de los trabajos a realizar para luego presentar las especificaciones técnicas. Se presenta los costos y presupuestos del proyecto, así como también el programa general de ejecución del proyecto y planos donde se puede observar con detalle la distribución de las señales verticales existentes así como también las que se están proyectando.

La sección de anexos comprende las especificaciones técnicas generales para la conservación de las señales verticales.

CAPITULO I: ANTECEDENTES

1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Contribuir con una adecuada señalización vertical a lo largo del tramo de la carretera en estudio con la finalidad de tener una vía segura evitando así que el número de accidentes de tránsito disminuya en dicha carretera.

1.2. UBICACION

El tramo en estudio pertenece a la carretera Cañete – Huancayo, entre los Km. 235+000 al Km.250+000, dicho tramo se encuentra entre los distritos de San José de Quero y Ronchas, provincia de Concepción, en el Departamento de Junín. Geográficamente la zona del proyecto se encuentra ubicada en la región central del país. El tramo en estudio se encuentra a 4 kilómetros aproximadamente del distrito de San José de Quero (3908 m.s.n.m), pasando la vía por los poblados de Chaquicocha (3650 m.s.n.m) y Collpa (3508 m.s.n.m) hasta llegar al punto final del tramo a 6 kilómetros del distrito de Ronchas (3458 m.s.n.m).

El tramo objeto del proyecto forma parte de la Ruta Nacional Transversal 22: Carretera Cañete – Huancayo, de 294 Km. de longitud aproximadamente, así como del Corredor Vial N° 13 del Programa de conservación y desarrollo de la Infraestructura Vial “Proyecto Perú”.

Gráfico 1-1: Ubicación del Proyecto



Fuente: Plano Clave Ruta Nacional Transversal 22

1.3. RESUMEN DEL ESTUDIO DE PREINVERSION A NIVEL DE PERFIL

En el desarrollo del Estudio del Proyecto de Cambio de Estándar de la Carretera Cañete - Yauyos – Chupaca a Nivel de Perfil, se sectorizo la carretera en base a la condición actual, el IMD, entre otros factores, obteniéndose la siguiente sectorización:

Cuadro 1-1: Estado actual de la carretera

TRAMO	VÍA	TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	LONGITUD (km)
Cañete-Lunahuaná	Asfaltada	Carpeta Asfáltica	40.75
Lunahuaná-Pacarán	Asfaltada	Slurry Seal	12.49
Pacarán-Zúñiga	Afirmada	Slurry Seal	4.15
Zúñiga-Dv. Yauyos	Afirmada	Monocapa	72.60
Dv. Yauyos – San José de Quero	Afirmada	Monocapa	109.13
San José de Quero - Roncha	Afirmada	Afirmado	26.00
Roncha - Chupaca	Afirmada	Afirmado	16.61

Fuente: Plano Clave (Abril 2010) – Convenio de Cooperación Interinstitucional Provias Nacional y la Universidad Nacional de Ingeniería - UNI

Así también según el Estudio de Tráfico, ejecutado por el “Consortio Gestión de Carreteras 2”, realizado el Año 2008, la cual sirvió de base para actualizar los datos al año 2010, se determino la siguiente clasificación vehicular:

Cuadro 1-2: Clasificación vehicular

TRAMO		CAÑETE LUNAHUANA		LUNAHUANA PACARAN		PACARAN ZUÑIGA		ZUÑIGA DV. YAUYOS SAN JOSE DE QUERO		SAN JOSE DE QUERO RONCHAS		RONCHAS CHUPACA	
CLASIFICACION	VEHICULO	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)	IMD	DIST (%)
LIGERO	AUTOS	332	91.71%	23	81.85%	84	82.33%	1	47.33%	10	74.38%	19	82.22%
	CAMIONETAS	448		209		162		22		230		352	
	CAMIONETA RURAL	231		133		116		4		41		36	
	MICRO	11		12		17		0		5		5	
	OMNIBUS 2E	11	10	8	8	8	9						
	OMNIBUS 3E	0	0	0	0	0	0						
PESADOS	CAMION 2E	51	8.29%	50	18.15%	41	17.67%	10	52.67%	42	25.62%	41	17.78%
	CAMION 3E/4E	9		6		11		12		8		6	
	ARTICULADOS	21		18		21		0		41		34	
TOTAL		1116	100.00%	460	100.00%	461	100.00%	58	100.00%	384	100.00%	502	100.00%

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo en función a las encuestas origen y destino, elaboradas en el Estudio de Tráfico mencionadas anteriormente, se determino el siguiente tráfico desviado, proveniente de la Carretera Central:

Cuadro 1-3: Tráfico Desviado

TIPO DE VEHÍCULO	2010
AUTOS	9
CAMIONETAS	0
CAMIONETA RURAL	0
MICRO	0
OMNIBUS 2E	35
OMNIBUS 3E/4E	136
CAMION 2E	139
CAMION 3E/4E	150
ARTICULADOS	208
IMD DESVIADO	677

Fuente: Elaboración Propia.

Con el objetivo de que la vía en estudio, sea un eje de integración de la costa y el valle del río Mantaro, y vía alterna a la Carretera Central se han identificado los siguientes problemas que presenta dicha vía:

- Deficiente diseño vial
- Rápido deterioro de la vía por condiciones climáticas y geotécnicas.
- Insuficiente sistema de drenaje;
- Señalización deficiente e insuficiente;
- Sectores críticos donde el ancho de la vía es reducido y presencia de curvas muy cerradas.
- Rápido deterioro de la vía debido a las condiciones climáticas y geotécnicas que se presentan a lo largo de la vía.

1.3.1 Alternativas de Solución

En el estudio del Proyecto de Cambio de Estándar de la Carretera Cañete - Yauyos – Chupaca a Nivel de Perfil se plantearon tres (03) alternativas de solución, basándose en los términos de referencia del contrato de servicio de Conservación del Corredor Vial Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Dv. Yauyos – Ronchas – Chupaca (271.8 km) y el Mejoramiento del Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Ronchas (Km. 58+405 – Km. 256+990) a nivel de solución básica.

Con esta solución básica se busca obtener un “Cambio de Estándar” de la vía, desde el punto de vista del mejoramiento de la serviciabilidad, respecto del actualmente brindado, mediante la colocación de material granular estabilizado y protegida con una capa bituminosa.

Para la determinación del adecuado tipo de solución de pavimento básico de los diferentes tramos, se ha considerado el comportamiento de dicha estructura ante las condiciones climáticas y de tráfico, in situ.

Se ha propuesto como superficies de rodadura el Slurry Seal en algunos tramos y en otros un Tratamiento Superficial Monocapa. Se empleara el Slurry Seal debido a su versatilidad ya que reduce el deterioro de los caminos a diez años y el costo de mantenimiento de un 50% a un 60%, pues como mezcla líquida homogénea de agua, emulsión asfáltica, filler mineral y un agregado bien graduado corrige las demandas del pavimento. Además el Slurry Seal es recomendable como una eficaz opción de mantenimiento preventivo del asfalto, material estable, de baja permeabilidad y alta resistencia a la fricción, es un procedimiento ecológico, de alta duración y rentable en términos de beneficio-

costo. Es recomendable su uso en zonas de fuertes precipitaciones ya que es resistente al agua y a fuertes gradientes de temperatura, por esta razón este tipo de superficie se usará en el Tramo San José de Quero – Ronchas (Km. 231+105 – Km. 256+990).

Por otro lado se empleara el Tratamiento Superficial Monocapa debido a que aporta una superficie de rodadura rugosa, impermeable y resistente a esfuerzos horizontales, además si se emplea materiales con plasticidad va a generar fisuras en el afirmado, lo cual se puede controlar con esta capa de rodadura y así evitar su deterioro prematuro. Su aplicación es mucho más versátil y difundida. No es recomendable su uso en zonas de fuertes gradientes de temperatura. Este tipo de superficie se usará en los tramos descritos tanto en la Alternativa II y III. Ambas alternativas de superficie de rodadura son económicas aunque para la aplicación del Slurry Seal se tiene algunas restricciones en sectores angostos de la carretera debido a las grandes dimensiones de la maquinaria que se utiliza para su aplicación, lo cual hace inaceptable su aplicación.

A continuación se detalla las Alternativas de solución propuestas:

- Alternativa I, se propone el mantenimiento de la serviciabilidad de la vía, manteniendo la propuesta del Contratista pero con precios unitarios acorde con los precios del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC.

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná (Km. 1+805 – Km. 42+755)

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná – Pacarán (Km. 42+755 – Km. 54+662)

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga (Km. 54+662 – Km. 58+405)

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 4: Zúñiga – San José de Quero (Km. 58+405 – Km. 231+105)

Superficie de rodadura : Slurry Seal, Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero – Ronchas (Km. 231+105 – Km. 256+990)

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca (Km. 256+990 – Km. 273+531)

Superficie de rodadura : Monocapa.

- Alternativa II, se propone mantener la serviciabilidad de la Carretera Cañete – Yauyos – Chupaca mediante un **Tratamiento Superficial Monocapa** en los

sectores Pacarán – Zúñiga, Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero y Ronchas – Chupaca y **Slurry Seal** en el sector San José de Quero - Ronchas.

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná (Km. 1+805 – Km. 42+755)

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná – Pacarán (Km. 42+755 – Km. 54+662)

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga (Km. 54+662 – Km. 58+405)

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 4: Zúñiga – San José de Quero (Km. 58+405 – Km. 231+105)

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero – Ronchas (Km. 231+105 – Km. 256+990)

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca (Km. 256+990 – Km. 273+531)

Superficie de rodadura : Monocapa.

- Alternativa III, se propone mantener la serviciabilidad de la Carretera Cañete – Yauyos – Chupaca mediante un **Tratamiento Superficial Monocapa / Slurry Seal** planteado en la Segunda Alternativa, pero mejorando la Seguridad Vial mediante la colocación de Guardavías en las curvas cerradas del sector Zúñiga – Dv. Yauyos – San José de Quero, ya que un cambio de estándar con tratamiento superficial origina aumento del IMD propiciado mayor índice de accidentes y aumento del COV (Costo de Operación Vehicular).

Tramo 1: Cañete – Lunahuaná (Km. 1+805 – Km. 42+755)

Superficie de rodadura : Carpeta Asfáltica en Caliente e=2”.

Tramo 2: Lunahuaná – Pacarán (Km. 42+755 – Km. 54+662)

Superficie de rodadura : Tratamiento Superficial Bicapa.

Tramo 3: Pacarán – Zúñiga (Km. 54+662 – Km. 58+405)

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 4: Zúñiga – San José de Quero (Km. 58+405 – Km. 231+105)

Superficie de rodadura : Monocapa.

Tramo 5: San José de Quero – Ronchas (Km. 231+105 – Km. 256+990)

Superficie de rodadura : Slurry Seal.

Tramo 6: Ronchas – Chupaca (Km. 256+990 – Km. 273+531)

Superficie de rodadura : Monocapa.

1.3.2 Costos

Para el presente perfil los Costos Operativos Vehiculares se han basado en los costos modulares elaborados por la Oficina General de Presupuesto y Planificación del MTC. Los costos de Inversión se han estimado en base a experiencias anteriores en zonas similares. Para el mantenimiento, los costos se han considerado que no varían con el incremento de tráfico; teniendo en cuenta el nivel de análisis en que se encuentra el estudio y los niveles de tráfico de los tramos de este proyecto.

Para la conversión de precios financieros a precios económicos se han utilizado los factores de 0.75 para los costos de mantenimiento y 0.79 para los de inversión. Se plantea que la inversión se ejecuta en el primer año.

Cuadro 1-4: Costos Financieros de Inversión

ANALISIS DE COSTOS	REGION	US\$ x Km
Slurry Seal (1")	Costa y Sierra	142,584.89
Monocapa – Slurry Seal	Costa y Sierra	126,187.61
Monocapa - Slurry Seal - Mayor Señalización	Costa y Sierra	142,520.30

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 1-5: Costos de Operación Vehicular

Tipo de Vehículo	Costos Operativos Vehiculares (COV)			
	(US\$ Veh/Km)			
	Sin Proyecto Afirmado Malo	Mejoramiento Slurry Seal Alternativa 1	Mejoramiento Monocapa – Slurry Seal Alternativa 2	Mejoramiento Monocapa – Slurry Seal+Señalización Alternativa 3
Auto	0.53	0.24	0.23	0.22
Camioneta	0.7	0.25	0.245	0.24
Camioneta Rural	1.09	0.51	0.49	0.47
Omnibus	1.48	0.56	0.54	0.53
Camión 2E	2.49	0.72	0.65	0.58
Camión 3E	2.95	0.93	0.86	0.79
Articulados	3.29	1.15	1.07	1.03

Fuente: Oficina General de Presupuesto y Planificación - MTC.

1.3.3 Evaluación Económica

La evaluación económica para este caso se realizó por el método del VAN y el TIR. Considerando una tasa de descuento de 11%. En los siguientes cuadros se resume la evaluación económica de las alternativas planteadas.

Cuadro 1-6: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 1

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-31,533,915.05	-	-31,533,915.05
2011	-433,429.28	33,991,214.99	33,557,785.71
2012	1,346,752.16	35,890,075.34	37,236,827.50
2013	-1,608,856.14	0.00	-1,608,856.14
		VAN (US\$)	27,744,187.12
		TIR	72.98%
		B/C	0.87

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 1-7: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 2

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-27,884,427.96	-	-27,884,427.96
2011	-306,596.90	35,099,420.01	34,792,823.11
2012	1,473,584.54	37,060,921.10	38,534,505.64
2013	-1,246,938.39	0.00	-1,246,938.39
		VAN (US\$)	33,824,176.35
		TIR	94.61%
		B/C	1.20

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 1-8: Valor actual neto del Proyecto – Alternativa 3

Año	Ahorro por Costos Mantenimiento	Ahorro por reducción de COV	Flujo Neto del Proyecto
2010	-31,519,539.88	-	-31,519,539.88
2011	-503,891.71	36,331,544.74	35,827,653.02
2012	1,276,289.72	38,362,827.41	39,639,117.13
2013	-1,809,921.56	0.00	-1,809,921.56
		VAN (US\$)	31,606,222.65
		TIR	81.29%
		B/C	1.00

Fuente: Elaboración Propia

1.3.4 Conclusiones

- Como se observa en los cuadros anteriores se concluye que de las alternativas planteadas y analizadas la más rentable y apropiada para los tres años restantes del proyecto es la colocación del tratamiento superficial Monocapa y Slurry Seal (corresponde a Alternativa 2). Resaltando que en nuestras alternativas propuestas se dio mayor incidencia al aspecto de Seguridad Vial; sin que ello deje de ser considerado en la Alternativa elegida finalmente.
- Luego del análisis económico realizado en el presente informe se puede ver que el indicador económico VAN en las tres alternativas siempre es mayor a cero, lo que nos lleva a la conclusión de que el proyecto en conjunto es rentable para el contratista tal y como está propuesto el contrato de cambio de estándar y conservación vial.
- Se debe capacitar, incentivar y concientizar a los nuevos profesionales en el desarrollo de una cultura de conservación vial, ya que una empresa contratista tradicional con personal de amplia trayectoria puede aportar su experiencia en la ejecución de obras; sin embargo, éste no es el aspecto más relevante, sino la actividad intelectual de toma de decisiones.
- Se presenta la necesidad de desarrollar normas técnicas para los trabajos de mantenimiento rutinario y periódico. Éstas deben tomar en cuenta la diversidad física y climatológica del país y diversas opciones tecnológicas (Pavimentos básicos, etc.), ya que en estos tipos de contratos se toman

como referencia los precios, metrados, etc, de distintas obras desarrolladas anteriormente y en distintas zonas del país, sin considerar la ubicación el clima y otros factores que influyen considerablemente en los costos.

- Promover la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a pavimentos para diferentes clases de caminos y niveles de intervención, con la finalidad de poder elegir el tipo de solución más eficiente y rentable a aplicar.

CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEORICOS

2.1. CONCEPTOS BASICOS

2.1.1. SEÑALES VERTICALES

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

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

2.1.2. FUNCIÓN

Las señales verticales, como dispositivos de control del tránsito deberán ser usadas de acuerdo a las recomendaciones de los estudios técnicos realizados.

Se utilizarán para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación vehicular. Asimismo, para informar al usuario sobre direcciones, rutas, destinos, centros de recreo, lugares turísticos y culturales, así como dificultades existentes en las carreteras.

2.1.3. CLASIFICACION

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

- Señales reguladoras o reglamentarias
- Señales preventivas
- Señales informativas

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

Tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.

LAS SEÑALES DE PREVENCIÓN

Tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.

LAS SEÑALES DE INFORMACIÓN

Tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

2.1.4. DISEÑO

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor.

2.1.5. FORMA

- **Las señales de reglamentación** deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo.
- **Las señales de prevención** tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas; CHEVRON, cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical y las de «ZONA DE NO ADELANTAR» que tendrán forma triangular.

- **Las señales de información** tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

2.1.6. COLORES

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

AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.

NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.

AZUL. Se utilizará como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas. También se empleará como fondo en las señales turísticas.

BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales y en la palabra «PARE». También se empleará como fondo de señales informativas en carreteras secundarias.

NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en los símbolos y leyendas de las señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento.

MARRÓN. Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.

ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación.

VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. También puede emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológica.

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

ROJO: Tonalidad N°- 31136

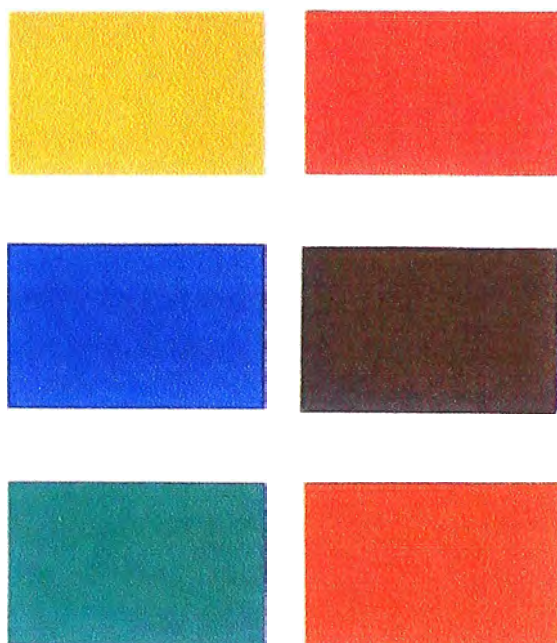
AMARILLO: Tonalidad N° 33538

VERDE: Tonalidad N° 34108

AZUL: Tonalidad N° 35180

NEGRO: Tonalidad N° 37038

Gráfico 2-1: Tonalidades de la Standard Federal 595 EEUU.



2.1.7. SÍMBOLOS

Los símbolos diseñados deberán ser utilizados de acuerdo a lo prescrito en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras; cualquier adición deberá ser aprobada por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

2.1.8. REFLECTORIZACIÓN

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

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

2.1.9. LOCALIZACIÓN

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito.

En algunos casos estarán colocadas en lo alto sobre la vía (señales elevadas). En casos excepcionales, como señales adicionales, se podrán colocar al lado izquierdo en el sentido del tránsito.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

ZONA RURAL: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m. ni mayor de 3.0m.

ZONA URBANA: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

2.1.10. ALTURA

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

ZONA RURAL: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.

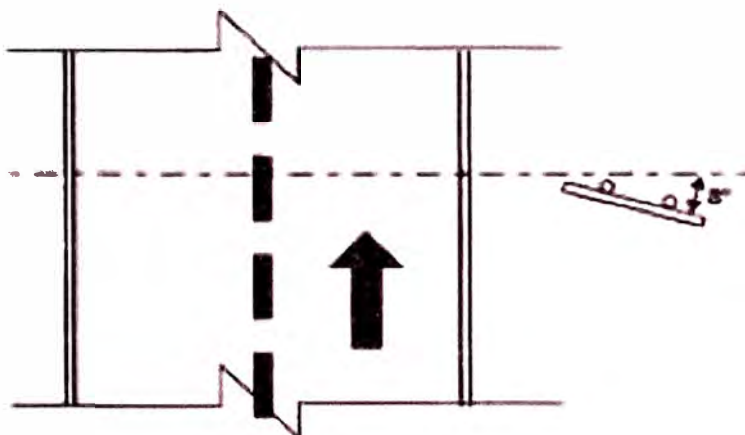
ZONA URBANA: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.

SEÑALES ELEVADAS: En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

2.1.11. ÁNGULO DE COLOCACIÓN

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

Gráfico 2-2: Angulo de Colocación de Señal Vertical.



2.1.12. MANTENIMIENTO

Las señales deberán ser mantenidas en su posición, limpias y legibles durante todo el tiempo. Las señales dañadas deberán ser remplazadas inmediatamente, en vista de ser inefectivas y por tender a perder su autoridad.

Se deberá establecer un programa de revisión de señales con el fin de eliminar cualquier obstáculo que impida su visibilidad y detectar aquellas que necesiten ser reemplazadas.

2.1.13. POSTES O SOPORTES

De acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

2.1.14. DISPOSICIONES GENERALES

- Está prohibido colocar en la señal, alguna inscripción o símbolo sin relación con el objeto de la señal, contraviniendo el diseño y uniformidad aprobados.
- Todo letrero o aviso que pudiera confundirse con las señales de tránsito o que pudiera dificultar la comprensión de éstos, estará prohibido.
- Los colores de las señales, así como sus tonalidades.
- Toda señalización requiere de un estudio previo de carácter estrictamente técnico.

2.2. NORMATIVIDAD VIGENTE EN CARRETERAS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO Y NACIONAL.

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú (MTC) a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, dentro de su rol normativo y fiscalizador, tiene como funciones entre otras, la de formular las Normas sobre el Uso y Desarrollo de la Infraestructura de Carreteras y Ferrocarriles, así como emitir los Manuales de Diseño y Especificaciones Técnicas para la ejecución de los Proyectos Viales.

En este contexto, el MTC ha elaborado el Manual de Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, teniendo en consideración que estos caminos son de gran importancia en el desarrollo local, regional y nacional, por cuanto más del 85% de la vialidad se encuentra en esta categoría.

Esta Norma es de aplicación obligatoria por las Autoridades Competentes, según corresponda, en todo el territorio nacional para los proyectos de vialidad de uso público. Por razones de seguridad vial, todos los proyectos viales de carácter privado deberán en lo aplicable ceñirse como mínimo a esta Norma.

Complementariamente el Manual MTC de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001) rige en todo aquello, aplicable, que no esté considerado en el Manual para Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito.

2.3. MANUAL DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

Actualmente se cuenta en el Perú con el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras que fue actualizado por el MTC, de acuerdo con lo normado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, aprobado en el régimen de los Congresos Panamericanos de Carreteras, auspiciados por la Secretaria General de la Organización de Estados Americanos.

Con la utilización del Manual, en las tareas de diseño, construcción y mantenimiento vial, no solo se logrará uniformizar los dispositivos de control de tránsito, sino que se contribuirá a mejorar la seguridad en las vías urbanas e interurbanas del país.

CAPITULO III: PROGRAMA DE CAMPO

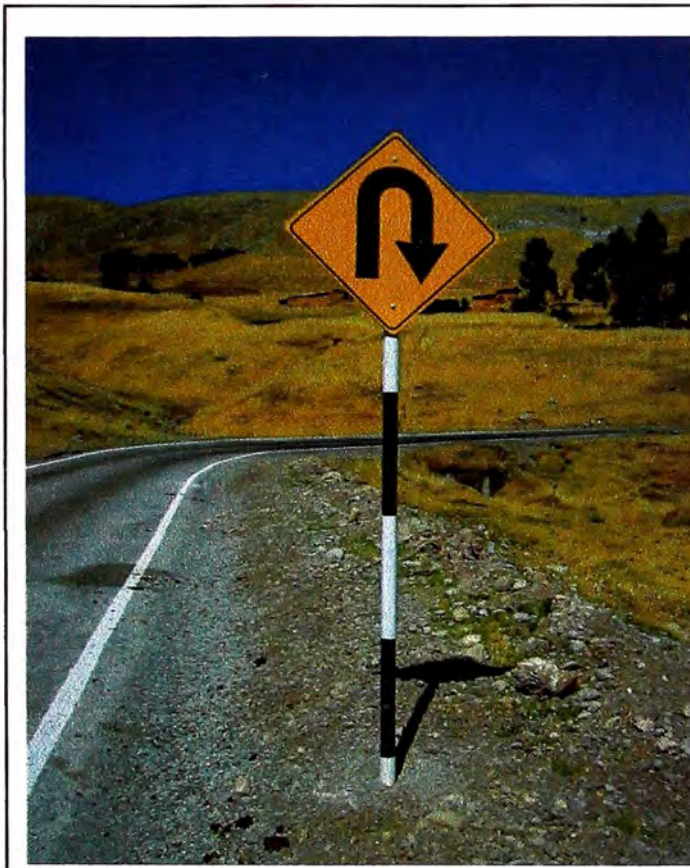
3.1 INVENTARIO VIAL DE SEÑALIZACIONES

En el presente capitulo se hará el inventario de las señalización vertical, del tramo en estudio de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo comprendido entre los Km. 235+000 al Km. 250+000.

Este inventario servirá para poder realizar la evaluación a la señalización vertical existente en el tramo de dicha carretera e identificar las deficiencias que estas presentan, tanto en material, dimensiones, estado de conservación y su ubicación en el tramo de la carretera. Dicha evaluación se hará tomando en cuenta el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación MTC, aprobado en el régimen de los Congresos Panamericanos de Carreteras.

El Manual 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, semáforos y dispositivos auxiliares). Contiene los diseños gráficos de las señales reglamentarias preventivas y de información; igualmente, incorpora señales reguladoras y preventivas en zonas de trabajo.

Cuadro 3-1: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes



Ubicación
Progresiva: 235+122
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.83m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de Vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-5-2A
Observaciones
Estado General Bueno



Ubicación
Progresiva: 235+165
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: Diámetro 0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.80m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de Vidrio
Forma: Rectangular
Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Blanco
Señal: R-30
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-2: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 235+231
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.15mx0.15m.
	Estado: Bueno
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de Vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.

Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1A
Observaciones
Estado General Bueno

	Ubicación
	Progresiva: 235+341
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.83m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de Vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.

Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1B
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-3: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 235+429
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.72m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.62m.	
Problema: Pintura no refractiva	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-63	
Observaciones	
No se encuentra en el M.D.C.T.A.C.C. del MTC	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 235+655
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.10mx0.15m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.90m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.62m.	
Problema: Pintura no refractiva	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1B	
Observaciones	
No tiene las dimensiones según norma. se cambiara con Metálico	
Estado General Regular	

Cuadro 3-4: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 235+756
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.10mx0.15m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 2.00m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.62m.
Problema: Pintura no refractiva	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1A	
Observaciones	
No tiene las dimensiones según norma.	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 235+981
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
	Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
No está vertical	
Estado General Regular	

Cuadro 3-5: Inventario Vial de Señalizaciones Existente

	Ubicación
	Progresiva: 236+048
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.85m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-53	
Observaciones	
Estado General Bueno	

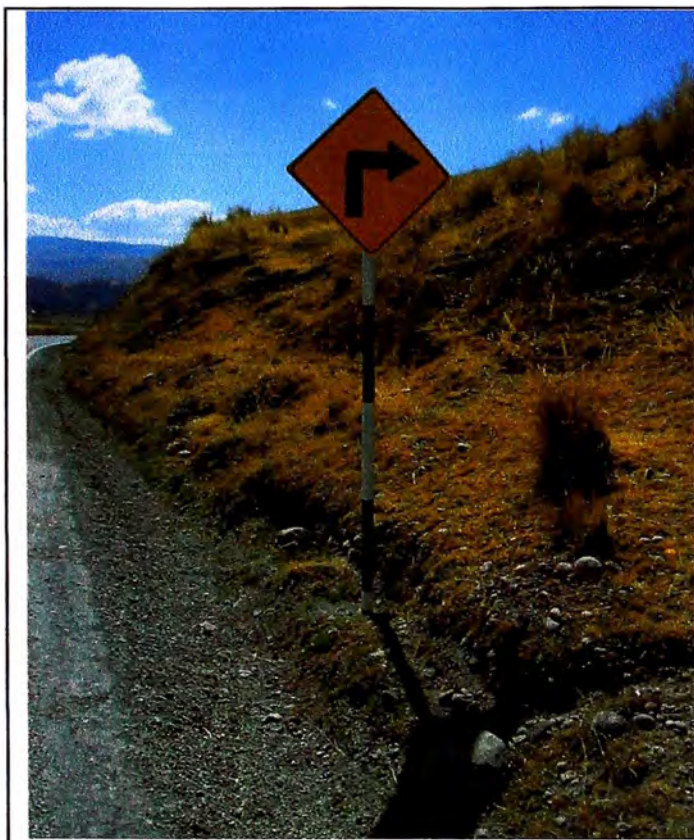
	Ubicación
	Progresiva: 236+216
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.85m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-53	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-6: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 236+235
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.85m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1A	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 236+367
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.70m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1B	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-7: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

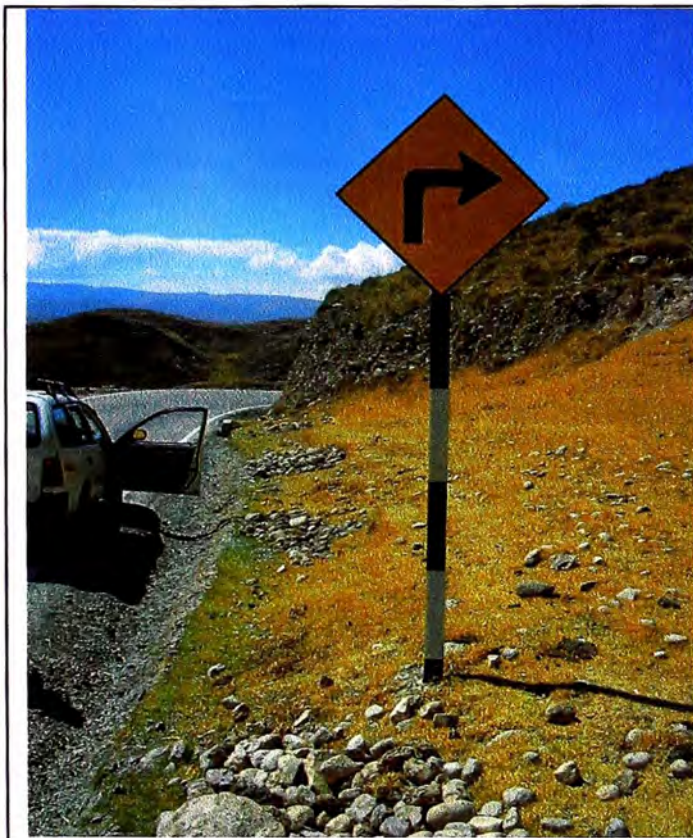


Ubicación
Progresiva: 236+411
Lado: Derecho
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.85m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1A
Observaciones
Estado General Bueno

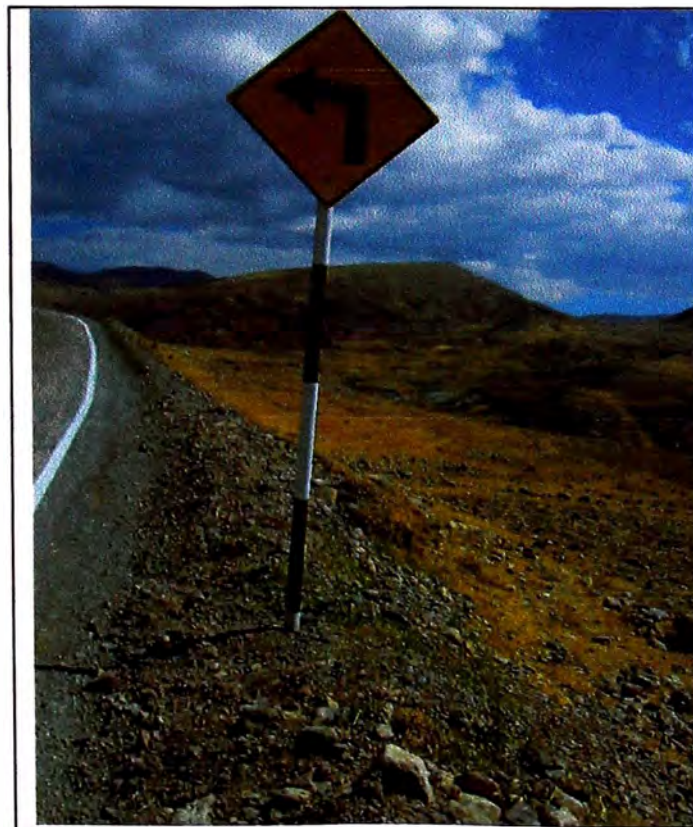


Ubicación
Progresiva: 236+544
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: diámetro de 0.15m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.72m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1B
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-8: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes



Ubicación
Progresiva: 236+562
Lado: Derecho
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: diámetro de 0.15m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Madera
Altura: 1.70m.
Estado: Regular
Datos del Tablero
Material: Madera
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1A
Observaciones
Estado General Regular

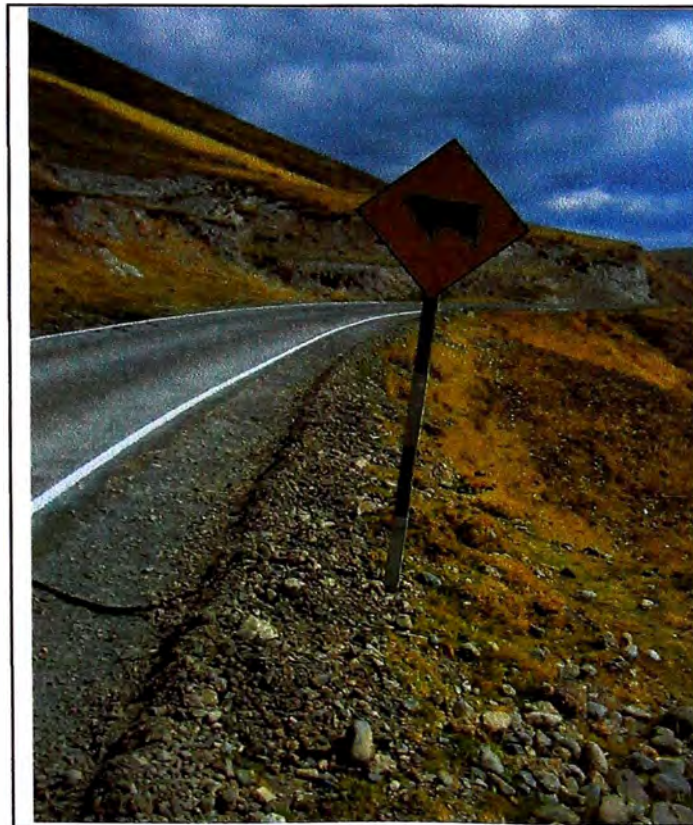


Ubicación
Progresiva: 236+681
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.80m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-1B
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-9: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

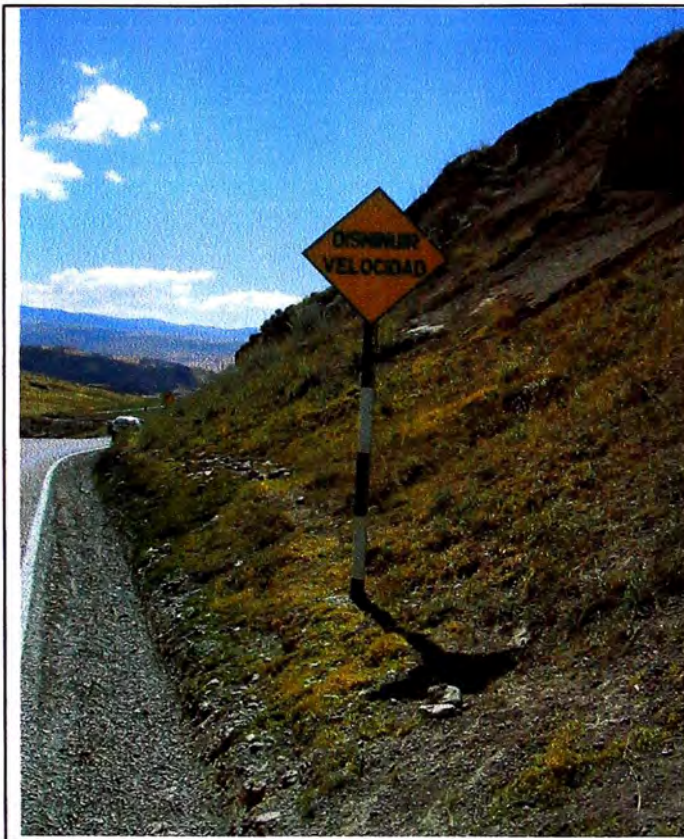


Ubicación
Progresiva: 236+721
Lado: Derecho
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.80m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-3A
Observaciones
Estado General Bueno

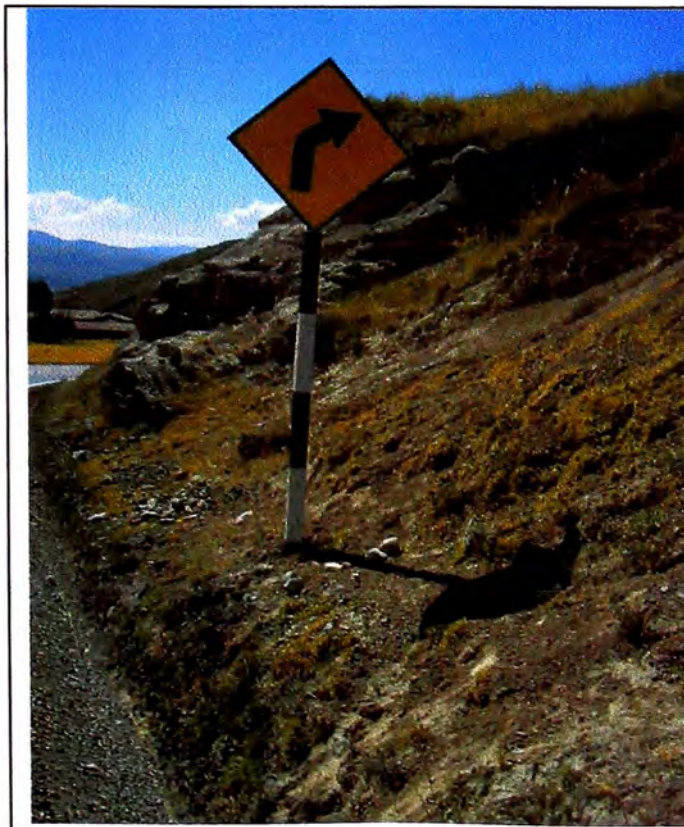


Ubicación
Progresiva: 236+987
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Madera
Altura: 1.60m.
Estado: Regular
Datos del Tablero
Material: Madera
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: Pintura no refractiva
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-53
Observaciones
Estado General Regular

Cuadro 3-10: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes




Ubicación
Progresiva: 237+125
Lado: Derecho
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Madera
Altura: 1.70m.
Estado: Regular
Datos del Tablero
Material: Madera
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-63
Observaciones
Estado General Regular



Ubicación
Progresiva: 237+162
Lado: Derecho
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.15mx0.10m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Madera
Altura: 1.70m.
Estado: Regular
Datos del Tablero
Material: Madera
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-2A
Observaciones
Estado General Regular

Cuadro 3-11: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 237+294
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.75m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-53	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 237+999
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de Vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-53	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-12: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 238+511
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.85m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 238+519
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-13: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 240+998
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.72m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 241+151
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.75m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-56	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-14: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 241+310
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.75m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 1.20 m. x 0.90m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Verde	
Señal: I-18	
Observaciones	
No contiene la altitud y las coordenadas.	
Estado General Regular	

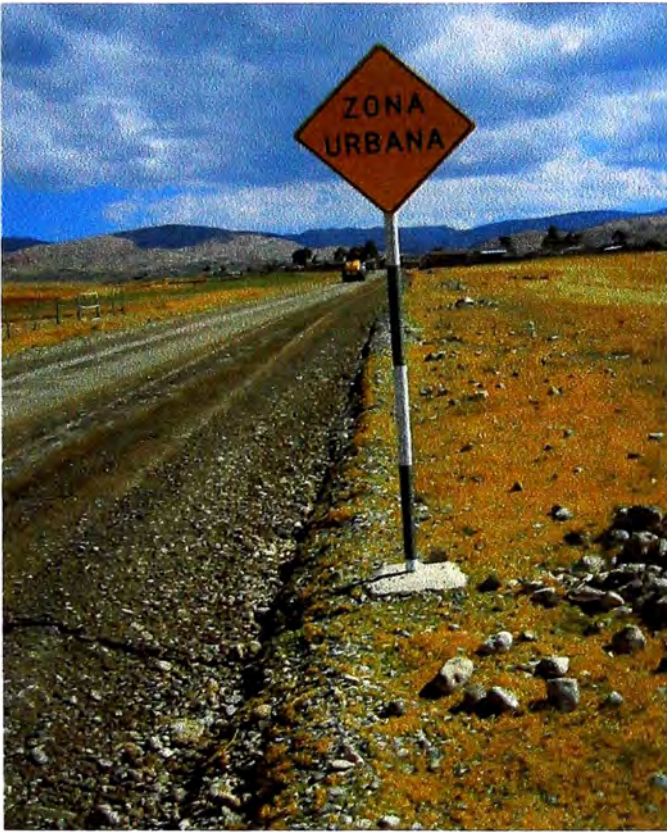
	Ubicación
	Progresiva: 241+863
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 2.00m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-33	
Observaciones	
Estado General Regular	

Cuadro 3-15: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 241+916
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.90m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-33	
Observaciones	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 242+409
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Metal
	Forma: Rectangular
	Dimensiones: 1.20 m. x 0.90m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Verde	
Señal: I-18	
Observaciones	
No contiene la altitud y las coordenadas.	
Estado General Regular	


Cuadro 3-16: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 242+650
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-56	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 242+681
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.80m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene pintura reflectiva	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-63	
Observaciones	
No se encuentra en el M.D.C.T.A.C.C. del MTC	
Estado General Malo	


Cuadro 3-17: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 242+695
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
	Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 243+069
	Lado: Derecha
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.76m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1B	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-18: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 243+169
	Lado: Derecha
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.30mx0.30m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.70m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rectangular
	Dimensiones: 1.22 m. x 0.81m.
Problema: Pintura desgastada	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja y blanco	
Señal: P-64	
Observaciones	
No se encuentra en el M.D.C.T.A.C.C. del MTC	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 243+172
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.92m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-1A	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-19: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

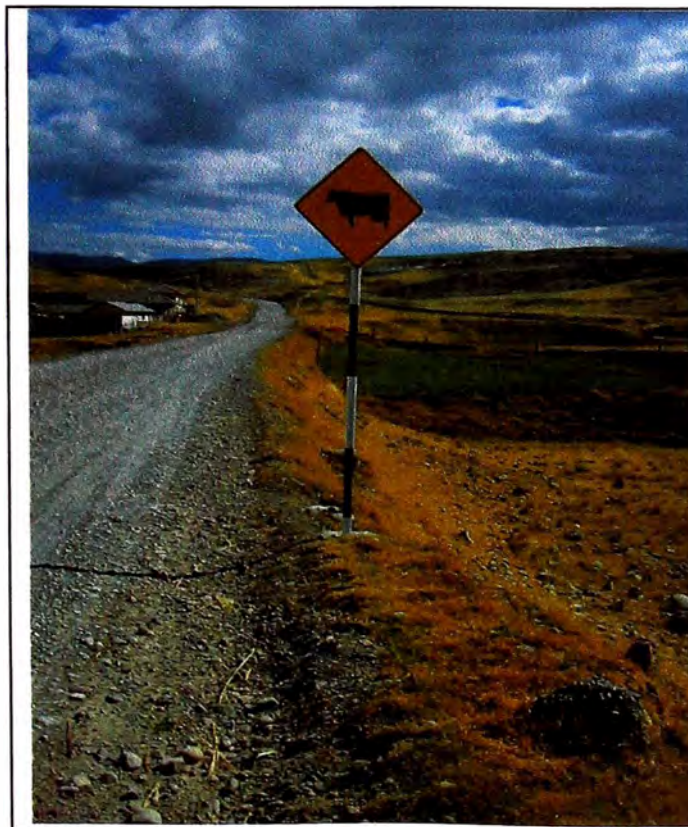
	Ubicación
	Progresiva: 243+495
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.150mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.65m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 1.22 m. x 0.81m.	
Problema: Pintura desgastada	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja y blanco	
Señal: P-64	
Observaciones	
No se encuentra en el M.D.C.T.A.C.C. del MTC	
Estado General Malo	

	Ubicación
	Progresiva: 243+622
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.28mx0.29m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-3A	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-20: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes



Ubicación
Progresiva: 243+924
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.80m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-3A
Observaciones
Estado General Bueno



Ubicación
Progresiva: 244+680
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.90m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-53
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-21: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

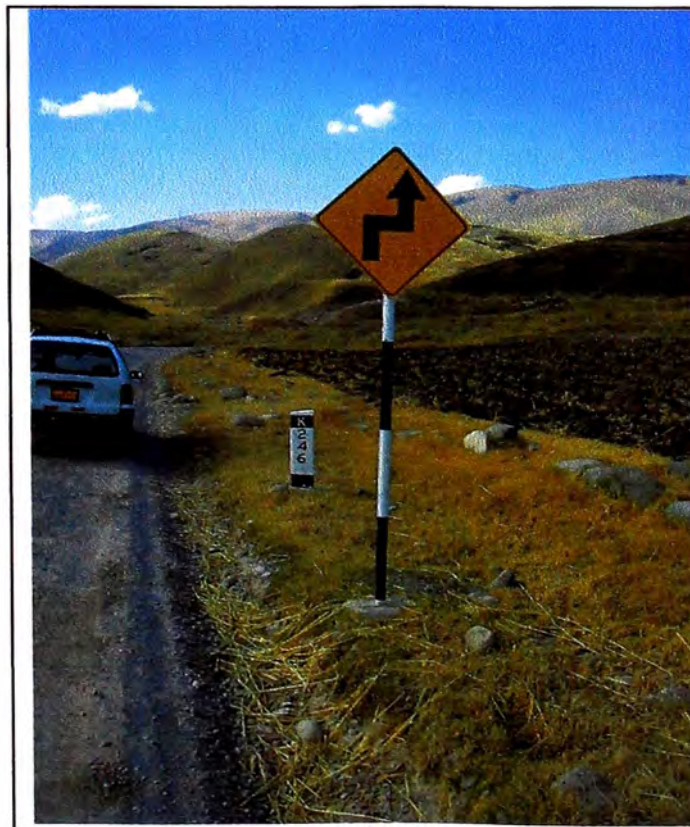
	Ubicación
	Progresiva: 245+100
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.85m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-3A	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 245+282
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.65m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-53	
Observaciones	
Estado General Regular	

Cuadro 3-22: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes



Ubicación
Progresiva: 245+871
Lado: Izquierdo
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.90m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-3A
Observaciones
Estado General Bueno



Ubicación
Progresiva: 245+997
Lado: Derechas
Datos de la Base
Material: Concreto pobre
Dimensión: 0.20mx0.20m.
Estado: Regular
Datos de la Soporte
Material: Metálico
Altura: 1.73m.
Estado: Bueno
Datos del Tablero
Material: Fibra de vidrio
Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene
Tipo de señal
Color de fondo: Naranja
Señal: P-3A
Observaciones
Estado General Bueno

Cuadro 3-23: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 247+109
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.38mx0.32m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.78m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-3B	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 246+329
	Lado: Derecha
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.80m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-40	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-24: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 246+487
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.30mx0.30m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.84m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-40	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 247+010
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: Diámetro 0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.90m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-40	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-25: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 247+075
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.20mx0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.82m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-40	
Observaciones	
Estado General Bueno	

	Ubicación
	Progresiva: 247+730
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: Diámetro 0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.79m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rectangular
Dimensiones: 0.60m. x 0.90m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Blanco	
Señal: R-30	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-26: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 248+682
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: 0.15mx0.15m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.90m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-2B	
Observaciones	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 248+883
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Empotrado en el terreno
	Dimensión: 0
	Estado: Malo
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.80m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-2A	
Observaciones	
Estado General Regular	

Cuadro 3-27: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 249+347
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto
	Dimensión: Diámetro 0.20m.
	Estado: Malo
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.95m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-5-1	
Observaciones	
El soporte de la señal se encuentra torcida	
Estado General Regular	

	Ubicación
	Progresiva: 249+618
	Lado: Derecho
	Datos de la Base
	Material: Concreto pobre
	Dimensión: Diámetro de 0.20m.
	Estado: Regular
	Datos de la Soporte
	Material: Metálico
	Altura: 1.82m.
	Estado: Bueno
	Datos del Tablero
	Material: Fibra de vidrio
	Forma: Rombo
Dimensiones: 0.60m. x 0.60m.	
Problema: No tiene	
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-2A	
Observaciones	
Estado General Bueno	

Cuadro 3-28: Inventario Vial de Señalizaciones Existentes

	Ubicación
	Progresiva: 249+688
	Lado: Izquierdo
	Datos de la Base
	Material: Concreto
	Dimensión: Diámetro 0.50m.
	Estado: Malo
	Datos de la Soporte
	Material: Madera
	Altura: 1.86m.
	Estado: Regular
	Datos del Tablero
	Material: Madera
	Forma: Rombo
	Dimensiones: 0.61m. x 0.61m.
	Problema: No tiene
Tipo de señal	
Color de fondo: Naranja	
Señal: P-5-1	
Observaciones	
La señal está mal dibujada	
Estado General Malo	

Fuente: Todas las imágenes son Elaboración Propia

3.1.1. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES EXISTENTES.

Cuadro 3-29: Cuadro de resumen de Inventario Vial

Señales Reglamentarias		Señales Preventivas		Señales Informativa		Total	Porcentaje
Buen Estado	7	Buen Estado	29	Buen Estado	0	36	65.5%
Regular Estado	0	Regular Estado	14	Regular Estado	2	16	30.0%
Mal Estado	0	Mal Estado	3	Mal Estado	0	3	5.5%
Total	7	Total	46	Total	2	55	100.0%

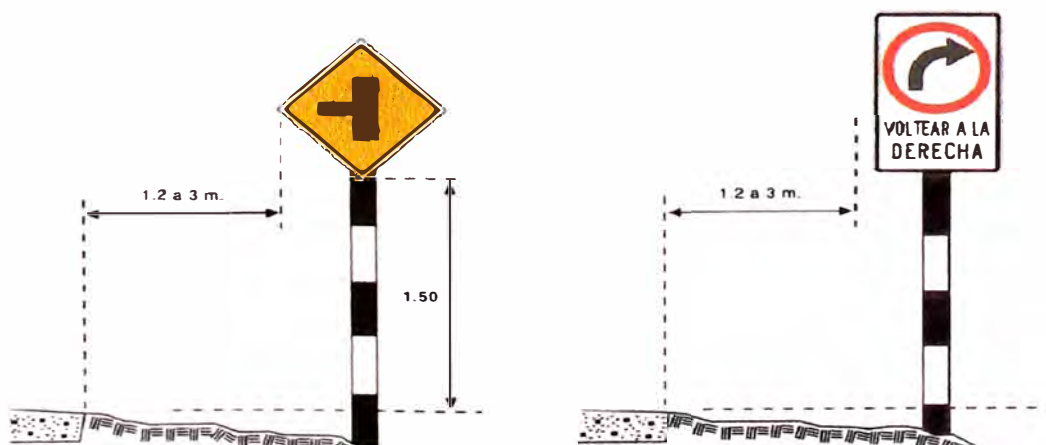
Fuente: Elaboración Propia

- Se observa que de 55 señales verticales existentes 16 (30%) son de madera, encontrándose en regular estado y 36 (65.5%) sus soportes son de material de metal y tableros de fibra de vidrio en buen estado de conservación (nuevos) y 3 (5.5%) señales verticales en mal estado.
- Las bases de concreto se encuentran en malas condiciones encontrándose en algunos casos clavadas al terreno, si bien es cierto el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y

Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación y Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito no indica las dimensiones mínimas de la base de concreto, pero según el Manual interamericano de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras recomienda que las dimensiones serán de forma cilíndrica de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro como mínimo y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad, para el anclaje de la señal.

- El 30% de los soportes de las señales verticales (las de material de madera) no son las recomendadas por el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación, pues estas no contemplan el uso de soportes de material de madera.
- Solo 36 (65.5%) señales verticales cuentan con tableros de fibra de vidrio y cuentan con la reflectividad recomendada por el Manual del MTC.
- La altura medida desde la base de la señal a la parte inferior del tablero esta dentro de lo recomendado, la altura promedio encontrada en el tramo de estudio es de 1.78m. versus lo recomendado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación de 1.50m como mínimo.
- La distancia sugerida por el Manual del MTC. Medida desde el borde de la carretera a la cara lateral de la señal debe de ser de 1.2 a 3m. mientras en que en el tramo de estudio se encuentran en promedio a 0.70m.

Grafico 3-1: Distancias mínimas recomendadas por el MTC.



Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del MTC

3.2 ZONAS DE MAYOR OCURRENCIA DE ACCIDENTES

Con el fin de obtener información específica sobre los accidentes de tránsito en el área de influencia del presente estudio se solicitó información a la dependencia de la Policía Nacional del Perú – Chupaca.

La información obtenida son desde el año 2008 al 2010, reporta una pequeña cifra de accidentes sin pérdidas humanas, dándose mayor incidencia en las progresivas 238+00 al 239+00 y 244+00 al 245+00. A continuación se presenta un cuadro con los anchos de vía en el tramo de estudio.

Cuadro 3-30: Ancho de Vía en Tramo de Carretera

Información tomada en la visita a campo

Progresivas	Ancho de Vía (m.)
235+000	6.20
236+000	5.30
237+000	5.30
238+000	5.00
239+000	5.50
240+000	6.20
241+000	5.50
242+000	6.00
243+000	5.60
244+000	4.70
245+000	5.50
246+000	5.30
247+000	5.40
248+000	5.30
249+000	6.00
250+000	5.70

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en el cuadro 3-30, Los accidentes ocurridos en estas progresivas podrían ser ocasionadas por la reducción de la sección de la vía y la falta de señales que informen este cambio en dicha sección.

Los accidentes son en mayoría choques, despistes y volcaduras sin pérdidas humanas.

3.3 SEÑALIZACIONES REQUERIDAS EN EL TRAMO DE ESTUDIO

Se ha visto conveniente colocar mas señalizaciones tomando las recomendaciones del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicación MTC, las señalizaciones proyectadas se presentan en los planos de señalización proyectada, SÑP-01 al SÑP-07.

CAPITULO IV: SEGURIDAD VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE – DV. YAUYOS – HUANCAYO, DEL KM. 235+000 – 250+000

4.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.1 INTRODUCCION

El presente estudio se evaluara de la señalización vertical existente para verificar la de seguridad vial, en el tramo de la carretera, a partir del análisis de dicha información se ha procedido a plantear recomendaciones para la señalización de la vía y para la implementación de las señalizaciones faltantes en el tramo, conducentes a salvaguardar la integridad de los usuarios de la vía.

Para la señalización de la vía, se ha procedido a analizar la señalización existente previamente inventariada.

4.1.2 UBICACIÓN

El tramo en estudio pertenece a la carretera Cañete – Huancayo, entre los Km. 235+000 al Km.250+000, dicho tramo se encuentra entre los distritos de San José de Quero y Ronchas, provincia de Concepción, en el Departamento de Junín. Geográficamente la zona del proyecto se encuentra ubicada en la región central del país. El tramo en estudio se encuentra a 4 kilómetros aproximadamente del distrito de San José de Quero (3908 m.s.n.m), pasando la vía por los poblados de Chaquicocha (3650 m.s.n.m) y Collpa (3508 m.s.n.m) hasta llegar al punto final del tramo a 6 kilómetros del distrito de Ronchas (3458 m.s.n.m).

4.1.3 OBJETIVOS

Contribuir con una adecuada señalización vertical a lo largo del tramo de la carretera en estudio con la finalidad de tener una vía segura evitando así que el número de accidentes de tránsito Aumente en dicha carretera.

4.1.4 CONCEPCION Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se colocaran señalizaciones verticales que hagan falta en el tramo de carretera, con las dimensiones, ubicación y el material apropiado.

También se harán las labores de mantenimiento y conservación de las señales existentes que se encuentren en buen estado y las que no se cambiaran con nuevas y reglamentarias.

4.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECÍFICAS

02.00.0 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES

Descripción

La presente especificación se refiere a la limpieza general de señales, letreros y rótulos que pertenecen al Ministerio de Transportes y Comunicaciones con el fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura.

Las señales son de tipo preventivo, informativo y reglamentario.

La señal o el rótulo pueden ser hechos de acero, acero galvanizado y fibra de vidrio o madera, aunque poco usual. El soporte de la señal puede ser hecho de concreto o fierro.

Materiales requeridos

- Agua.
- Detergentes.
- Querosene.

Equipo básico

El equipo mínimo incluirá:

- Camión liviano.
- Herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

Requerimientos de ejecución

Antes de empezar los trabajos, el contratista colocará las señales preventivas reglamentarias para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera, según lo especificado en las EG – CBT 2008.

Una vez colocadas las señales, el personal del contratista procederá al corte de la vegetación que oculta las señales y los rótulos. Luego se limpiarán con agua y detergentes, si hace falta, las manchas de polvo, lodo y otros productos. También se procederá a la limpieza del dorso de las señales verticales y rótulos metálicos, teniendo un cuidado especial en quitar todos los detritos y materias ajenas que se hayan acumulado con el tiempo en los rincones y que más tarde dañarían la señal.

Se quitarán con querosene las manchas de betún, aceites, pinturas ajenas de las señales metálicas; luego se lavará con agua limpia.

Al quitar las manchas de cemento, no se raspará la pintura de la señal. Los daños ocurridos a la pintura original de la señal por causa del contratista, serán reparados a su costo.

Los detritos obtenidos de la limpieza serán acarreados a un botadero aprobado por el supervisor. No se quemará la vegetación ni se echarán aguas contaminadas con detergentes y/o querosene en los ríos. No se usarán herbicidas.

Después de terminar los trabajos, el contratista limpiará la carretera, las bermas y retirará las señales.

Aceptación de los trabajos

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El supervisor aprobará para pago la limpieza de las señales y rótulos realizada según lo especificado en 181.04 y cuyas inscripciones estén completamente visibles.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

Las señales y rótulos deben ser mantenidos en tal condición que el usuario pueda leer y entenderlo en cualquier momento. Puesto que una señal o un rótulo pueden ensuciarse en cualquier momento, el contratista deberá observar estrictamente lo siguiente:

- En un tramo de carretera sinuosa, cualquier señal y rótulo sucio debe ser limpiado en un plazo menor de 48 horas.
- Cualquier señal preventiva o reglamentaria debe ser limpiada en un plazo menor de 48 horas.
- En otros casos, cualquier señal y rótulo ensuciado debe ser limpiado en un plazo menor de 21 días.

Medición

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de una sola cara de señal o rótulo debidamente limpiado.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

La limpieza será pagada al contratista mediante suma alzada mensual

Pago

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El presupuesto incluye el ítem de pago siguiente:

Cuadro 4-6: Descripción de Unidades de Partidas

Ítem de pago	Unidad de pago
181-1 Limpieza de señales	Metro cuadrado (m ²)

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

La suma indicada para este ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de materiales, mano de obra y herramientas; el costo del transporte de los materiales desde el lugar de origen hasta la obra y el almacenamiento; el corte de la vegetación y su transporte hasta un botadero indicado por el supervisor; el transporte de otros materiales obtenidos de la limpieza hasta un lugar o botadero indicado por el supervisor; las instalaciones temporales diferentes al campamento de la obra. Debe también incluir todos los gastos e impuestos con excepción del IGV para poder llevar a cabo los trabajos en conformidad con las especificaciones y la ley. El pago se hará al precio unitario del contrato.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

El presupuesto incluye el ítem de pago siguiente:

Cuadro 4-7: Descripción de Unidades de Partidas

Ítem de pago	Unidad de pago
181-1 Limpieza de señales	Suma alzada mensual

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

La suma alzada mensual se pagará al contratista, siempre y cuando se haya realizado la limpieza de la señal o rótulo de conformidad con las especificaciones y las instrucciones del supervisor.

La suma alzada mensual deberá cubrir todos los gastos de equipo mano de obra y herramientas. Debe también incluir el transporte de los materiales de limpieza hasta el lugar de trabajo; el corte de la vegetación el transporte de la vegetación y otros materiales obtenido de la limpieza hasta un botadero indicado por el supervisor. El precio debe también incluir todos los gastos e impuestos con excepción del IGV para poder llevar a cabo los trabajos en conformidad con las especificaciones y la ley.

De ser el caso, el supervisor aplicará una penalidad, según lo estipulado en el contrato por día de atraso con respecto a la limpieza de señales y rótulos en tramos sinuosos y limpiezas de señales preventiva y reglamentarias. El monto de la penalidad será restado de la valorización mensual.

03.00.0 REPOSICIÓN DE SEÑALES

Descripción

La presente especificación se refiere a la reposición de aquellas señales, letreros y rótulos que se hayan caído al suelo y que pertenecen al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a fin de proveer a la carretera de señales que guíen al usuario en forma segura.

Se trata de las señales preventivas, informativas y reglamentarias.

La señal o el rótulo pueden ser hechos de acero, acero galvanizado, fibra de vidrio o de madera (poco usual). El soporte de la señal puede ser hecho de concreto o fierro.

Materiales requeridos

- Piedras para concreto ciclópeo.
- Agregados para concreto ciclópeo.
- Arena para concreto ciclópeo.
- Cemento Portland.
- Agua para concreto.

Las características con las que deben cumplir los materiales anteriormente mencionados se encuentran en las EG-CBT 2008.

Equipo básico

El equipo mínimo incluirá:

- Un camión liviano o eventualmente un volquete (4m³).
- Una mezcladora de concreto 7 P3.
- Herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

Requerimientos de ejecución

Antes de empezar los trabajos, el contratista procederá a la colocación de las señales preventivas y reglamentarias para garantizar la seguridad de los obreros y los usuarios de la carretera, según lo especificado en las EGCBT 2008.

La señal será removida temporalmente. Todo el material suelto ubicado en la zona de empotramiento del soporte será quitado y removido hasta que se encuentre la zona firme. La profundidad del hoyo de empotramiento contada desde el nivel del terreno natural no será menor que el 25% de la altura total de la señal contada también desde el nivel del terreno natural.

El fondo del hoyo será compactado manualmente con un pisón. El soporte se colocará en posición vertical, con la cara indicadora orientada de tal manera que los usuarios puedan verla sin dificultades. La verticalidad del soporte será controlada con el nivel de albañil. La señal vertical será mantenida en la posición vertical usando cuerdas tensoras e hitos hasta el final de los trabajos.

Luego se colocará manualmente el concreto ciclópeo evitando la segregación

Luego de vaciar el concreto, la superficie será cubierta con sacos húmedos para evitar fisuras.

Después de terminar los trabajos, el contratista limpiará la carretera, las bermas y retirará las señales.

Aceptación de los trabajos

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El supervisor aceptará para pagos los trabajos realizados, según lo especificado en 187.04.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

Las señales y rótulos deben ser mantenidos en su posición inicial de tal manera que conserven su funcionalidad. Puesto que una señal o un rótulo pueden ser removidos accidentalmente en cualquier momento, el contratista deberá observar estrictamente lo siguiente:

- En un tramo de carretera sinuosa, cualquier señal y rótulo removido debe ser repuesto en un plazo menor de 48 horas.
- Cualquier señal preventiva o reglamentaria removida debe ser repuesta en un plazo menor de 48 horas.
- En otros casos, cualquier señal y rótulo removido debe ser repuesto en un plazo menor de 21 días.

Medición

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El trabajo será pagado por unidad (u), o sea, señal o rótulo debidamente repuesto.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

El trabajo se pagará al contratista mediante sumaalzada mensual.

Pago

a) Fase de reacondicionamiento inicial por precio unitario

El presupuesto incluye el ítem de pago siguiente:

Cuadro 4-8: Descripción de Unidades de Partidas

Ítem de pago	Unidad de pago
187-1 Reposición de señales	Unidad (u)

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

La suma indicada en este ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de materiales, mano de obra, herramientas y equipo; el costo del transporte de los materiales desde el lugar de origen hasta la obra y el almacenamiento; la excavación y colocación del concreto ciclópeo; las instalaciones provisionales diferentes al campamento de la obra.

Debe también incluir todos los gastos e impuestos con excepción del IGV para poder llevar a cabo los trabajos en conformidad con las especificaciones y la ley. El pago se hará al precio unitario del contrato.

b) Fase de mantenimiento por nivel de servicio

El presupuesto incluye el ítem de pago siguiente:

Cuadro 4-9: Descripción de Unidades de Partidas

Ítem de pago	Unidad de pago
187-1 Reposición de señales	Suma alzada mensual

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

La suma alzada mensual se pagará al contratista, siempre y cuando se haya realizado la limpieza, la reparación o la reposición de la señal o del rótulo en conformidad con las especificaciones y las instrucciones del supervisor.

La suma alzada mensual deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas. Debe también incluir el transporte de los materiales de limpieza hasta el lugar de trabajo; el corte de la vegetación; el transporte de la vegetación y otros materiales obtenidos de la limpieza hasta un botadero indicado por el supervisor. El precio debe también incluir todos los gastos e impuestos con excepción del IGV, para poder llevar a cabo los trabajos en conformidad con las especificaciones y la ley.

De ser el caso, el supervisor aplicará una penalidad según lo estipulado en el contrato, por día de atraso con respecto a la reposición de señales y rótulos en tramos sinuosos y limpiezas de señales preventivas y reglamentarias. El monto de la penalidad será restado de la valorización mensual.

4.3. COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.3.1 METRADOS

Cuadro 4-10: Cuadro de Metrados

METRADOS DE SEÑALIZACION VERTICAL				
PLANO	UNIDAD	LIMP. Y MANT.	REPOSICION VERT. PREV.	REPOSICION VERT. INF.
SÑP-01	UND.	13,0	9,0	0,0
SÑP-02	UND.	3,0	5,0	0,0
SÑP-03	UND.	2,0	3,0	1,0
SÑP-04	UND.	5,0	2,0	1,0
SÑP-05	UND.	5,0	3,0	0,0
SÑP-06	UND.	6,0	0,0	0,0
SÑP-07	UND.	2,0	8,0	0,0
TOTAL		36,0	30,0	2,0

Fuente: Elaboración Propia.

4.3.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL

S10

Presupuesto MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO Km. 235+000 AL
esto Km. 250+000. EVALUACION DE LAS SEÑALES VERTICALES

Cliente UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE
INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE Costo al 17/08/2010
TRANSPORTES

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES				237.579,79
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1,00	161.289,51	161.289,51
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES	glb	1,00	45.965,68	45.965,68
01.03.00	TOPOGRAFIA	km	15,00	2.021,64	30.324,60
02.00.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACION VERTICAL				500,04
02.01.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALES	und	36,00	13,89	500,04
03.00.00	REPOSICION DE SEÑALIZACION VERTICAL				10.166,96
03.01.00	REPOSICION DE SEÑAL INFORMATIVA	und	2,00	540,73	1.081,46
03.02.00	REPOSICION DE SEÑAL PREVENTIVA	und	30,00	302,85	9.085,50
	COSTO DIRECTO				248.246,79
	GASTOS GENERALES (15%)				37.237,02
	UTILIDAD (10%)				24.824,68
	SUB - TOTAL				310.308,49
	IGV (19%)				58.958,61
	TOTAL PRESUPUESTO				369.267,10

Fuente: Elaboración Propia.

4.4 PROGRAMACION DE OBRA

PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO PERIODICO								
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM. 235+000 AL KM. 250+000								
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL								
MANTENIMIENTO PERIODICO (Tiempo = 2 meses)								
Item	Descripción	Und	Metroda	P.U	Parcial (S/.)	Datos	Mes 1 Set-2010	Mes 2 Oct-2010
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES				237.579,79			
01.01.00	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gdb	1,00	151.285,51	151.289,51	CANTIDAD	0,20	0,20
						IMPORTE	S/ 32.257,90	S/ 129.031,61
01.02.00	INSTALACIONES PROVISIONALES	gdb	1,00	45.955,58	45.955,58	CANTIDAD	0,20	0,20
						IMPORTE	S/ 9.193,14	S/ 36.772,54
01.03.00	TOPOGRAFIA	km	15,00	2.021,54	30.324,50	CANTIDAD	3,00	12,00
						IMPORTE	S/ 5.064,92	S/ 24.259,58
03.00.00	REPOSICION DE SEÑALIZACION VERTICAL				18.166,96			
03.01.00	REPOSICIÓN DE SEÑAL INFORMATVA	señal	2,00	540,73	1.081,46	CANTIDAD	1,00	1,00
						IMPORTE	S/ 405,55	S/ 675,91
03.02.00	REPOSICIÓN DE SEÑAL PREVENTVA	señal	30,00	302,85	9.085,50	CANTIDAD	12,00	18,00
						IMPORTE	S/ 3.407,06	S/ 5.678,44
COSTO DIRECTO							S/ 51.328,57	S/ 196.418,18

Fuente: Elaboración Propia.

PROGRAMACION MANTENIMIENTO RUTINARIO																	
MONITOREO DE CONSERVACIÓN CARRETERA CAÑETE - HUANCAYO KM. 235+000 AL KM. 250+000																	
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL																	
MANTENIMIENTO RUTINARIO (Tiempo = anual)																	
Item	Descripción	Und	Metroda	P.U	Parcial (S/.)	Mar 1 Set-2010	Mar 2 Oct-	Mar 3 Nov-	Mar 4 Dic-	Mar 5 Ene-	Mar 6 Feb-	Mar 7 Mar-	Mar 8 Abr-	Mar 9 May-	Mar 10 Jun-	Mar 11 Jul-	Mar 12 Ago-
02.00.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACION				500,04												
02.01.00	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACION VERTICAL	und	36,00	13,89	500,04	CANTIDA	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
						IMPORTE	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67	S/ 41,67
COSTO DIRECTO						41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67	41,67

Fuente: Elaboración Propia.

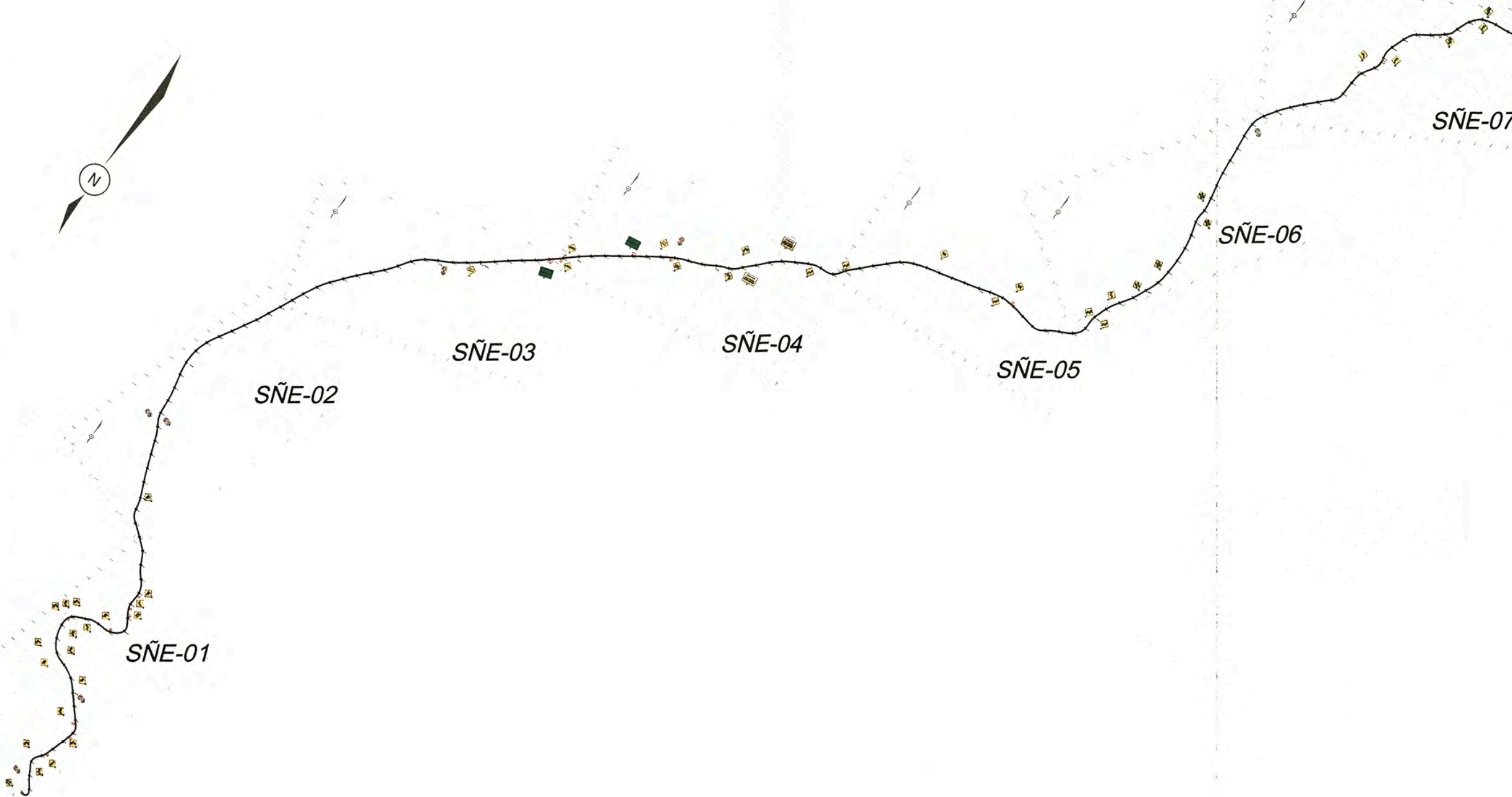
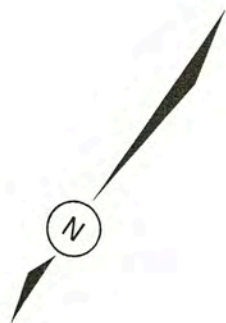
4.5 PLANOS

Los Planos de elaborados en el presente estudio, muestran las ubicaciones de las señales existentes y las que se están.

A continuación se presentan la relación de planos elaborados:

- **PLANOS DE SEÑALIZACION EXISTENTE**
 - SÑET-01
 - SÑE-01
 - SÑE-02
 - SÑE-03
 - SÑE-04
 - SÑE-05
 - SÑE-06
 - SÑE-07

- **PLANOS DE SEÑALIZACION PROYECTADA**
 - SÑPT-01
 - SÑP-01
 - SÑP-02
 - SÑP-03
 - SÑP-04
 - SÑP-05
 - SÑP-06
 - SÑP-07



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

UPE de Estudio:
 BACH JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI: 2007290K
 Asesor:
 ING ELFIO GUÍÑONEZ ROSALES
 Ejecutor:
 ING HUGO E SALAZAR NEIRA

Aprobado:

N°		FECHA	REVISIONES	DESCRIPCION

Proyecto:

EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:

**SEÑALIZACION
 EXISTENTE**
 TRAMO Km.235 - Km.250

Escala:

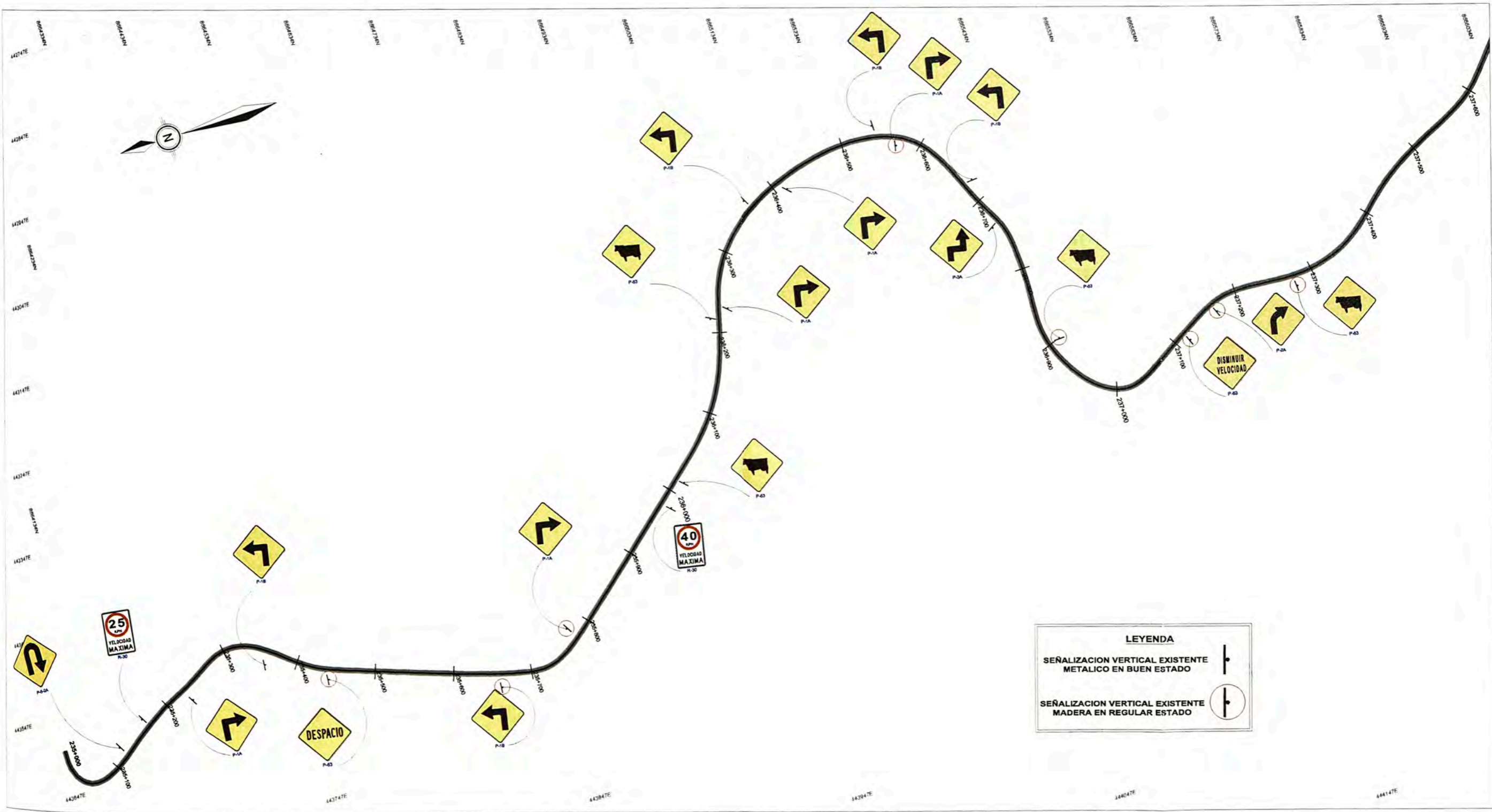
S/E

Fecha:

JULIO 2010

Lamina:

SÑET-01



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE TRANSPORTES

Auto de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTELLO FUENTES
 CODIGO UNI 2000280K

Autor:
 ING. EL FIO QUIRÓNEZ ROSALES

Especialidad:
 ING. HUGO E. SALAZAR NIERA

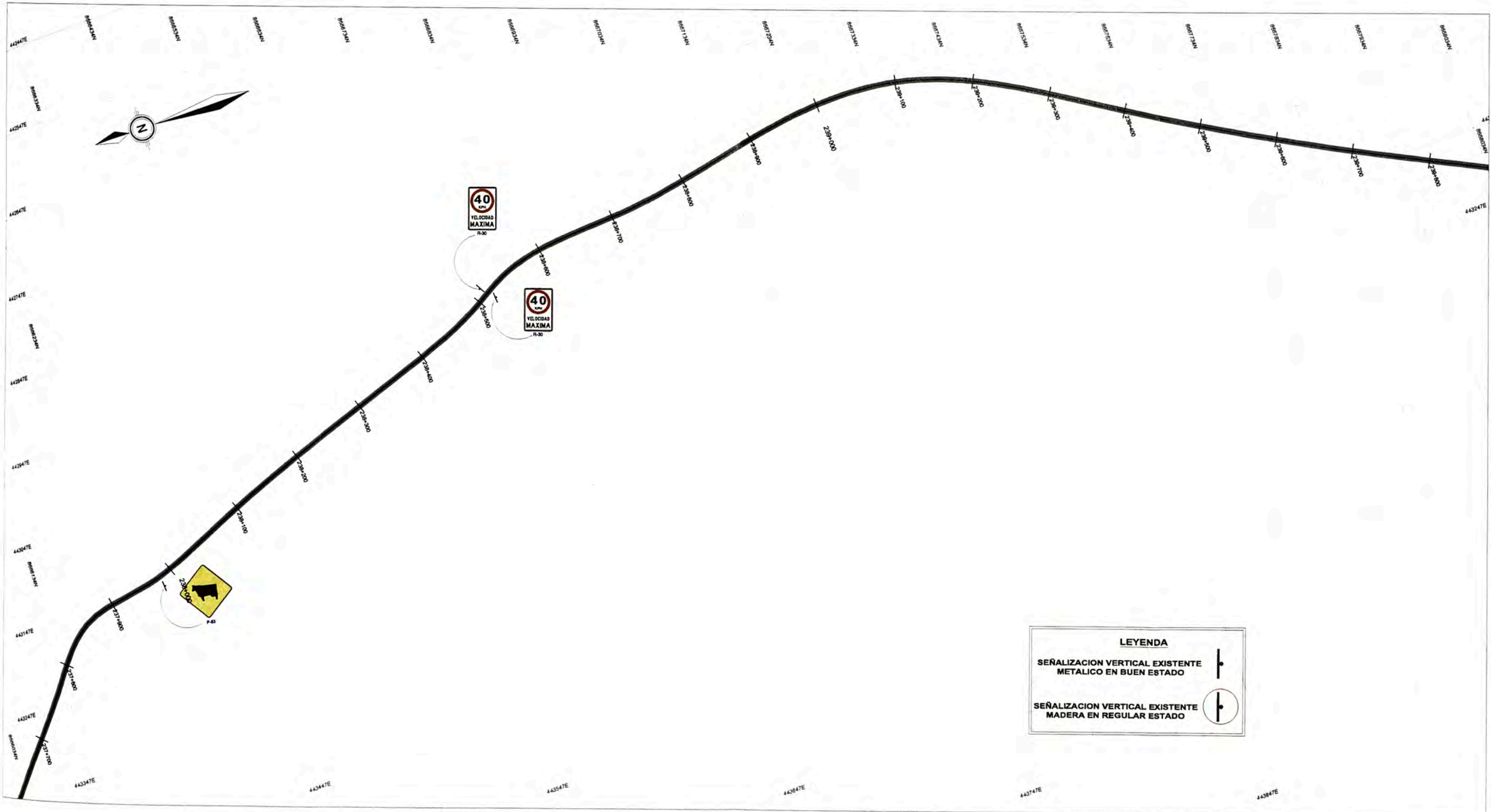
Aprobado:

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto :
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano :
SEÑALIZACION EXISTENTE

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 200
 Lamina: **SÑE-01**



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO PUENTES
 CODIGO UNI: 200028K

Autor:
 ING. ELFIO QUIÑÓNEZ ROSALES

Especialista:
 ING. HUGO E. SALAZAR NIERA

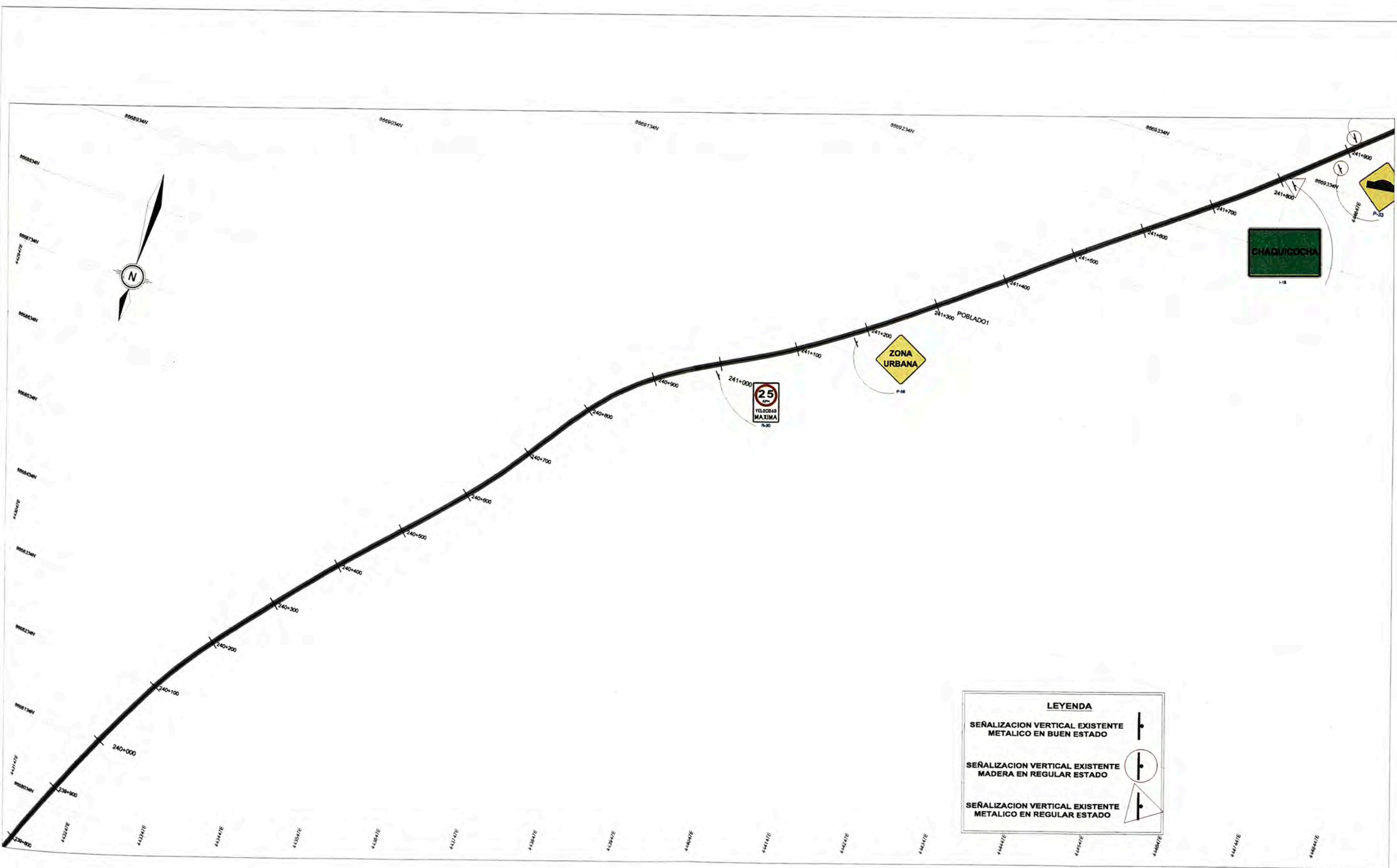
Aprobado:

REVISIONES	
N°	FECHA

Proyecto: **EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000**

Plano: **SEÑALIZACION
 EXISTENTE**

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 200
 Lamina: **SÑE-02**



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN REGULAR ESTADO	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI: 200280K
 Asesor:
 ING. ELFIO GUÍRNEZ ROSALES
 Especialista:
 ING. HUGO E. SALAZAR NEIRA

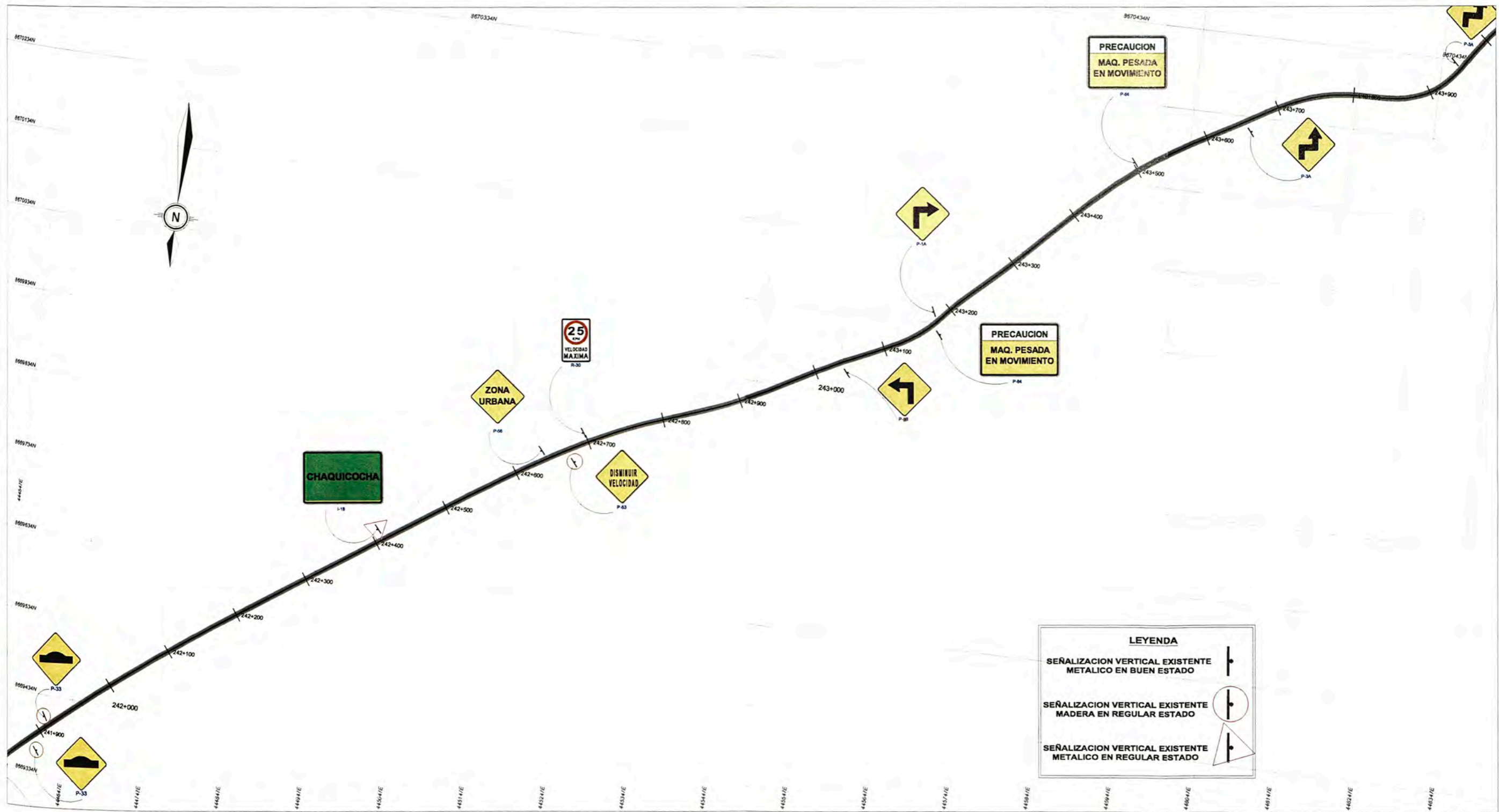
Aprobado:

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto:
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
SEÑALIZACION
EXISTENTE

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 200
 Lamina: **SÑE-03**

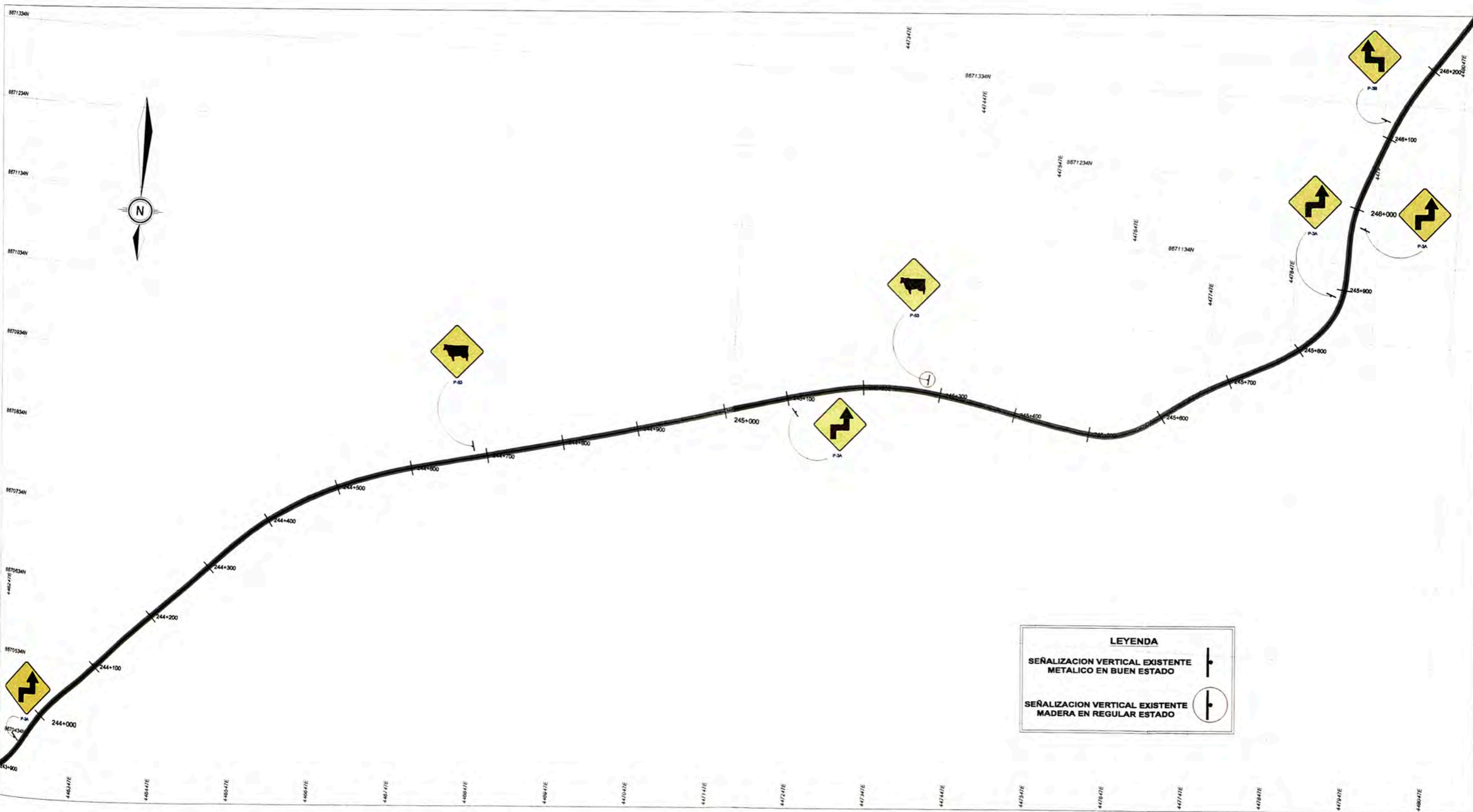


LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN REGULAR ESTADO	

Aprobado:

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO PUENTES
 CODIGO UNI-2550280K

Autor:
 ING. EL FIO QUINONES ROSALES

Especialista:
 ING. HUO E. SALAZAR NERA

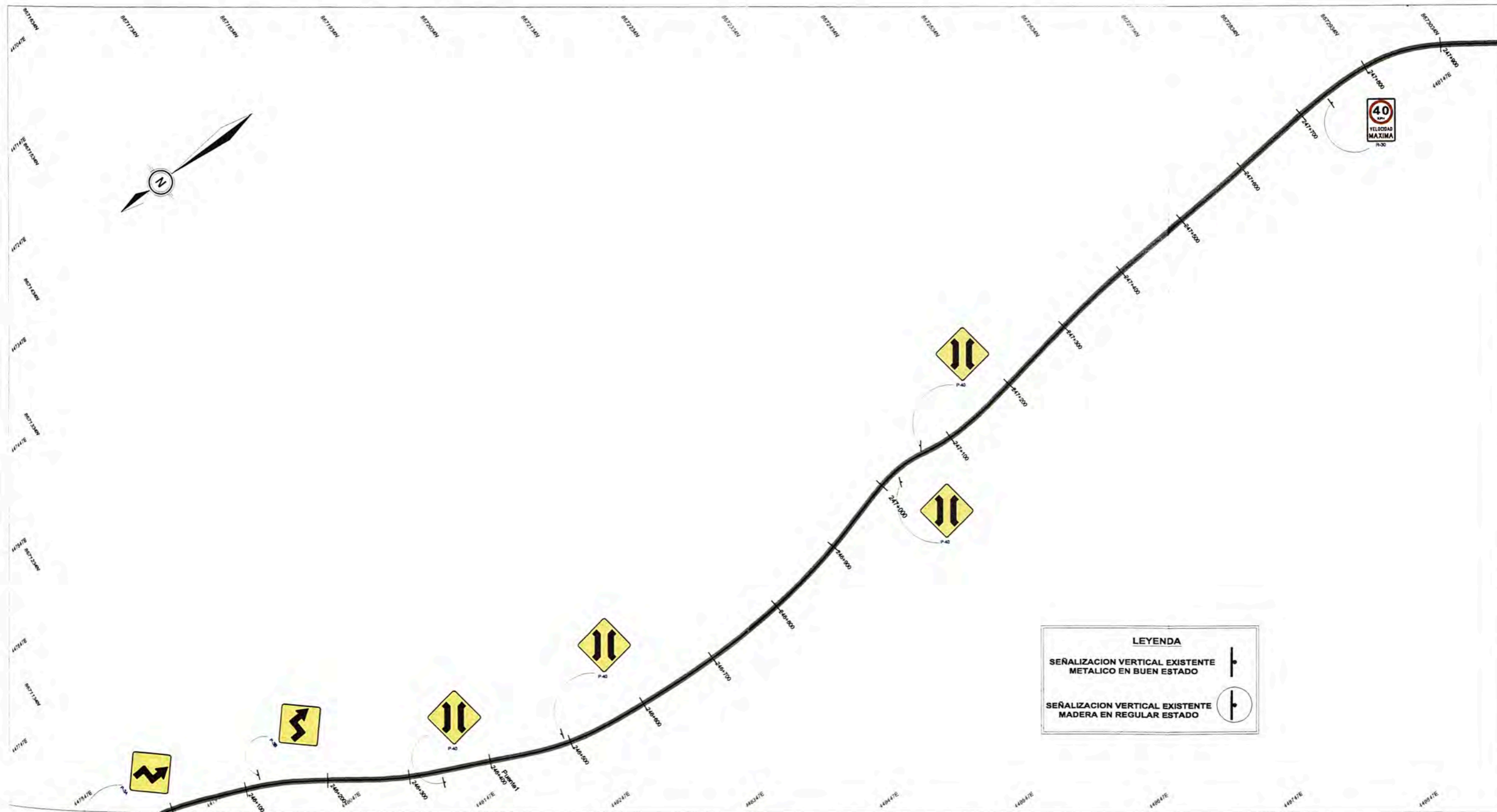
Aprobado:

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION


Proyecto:
 EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000


Plano:
SEÑALIZACION EXISTENTE

Escala: E:1/1000
Fecha: JULIO 200
Lamina: SÑE-05



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO 

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO 



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADEMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Unidad de Estado:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI:2000280K

Autor:
 ING. ELFIO DURÓNEZ ROSALES

Especialidad:
 ING. HUGO E. SALAZAR NIEBA

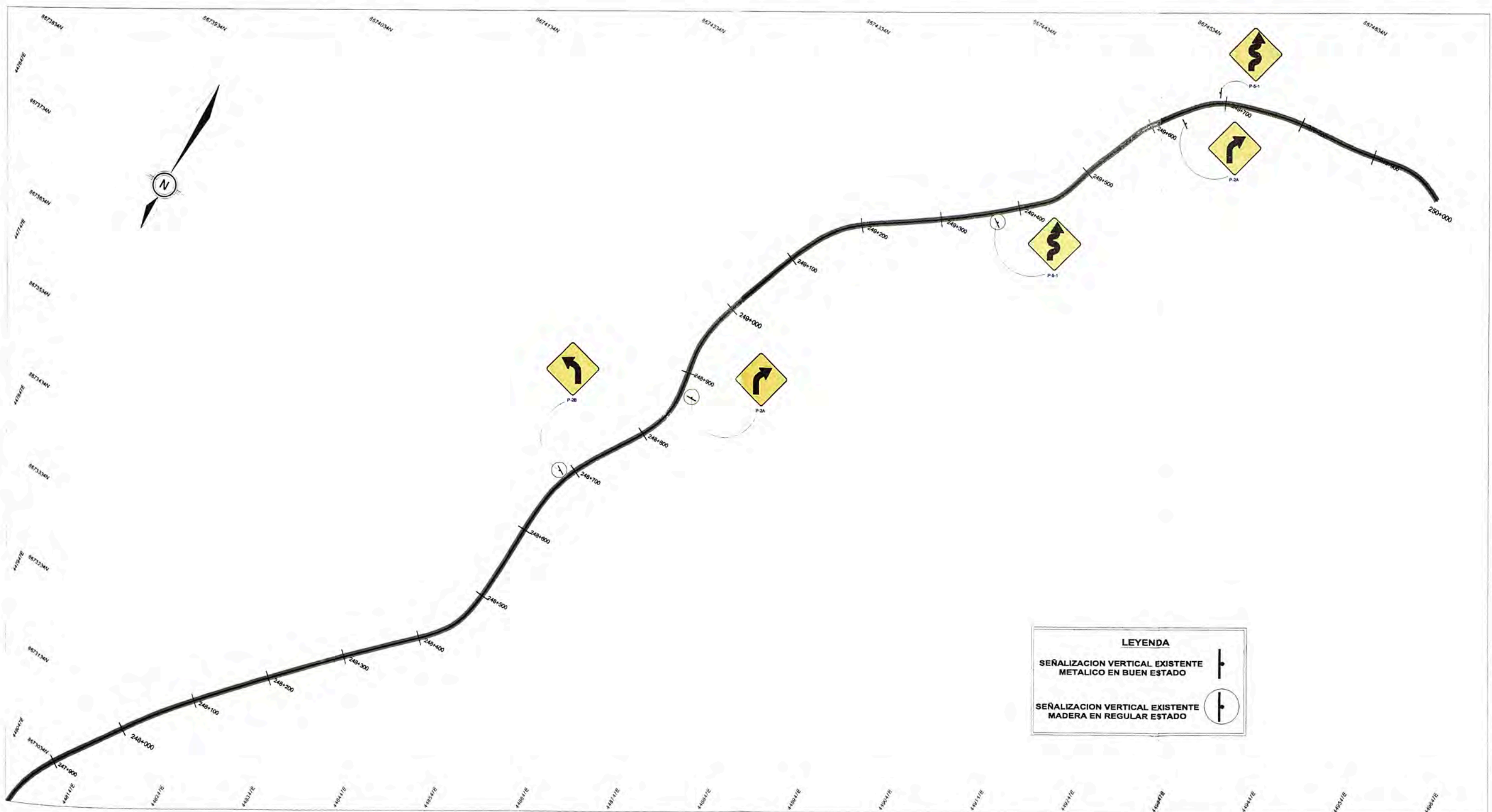
Aprobado:

REVISIONES	
N°	FECHA


Proyecto: **EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000**


Plano: **SEÑALIZACION EXISTENTE**

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 200
 Lamina: **SÑE-06**



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO 

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA EN REGULAR ESTADO 



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI-255292K

Aprobado:
 Inge. EL FIO QUINONES ROSALES

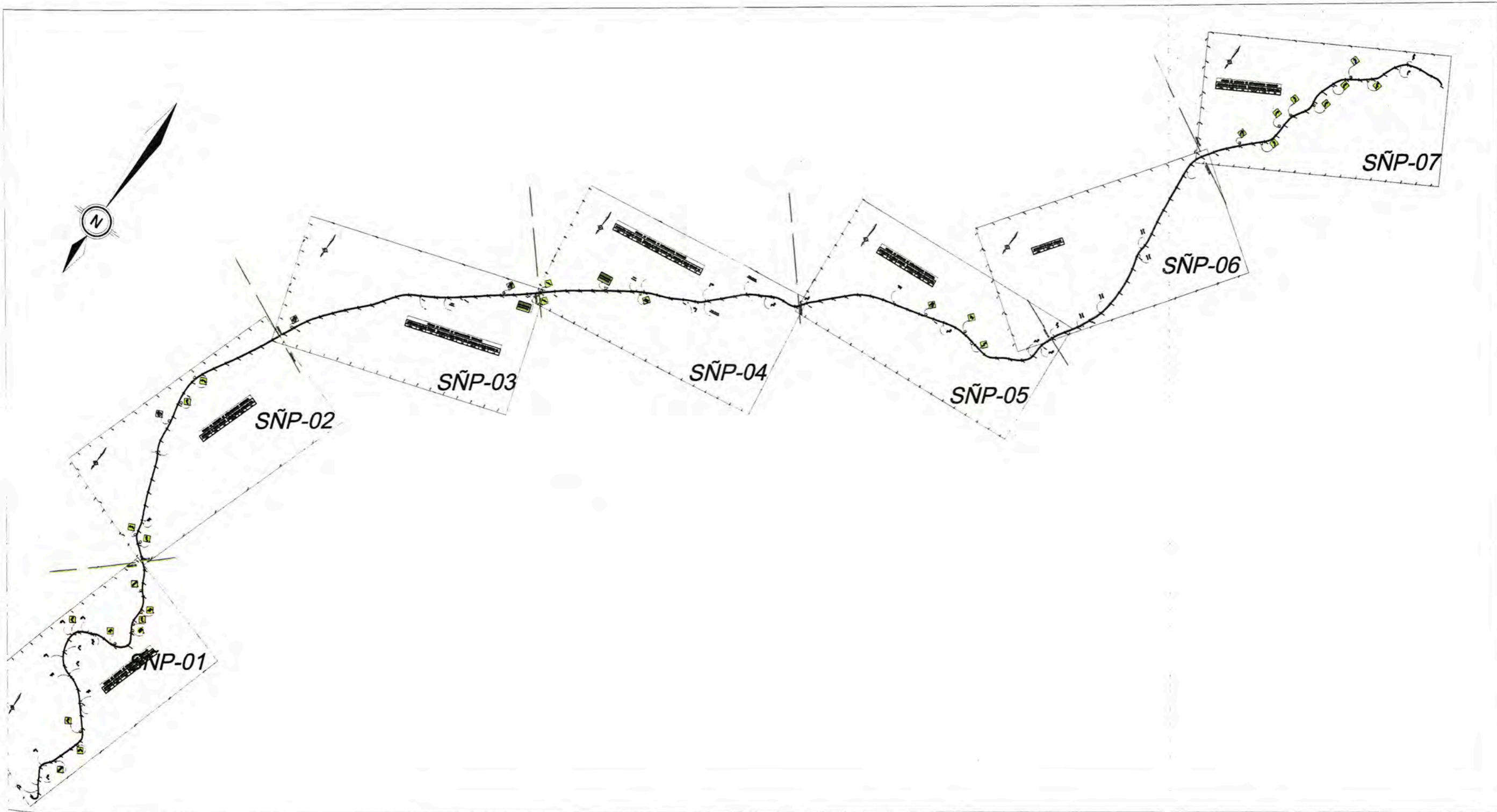
Especialista:
 Inge. HUGO E. SALAZAR NERA

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto :
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano :
SEÑALIZACION EXISTENTE

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 200
 Lamina: **SNE-07**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

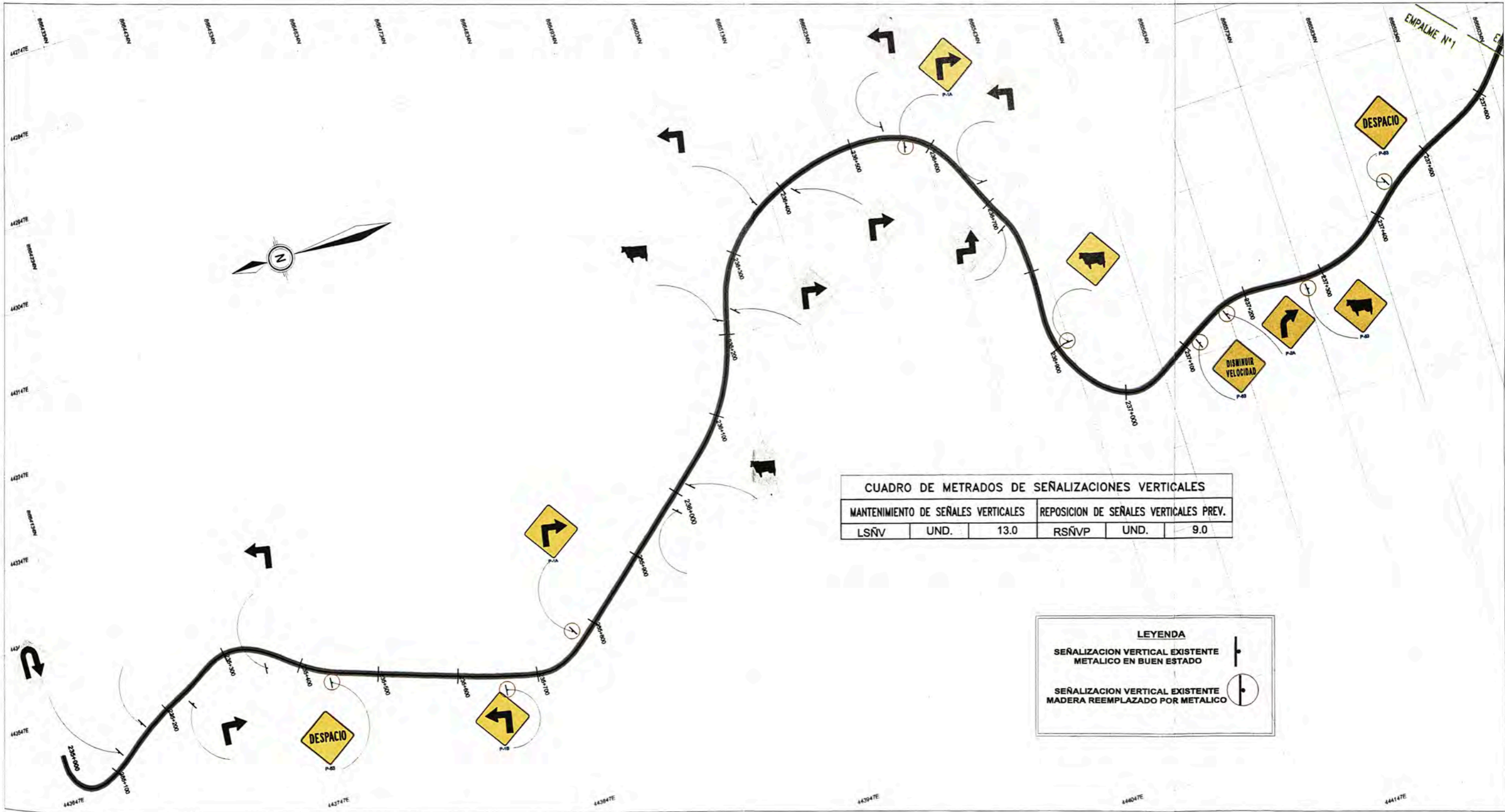
Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI:2001280K
 Autor:
 ING. ELFINO QUIÑONEZ ROSALES
 Especialista:
 ING. HUGO E. SALAZAR NERA

REVISIONES	
Nº	FECHA

Aprobado:
 Proyecto:
 EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
**SEÑALIZACION
 PROYECTADA**
 TRAMO Km.235 - Km.250

Escala: SE
 Fecha: JULIO 2010
 Lamina: **SÑPT-01**



CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES PREV.		
LSÑV	UND.	13.0	RSÑVP	UND.	9.0

LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA REEMPLAZADO POR METALICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADEMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JAVIER CESAR CASTELLO FUENTES
 CODIGO UNI:2001280X

Auxiliar:
 ING. ELFID QUISPE ROSALES

Especialista:
 ING. HUAC E. SALAZAR NERA

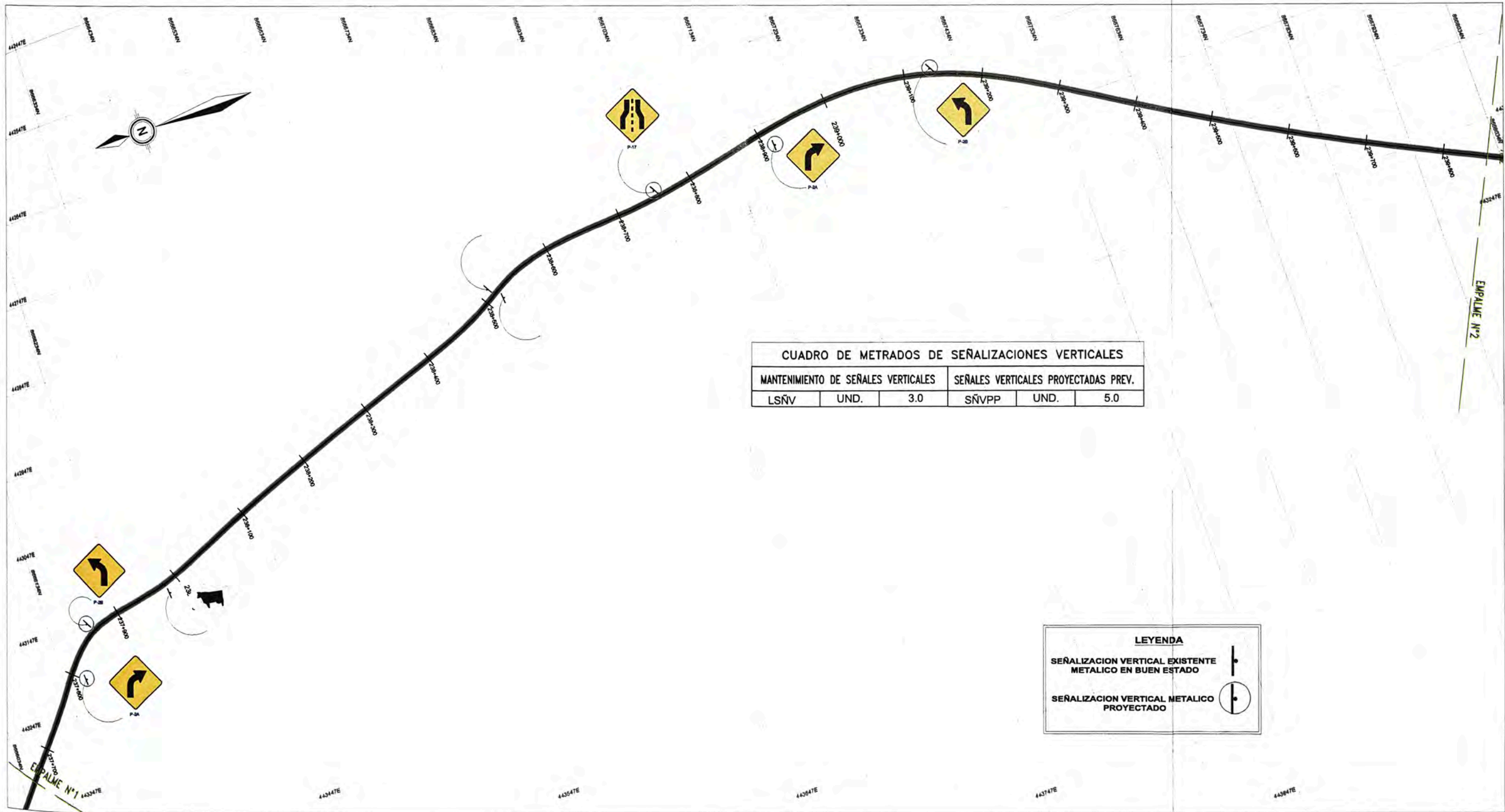
Aprobado:

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto:
 EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
SEÑALIZACION PROYECTADA

Escala: E:1/1000
Fecha: JULIO 2010
Lamina: SÑP-01



CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

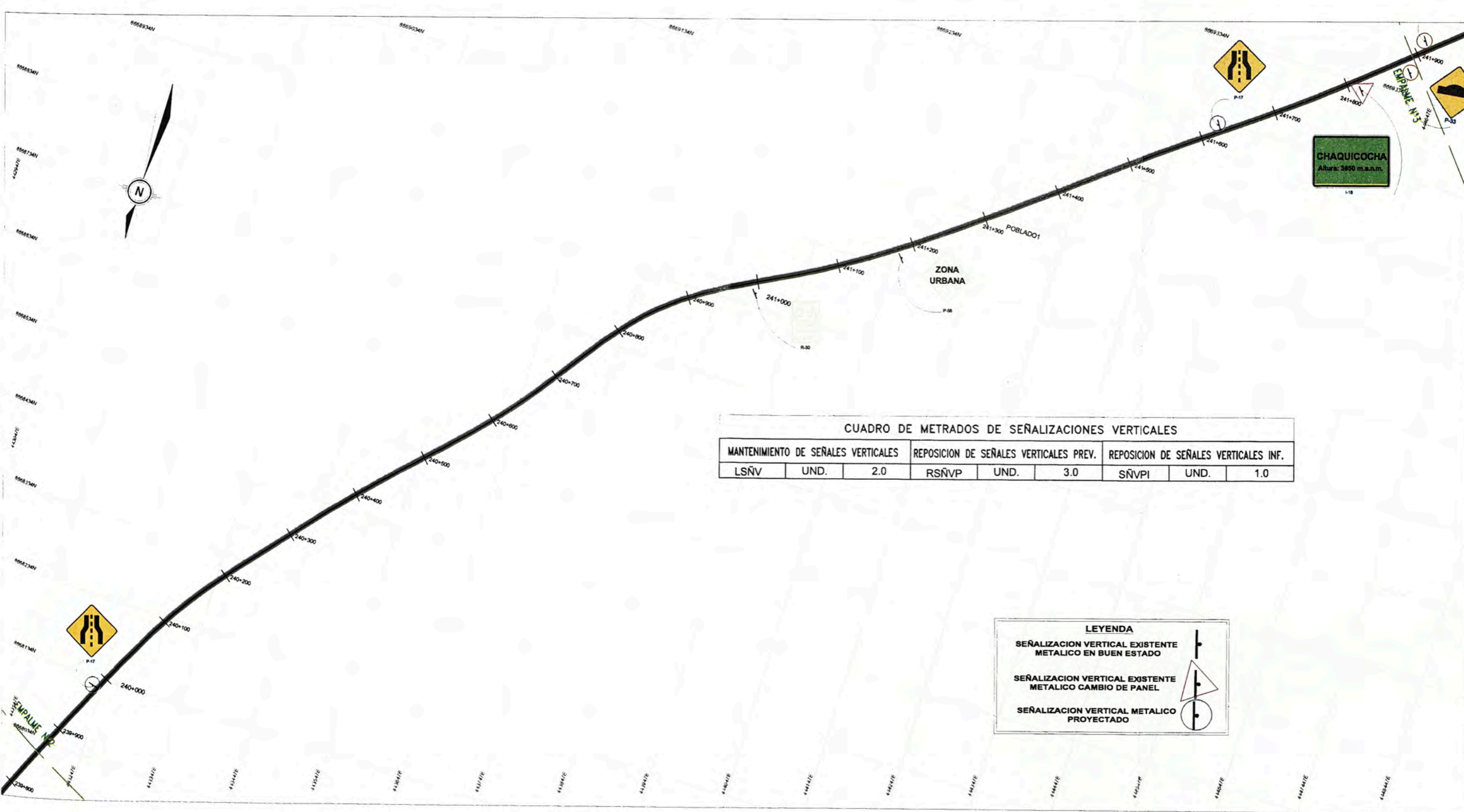
MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			SEÑALES VERTICALES PROYECTADAS PREV.		
LSNV	UND.	3.0	SÑVPP	UND.	5.0

LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO

SEÑALIZACION VERTICAL METALICO PROYECTADO

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION



CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES PREV.			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES INF.		
LSÑV	UND.	2.0	RSÑVP	UND.	3.0	SÑVPI	UND.	1.0

LEYENDA

- SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO
- SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO CAMBIO DE PANEL
- SEÑALIZACION VERTICAL METALICO PROYECTADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI: 2001280K
 Autor:
 ING. EL FIO QUARÓNEZ ROSALES
 Especificó:
 ING. HUGO E. SALAZAR NERA

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

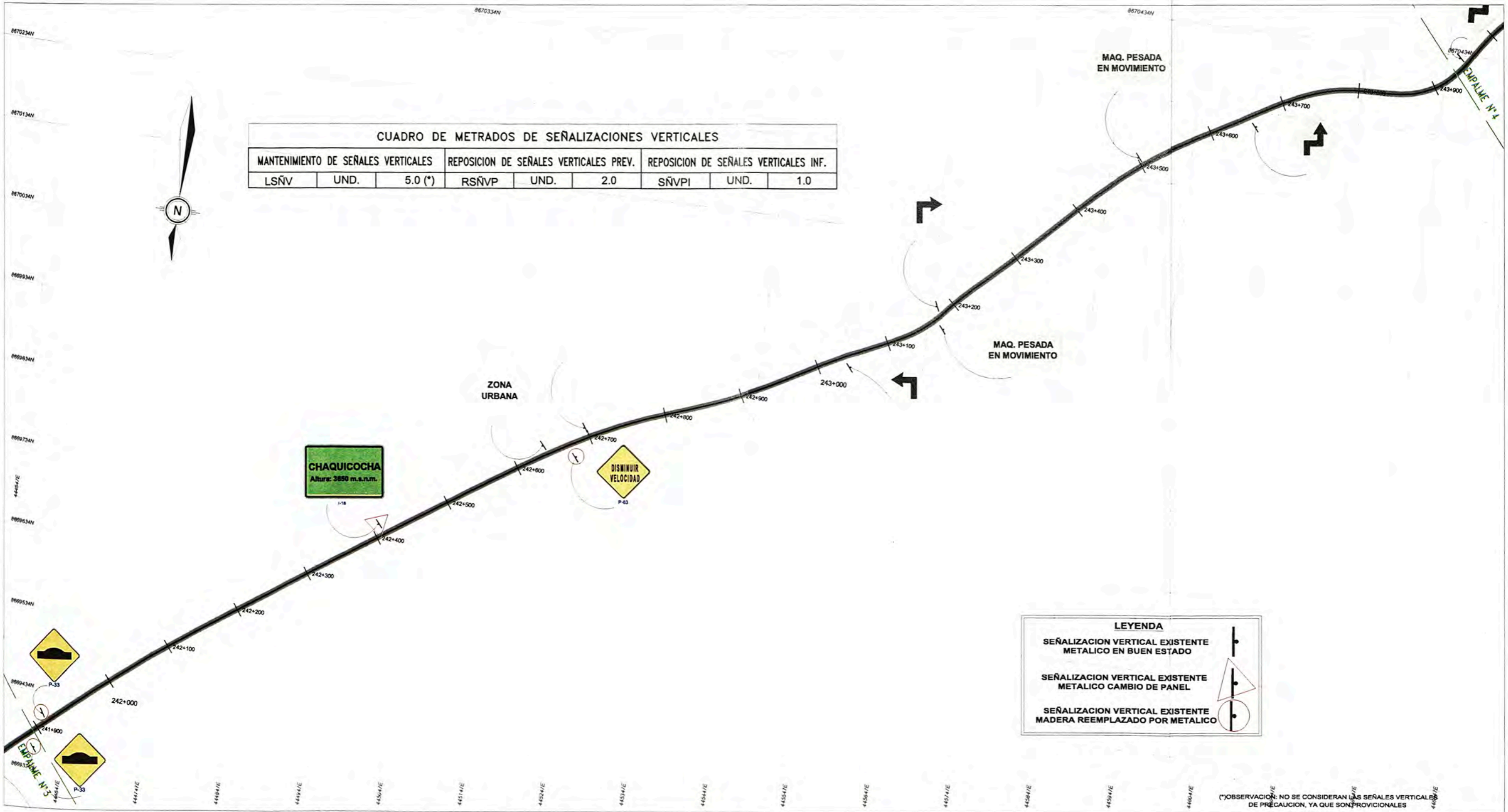
Proyecto:
EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
SEÑALIZACION
PROYECTADA

Escala: E:1/1000
 Fecha: JULIO 2010
 Lmina: **SÑP-03**

CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES PREV.			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES INF.		
LSÑV	UND.	5.0 (*)	RSÑVP	UND.	2.0	SÑVPI	UND.	1.0



LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO CAMBIO DE PANEL	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA REEMPLAZADO POR METALICO	

(*OBSERVACION: NO SE CONSIDERAN LAS SEÑALES VERTICALES DE PRECAUCION, YA QUE SON PROVISIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Auto de Elaboración:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 C.O.D. 00 UN: 20001280K
 Autor:
 ING. ELFIO QUIRÓNEZ ROSALES
 Especialista:
 ING. HUO E. SALAZAR NEIRA

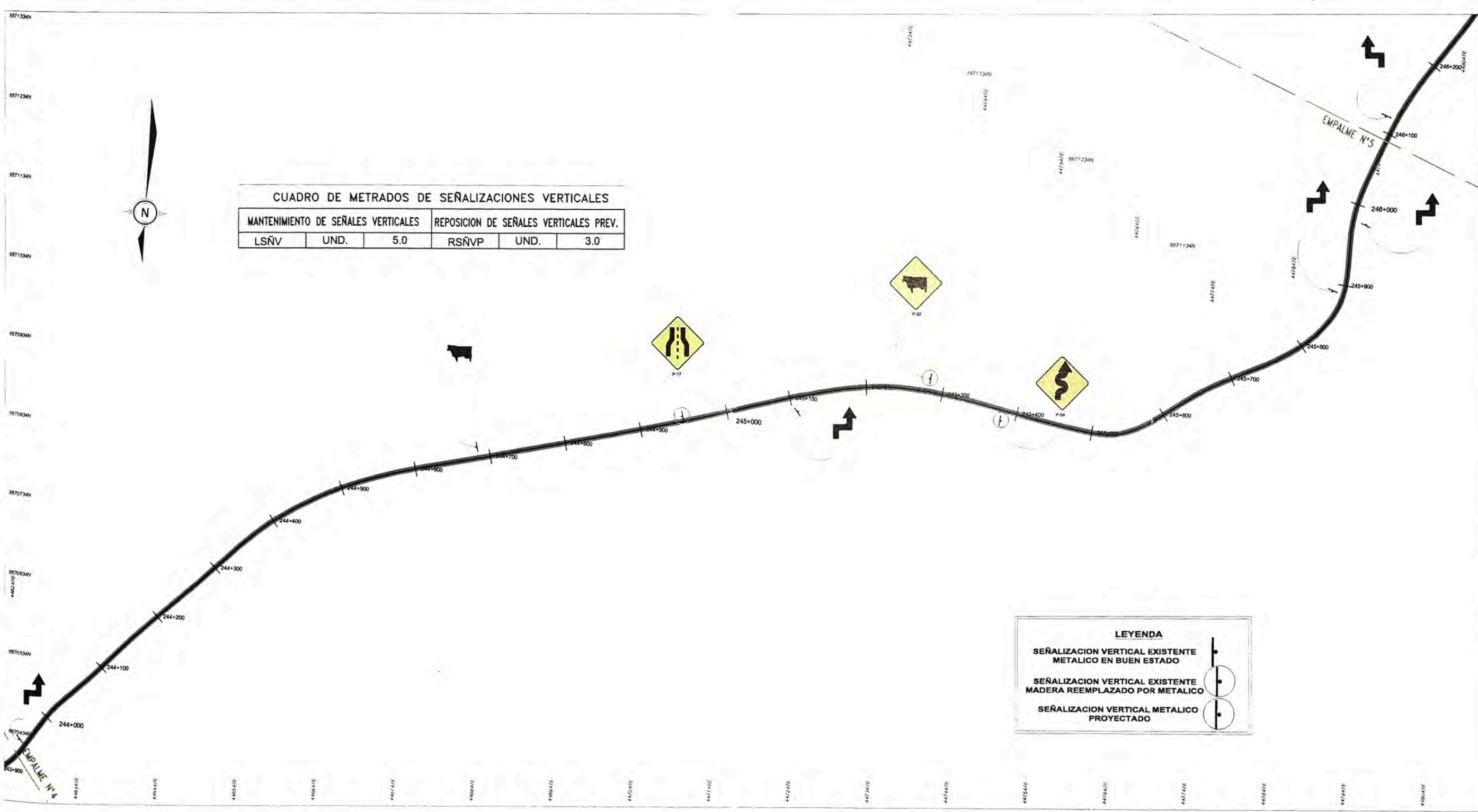
Aprobado:

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto: **EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000**

Plano: **SEÑALIZACION PROYECTADA**

Escala: E: 1/1000
 Fecha: JULIO 2010
 Lamina: **SÑP-04**



CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES PREV.		
LSÑV	UND.	5.0	RSÑVP	UND.	3.0

LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA REEMPLAZADO POR METALICO	
SEÑALIZACION VERTICAL METALICO PROYECTADO	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Jefe de Estudio:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO PUENTES
 CODIGO UNI:2000-289

Autor:
 ING. EL FIO QUIRÓNEZ ROSALES

Especialista:
 ING. HUGO E. SALAZAR NERA

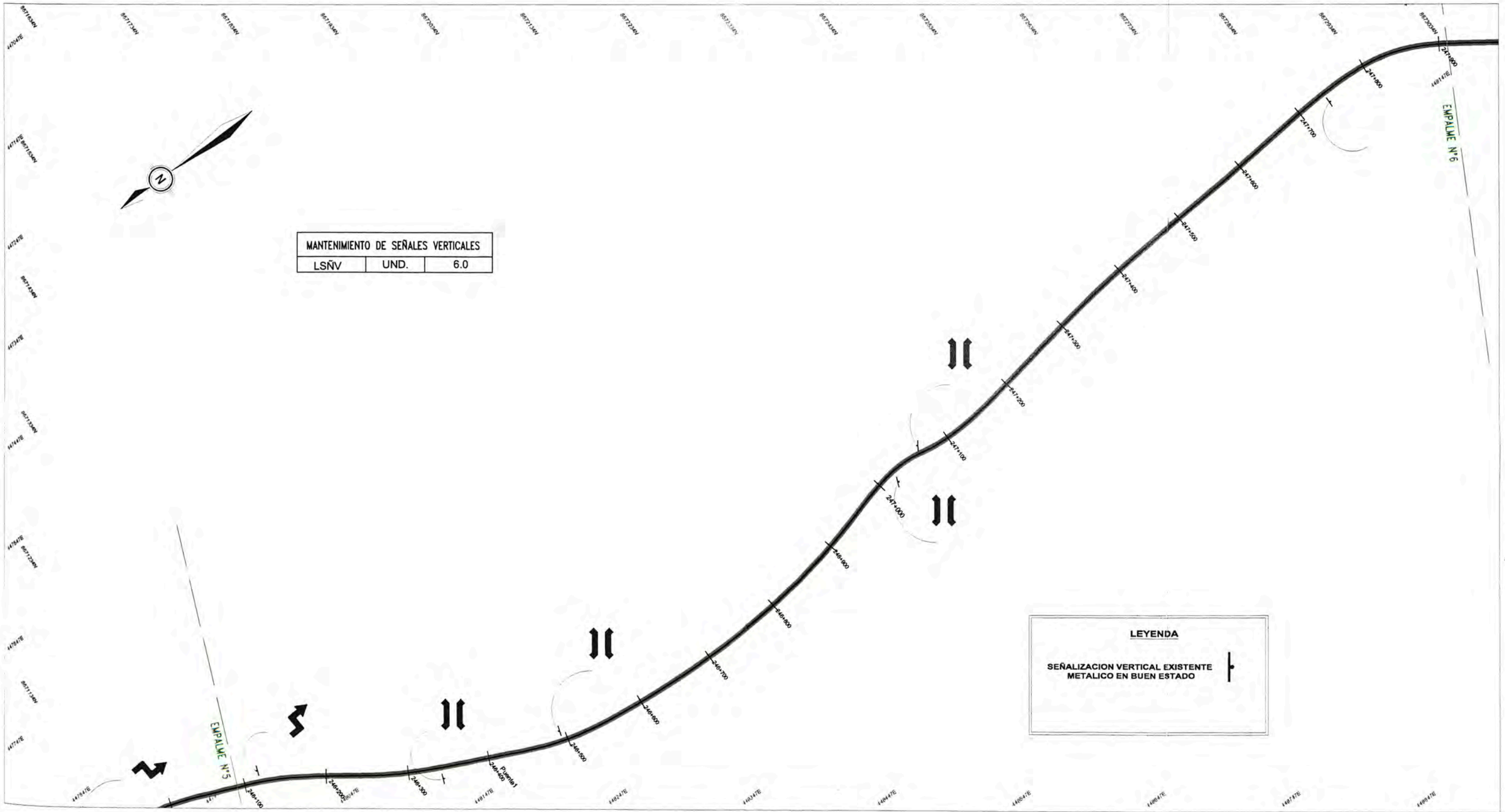
Aprobado:

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto:
 EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
SEÑALIZACION PROYECTADA

Escala: E: 1/1000
Fecha: JULIO 2010
Lamina: SÑP-05



MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES		
LSÑV	UND.	6.0

LEYENDA	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TOPOGRAFIA
 Y VIAS DE TRANSPORTES

Auto de Elaboración:
 BACH. JULIO CESAR CASTILLO FUENTES
 CODIGO UNI: 2001260K
 Autor:
 ING. ELFO QUARÓNEZ ROSALES
 Especificador:
 ING. HUGO E. SALAZAR NERA

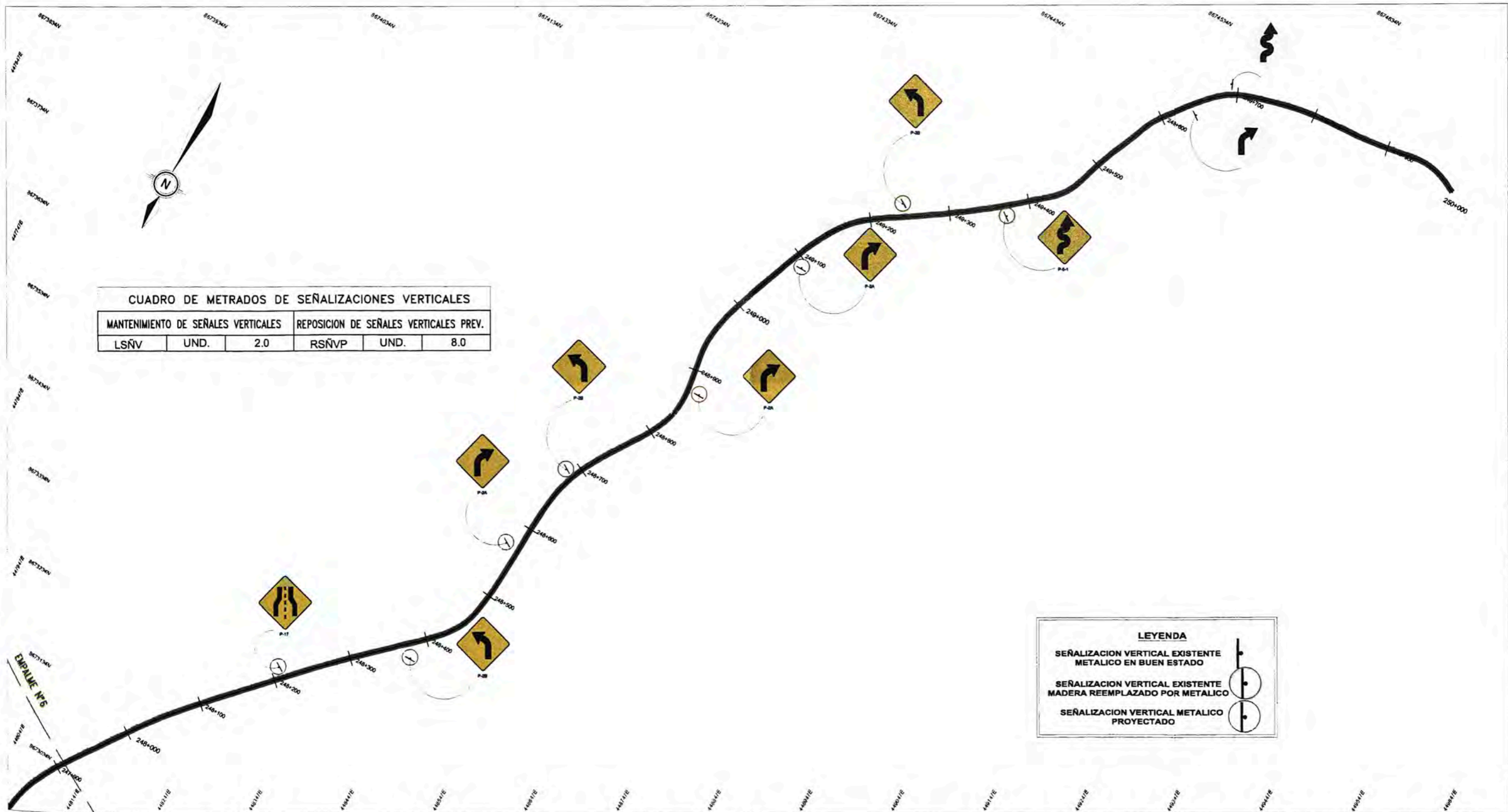
Aprobado:

REVISIONES		
N°	FECHA	DESCRIPCION

Proyecto:
 EVALUACION DE LA SEÑALIZACION VERTICAL
 MONITOREO DE CONSERVACION CARRETERA
 CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO Km. 235+000 AL Km. 250+000

Plano:
**SEÑALIZACION
 PROYECTADA**

Escala: E: 1/1000
 Fecha: JULIO 2010
 Lamina: **SÑP-06**



CUADRO DE METRADOS DE SEÑALIZACIONES VERTICALES

MANTENIMIENTO DE SEÑALES VERTICALES			REPOSICION DE SEÑALES VERTICALES PREV.		
LSñV	UND.	2.0	RSñVP	UND.	8.0

LEYENDA

SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE METALICO EN BUEN ESTADO	
SEÑALIZACION VERTICAL EXISTENTE MADERA REEMPLAZADO POR METALICO	
SEÑALIZACION VERTICAL METALICO PROYECTADO	

CONCLUSIONES

- Se observa que de 55 señales verticales existentes 16 (30%) son de madera, encontrándose en regular estado y 36 (65.5%) son de material de metal y tableros de fibra de vidrio en buen estado de conservación y 3 (5.5%) señales verticales en mal estado.
- Se están proyectando 13 señales adicionales a las existentes a lo largo del tramo de estudio, estas se proyectaron debido a la falta de señales en algunos tramos donde no habían las señales verticales mínimas necesarias según lo recomendado por el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras del MTC.
- Se observa que el 30% de la señalización vertical en el tramo de estudio son de madera, tanto como el soporte y como el tablero. Los soportes de madera se encuentran en mal estado ya que algunos están torcidos, no cuentan con las dimensiones recomendadas, no tienen pintura o están en casi sin pintura, los tableros no cuentan con las dimensiones que indica Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras, no cuentan con pintura reflectiva y los símbolos en ellas no cuentan con dimensiones recomendadas.
- Se concluye que las señalizaciones existentes en el tramo de estudio de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo Km. 235+000 al Km. 250+000, no son suficiente para informar al usuario, de los posibles peligros, debido dichas señalizaciones no cumplen con lo dispuesto en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda colocar postes de iluminación artificial en el tramo de estudio, debido que en las noches la visibilidad es casi nula.
- En el tramo de progresivas 238+000 al 239+000 y 244+000 al 245+000, donde se identificó como la zona de mayor ocurrencia de accidentes, se han colocado las señalizaciones informativas necesarias para que el que transite por el tramo de carretera en estudio tome las precauciones del caso.
- En las zonas de curvas, se recomienda poner señalización de flechas refractarias, debido a que en la noche no hay iluminación por esta zona.
- También es recomendable la construcción de casetas policiales en el tramo de la carretera, estos pueden auxiliar en caso de accidentes y así evitar pérdidas humanas y económicas.
- En los contratos de conservación, debido a la precariedad de las carreteras que se encuentran en mal estado de conservación, no cuenta con un trazo geométrico adecuado y falta de señalización tanto vertical como horizontal, se recomienda que se incluya en los contratos la Educación y Seguridad Vial, destinada a los que transitan por dicha carretera y pobladores de la zona.

BIBLIOGRAFIA

1. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual de Dispositivos de control del Tránsito Automotor en Calles y Carreteras, Última edición, Lima, Perú, 1993.
2. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES PROVIAS NACIONAL; Estudio de Pre inversión a nivel de Factibilidad del proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Lunahuana – Yauyos – Chupaca, Lima, Perú, 2005
3. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito volumen N°I; Normas conceptuales, Normas de Cantidad, Normas de ejecución; Lima –Perú, 2008
4. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito volumen N°II; Especificaciones Generales; Lima –Perú, 2008
5. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual para la conservación de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito volumen N°III; Procesos para ingenieros, Procesos para técnicos, anexos; Lima –Perú, 2008.
6. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Dirección general de caminos y ferrocarriles; Manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada; Lima – Perú, 2006.
7. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Dirección general de caminos y ferrocarriles; Manual técnico de mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada; Lima – Perú, 2006.

ANEXOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA SEÑALIZACIONES VERTICALES

Sección 800B (2008):

01.00 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

DISPOSICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

800B.01 Descripción

Esta especificación presenta las disposiciones generales a ser observadas para los trabajos de señalización vertical permanente en las carreteras de bajo volumen de tránsito.

Se entiende como señalización vertical permanente al suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proteger a sus usuarios.

Entre estos dispositivos se incluyen las señales de tránsito (preventivas, reglamentarias e informativas), sus elementos de soporte y los delineadores. Se incluye también dentro de la señalización vertical permanente los que corresponden a señalización ambiental destinadas a crear conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, protección ambiental, natural y cultural que pueden existir dentro del entorno vial. Asimismo, la señalización ambiental para enfatizar las zonas en que habitualmente se produce circulación de animales silvestres o domésticos a fin de alertar a los conductores de vehículos sobre esta presencia.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las especificaciones técnicas de calidad de materiales para uso en señalización de obras viales (Resolución Directoral N°539-99-MTC/15.17.-) y a lo indicado en los planos y documentos del expediente técnico.

Asimismo el diseño deberá responder a los requisitos de calidad y ensayos de acuerdo a lo establecido mediante Resolución Directoral N°539-99-MTC/15.17, salvo aprobación en contrario del supervisor de la obra.

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

800B.02 Materiales

Para la fabricación e instalación de los dispositivos de señalización vertical, los materiales deberán cumplir con las exigencias que se indican a continuación.

800B.03 Soporte y paneles

Los soportes de los diferentes tipos de señales serán uniformes para un proyecto.

Todos los paneles hasta 2.40 x 1.20 mts serán del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,40m.) podrán estar formados por piezas modulares uniformes, de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto salvo aprobación del supervisor.

Para proyectos ubicados por debajo de 3000 m.s.n.m. y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Para proyectos ubicados por encima de 3000 m.s.n.m. se utilizarán paneles de fierro galvanizado, de aluminio o de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Los sistemas de refuerzo del panel y de fijación a los postes de soporte serán diseñados en función al tipo de panel y al tipo de poste o el sistema de soporte, lo cual debe estar definido en los planos y documentos del proyecto. En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1.20m², se emplearan platinas en forma de cruz de 2" x 1/8"

(a) Paneles de resina poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso

en una de sus caras para de esta manera poder acoger en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retro-reflectiva que se especifica en la sub sección.

Los refuerzos serán de un solo tipo, alternativamente ángulos o platinas.

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

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

1) Espesor

Los paneles tendrán un espesor de tres milímetros y cuatro décimas, con una tolerancia de más o menos cuatro décimas de milímetro. (3,4 mm. \pm 0,4 mm.) .

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

2) Color

El color del panel será gris, uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Munsel).

3) Resistencia al Impacto

Se probarán muestras de paneles cuadrados de 750 mm. de lado apoyados en sus extremos a una altura de doscientos milímetros (200 mm.) del piso.

El panel deberá resistir el impacto de una esfera de cuatro mil quinientos gramos (4 500 g.) liberado en caída libre desde dos metros (2 m.) de altura sin resquebrajarse.

4) Pandeo

El pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus cuatro vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina no deberá ser mayor de doce milímetros (12 mm.).

Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 750 mm. de lado. Todas las pruebas deberán efectuarse a temperatura ambiente a la sombra.

(b) Paneles de fierro galvanizado

Estos paneles serán fabricados con láminas de fierro negro revestido por ambas caras y en los bordes con una capa de zinc aplicada por inmersión en caliente. La capa de revestimiento deberá resultar con un espesor equivalente a la aplicación de mil cien gramos (1 100 g) por metro cuadrado de superficie.

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

1) Espesor

Deberá ser de dos milímetros (2 mm.) en la lámina de fierro antes del tratamiento de galvanizado.

2) Color

A la cara posterior del panel se le aplicará una capa de pintura de base (wash prime) y una capa de pintura mate sintética de color gris similar al indicado en la sub sección 800B.03(a)(2).

3) Resistencia al doblado

Los paneles tendrán una suficiente resistencia al doblado sin presentar desprendimientos de la capa de zinc.

Para ello, se ensayará una muestra de 5 cm. de lado que se doblará ciento ochenta grados (180°).

4) Tratamiento de la cara frontal

La cara frontal no deberá presentar remaches, pliegues, fisuras, perforaciones o incrustaciones extrañas que afecten su rendimiento.

Antes de la aplicación de la lámina retro reflectiva, el panel será limpiado y desengrasado aplicando un abrasivo grado cien (100) o más fino.

(c) Paneles de aluminio

Los paneles de aluminio serán fabricados de acuerdo a la norma ASTM D-209M con aleaciones 6061-T6 o 5052-H38.

Los paneles serán de una sola pieza y no deben presentar perforaciones, ampollas, costuras, corrugaciones ni ondulaciones y deberán cumplir los siguientes requisitos:

1) Espesor

Los paneles tendrán un espesor uniforme de dos milímetros (2 mm.) para paneles de 750 mm. de lado o menores. Los paneles que tengan alguna dimensión mayor de 750 mm tendrán un espesor de tres milímetros (3 mm.).

2) Color

La cara posterior del panel será limpiada y desengrasada para aplicar una capa de pintura base (wash prime) seguida de una capa de pintura mate sintética de color gris similar al indicado en la sub sección 800B.03(a)(2).

3) Tratamiento de la cara frontal

La cara frontal del panel será limpiada y desengrasada.

La superficie deberá terminarse aplicando un abrasivo grado cien (100) o más fino, antes de la aplicación del material retro reflectivo.

800B.04 Postes de soporte

Los postes son los elementos sobre los cuales van montados los paneles con las señales que tengan un área menor de 1,2 m² con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en los planos y documentos del proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, fierro y madera.

Los postes serán diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias, horizontal desde el borde de la berma y vertical desde el borde de la calzada indicado en el numeral 2.1.11 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

(a) Postes de concreto

Los postes de concreto Portland tendrán las dimensiones y refuerzo indicados en los planos. Serán de concreto tipo E, según la clasificación indicada en la sub sección 610B.04 de estas especificaciones.

El acabado y pintura del poste será de acuerdo a lo indicado en los planos y en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

El pintado de los mismos se efectuará de acuerdo a lo establecido en el Manual de Especificaciones Técnicas de Calidad para Pinturas de Tráfico (Resolución Directoral N° 851-98-MTC/15.17.)

La cimentación del poste tendrá las dimensiones indicadas en los planos y expediente técnico del proyecto.

(b) Postes de fierro

Los postes de fierro podrán ser de tubos circulares de fierro negro o de perfiles metálicos.

La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en los planos y documentos del proyecto.

El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a las especificaciones técnicas de Calidad de Pinturas par obras Viales (Resolución Directoral N° 851-98- MTC/15.17.)

El espesor de los elementos metálicos debe prever las solicitudes producidas por los vientos excepcionales de la zona y el área del panel y será mayor de dos milímetros (2mm), y en el caso de tubos, el diámetro exterior será mayor de cincuenta milímetros (50mm).

(c) Poste de madera

Se utilizarán postes de madera en zonas del país en que su utilización sea más económica que los postes de concreto o fierro. El poste, de preferencia, tendrá sección cuadrada.

El tipo de madera, forma y dimensiones del poste, será indicado en los planos y expediente técnico del proyecto.

Previa a su instalación los postes serán sometidos a un tratamiento con preservantes indicados en el proyecto que los protejan del clima e infestaciones.

Los postes de madera se pintarán de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales (Resolución Directoral N°851-99-MTC/15.17.).

800B.05 Estructuras de soporte

Las estructuras se utilizarán generalmente como de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m² con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán diseñadas de acuerdo a la dimensión, ubicación y tipo de los paneles de las señales, así como los sistemas de fijación a la estructura, cimentación y montaje, todo lo que debe ser indicado en los planos y documentos del proyecto.

Las estructuras serán metálicas y están conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de setenta y cinco milímetros (75 mm.), y un espesor de paredes no menor de dos milímetros (2mm.) serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar dos capas de pintura anticorrosiva y dos capas de esmalte color gris.

Similar tratamiento se dará a los perfiles metálicos u otros elementos que se utilicen en la conformación de la estructura.

800B.06 Material retro reflectivo

El material retro reflectivo debe responder a los requerimientos de la especificación ASTM D-4956 y a los de la presente especificación.

Este tipo de material es el que va colocado por adherencia en los paneles y conforman de esta forma una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

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

(a) Tipos de material retro reflectivo

Los tipos de material retro reflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización son los siguientes:

(1) Tipo I

Conformado por una lámina retro reflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como grado ingeniería.

Uso: Se utiliza este material en señales permanentes de tránsito de carreteras rurales y carreteras de bajo flujo de tránsito, señalización de zonas en construcción (temporal) y delineadores.

Los planos y documentos del proyecto deben indicar el tipo de material retro reflectivo a utilizar en cada una de las señales que se diseñen para un determinado proyecto.

Para garantizar la duración uniforme de la señal, no se permitirá el empleo en una misma señal, cualquiera que ésta sea, de dos o más tipos de materiales retroreflectivos diferentes.

(b) Condiciones para los ensayos de calidad

Las pruebas de calidad que se indican en la subsección 800B.06(c) cuando sean aplicables para láminas sin adherir o adheridas al panel de prueba deben ser efectuadas bajo las siguientes condiciones:

(1) Temperatura y humedad

Los especímenes de pruebas deben ser acondicionados o montados veinticuatro horas (24 h) antes de las pruebas a temperatura de veintitrés más o menos 2 grados centígrados ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$) y a una humedad relativa de cincuenta más o menos dos por ciento ($50 \pm 2\%$).

(2) Panel de prueba

Cuando las pruebas requieran que la lámina sea adherida a un panel, éste debe ser del tipo indicado en la sub sección 800B.03(c). El panel debe tener una dimensión de doscientos milímetros de lado (200 x 200 mm.) y un espesor de 1.6 mm.

La superficie del panel en que se adhiere la lámina será desengrasada y pulida cada vez que se efectúe algún ensayo. La adherencia de la lámina al panel debe ser efectuada según recomendaciones del fabricante.

(c) Requisitos de calidad funcional

(1) Coeficiente de retro reflectividad

En la tabla 800B-1 se presentan los valores mínimos del coeficiente de retro reflectividad que deben cumplir los diferentes tipos de láminas, de acuerdo a su color, al ángulo de entrada y al ángulo de observación.

Los valores del coeficiente de retro reflectividad de las láminas, serán determinados según la Norma ASTM E-810 y certificados por el fabricante.

(2) Resistencia a la intemperie

Una vez aplicada la lámina retro reflectiva al panel, deberá ser resistente a las condiciones atmosféricas y cambios de clima y temperatura.

Una señal completa expuesta a la intemperie durante siete (7) días no mostrará pérdida de color, fisura miento, picaduras, ampollamientos ni ondulaciones.

Cuadro 4-1: Coeficientes mínimos de retro reflectividad (ASTMD-4956)

Tipo de material retro-reflectivo	Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Coeficientes mínimos retroreflectividad según color (cd.lx ⁻¹ .m ²)						
			Blanco	Amarillo	Naranja	Verde	Rojo	Azul	Marrón (*)
Tipo I	0.2°	-4°	70	50	9	9	14	4	2
	0.2°	+30°	30	22	3.5	3.5	6	1.7	1
	0.5°	-4°	30	25	4.5	4.5	7.5	2	1
	0.5°	+30°	15	13	2.2	2.2	3	0.8	0.5

(*) Los valores correspondientes al color marrón del tipo I han sido modificados con los valores recomendados en la FP-96 de la FHWA.

Fuente: *Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).*

(3) Adherencia

La cara posterior de la lámina que contiene el adhesivo para aplicarlo al panel de las señales será de la clase 1 de la clasificación 4.3 de la norma ASTM D-4956, es decir, un adhesivo sensible a la aplicación por presión que no requiere calor, solventes u otra preparación para adherir la lámina a una superficie lisa y limpia.

El protector posterior de la lámina debe permitir una remoción fácil sin necesidad de embeberla en agua u otras soluciones y a la vez no deberá remover, romper o disturbar ninguna parte del adhesivo de la lámina al retirar el protector.

Para probar la capacidad de adherencia de la lámina retro reflectiva al panel de prueba preparado según la sub sección 800B.06(b)(1), y 800B.06(b)(2), se adherirá al panel una longitud de cien milímetros (100mm.) de una cinta de doscientos por ciento cincuenta milímetros (200mm. x 150mm.). Al espacio libre no adherido se le aplica un peso de setecientos noventa gramos (790 gr.) para adhesivo de la lámina clase 1, 2 y 3 y de cuatrocientos cincuenta gramos (450 gr.) Para adhesivos clase 4, dejando el peso suspendido a 90° respecto a la placa durante cinco minutos (5 min.). Bajo estas condiciones al final del período de carga, la lámina no mostrará desprendimiento en la zona adherida mayor a cincuenta y un milímetros (51mm.).

(4) Flexibilidad

Enrollar la lámina retro reflectiva en 1 segundo (1 s.) alrededor de un mandril de 3,2mm. Para facilitar la prueba espolvorear talco en el adhesivo para impedir la adhesión al mandril.

El espécimen a probar será de siete por veintitrés milímetros (7mm. x 23mm.).

La lámina ensayada será lo suficientemente flexible para no mostrar fisuras después del ensayo.

(5) Variación de dimensiones

Una lámina retro reflectiva de veintitrés milímetros por lado (23mm. x 23mm.) con su protector de adherencia debe ser preparado bajo las condiciones indicadas en la sub sección 800B.06(b)(1) y sometido a ellas durante una hora (1 h.).

Transcurrido este tiempo, remover el protector del adhesivo y colocar la lámina sobre una superficie plana con el adhesivo hacia arriba. Diez minutos (10 min.) después de quitar el protector y nuevamente después de veinticuatro horas (24 h.) medir la lámina para determinar la variación de las dimensiones iniciales que no deben ser en dimensiones mayores de 0,8 mm. en diez minutos de prueba y de 3,2 mm en veinticuatro horas.

(6) Resistencia al impacto

Aplicar una lámina retro reflectiva de ochenta por ciento treinta milímetros

(80mm x 130mm.) a un panel de prueba, según lo indicado en la sub sección 800B.06(b)(2). Someter la lámina al impacto de un elemento con peso de novecientos gramos (900 g.) y un diámetro en la punta de dieciséis milímetros (16 mm.) soltado desde una altura suficiente para aplicar a la lámina un impacto de once y medio kilogramos centímetro (11,5 kg. cm.). La lámina retro reflectiva no deberá mostrar agrietamiento o descascaramiento en el área de impacto o fuera de ésta.

800B.07 Equipo

El contratista dispondrá del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Requerimientos de construcción

800B.08 Generalidades

La fabricación de las señales de tránsito deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados en las sub secciones 800B.03; 800B.04; 800B.05 y 800B.06.

Antes de autorizar la fabricación de las señales, el supervisor aprobará, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, la ubicación definitiva de cada una de las señales, de tal forma que se respeten las distancias con respecto a la superficie de rodadura que se hallan en el Manual de Dispositivos de Control del

Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios.

El contratista entregará al supervisor para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retro reflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material, exceptuando de esta disposición solo los marcos y el fondo de las señales de información.

800B.09 Excavación y cimentación

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

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

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará con un concreto ciclópeo clase G y la sobre elevación para estructuras de soporte será con un concreto de clase E, según la sub sección 610B.04 de estas especificaciones.

Se acepta para dar verticalidad y rigidez a los postes y soportes que se usen en la cimentación, dos capas de piedra de diez centímetros (10 cm.) de tamaño máximo, antes de vaciar el concreto.

800B.10 Instalación

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre setenta y cinco grados (75°) y noventa grados (90°), salvo aprobación del supervisor.

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

Adicionalmente a las distancias del borde y altura con respecto al borde de calzada indicado en el numeral 2.1.11 del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, los postes y estructuras de soporte de las señales serán diseñadas de tal forma que la altura de las señales medidas desde la cota del borde de la berma hasta el borde inferior de la señal no sea menor de 1,20 m. ni mayor de 1,80 m. para el caso de señales colocadas lateralmente.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50m.), exceptuando intersecciones y accesos.

Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de que no existan señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas incluyendo los soportes y entregados al supervisor.

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

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

800B.11 Limitaciones en la ejecución

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

En un proyecto, los postes de soporte serán de un solo tipo de material, salvo aprobación del supervisor.

800B.12 Aceptación de los trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

(a) Controles

Durante la fabricación e instalación de las señales y dispositivos el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito según requerimientos de la sección 103B.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que todos los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos en las sub secciones 800B.03; 800B.04; 800B.05 y 800B.06 de esta especificación.
- Verificar los valores de retro reflectividad con un retro reflectómetro tipo ART 920 o aparato similar que mida directamente los valores en unidades de candela lux-1 .m -2 indicados en la tabla 800B-1.

- Evaluar y medir para efectos de pago las señales correctamente fabricadas e instaladas.

(b) Calidad de los materiales

No se admiten tolerancias en relación con los requisitos establecidos en las sub secciones 800B.03; 800B.04; 800B.05 y 800B.06 para los diversos materiales que conforman las señales, su soporte y su cimentación.

Las señales verticales de tránsito solo se aceptarán si su instalación está de acuerdo con las indicaciones de los planos y de la presente especificación. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser subsanadas por el contratista a plena satisfacción del supervisor.

(1) Calidad del material retro reflectivo

La calidad del material retro reflectivo será evaluada y aceptada de acuerdo a lo indicado en la sub sección 04B.11(a) y con la certificación del fabricante que garantice el cumplimiento de todas las exigencias de calidad de los paneles y del material retro reflectivo.

El supervisor a su criterio y de considerarlo conveniente podrá efectuar pruebas de cada lote de producción que se entregue en obra, para lo cual el contratista proveerá el panel de prueba que se indica en la sub sección 800B.06(b)(2) y el material retro reflectivo necesario para los ensayos, que deberá ser del mismo tipo, marca y procedencia que el lote entregado. Se considera como un lote representativo la cantidad de 50 señales de cada tipo y un (1) ensayo del material por cada lote y tipo de material.

(2) Paneles

Para el ensayo de los paneles si el supervisor lo considera necesario seguirá lo especificado en la sub sección 800B.03 y se ensayarán tres (3) paneles por cada lote de 50 señales con todas las pruebas exigidas en dicha sub sección de acuerdo al tipo de panel diseñado. Para la prueba de impacto en el caso de paneles de fibra de vidrio, el contratista proveerá tres paneles de las dimensiones indicadas en la sub sección 800B.03(a)

(3) sin lámina retro-reflectiva del mismo espesor, refuerzo y características que lo entregados en el lote. De estos tres paneles se probará uno de ellos al impacto y se considerará a éste como representativo de todo el lote. En

caso de fallar el primer panel se probará con otro y de fallar este se probará el tercero. De fallar los tres paneles se rechazará todo el lote presentado.

Con un panel que pase la prueba de impacto se aceptará el lote. Para los otros ensayos no se aceptará ninguna tolerancia.

(3) Instalación

La instalación de las señales será evaluada y aceptada según lo indicado en la sub sección 04B.11(a) y 04B.11(b).

(4) Concreto y refuerzo.

El concreto utilizado en los dispositivos de señalización será evaluado y aceptado según lo indicado en la sección 610B y el acero de refuerzo empleado será evaluado y aceptado, de acuerdo a lo indicado en la sección 615B de estas especificaciones.

800B.13 Medición

Las señales de tránsito se medirán de la siguiente forma:

- (a) Por unidad, las señales de prevención de reglamentación y aquellas otras que tengan área menor de 1,2 m² con la mayor dimensión instalada en forma vertical.
- (b) Por metro cuadrado las señales de información y aquellas que tengan área mayor de 1,2 m² instalada con la mayor dimensión en forma horizontal.
- (c) Los postes de soporte por unidad.
- (d) Las estructuras de soporte por metro lineal de tubos empleados.
- (e) La cimentación de los postes y de las estructuras de soporte por metro cúbico de concreto de acuerdo a la calidad del concreto utilizado según diseño y especificación.

La armadura de refuerzo de fierro en los postes y cimentaciones no será medida.

La excavación para la instalación no será medida.

800B.14 Pago

El pago se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta

especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retro reflectivo.

No se considera para el pago la excavación y el refuerzo de acero de los postes, los que deberán ser considerados como un componente del respectivo precio unitario en que intervenga este material.

El concreto utilizado para la cimentación de los postes y de las estructuras de soporte será pagado dentro de la sección 610B.

El pago constituirá compensación total por todos los trabajos correctamente ejecutados y prescritos en esta sección y según lo dispuesto en la sub sección 07.05.

Sección 801B (2008):

01.01 SEÑALES PREVENTIVAS

801B.01 Descripción

Las señales preventivas constituyen parte de la señalización vertical permanente.

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

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

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

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la sección 800B de estas especificaciones.

801B.02 Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del expediente técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- Paneles: Según lo indicado en la sub sección 800B.03 de estas especificaciones.
- Material retro reflectivo: Según lo indicado en la sub sección 800B.06 de estas especificaciones.
- Cimentación: Según lo indicado en la sub sección 800B.09 de estas especificaciones.

801B.03 Equipo

Según lo indicado en la sub sección 800B.07 de estas especificaciones.

801B.04 Requerimientos de Construcción

Según lo indicado en la sub sección 800B.08 de estas especificaciones.

801B.05 Medición

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.13(a).

801B.06 Pago

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.14.

Cuadro 4-2: Descripción de Unidades de Partidas

	Partida de pago	Unidad de pago
801 BA	Señal preventiva (0,60 m x 0,60 m)	Unidad (u)
801 BB	Señal preventiva (0,90 m x 0,90 m)	Unidad (u)
801 B.C	Señal preventiva Triangular	Unidad (u)
801B.D	Señal preventiva cruz de San Andrés (2 x 1,50 m x 0,25 m)	Unidad (u)

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

Sección 802B (2008):

01.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS

802B.01 Descripción

Las señales reglamentarias constituyen parte de la señalización vertical permanente.

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

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se halla en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito

Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del expediente técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la sección 800B de estas especificaciones.

802B.02 Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del expediente técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Paneles:** Según lo indicado en la sub sección 800B.03 de estas especificaciones.
- **Material retro reflectivo:** Según lo indicado en la sub sección **800B.06** de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la sub sección **800B.09** de estas especificaciones.

802B.03 Equipo

Según lo indicado en la sub sección 800B.07 de estas especificaciones.

802B.04 Requerimientos de construcción

Según lo indicado en la sub sección 800B.08 de estas especificaciones, según corresponda.

802B.05 Medición

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.13(a).

802B.06 Pago

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.14.

Cuadro 4-3: Descripción de Unidades de Partidas

Partida de pago			Unidad de pago
802B.A	Señal reglamentaria circular	($\square = 0,60\text{ m}$)	Unidad (u)
802B.B	Señal reglamentaria circular	($\square = 0,75\text{ m}$)	Unidad (u)
802B.C	Señal reglamentaria octogonal	(0,60 m x 0,60 m)	Unidad (u)
802B.D	Señal reglamentaria octogonal	(0,75 m x 0,75 m)	Unidad (u)
802B.E	Señal reglamentaria triangular	(0,60 m de lado)	Unidad (u)
802B.F	Señal reglamentaria triangular	(0,75 m de lado)	Unidad (u)
802B.G	Señal de sentido de circulación	(0,75 m x 0,25 m)	Unidad (u)
802B.H	Señal de sentido de circulación	(0,90 m x 0,30 m)	Unidad (u)

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

Sección 803B (2008):

01.03 SEÑALES INFORMATIVAS

803B.01 Descripción

Las señales informativas constituyen parte de la señalización vertical permanente.

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

la conservación de los recursos naturales, ambientales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales informativas se halla en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito

Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del expediente técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son los que se indican en la sección 800B de estas especificaciones.

Dentro de la señalización informativa se incluye la ambiental, cuyo propósito es mostrar a lo largo de la vía mensajes de concienciación ecológica para mitigar la afectación de los componentes ambientales durante el funcionamiento de la carretera.

Los mensajes estarán de acuerdo a los diseños incluidos en los planos, no obstante, pueden ser:

- Protege la fauna silvestre.
- Evita y denuncia la caza furtiva.
- Cuida el cruce de animales silvestres.
- Protege la vegetación natural es fuente de vida.
- No arrojes residuos sólidos en el cauce del río.
- No arrojes basura a la carretera.
- No arrojes basura al río.

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

803B.02 Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del expediente técnico. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles: Según lo indicado en la sub sección 800B.03 de estas especificaciones.

Material retro reflectivo: Según lo indicado en la sub sección 800B.06 de estas especificaciones.

Cimentación: Según lo indicado en la sub sección 800B.09 de estas especificaciones.

803B.03 Equipo

Según lo indicado en la sub sección 800B.07 de estas especificaciones.

803B.04 Requerimientos de construcción

Según lo indicado en la sub sección 800B.08 de estas especificaciones, según corresponda.

803B.05 Medición

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.13(b).

803B.06 Pago

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.14.

Cuadro 4-4: Descripción de Unidades de Partidas

	Partida de pago		Unidad de pago
803B.A	Señal indicadora de ruta	(0.75 m x 0.75m)	Unidad (u)
803B.B	Señal de servicios auxiliares	(0.70 m x 0.70 m)	Unidad (u)
803B.C	Señal informativa		Metro cuadrado (m ²)

Fuente: Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).

Sección 804B (2008):

01.04 ELEMENTO DE SOPORTE DE SEÑALES

804B.01 Descripción

Los elementos de soporte de señales constituyen parte de la señalización vertical permanente.

Se utilizarán para sostener la señalización vertical permanente pudiendo ser de los tipos definidos en las sub secciones 800B.04 y 800B.05

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de los elementos de soporte se halla en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de los necesarios a fabricar estará en concordancia al número de señales a instalar que será la indicada en los planos y documentos del expediente técnico.

La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación, son los que se indican en la sección 800B de estas especificaciones.

804B.02 Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos de soportes señales serán los que indiquen los planos y documentos del expediente técnico.

Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

- **Postes:** Según lo indicado en la sub sección 800B.03 de estas especificaciones.
- **Estructuras de soporte:** Según lo indicado en la sub sección 800B.05 de estas especificaciones.
- **Cimentación:** Según lo indicado en la sub sección 800B.09 de estas especificaciones.

804B.03 Equipo

Según lo indicado en la sub sección 800B.07 de estas especificaciones.

804B.04 Requerimiento de Construcción

Según lo indicado en la sub sección 800B.08 de estas especificaciones.

804B.05 Medición

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.13(c) para los postes de soporte y 800B.13(d) para las estructuras de soporte.

804B.06 Pago

Se aplica lo indicado en la sub sección 800B.14.

Cuadro 4-5: Descripción de Unidades de Partidas

Partida de pago		Unidad de pago
804B.A	Postes de soporte de señales	Unidad (u)
804B.B	Estructuras de soporte de señales	Metro lineal (m)

Fuente: *Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito (EG-CBT-2008).*