

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



**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE
ACCESO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD Y CONSERVACION VIAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

**Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL**

CARLOS JUAN FLORES VALENTIN

Lima – Perú

2008

DEDICATORIA

Dedico este pequeño trabajo con mucho cariño a mis hijos Christopher y Ximena por compartir momentos especiales con sus cariños, alegrías y travesuras.

Agradezco a Dios por darme salud y proteger a mi familia.

INDICE

Resumen	
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I: CONSIDERACIONES GENERALES	03
1.1.- Objetivos	04
1.1.1.-Objetivo General	04
1.1.2.- Objetivos Específicos	04
1.2.- Definiciones	05
1.3.- Vías	09
1.4.- Clasificación Vial	10
1.4.1.- Vías Colectoras	10
1.4.2.- Vías Locales	10
CAPITULO II: SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	11
2.1.- Estudio de Señalización	12
2.2.- Señales Verticales	12
2.3.- Clasificación de las Señales Verticales	13
2.3.1.-Señales de Reglamentación	13
2.3.2.-Señales Preventivas	15
2.3.3.-Señales Información	16
2.3.4.-Señales Auxiliares de los Indicadores de Ruta	18
2.4.- Señales Horizontales	21
2.4.1.- Marcas en el Pavimento	21
2.4.2.- Poste de Kilometraje	24
2.5.- Guardavías	26
2.6.- Barandas metálicas	27
2.7.- Seguridad vial	29
2.7.1.- Concurrencias de Elementos y de causas en ocurrencias de accidentes	30
2.8.- Cruce a nivel con línea Férrea	34
2.9.- Cruce a nivel de vías férrea con caminos	35
CAPITULO III: CONSERVACION VIAL	37
3.1.- Aspectos Conceptuales	38
3.2.- Deterioro de estado de la vía en función del tiempo	39
3.3.- Clasificación de las actividades de Conservación	40
3.3.1.- Conservación Rutinaria	40
3.3.2.- Conservación Periódica	41
3.4.- Relación de Actividades Técnicas de Conservación Vial	41

CAPITULO IV: APLICACIÓN EN LA VIA DE ACCESO A LA UNE	49
4.1.- Ubicación	50
4.2.- Problemática	50
4.3.- El Transito	51
4.4.- Accidentes	52
4.5.- Perdidas de Horas / Hombre de trabajo(Estudio)	53
4.6.- Señalización de la vía de acceso	54
4.7.- Condiciones mínimas de Señalización	55
4.8.- Las Marcas en Pavimento	55
4.9.- Señalización Reglamentaria, Preventiva e Informativa	56
4.10.- Cruce a nivel con línea férrea	57
4.10.1.- Semáforo y barras	57
4.11.- Conservación Vial	59
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFIA	67
ANEXOS:	
Anexo N° 1.- Zona del Ferrocarril	
Anexo N° 2.- Señalización en la vía férrea	
Anexo N° 3.- Señalizaciones en calles y carreteras	
Anexo N° 4.- Señalizaciones en cruce a nivel	
Anexo N° 5.- Señales de Reglamentación	
Anexo N° 6.- Señales Preventivas	
Anexo N° 7.- Señales Informativas	
Anexo N° 8.- Marcas en el Pavimento	
Anexo N° 9.- Delineadores Reflectivos	
Anexo N° 10.- Reportes Opus	
Anexo N° 11.- Calculo de IMD en las estaciones de conteo	
Anexo N° 12.- Panel Fotográfico	
Anexo N° 13.- Plano de Señalización y Planos de la Vía de acceso	
Listado de Figuras:	
Figura 2.1: Ubicación de la señal vertical	12
Figura 2.2: Señales Reglamentarias	14
Figura 2.3: Señales Preventivas	16
Figura 2.4: Señales Informativas	20
Figura 2.5: Poste de Kilometraje	25
Figura 2.6: Etapas de impacto y post impacto	34
Figura 2.7: Demarcación típica de un cruce a nivel con línea férrea	36
Figura 3.1: Acción Preventiva en Mantenimiento Vial	38
Figura 3.2: Curva de compartimiento de una calzada sin conservación	40

Listado de Fotografías:

Fotografía 2.1: colocar guardavías en los puentes	26
Fotografía 2.2: Vehículo hace maniobras en zonas angosta del puente	32
Fotografía 4.1: Ubicación de la Une	50
Fotografía 4.2: Falta Señalización en la línea férrea	51
Fotografía 4.3: Paradero de mototaxis	52

Listado de Cuadros:

Cuadro 3.1: Conservación de derecho de vía	41
Cuadro 3.2: Conservación de obras de arte menores	42
Cuadro 3.3: Conservación de pavimento flexible	43
Cuadro 3.4: Conservación de pavimento rígidos	43
Cuadro 3.5: Conservación de vías no pavimentadas	44
Cuadro 3.6: Conservación de obras de arte mayores	44
Cuadro 3.7: Seguridad vial	46
Cuadro 3.8: Conservación del medio ambiente	47
Cuadro 3.9: Operación Vial	48
Cuadro 4.1: Señales en el sentido desde la CC hacia la UNE	56
Cuadro 4.2: Señales en el sentido desde la UNE hacia la CC	56
Cuadro 4.3: Conservación del derecho de vía	59
Cuadro 4.4: Conservación de obras de arte menores	59
Cuadro 4.5: Conservación de pavimentos flexibles	60
Cuadro 4.6: Conservación de obras de arte mayores	61
Cuadro 4.7: Seguridad vial	61
Cuadro 4.8: Conservación del medio ambiente	62
Cuadro 4.9: Actividades de operación vial	62

INTRODUCCION

El Proyecto Rehabilitación del Sistema Vial de Acceso a la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle pretende que el transporte se desarrolle en condiciones de eficiencia, seguridad para los usuarios y protección del medio ambiente, el cual involucran factores que juegan un papel muy importante en el desenvolvimiento de la comunidad Universitaria, por ello su señalización, seguridad y conservación vial debe ser adecuada para evitar problemas que hoy se viven en esta comunidad como es el ineficiente acceso, los accidentes, el congestionamiento vehicular, y el malestar a los usuarios.

Con la finalidad de contribuir en la mejora del servicio para una mejor calidad de vida de la comunidad universitaria y de los colindantes que diariamente transitan, se ha elaborado el presente informe dentro del marco del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), donde se aplican los conceptos adquiridos en el curso de Actualización de Conocimientos, proponiendo un nuevo acceso más directo con una adecuada señalización, basado en las normas, manuales y guías que regulan el diseño, uso y señalización de la vías urbanas e interurbanas en todo el territorio nacional.

La elaboración del presente informe con el tema de señalización vial, seguridad y conservación vial se desarrolla en cuatro capítulos que los resumiré a continuación:

Capítulo I

Consideraciones Generales, en el cual se mencionan los objetivos del informe, las definiciones a conocer para mayor comprensión del mismo y la utilización de los dispositivos de control de tránsito.

Capítulo II

Señalización y Seguridad Vial, establece la necesaria e imprescindible utilización de los dispositivos de control de tránsito como las señales verticales y horizontales, marcas en pavimento, semáforos y dispositivos auxiliares según el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito.

Capítulo III

Conservación Vial, en el cual se establece los parámetros para la operación y garantizar la durabilidad en todo el acceso a la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle.

Capítulo IV

Aplicación de la señalización, seguridad y conservación vial de la vía de acceso a la Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle

Conclusión

La seguridad vial debe ser en función del peatón, la ciudad existe por sus habitantes que viven y trabaja en ella.

Recomendaciones

En forma puntual se mencionan las recomendaciones a los que he llegado según los resultados obtenidos de los análisis previos.

Finalmente esta propuesta técnica propone mejorar la vía de acceso, la cual puede ser ejecutada por la entidad pública correspondiente, quedando como un aporte para el desarrollo de la comunidad Universitaria de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle y los demás colindantes.

CAPITULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1.- OBJETIVOS:

Los Objetivos del presente informe son:

1.1.1.- Objetivo General.- conocer las normas, manuales, guías que regulan la seguridad y señalización de las vías públicas que rigen para todo el territorio nacional, aplicables a los desplazamientos de las personas ciclistas y vehículos y a las actividades vinculadas con el transporte y el medio ambiente, en cuanto se relaciona al tránsito.

1.1.2.- Objetivos Específicos.- A continuación:

- Aplicar los conocimientos adquiridos en la señalización y seguridad vial de la carretera de acceso a la UNE.
- Modificar y/o simplificar el diseño vial existente con la finalidad de mejorar el sistema vial actual.
- Dar fluidez al tránsito con el mejoramiento de la vía de acceso a la UNE.
- Contribuir con la seguridad del tránsito, disminuyendo daños a personas y bienes.
- Disminuir los accidentes de tránsito
- Disminuir la pérdidas Horas/hombre
- Contribuir con el menor deterioro de las vías, con un plan de mantenimiento preventivo.
- Contribuir con el menor costo operativo de los vehículos.
- Disminuir la contaminación del medio ambiente por los vehículos automotores.

1.2.- DEFINICIONES

Para mejorar la comprensión del informe a desarrollarse, presento por orden alfabético un resumen de las principales definiciones.

- **Acceso.-** área destinada a comunicar un inmueble con una vía de circulación de vehículos o peatones.
- **Accidente.-** Evento que causa daño a personas o cosas que se producen como consecuencia directa de la circulación de vehículos.
- **Acera o Vereda.-** Parte de la vía destinada preferencial o exclusivamente para uso de peatones.
- **Adelantar.-** Maniobra mediante la cual un vehículo se sitúa delante de otro que lo antecede, utilizando un carril de la izquierda a su posición salvo excepciones.
- **Área de estacionamiento.-** lugar destinado para el estacionamiento de vehículos.
- **Autopista.-** Carretera de tránsito rápido sin intersecciones y con control total de accesos.
- **Berma.-** Parte de una carretera o camino contiguo a la calzada que sirve de protección a los efectos de la erosión, no habilitada para la circulación de vehículos y destinada eventualmente a la detención de vehículos en emergencias y circulación de peatones.
- **Bicicleta.-** Vehículo de dos ruedas propulsado por fuerza humana.
- **Calle.-** Vía urbana de tránsito público para vehículos ligeros que incluye toda zona entre linderos y frente de las propiedades.
- **Calzada.-** Parte de la vía destinada a la circulación de vehículos y eventualmente al cruce de peatones, ciclistas y animales.
- **Camino.-** Vía rural destinada a la circulación de vehículos, ciclistas, peatones y animales.
- **Carretera.-** Vía fuera del ámbito urbano, destinada a la circulación de vehículos y eventualmente de peatones y animales.
- **Carril.-** Parte de la calzada destinada al tránsito de una fila de vehículos.

- **Ciclista.**- Persona que se traslada en bicicleta.
- **Ciclo.**- El Período del tiempo requerido para una secuencia completa de indicación del semáforo.
- **Ciclovia.**- Parte de la vía destinada al tránsito de bicicletas, separada físicamente de las pistas para vehículos motorizados.
- **Conductor.**- Persona habilitada para conducir un vehículo motorizado o no motorizado por una vía.
- **Cuneta.**- Zanja al lado del camino o carretera destinada a recibir aguas fluviales.
- **Demarcación.**- Símbolo o palabra o marca de preferencia longitudinal o transversal sobre la calzada para guía del tránsito de vehículos y peatones.
- **Derecho de Paso.**- Prerrogativa de un peatón o conductor de un vehículo para proseguir su marcha en precedencia a otro peatón o vehículo.
- **Detención.**- Inmovilización del vehículo por emergencia, por impedimento de circulación o para cumplir una disposición reglamentaria.
- **Dispositivo de Control de Tránsito.**- Dispositivos utilizado para el control de tránsito automotor (señales, marcas, semáforos).
- **Estacionamiento.**- Paralizar un vehículo en la vía pública con o sin el conductor, por un periodo mayor que el necesario para dejar o recibir pasajeros o cosas.
- **Fase.**- Una parte del ciclo asignado a un movimiento de tránsito que tenga derecho de paso o una combinación de movimientos de tránsito que tenga simultáneamente el derecho de paso durante uno o más intervalos.
- **Intersección.**- Área común de calzadas que se cruza o convergen.
- **Intervalo.**- Cualquiera de las distintas divisiones de un ciclo durante el cual las indicaciones del semáforo no cambia.

- **Isla.-** Área de seguridad situada entre carriles destinada a encausar el movimiento de vehículos o como refugio de peatones.
- **Línea de Parada.-** Línea transversal marcada en la calzada antes de la intersección que indica al conductor el límite para detener el vehículo acatando la señal correspondiente (línea de detención).
- **Marca.-** Señal colocada o pintada sobre el pavimento o elementos adyacentes al mismo consistente en líneas, dibujos, colores, palabras o símbolos (señal horizontal).
- **Pavimento.-** Superestructura de una vía, construida sobre la subrasante y compuesta normalmente por la sub-base, la base y la capa de rodadura cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno, distribuyéndolas en tal forma que no produce deformaciones perjudiciales así como prever una superficie liza y resistente para los efectos del tránsito.
- **Paso peatonal.-** Parte de la calzada destinada para el cruce de peatones (cruce Peatonal).
- **Peatón.-** Persona que circula caminante por una vía pública.
- **Preferencia de Paso.-** Prerrogativa de un peatón o conductor de vehículo para seguir su marcha.
- **Rampa.-** Ramal de intercambio con pendiente, destinada a empalmar una vía con otra a niveles de diferentes.
- **Sardinell.-** Elemento de confinamiento de concreto, asfalto, piedra u otros materiales que sirven de protección de pistas y veredas, puede ser sumergido ó alto.
- **Semáforo.-** Dispositivo operado eléctricamente mediante el cual se regula la circulación de vehículos y peatones por medio de luces de colores rojo, ambar y verde.
- **Señal de tránsito.-** Dispositivo o signo de demarcación colocado por la autoridad competente con objeto de regular, advertir o encausar el tránsito.

- **Separador.-** Espacio o dispositivo estrecho y ligeramente saliente distinto de una franja o línea pintada situado longitudinalmente entre dos calzadas para separar el tránsito a través de la misma o distinta dirección y dispuesto de tal forma que intimide o impida el paso de vehículos que separa.
- **Tránsito.-** Conjunto de desplazamiento de personas, vehículos y animales por las vías terrestres de uso público (circulación).
- **Vehículo.-** Artefacto de libre operación que sirve para transportar personas o bienes por una vía.
- **Vehículo automotor.-** Vehículo de más de dos ruedas que tiene motor o tracción propia.
- **Vehículo automotor menor.-** Vehículo de dos o tres ruedas provisto de montura o asiento para el uso de su conductor y pasajeros según sea el caso bicimotor, motoneta, motocicleta, mototaxi, triciclo motorizado y similares.
- **Vía.-** Carretera y vía urbana o camino rural abierto a la circulación pública de vehículos y/o peatones.
- **Vía de acceso restringido.-** Vía en que los vehículos y las personas solo tiene oportunidad a ingresar o salir de ella por los lugares y bajo las condiciones fijadas por la autoridad competente.
- **Vía principal.-** Es el acceso o accesos de una calzada en una intersección que normalmente tiene el volumen mayor de tránsito.
- **Vía Privada.-** Vía destinado al uso particular.
- **Vía Pública.-** Vía de uso público sobre la cual la autoridad competente impone restricciones y otorga concesiones, permisos y autorizaciones.
- **Vía Secundaria.-** Es el acceso o accesos de una calzada en una intersección que normalmente tiene volumen menor de tránsito.
- **Vía Urbana.-** Vía dentro del ámbito urbano destinada a la circulación de vehículos ciclistas y peatones y eventualmente de animales (calles).

- **Zona de Seguridad.-** Área dentro de la vía especialmente señalizada para el refugio exclusivo de los peatones (isla de refugio).
- **Zona Rígida.-** Área de la vía en la que se prohíbe el estacionamiento de vehículos las 24 horas del día.

1.3.- LAS VÍAS

Se considera vía pública la comprendida por los caminos, calzadas, aceras, bermas, estacionamiento, separadores centrales, jardines y equipamiento de servicios necesarios para su utilización. La vía pública ocupa un área de derecho público sobre la cual la autoridad competente está facultada para imponer restricciones y otorgar concesiones legalmente previstas.

Las principales funciones de la vía son:

- La función de paso directo o circulación.
- La función de acceso a los predios colindantes.

Estas dos funciones permiten la interrelación entre las diversas actividades que se desarrollan en la ciudad y consecuentemente está ligado tanto a la movilización de sus habitantes como a la de los bienes y servicios que genera la ciudad.

La función de paso, es la que permite dejar circular libremente al flujo vehicular, sin mayores (o muy limitadas) interrupciones transversales. Las vías expresas son las que mejor cumplen dicha función sin ninguna interrupción.

La función de acceso, es la que permite al usuario realizar todos los movimientos permitidos como giros a la izquierda, derecha, en forma de U, etc., a fin de acceder a los predios colindantes. Las vías locales son las que mejor cumplen dicha función.

La combinación de ambas funciones es realizada por las vías arteriales y por las vías colectoras.

Los principales aspectos funcionales que definen la clasificación de una vía son:

- El tipo de tráfico que soporta.
- El uso del suelo colindante.
- La accesibilidad del área.

La clasificación de una vía responde a un conjunto de criterios que definen las características físico operacionales dentro de los cuales se considere el tipo de tráfico que circula, sus velocidades, el tránsito peatonal, la estructura urbana del entorno, paraderos de transporte público, distancias entre vías, entre otros.

1.4.- LA CLASIFICACIÓN VIAL

Expresas, arteriales, colectoras y locales.

Para nuestro estudio sólo compete definir las vías colectoras y locales las definiciones son las siguientes:

1.4.1.-Vías Colectoras.- Son aquellas que tiene como función llevar el tránsito desde un sector urbano hacia las vías arteriales y/o vías expresas. Sirven por ello también a una buena proporción de tránsito de paso, prestan además servicio a las propiedades adyacentes.

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas en los cruces con vías arteriales y otras vías colectoras para el transporte público autorizado de pasajeros se deben establecer y diseñar paraderos especiales.

1.4.2.-Vías Locales.- Son aquellos cuya función es proveer acceso a los predios o lotes adyacentes.

CAPITULO II

SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

2.1.- ESTUDIO DE SEÑALIZACION

El estudio y diseño de la señalización deberá ser ejecutado utilizando el Manual de dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

La utilización de los dispositivos de control en las vías debe estar basado en un estudio de Ingeniería, el que debe abarcar no solo las características de la señal y la geometría vial sino también su funcionalidad, el entorno, y el riesgo que se puede causar por una señalización inadecuada.

2.2.- SEÑALES VERTICALES

Las señales verticales son instalados a nivel del camino ó sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados. El ángulo de colocación con el eje del camino es de 90° , pudiendo variar entre 8 a 15° .

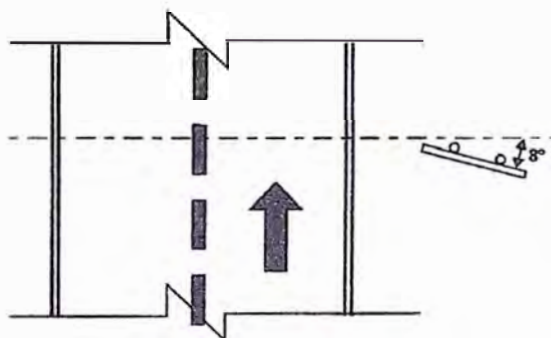


Figura 2.1: Ubicación de la señal vertical

Las señales deben ser legibles tanto de día como de noche; por lo tanto la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se obtendrá mediante el uso de material reflectorizante que cumple con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99. Este 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.

Las señales verticales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito y están colocadas a una distancia lateral y altura.

En zona rural del borde de la calzada al borde de la señal es de 1.2 m a 3.0 m con altura de 1.50 m y en zona urbana no debe ser menor a 0.60 m con altura no menor de 2.10 m.

2.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES

2.3.1.- SEÑALES DE REGLAMENTACION

DEFINICIÓN

Las señales reglamentarias tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye un delito.

CLASIFICACION

- Señales relativas al derecho de paso; son de colores rojo y blanco; la señal de "PARE" tiene la forma octogonal de 0.75 m., la señal "CEDA EL PASO" tiene la forma triangular equilátero 0.90 m. de lado con uno de sus vértices en la parte inferior.
- Señales prohibitivas; son de colores blanco, negro y rojo; son de forma circular inscritas en una placa rectangular de 0.60m x 0.90m.
- Señales de sentido de circulación; son de colores blanco con flechas negras, la leyenda letras negras; son de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.

En general se fabricarán con placas de fibra de vidrio de 4mm de espesor y seán pintadas según lo indicado para las señales reglamentarias, de acuerdo con el último Manual de Señalización editado por el MTC. El fondo de la señal será de material reflectorizante de alta intensidad.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte color negro, será reforzado con ángulos y platinas embebidos en la fibra de vidrios.

Las señales reglamentarias son identificadas con la letra "R" seguido de un número como lo que se muestra a continuación:

SEÑALES REGLAMENTARIAS



R-1



R-2



R-3



R-4



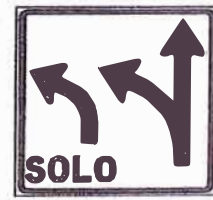
R-5



R-5-1



R-5-2



R-5-3

Figura 2.2: Señales Reglamentarias

2.3.2- SEÑALES PREVENTIVAS

DEFINICION

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones del camino que implican un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Su fondo es de color amarillo símbolos, letras y marco de negro. Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo a excepción de las señales especiales de “zona de no adelantar” que será de forma triangular y las de “paso a nivel de línea férrea” (Cruz de San Andrés) que es de diseño especial.

Las dimensiones para avenidas son de 0.60m x 0.60m y para las autopistas de alta velocidad de 0.75m x 0.75m.

Su ubicación será a una distancia del lugar que desea prevenir, para zona urbana es de 60m – 75m, de tal modo el conductor tenga tiempo suficiente para disminuir su velocidad y se colocaran a la derecha del sentido de circulación, En general se fabricarán se fabricaran con planchas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor; con resina poliéster, con una cara de textura similar al vidrio. El fondo de la señal será de material reflectorizante de alta intensidad.

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

El panel de la señal será reforzado con ángulos y platinas embebidos en la fibra de vidrio.

La señal preventiva tiene sigla la letra P seguido de un número y letra como se muestra a continuación.

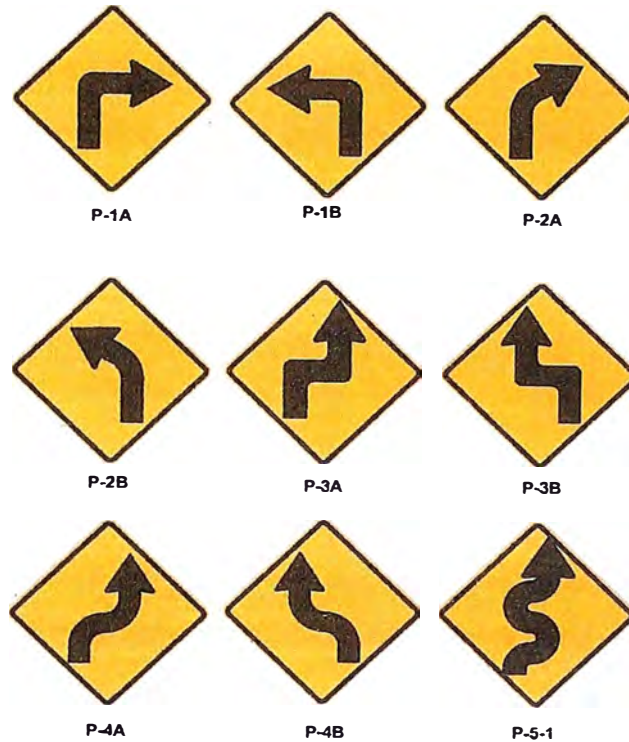


Figura 2.3: Señales Preventivas

2.3.3- SEÑALES DE INFORMACION

DEFINICION

Las señales informativas se usan para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino, identifica puntos notables como ciudades, ríos, lugares históricos, así como darle a conocer los nombres de los lugares que se encuentran en el camino.

CLASIFICACION:

- Señales de Dirección
 - Señales de destino
 - Señales de destino con indicación de distancias
 - Señales de indicación de distancias
- Señales Indicadores de ruta
 - Señales auxiliares
- Señales de Información General
 - Señales de información

- **Señales de servicios auxiliares**

Las Señales de Dirección tienen por objeto guiar a los conductores hacia su destino, los indicadores de ruta sirven para mostrar el número de ruta de las vías, facilitando a los conductores la identificación de ellas y las señales de Información general indica la ubicación de lugares de interés general así como los principales servicios públicos conexos con las vías.

Las Señales de Dirección y Señales de información General serán de forma rectangular con su mayor distancia horizontal, el fondo será de color verde con letras, flechas y marco blanco y en las carreteras secundarias será de fondo blanco, letras y flechas negras, en autopistas en el área urbana el fondo será de color azul con letras, flechas y marco blanco, las dimensiones dependerá de la longitud del mensaje, altura y serie de letras utilizadas

Las señales Indicadores de Ruta son de forma especial, y dimensiones especiales de acuerdo a las normas de diseño

Las señales de Servicios Auxiliares serán rectangulares con su mayor dimensión vertical, será de fondo azul con recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas

Las señales de destino, distancia y localización son de dimensiones variables y depende del mensaje que contiene, siendo la mínima altura de 0.50 m y la máxima de 1.80 m; el ancho mínimo de 1.50 m y el máximo de 3.90 m. La altura de las letras utilizadas en los mensajes es de 0.30 m

Las señales de información general serán de tamaño variable, se fabricarán en plancha de fibra de vidrio de 4 mm. de espesor, con resina poliéster, y con una cara de textura similar al vidrio. El fondo de la señal será en lámina reflectiva color verde grado ingeniería. El mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad de color blanco.

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

El panel de la señal será reforzada con ángulos y platinas estos refuerzos estarán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 m. como máximo.

Los postes de fijación de Señales Reglamentarias y Preventivas: son de concreto, pintados con franjas horizontales de 0.50 con esmalte color negro y blanco previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

La cimentación de estos postes será de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y dimensiones de $0.60 \times 0.60 \times 0.30 \text{ m}$.

En los postes de fijación informativas se emplearán pórticos conformados por tubos metálicos negros standard de $\varnothing = 3''$ La estructura será recubierta con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico y tendrán una cimentación de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

2.3.4.- SEÑALES AUXILIARES DE LOS INDICADORES DE RUTA

DEFINICION

Son utilizados en relación a las modificaciones de las trayectorias de los vehículos al proseguir con su itinerario correspondiente a una vía o ruta determinada.

Se clasifican en:

- Señales auxiliares de advertencia.
- Señales auxiliares de posición

Serán de color blanco, con flecha y marco negro y la placa será rectangular de $0.30 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}$, con su mayor dimensión horizontal.

Señales Auxiliares de Advertencia

Son utilizadas para advertir la modificación de la trayectoria de los vehículos al proseguir su itinerario en relación a la ruta a seguir.

Se colocarán a menos de 60 m y a no más de 100 m antes de la intersección.

En los casos que se deba advertir el cambio de dirección de dos rutas en un mismo punto, se podrán colocar en el mismo poste los indicadores de ruta con sus respectivas señales auxiliares, ubicando cada grupo en el lado del poste que le corresponda, de acuerdo a la dirección a tomar para proseguir los itinerarios correspondientes.

Señales Auxiliares de Posición

Indican el lugar donde debe efectuarse la maniobra necesaria para proseguir por la ruta elegida.

Se colocarán en la intersección misma a la derecha en el sentido del tránsito, y a una distancia lateral de 2 a 6 m del borde de la superficie de rodadura.

En los casos en que una misma intersección converjan dos o más rutas, se podrán colocar en un mismo poste los indicadores de ruta, con sus señales auxiliares, ubicándose cada grupo al lado del poste correspondiente a la dirección a tomar. Se ubicará en la parte superior del poste, aquel correspondiente a la dirección recta.

SEÑALES DE LOCALIZACION

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

La señal Informativa tiene sigla la letra I seguido de un número y letra como el ejemplo:

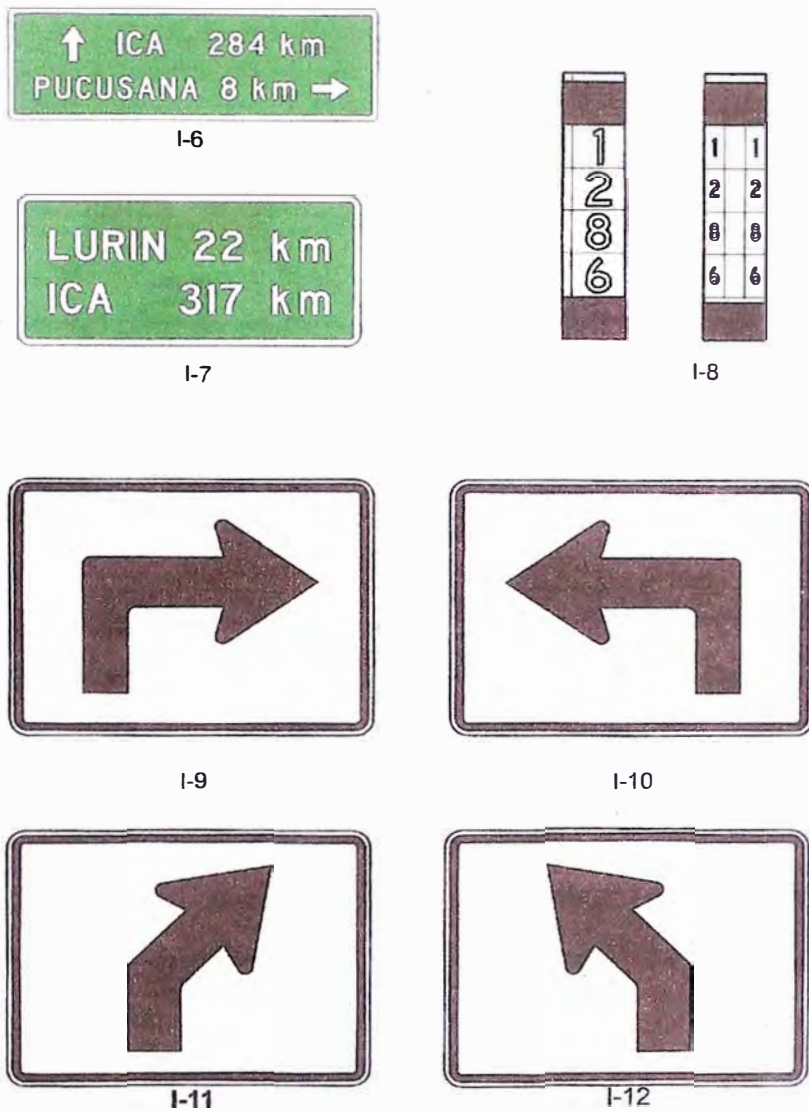


Figura 2.4: Señales Informativas

2.4.- SEÑALES HORIZONTALES

DEFINICION

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación

Este trabajo consiste el pintado de marcas de tránsito sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con las normas en las ubicaciones dadas y dimensiones, los detalles indicados deberán estar conformes con el manual de Señalización del MTC.

2.4.1.- MARCAS EN EL PAVIMENTO

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

Línea central. Sirve para indicar el centro de la calzada. Se utilizará una línea discontinua de 4.50 m de largo por 0.10 m de ancho espaciadas 7.50 m y, en los tramos donde se prohíba el sobrepaso, se utilizará doble línea continua de 0.10 m de ancho cada una y el color de la pintura es blanco.

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

Símbolos, letras y flechas. Han sido utilizados en las zonas de las intersecciones y en los paraderos. La pintura es de color blanco.

Delineadores reflectivos o tachas.

Son elementos reflectivos utilizados en serie a lo largo de la vía para indicar su alineamiento.

En el proyecto se utilizaran los siguientes tipos de delineadores reflectivos o tachas:

Tachas bidireccionales blancas y rojas: en los bordes externos de la vía, igualmente con espaciamiento variable según las características geométricas de la vía.

MATERIALES A UTILIZAR

PINTURA A EMPLEAR EN MARCAS VIALES

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla, adecuada para superficies pavimentadas, y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

TIPO DE PIGMENTO PRINCIPAL : Dióxido de Titanio

PIGMENTO EN PESO : Mín. 57%

VEHÍCULO : Caucho Clorado-Alquídico

% VEHÍCULO NO VOLÁTIL : Mín. 41%

SOLVENTES Aromáticos

DENSIDAD (lb/gln) A 25°C 12.2

VISCOSIDAD A 25°C: 75 a 85 (Unidades Krebbs)

FINEZA O GRADO DE MOLIENDA : Escala Hegman, mín. 3

TIEMPO DE SECADO : Al tacto: 5 - 10 minutos

Completo: para el libre tránsito de vehículos ± 25 minutos.

RESISTENCIA AL AGUA (LAMINA PINTADA SUMERGIDA

EN AGUA DURANTE 6 HORAS) No presenta señales de cuarteado descortezado y decoloración. No presenta ablandamiento, ampollamiento ni pérdida de adherencia

APARIENCIA DE PELÍCULA SECA : No presenta arrugas, ampollas, cuarteado, pegajosidad. No presenta granos ni agujeros

La pintura a utilizar contendrá microesferas de vidrio en una proporción de 3,5 kg. por cada galón de pintura.

MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

Las microesferas de vidrio se definen a continuación por las características que deben reunir para que puedan emplearse en la pintura de marcas viales reflexivas por el sistema de post-mezclado en la señalización horizontal de carreteras.

Características:

Naturaleza: Estarán hechas de vidrio transparente y sin color apreciable, y serán de tal naturaleza que permitan su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura.

Microesferas de vidrio defectuosas: la cantidad máxima admisible de microesferas defectuosas será del veinte por ciento (20%).

Índice de refracción el índice de refracción de las microesferas de vidrio no será inferior a un y medio (1,50).

Resistencia a agentes químicos: Las microesferas de vidrio no presentaran alteración superficial apreciable después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico.

Resistencia al agua se empleará para el ensayo agua destilada.

Resistencia a los ácidos: la solución ácida a emplear para el ensayo contendrá seis gramos (6 g) de ácido acético y veinte gramos y cuatro décimas (20,4 g) de acetato sódico cristalizado por litro, con lo que se obtiene un pH de cinco (5) . De esta solución se emplearán en el ensayo cien centímetros cúbicos (100 cc).

Resistencia a la solución de cloruro cálcico Después de tres horas (3 h) de inmersión en una solución de cloruro cálcico, a veintiún grados centígrados (21°C), las microesferas de vidrio no presentan alteración superficial apreciable.

Granulometría: la granulometría de las microesferas de vidrio de una muestra, estará comprendida entre los límites siguientes:

Tamiz	% en peso que pasa
N° 16	100
N° 50	30 – 70
N° 100	0-5

Propiedades de aplicación cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para convertirla en reflexiva por el sistema de post-mezclado, con unas dosificaciones aproximadas de cuatrocientos ochenta gramos por metros cuadrado (0,720 kg/m²) de pintura, las microesferas de vidrio fluirán libremente

de la máquina dosificadora y la retrorreflexión deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas viales en carretera.

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos. La máquina de pintar deberá ser tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión, con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas, al mismo tiempo. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactoria, que han de aplicar rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de microesferas de vidrio, que deberá operar simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuir las bolitas uniformemente, a la velocidad especificada. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirá de mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida también deberá ser de 10 cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberá ser de 4.50 m a lo largo con intervalos de 7.50 m.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en los bordes de calzada y discontinuas en el centro; las de borde de calzada serán de color blanco, mientras que las centrales serán de color amarillo.

En la zona de adelantamiento prohibido, en curvas horizontales y verticales, pintándose una línea continua con pintura de tráfico color amarillo.

Los símbolos, flechas, letras y otros elementos a pintar sobre el pavimento, deberá tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tenga una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche.

2.4.2.- POSTE DE KILOMETRAJE

DESCRIPCIÓN

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía.

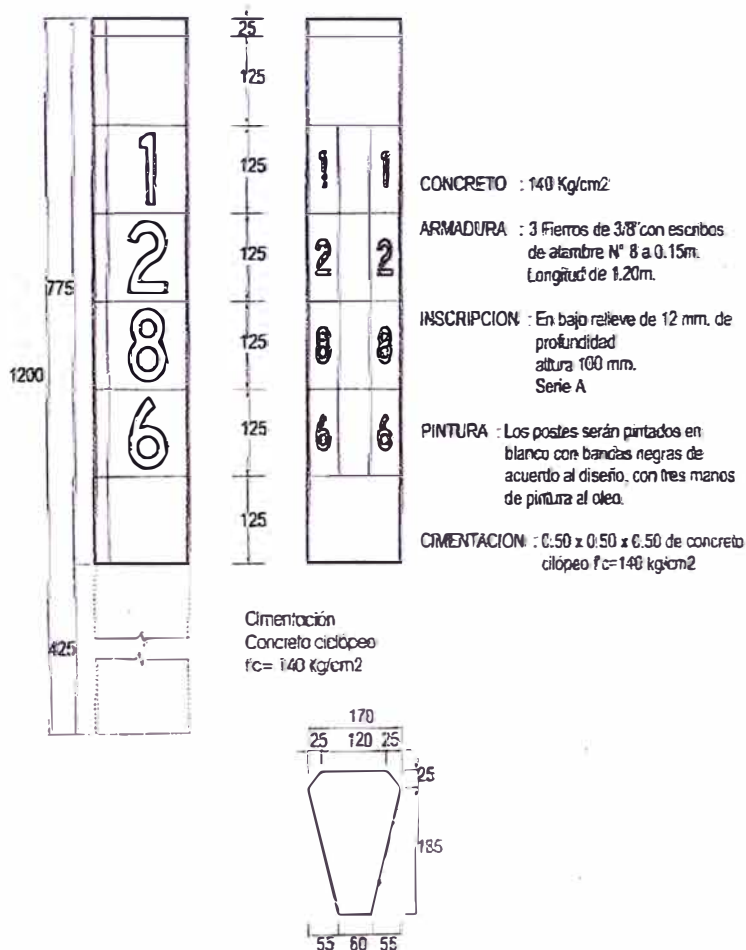
Se colocarán a intervalos de 1 km. en el sentido del tránsito que circula desde el origen de la carretera hacia el término de ella.

Serán de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con fierro de construcción de 3/8" con estribos de alambre N° 8 @ 0.15 m, altura 1.20 m del cual se cimentara 0.425 m. La inscripción será en bajo relieve.

Se pintarán de blanco con bandas negras, de acuerdo al diseño, con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los postes de kilometraje serán de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

Figura 2.5: Poste de Kilometraje



2.5.- GUARDAVIAS:

Se ha considerado necesaria su ubicación en los tramos de la carretera donde las condiciones físicas y geométricas lo ameritan en la progresiva 0+210 y en los accesos a los puentes.



Fotografía 2.1: Se debe colocar guardavías en los puentes

DESCRIPCIÓN

Los guardavías serán vigas metálicas corrugadas que serán colocadas en los accesos a los puentes, en las curvas peligrosas (radios menores a 160 m) y en rellenos de altura mayores a 3 m.

MATERIALES

Los materiales deberán concordar con los requerimientos que se especifican en la continuación. También se aceptan materiales de características similares.

a) Barandas de Vigas Metálicas

Los elementos de barandas de acero, deberán ser vigas metálicas laminadas (calibre 12) de acero corrugado.

b) Varios

Comprende diversos elementos tales como pernos de empalme, tuercas y arandelas todos estos elementos deberán ser acero galvanizado.

c) Pintura en guardavías

El lado adyacente a la pista de los guardavías se pintará aplicando primero una capa de Wash Primer antes de la pintura esmalte color blanco o amarillo. Luego se pintará franjas diagonales (inclinadas 45°); de color negro (esmalte) y amarillo (reflectivo tipo código similar), las franjas diagonales tendrán un ancho cada una de 10 cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los postes deberán ser colocados a plomada en agujeros excavados a mano o mecánicamente. La distancia entre ejes de postes será de 3.00 m y esta equidistancia deberá hacerse con bastante cuidado y exactitud, por ser postes con agujero central; normalmente el centro de la viga metálica se coloca a la altura de la defensa de los automóviles, o sea a 46 cm sobre la superficie.

El relleno de los agujeros excavados no deben completarse hasta que la viga se encuentre lista y alineada; el relleno debe ser de concreto simple ($f'c=140$ kg/cm²), fijando de esta manera la guardavía.

Los elementos de baranda deberán ser levantados de manera que resulte una construcción lisa y continua. Durante el proceso final de alineamiento se ajustan todos los pernos.

2.6.- BARANDAS METALICAS.

DEFINICIÓN

Se ha proyectado la colocación de barandas metálicas en áreas donde existan diferencias considerables de niveles de pisos: entre veredas y espacios laterales, entre veredas y bermas, en lugares donde la vereda se encuentra muy cercana a la línea del ferrocarril, entre pista y berma central, etc.; para garantizar la seguridad de los transeúntes.

Esta impedirá también el cruce de peatones por la vía rápida en lugares indebidos.

Tendrá un armazón de tubos ángulos y malla metálicas, modulado (1.20 x 3 m) y anclado al piso.

MATERIALES

Concreto simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ (ver especificaciones en partidas # 5.13)

Tubo fe Ø 2"

Tubo fe Ø 1"

Angulo fe 1" x 1"

Tee 1½" x 1½ "

Malla metálica cocada 1" x 1"

Pintura anticorrosiva

Pintura esmalte

Soldadura

PROCESO CONSTRUCTIVO

Trazo y Replanteo

El constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia.

Excavación Manual de Tierra

Se refieren al movimiento de tierras necesario para construir la cimentación de las estructuras. Ninguna cimentación se apoyará en suelos rellenados o removidos.

Estructura Metálica

Se proponen módulos de baranda, que faciliten su construcción, colocación mantenimiento y la estabilidad del conjunto. Los tubos horizontales apoyaran en

dos tubos anclados en cimentación de concreto. Estos a su vez sostendrán la malla metálica rigidizadas por perfiles de fierro.

Se deberán tener en cuenta al ejecutar e instalar todos los trabajos de carpintería metálica de acuerdo a las indicaciones sean necesarios para completar el proyecto.

Las especificaciones en cuanto a la preparación del material (enderezado y cortado) tolerancias, soldaduras, lijado, pintura, almacenamiento y transporte, montaje o instalación.

2.7.- SEGURIDAD VIAL

METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE SOLUCIONES AL PROBLEMA DE SEGURIDAD VIAL

La determinación de las soluciones al problema de seguridad vial detectado, está en base a un análisis comparativo de un “antes y un después” con una simulación previsible.

Un antes determinado por la investigación de la vía acceso bajo las condiciones actuales y la identificación de zonas potencialmente inseguras o que crean condiciones para la ocurrencia de accidentes.

Una simulación previsible de un después, mediante la cual con las soluciones planteadas, en la implementación de elementos de seguridad y control y en general todos los elementos de la vía, permita prever un comportamiento aceptable desde el punto de vista de seguridad vial.

CAUSAS MÁS COMUNES PARA LA OCURRENCIA DE ACCIDENTES

Se tienen identificadas causas que median en los accidentes, y que básicamente son inferidas de la investigación pos — accidente que realiza la Policía Nacional y cuya estadística se mantiene en el INEI, dentro de las causas más comunes por las cuales ocurren accidentes podemos citar:

- Exceso de Velocidad
- Ebriedad del Conductor
- Imprudencia del Peatón

- Exceso de Carga
- Desacato de Señales de Tránsito
- Falla Mecánica, también luces del vehículo
- Falta de Iluminación en la vía, no hay material reflectivo
- Mal Estado de la Pista
- Señalización Defectuosa

Imprudencia del conductor al sobrepasar la velocidad establecida no circular por la parte debida, circular en sentido contrario, no mantener la distancia de seguridad, no respetar las preferencias, no cumplir las señales de pare y ceda el paso, pasarse semáforos en rojo, adelantar antirreglamentariamente, girar incorrectamente, etc. .

Adelantamientos:

Giros:

2.7.1.- CONCURRENCIA DE ELEMENTOS Y DE CAUSAS EN OCURRENCIA DE ACCIDENTES

Dentro de los elementos que intervienen en la causa de accidentes tenemos:

La vía y su entorno:

Una carretera segura es la que se adecua a las realidades y limitaciones de la toma de decisiones del ser humano.

Esto significa que el diseño y la administración del camino tienen individualmente o en combinación, que proporcionar un ambiente seguro al conductor.

La vía es aquella que está diseñada y administrada, de tal forma que:

- Advierta al conductor de cualquier circunstancia inesperada o fuera de lo común
- Informa al conductor las condiciones que se va a encontrar en el camino
- Guíe al conductor en segmentos inusuales de la carretera
- Controla el paso del conductor por puntos conflictivos y tramos carreteros
- Tolera el comportamiento errante o inapropiado de los conductores

El usuario:

El conductor es el responsable de actuar de manera adecuada ante el resto de factores, debe interpretar bien la información través de sus sentidos, valorar y tener buena capacidad para responder

Los conductores deben:

- Observar con atención la circulación
- Pensar y decidir lo que debe hacer
- Obedecer las normas y señales de la circulación
- Respetar a las demás personas
- Colaborar para que la circulación sea más segura para todos

El vehículo

Es necesario establecer un programa de revisión periódica del estado mecánico de los vehículos en circulación; en algunos casos un buen estado mecánico (maniobrabilidad, estabilidad, frenos, llantas, etc.) puede evitar un accidente, aún cuando el conductor haya cometido un error.

El vehículo influenciaría en la vía a través de:

- Las características mecánicas: potencia, aceleración, frenado, etc.
- El mantenimiento del vehículo: conservación y estado de frenos, frenado.
- La carga: la colocación y volumen influyen en la capacidad de respuesta del vehículo.

De hecho en la ocurrencia de accidentes se ven involucrados los elementos citados la vía y su entorno; el usuario; el vehículo



Fotografía 2.2 : Este vehículo hace maniobras complicadas en zona angosta del puente

El accidente es cadena de eventos desafortunados en la que interactúan los elementos del sistema (conductor, vehículo y camino) ó solo uno de ellos.

El enfoque, llamado “Sistema Dinámico Multicasual”, investiga la línea crítica en el desarrollo de un accidente, no atiende sólo una parte del problema, sino que de acuerdo en metas específicas, aplica el mayor número de medidas correctivas posibles en el usuario, en el vehículo y en el camino, atendiendo las tres fases de un accidente (pre-impacto, impacto y post-impacto). Este enfoque corresponde a la práctica actual.

En resumen, este enfoque propone lo siguiente: En primera instancia, se deben concentrar los esfuerzos en prevenir accidentes, para lo cual se requiere identificar todos aquellos elementos que representen un riesgo en la operación del tránsito, actuando en la etapa de “pre impacto”.

El paso inicial es identificar los sitios con una incidencia de accidentes anormalmente alta y aplicar medidas que encuadran en el primer sistema defensivo “usuario-pre impacto”, las cuales consisten en evitar que el conductor perciba varias opciones para actuar cuando se presente una situación de riesgo, ya que por un lado le quita tiempo para decidir y por otro puede que la decisión que haga no sea la más adecuada; si el conductor comete un error, este primer sistema es superado y aumenta la posibilidad de que ocurra el accidente.

Para evitar que siga avanzando en la trayectoria de la cadena, las medidas en el siguiente sistema defensivo “vehículo - pre impacto” corresponden a la ingeniería automotriz, es necesario establecer un programa de revisión periódica del estado mecánico de los vehículos en circulación; en algunos casos un buen estado mecánico (maniobrabilidad, estabilidad, frenos, llantas, etc.) puede evitar un accidente, aún cuando el conductor haya cometido un error.

Por último, dentro del sistema defensivo “camino - pre impacto” las medidas se refieren a proporcionar un diseño geométrico acorde al tipo de camino y atender en adecuado estado la superficie de rodamiento (radios de curvatura, ancho de calzada, acotamientos, taludes, obstáculos laterales, barreras laterales, resistencia al derramamiento, mantenimiento, señalamiento, etc.).

En las etapas de “impacto” y “post impacto” el objetivo principal consiste en reducir al máximo la severidad de los accidentes. Algunas medidas llevadas a cabo en estos sistemas defensivos, tales como el uso del cinturón de seguridad, ajustar la cabecera del respaldo, el diseño de un elemento en el vehículo para absorber el impacto, sistemas antibloqueo de puertas, servicios de emergencia rápidos y mejor capacitados, adecuada atención médica y rehabilitación, etc., ayudarán considerablemente a lograr este objetivo.



Figura 2.6: Etapas de Impacto y Post Impacto

2.8.- CRUCE A NIVEL CON LINEA FERREA

Se marcarán en el pavimento, una X y las letras FC, línea de no adelantamiento, líneas transversales perpendiculares y aquellas paralelas a la línea férrea. Todas estas demarcaciones serán de color blanco, a excepción de la línea de no adelantamiento que será amarilla así como la línea central en el caso de una vía de dos carriles con tránsito en ambos sentidos

Este tipo de señalización se encuentra normado por el Decreto Supremo N° 032 –MTC y su reglamento Nacional de Ferrocarriles, en el marco de la ley general de Transporte y tránsito terrestre N° 27181 y es de aplicación en todo el territorio de la República.

Zona de influencia del ferrocarril

Área de terreno que linda con la zona del ferrocarril, que comprende una franja de 100 metros de ancho a cada lado de ésta y cuyo uso se encuentra restringido.

En la zona de Influencia del ferrocarril sólo son permitidas las obras y actividades que se indican a continuación, a partir de las distancias, medidas desde el límite de la zona del ferrocarril, que se señalan (Anexo N° 1)

Prohibición de Tránsito ajeno a la actividad ferroviaria, por la vía férrea

Está prohibido el tránsito por la vía férrea y/o la permanencia en ella, de animales, de vehículos y personas ajenas a la actividad ferroviaria, salvo

autorización expresa de la Organización Ferroviaria a cargo de la vía férrea. El cruce de la vía férrea sólo puede efectuarse por los lugares autorizados expresamente para ello por la Organización Ferroviaria a cargo de la vía férrea.

2.9.- CRUCES A NIVEL DE VÍAS FÉRREAS CON CAMINOS

Los proyectos de cruce de vías férreas con caminos requieren la autorización de la Organización Ferroviaria a cargo de la vía férrea a ser cruzada y la aprobación de la Autoridad Competente.

Para efectuar dichos cruces se requiere previamente la suscripción de un contrato entre la Organización Ferroviaria y el titular del camino.

Los cruces a nivel autorizado por la Autoridad Competente y pre-existente, serán respetados y deben contar con las medidas de seguridad y señalización correspondientes.

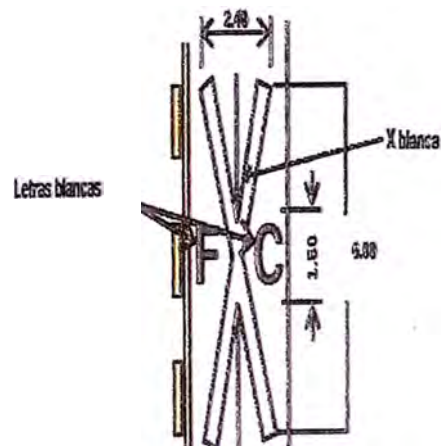
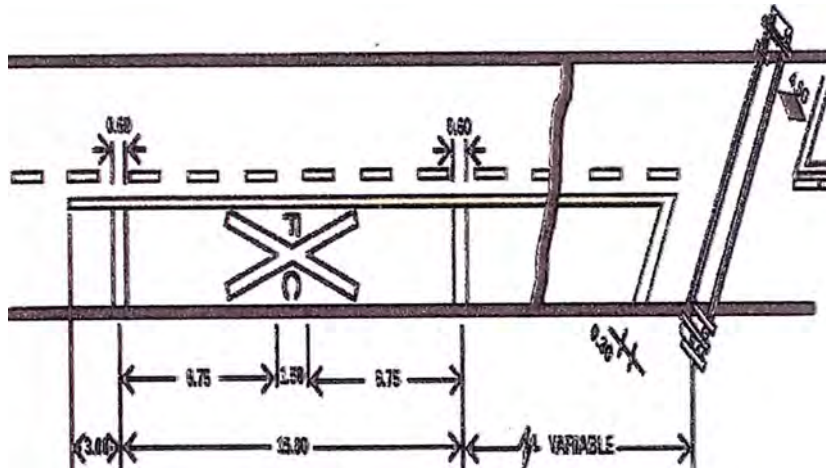
Los costos del proyecto de cruce, de la construcción, de las instalaciones de seguridad, así como de su mantenimiento y operación, son asumidos por el titular del camino.

En la construcción de los cruces de vías férreas con caminos se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- En zonas urbanas, la distancia entre dos cruces a nivel no debe ser inferior a 600 metros.
- En zonas rurales, la distancia entre dos cruces a nivel no debe ser inferior a 2 000 metros. En todos los cruces a nivel, se deben instalar señales, para advertir a los usuarios de ambas vías, de la proximidad del cruce.
- La señalización mínima para los usuarios de caminos y la señalización para los usuarios de la vía férrea, se indican en los Anexos N° 2, 3 y 4.
- El proyecto del cruce debe definir, de ser el caso, la necesidad de controlar el cruce a nivel con barreras, semáforos y/o alarmas sonoras.
- La construcción, rehabilitación y mantenimiento de los cruces a nivel deben ser realizados por la Organización Ferroviaria y los costos sufragados por el solicitante del cruce.
- La instalación y el mantenimiento de la señalización y de los sistemas de seguridad en cruces a nivel privados deben ser ejecutados por la Organización Ferroviaria y los costos sufragados por el solicitante del cruce; en el caso de los

cruces a nivel públicos deben ser ejecutados por la Organización Ferroviaria y los costos sufragados por la entidad a cargo de la vía pública que cruce la vía férrea.

Figura 2.7: Demarcación típica de un cruce a nivel con línea férrea



CAPITULO III

CONSERVACION VIAL

CONSERVACION VIAL

3.1.- ASPECTOS CONCEPTUALES

La calzada tiene por función principal la de permitir una circulación fluida de los vehículos, cómoda, económica y segura, por lo que para garantizar la durabilidad en toda obra vial recientemente construida, rehabilitada o mejorada, así como que la misma proporcione el retorno económico y los niveles de servicio esperado por los usuarios es indispensable contar con un programa de conservación adecuado

Lo anterior implica un cambio en la cultura organizacional de las entidades viales. Es un cambio del concepto tradicional de trabajo de actuar para reparar lo dañado por el concepto de actuar para evitar que se dañe, tal como se ilustra en el esquema siguiente:



Figura 3.1: Acción Preventiva en Mantenimiento Vial

Su entorno es decir los demás elementos como bermas, obras de drenaje, taludes, etc. si bien tienen funciones relacionadas con la comodidad y la seguridad de los usuarios, su función principal, en cuanto a la preservación de la vía, es limitar los efectos del clima sobre la calzada, especialmente los

relacionados con el agua.

Se ha establecido que los agentes climáticos como la lluvia y la temperatura son responsables por un 30% a 45% del deterioro de una vía asfaltada en el rango climático de árido a húmedo, y el tránsito vehicular, en especial el de vehículos pesados, es responsable del resto del deterioro.

3.2.- DETERIORO DEL ESTADO DE LA VÍA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

Si se realiza la construcción de una vía asfaltada de la calzada y demás elementos con buen diseño, materiales adecuados, estricto control de calidad y en condiciones óptimas y se observa su comportamiento en el tiempo bajo las agresiones del tránsito y del clima, en ausencia de conservación, se notará un deterioro acelerado en función del tiempo.

En un breve plazo, la capa de rodadura se desgasta y se fatiga, mientras que poco a poco se van colmatando los dispositivos de drenaje. Se puede decir que la vía pasa de un estado inicial A, a un estado B, en un lapso aproximado de 5 años.

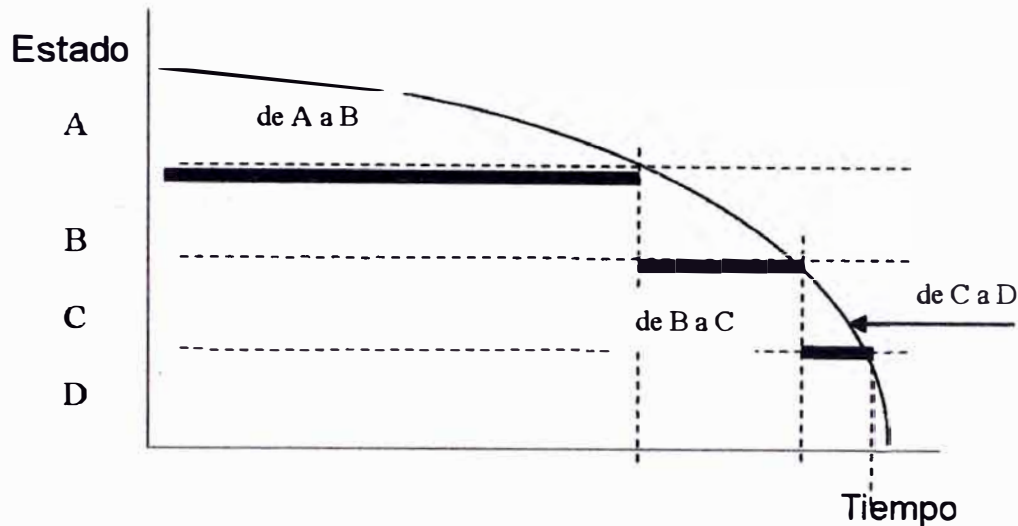
Posteriormente, se presentan daños estructurales que afectan la capacidad de soporte del pavimento, los cuales son propiciados por la repetición de las cargas y de la conservación que se le proporciona. Figurativamente, se puede decir que la calzada pasa del estado B al estado C, en un periodo más corto de tiempo:

Por último y en forma más rápida que en los dos casos anteriores, las deformaciones en la calzada, los daños y la obstrucción del drenaje, provocan incomodidad al usuario y riesgos para su seguridad; además, se generan pérdidas de tiempo y altos costos de operación vehicular. En este caso se puede decir que la vía pasa del estado C al estado D.

En situaciones extremas se puede alcanzar el límite crítico e interrumpirse la circulación vehicular por las pésimas condiciones de la vía.

La evolución de los daños y la degradación del estado de la vía, en función del tiempo, tienen la forma que se ilustra en la figura siguiente.

Figura 3.2: Curva de compartimiento de una calzada sin conservación adecuada



El modelo de comportamiento anterior se cumple estrictamente, en la realidad, en pavimentos flexibles, con capas de rodadura asfálticas delgadas y con capas de base y sub-base constituidas con materiales granulares y especialmente con los de insuficiente calidad.

3.3.- CLASIFICACION DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACION

Las actividades de conservación se clasifican, usualmente, por la frecuencia con la cual se repiten en rutinarias y periódicas.

3.3.1.- CONSERVACIÓN RUTINARIA

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

puntuales de la plataforma, entre otras.

3.3.2.- Conservación periódica

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

3.4.- RELACION DE ACTIVIDADES TÉCNICAS DE CONSERVACION VIAL

Agrupadas por secciones y detallando su pertenencia a la conservación rutinaria o periódica, son las siguientes:

Cuadro 3.1:

Actividades de conservación del Derecho de Vía	Tipo de Conservación
Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
Manejo de la vegetación mayor.	Rutinaria
Desquinche manual de taludes.	Rutinaria
Perfilado de taludes.	Periódica
Estabilización de taludes.	Periódica
Protección de taludes contra la erosión.	Periódica
Remoción de derrumbes.	Rutinaria
Corrección de plataforma en puntos críticos.	Periódica

Cuadro 3.2:

Actividades de Conservación de Obras de Arte Menores	Tipo de Conservación
Limpieza de cunetas.	Rutinaria
Reconformación de cunetas no revestidas.	Rutinaria
Reparación menor de cunetas revestidas.	Rutinaria
Limpieza de zanjas de coronación.	Rutinaria
Reparación menor de zanjas de coronación.	Rutinaria
Limpieza de alcantarillas.	Rutinaria
Reparación menor de alcantarillas de concreto.	Rutinaria
Reparación menor de alcantarillas de metálicas.	Rutinaria
Limpieza de canales y aliviaderos.	Rutinaria
Reparación menor de canales y aliviaderos.	Rutinaria
Limpieza de disipadores de energía.	Rutinaria
Reparación menor de disipadores de energía.	Rutinaria
Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas.	Periódica
Revestimiento y/o reparación mayor de zanjas de coronación.	Periódica
Reparación mayor de alcantarillas de concreto.	Periódica
Reparación mayor o instalación de alcantarillas metálicas.	Periódica
Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje.	Periódica
Recuperación o instalación de subdrenes.	Periódica

Cuadro 3.3:

Actividades de Conservación de Pavimentos Flexibles	Tipo de Conservación
Sellado de fisuras y grietas.	Rutinaria
Bacheo superficial.	Rutinaria
Bacheo profundo.	Rutinaria
Sellos asfálticos.	Periódica
Reparación de bermas en material granular.	Periódica
Reparación de bermas asfaltadas.	Periódica
Imprimación reforzada.	Periódica
Colocación de recapados asfálticos.	Periódica

Cuadro 3.4:

Actividades de Conservación de Pavimentos de Rígidos	Tipo de Conservación
Sellado de juntas y grietas.	Rutinaria
Reparación de losas en espesores parciales.	Rutinaria
Reparación de losas en todo el espesor.	Periódica
Reparación de bermas en material granular.	Periódica
Reparación de bermas revestidas con mezclas asfálticas.	Periódica
Reemplazo de losas.	Periódica
Reemplazo de losas por pavimento flexible.	Periódica

Cuadro 3.5:

Actividades de Conservación de Vías No Pavimentadas o Afirmadas	Tipo de Conservación
Bacheo en afirmados.	Rutinaria
Perfilado de la superficie.	Periódica
Reposición de afirmado.	Periódica
Reconformación de la plataforma.	Periódica
Reparación de sitios inestables.	Periódica
Estabilización de materiales con emulsión asfáltica.	Periódica
Recubrimiento con tratamiento bituminoso.	Periódica

Cuadro 3.6:

Actividades de conservación de Obras de arte Mayores	Tipo de Conservación
Limpieza de puentes y pontones.	Rutinaria
Limpieza de cauces.	Rutinaria
Reparación parcial o total de barandas de concreto de puentes y de pontones.	Rutinaria
Reemplazo y complementación de dispositivos de drenaje del tablero del puente.	Rutinaria
Limpieza de superficie de puentes y pontones de concreto con agua a presión.	Periódica
Limpieza y sellado de grietas en el concreto.	Periódica
Reparación superficial del concreto.	Rutinaria
Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo.	Periódica

Reemplazo de juntas de dilatación por juntas tipo elástico expandible.	Periódica
Reemplazo de juntas de dilatación metálicas o compresible expandible.	Periódica
Reemplazo de dispositivos de apoyo.	Periódica
Reparación de pavimentos en concreto en puentes y viaductos.	Periódica
Reparación de pavimentos flexibles sobre puentes y viaductos.	Periódica
Preparación y pintado de protección superficial de puentes de concreto.	Periódica
Limpieza de superficies de puentes metálicos con agua a presión.	Periódica
Preparación superficial de menor grado y pintado de la estructura metálica.	Periódica
Preparación superficial de mayor grado (arenado) y pintado de la estructura metálica.	Periódica
Retiro y reposición de pernos de alta resistencia.	Periódica
Reparación de estructuras metálicas mediante adiciones de planchas u otros elementos de acero.	Periódica
Reparación de accesos al puente.	Periódica
Calzaduras en la cimentación.	Periódica
Protección de riberas mediante gaviones.	Periódica
Protección de riberas mediante enrocados.	Periódica
Reparación de superestructuras de madera.	Periódica
Reparación de infraestructuras en madera.	Periódica
Recuperación total de puentes de madera.	Periódica
Limpieza de badenes.	Rutinaria

Reparación de badenes.	Periódica
Limpieza de muros.	Rutinaria
Reparación de muros de contención en concreto ciclópeo.	Periódica
Reparación de muros secos.	Periódica
Reparación de muros de mampostería.	Periódica
Reparación de muros en gaviones.	Periódica
Reparación de muros en concreto.	Periódica

Cuadro 3.7:

Actividades de Seguridad Vial	Tipo de Conservación
Limpieza de la calzada y de las bermas.	Rutinaria
Remoción de arena.	Rutinaria
Conservación de las señales verticales.	Rutinaria
Conservación de postes de kilometraje.	Rutinaria
Conservación de guardavías metálicos.	Rutinaria
Reposición e instalación de señales verticales.	Periódica
Reposición o instalación de postes kilométricos.	Periódica
Reparación o instalación de guardavías metálicos.	Rutinaria
Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	Periódica
Reemplazo o instalación de delineadores.	Periódica
Instalación de reductores de velocidad.	Rutinaria

Limpieza y Pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y de otros elementos viales.	Rutinaria
Colocación de elementos de protección con rellenos de material, madera, llantas usadas u otros materiales locales.	Periódica
Reposición o dotación de aceras de concreto.	Periódica
Instalación de puentes peatonales.	Periódica
Conservación de puentes peatonales.	Rutinaria y Periódica

Cuadro 3.8:

Actividades de Conservación del Medio Ambiente	Tipo de Conservación
Siembra de vegetación nativa.	Rutinaria
Descontaminación visual.	Rutinaria
Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo.	Periódica
Medidas ambientales en depósito de excedentes.	Periódica

Cuadro 3.9:

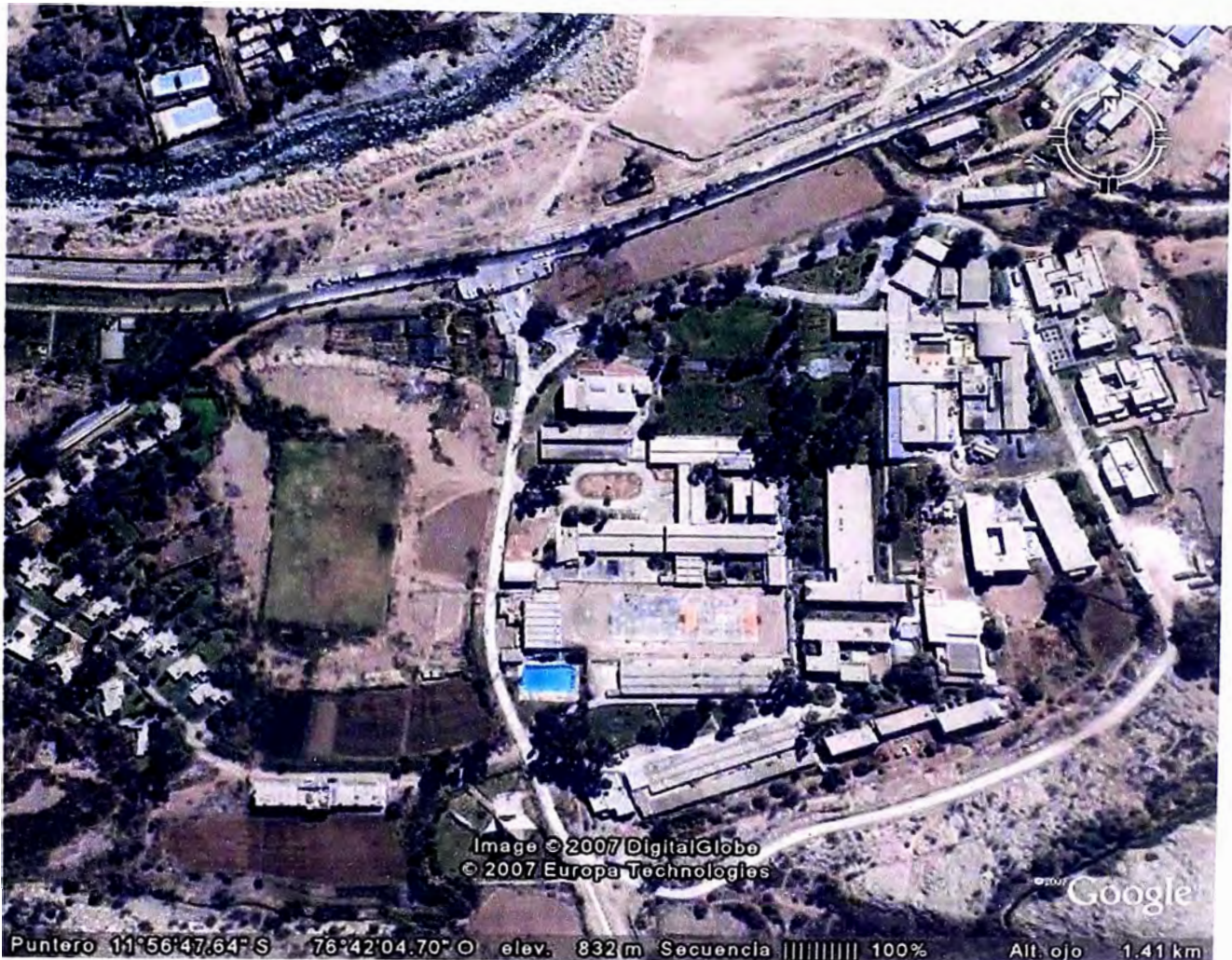
Actividades de Operación Vial	Tipo de Conservación
Cuidado y vigilancia de la vía.	Rutinaria
Atención de emergencias viales ordinarias.	Rutinaria
Atención de emergencias viales extraordinarias.	Emergencia
Instalación de Puentes Metálicos Provisionales.	Emergencia
Desmontaje de estructuras metálicas de puentes provisionales.	Emergencia

CAPITULO IV

APLICACIÓN EN LA VIA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION

4.1.- UBICACIÓN

La vía de acceso a la Universidad Nacional de Educación se encuentra ubicada a la altura del Km 32 de la Carretera Central:



Fotografía 4.1: Ubicación de la UNE

Entre las coordenadas UTM entre 8'678,500 N y 8'680,000 N; y entre 314,000 E y 315,500 E.; se obtuvo utilizando los softwares de la NGS (National Geodetic Survey) a través del OPUS, Servicio al usuario de posicionamiento en línea (On-Line Positioning User Service), medio que permite proporcionar al usuario de GPS un acceso más fácil al Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS). Ver anexo N° 10

4.2.- PROBLEMÁTICA

En la vía de acceso a la UNE se viene experimentando un crecimiento urbanístico tanto en el ámbito de la comunidad universitaria, como residencial y de esparcimiento cerca de la UNE. Incrementándose como consecuencia, los vehículos automotores que se desplazan a diario por esta vía.

Se ha observado que la cantidad de moto taxis y vehículos, tanto de transporte privado como público, originan muchas veces un caos vehicular en aquellas zonas donde no se cuenta con la señalización correspondiente. Es por esta razón, que he visto por conveniente aplicar la señalización vial, con la finalidad de regular el movimiento de los vehículos que causan el congestionamiento de esta zona, lo cual permitirá tener un mayor control para el cede de paso entre vehículos y peatones.



Fotografía 4.2: Falta señalización en la línea férrea

4.3.- EL TRÁNSITO

El tránsito es caótico por la cantidad de mototaxis, autos, camionetas que circulan, tal es así que los mototaxis compiten para ganar pasajeros, recorren a excesiva velocidad sin medir el peligro ya que estos vehículos son muy inestables ocasionando accidentes constantemente.

La deficiencia del tránsito se mide en dos factores, que se ha podido constatar uno es los accidentes y el otro es la Perdida de horas/hombre de trabajo en este caso horas de estudio.

En la fotografía se puede apreciar la cantidad de mototaxis esperando en el paradero inicial a la altura del Km. 32 de la carretera Central.



Fotografía N° 4.3: Paradero de Mototaxis

4.4.- ACCIDENTES

De prioridad vital y por eso tiene gran importancia, ya que la consecuencia significa bajas entre la comunidad universitaria y población colindante, por los accidentados y heridos, a pesar de las normas de reglamento que deben conocer los conductores y la falta de señalización vial, para reducir los accidentes se deben realizar charlas continuas de educación vial para los conductores y los peatones.

Estos accidentes de tránsito se producen por la falta de no solo un elemento, sino de varios elementos fundamentales que componen el tránsito. Estos elementos son: elemento humano (conductor o peatón); elemento vehículo; y elemento vía. Esto nos muestra la complejidad del accidente de tránsito como un evento, ya que para poder evitar que suceda, es necesario actuar sobre diferentes elementos, no únicamente sobre uno de ellos.

En la vía de acceso a la UNE se han detectado que los errores más usuales que cometen los usuarios de la vía y que contribuyen a la ocurrencia de accidentes son:

- Errores de percepción: por ejemplo, conductores de mototaxis o peatones que se distraen o pierden la atención en la vía (no perciben los objetos);
- Inexperiencia o falta de habilidad para enfrentar ciertos problemas en la vía y la toma de decisiones erradas; en especial de los mototaxistas son jóvenes y algunos adolescentes.
- Deficiente educación vial que lleva a infracciones de tránsito que son cometidas irresponsablemente;
- Consumo de alcohol o drogas;
- Estrés emocional, en el caso de los mototaxistas como el vehículo es ligero es inestable y golpea demasiado al conductor.

Las deficiencias que se han encontrado en las vías, asociadas usualmente a errores que cometen los conductores, peatones son:

- Mal diseño de la vía, por ejemplo, falta de carril peatonal, y ciclo vía.
- Falta de mantenimiento de la vía, y además por el clima que contribuye a malograrla;
- Falta de marcas y señalización en la vía que no son claras y/o con poca o deficiente iluminación;
- Obstrucciones en la vía que no son esperadas, tales como trabajos en los caminos, vehículos estacionados y otros objetos.

En esta vía de acceso se ha detectado varios accidentes leve de tránsito en lo que va del presente año según encuesta INSITU, causados por:

- Excesiva velocidad;
- No parar cuando otros vehículos tenían prioridad;
- Los vehículos transitan demasiado cerca entre ellos(moto taxis);
- Errores de percepción;
- El alcohol y
- La falta de destreza al conducir.(son adolescentes)

4.5.- PERDIDAS DE HORAS/HOMBRE DE TRABAJO (ESTUDIO)

Se conoce como perdida de horas /hombre a las pérdidas de horas sin producir o no hacer nada, en nuestro caso la demora en llegar a su centro de Estudios se debe a que recorren la vía más larga la cual se encuentra en pésimas condiciones.

Los tiempos de retardo o pérdidas representan los períodos de tiempo durante los cuales el vehículo, en su camino normal, es detenido por diversas causas. En nuestro caso, se presenta por las siguientes causas; la espera al recoger los estudiantes en los buses, moto taxis, el paso de los peatones, las maniobras de otros vehículos, etc.

4.6.- SEÑALIZACIÓN DE LA VIA DE ACCESO

La señalización de la vía de acceso de la UNE es necesaria, debido al flujo intenso de mototaxis, autos, y estudiantes.

La ejecución del presente Informe, pretende: reducir los accidentes de tránsito, reducir el ruido sonoro, reducir la pérdida de horas/hombre de trabajo y la reducción del consumo de combustible.

Para señalar esta vía de acceso existente, fue necesario e importante inspeccionar previamente el lugar y observar detenidamente el comportamiento de los conductores de vehículos y de los peatones que transitan en ella.

Luego de haber realizado la medición geométrica de todos los componentes de la vía tales como: ancho de veredas y calzadas, dimensiones de bermas, etc.; se realizó un inventario de todos los dispositivos de control de tránsito existentes (señales, marcas, etc. así como: anuncios comerciales, árboles y vallas metálicas, arbustos y plantas) que pudieran interferir con la visibilidad de los dispositivos existentes y proyectados. Como resultado de este estudio se observó la ausencia de señalización.

En esta vía de acceso se debe diseñar las señalizaciones como son: curva a la derecha, a la izquierda, de PARE y la línea o barra de PARADA pintada sobre el pavimento, colocada en el lugar donde el conductor alcanza a medir su visibilidad de seguridad de cruce a nivel con línea férrea.

En este tipo de intersección, por lo general, no se debe marcar franjas de cruce de peatones que pudieran interpretarse como una preferencia de paso, pues, conduciría a crear una situación de riesgo.

Se plantea el uso de:

- Marcas en el pavimento, tales como: la marca de “cebra” para el cruce peatonal, las flechas direccionales, etc.
- Señales verticales, como: preventiva “ciclovía”, de información “nombre de vías”, etc.
- Semáforos pastorales y adosados, como dispositivos de control mediante los cuales se regulará el movimiento de vehículos y peatones en la vía de la intersección con la línea férrea.

4.7.- CONDICIONES MÍNIMAS DE SEÑALIZACIÓN

Las condiciones mínimas de la señalización en general se refieren a: uniformidad de las señales y a la visibilidad y localización de las mismas.

UNIFORMIDAD DE LAS SEÑALES

Las señales deben cumplir con las normas en color, forma, tamaño y símbolos, para facilitar su rápida identificación, interpretación y cumplimiento por los usuarios de las vías.

VISIBILIDAD Y LOCALIZACIÓN

Para la mejor visibilidad de las señales, es necesario que en la margen derecha de la vía pública no se coloquen avisos de publicidad. Estos deben colocarse sólo en propiedades privadas y no estar destinados a distraer la atención del conductor de los vehículos. La visibilidad de las señales no debe interrumpirse por objetos, plantas, postes, quioscos, banderolas, otras señales, paraderos o cualquier elemento.

La localización detallada de las señales se indicarán en los planos adjuntos al informe.

4.8.- LAS MARCAS EN EL PAVIMENTO

LÍNEAS DELIMITADORAS DE CARRILES

Serán de pintura de color amarillo cuando son carriles de sentido contrario. Se usa línea continua para prohibir el cambio del carril por el vehículo y línea segmentada cuando sí se puede cambiar de carril.

Las líneas externas de la calzada serán continuas y de color blanco para advertir al conductor del extremo del área pavimentada o del inicio de berma.

FLECHAS

Las flechas en zona urbana se usan de 4.50 mts de dimensión en vías principales con velocidades menores de 60 Kph. y en las intersecciones "preferenciales" las flechas sobre la vía principal se colocarán a 6.00 mts. de la intersección y, en la calle secundaria, a 23.50 mts de la línea de parada, seguida de la palabra PARE a 6.00 mts. de la misma línea.

4.9.- SEÑALIZACION REGLAMENTARIA, PREVENTIVA e INFORMATIVA

Cuadro N° 4.1: Sentido desde la Carretera Central Km 32 Hacia la UNE:

N°	Progresiva en m.	Descripción
1	Km 32 C.C.	Señal informativa localización
2	0+000	Taxi motos
3	0+120	Curva a la derecha izquierda
4	0+200	Cruce a nivel con línea ferrea
5	0+210	Curva a la Izquierda
6	0+290	Cruz de San Andres
7	0+290	Cruce línea ferrea FXC
8	0+340	Curva a la Izquierda
9	0+520	Curva a la derecha
10	0+780	Curva a la izquierda
11	0+940	Curva a la izquierda
12	1+160	Curva a la drecha
13	1+280	Señal Informativa localización

Cuadro N° 4.2: Sentido desde la UNE hacia la Carretera Central:

N°	Progresiva en m	Descripción
1	1+300	Curva a la Izquierda
2	1+060	Curva Derecha
3	0+900	Curva a la Derecha
4	0+760	Curva a la Izquierda
5	0+500	Curva a la Drecha
6	0+380	Cruce a nivel con línea férrea
7	0+360	Curva a la Derecha
8	0+320	Cruz de San Andrés
9	0+320	Cruce línea Férrea FXC
10	0+260	Curva a la derecha

4.10.- CRUCE A NIVEL CON LINEA FERREA

Se deberán marcar en el pavimento en la aproximación al cruce a nivel con la línea férrea, que consistirá en una X y las letras F C, líneas de no adelantamiento, líneas transversales perpendiculares, líneas paralelas a la línea férrea, todo esto será con pintura de color blanco, a excepción la línea de no adelantamiento que es de color amarilla y así como la línea central; con todas estas marcas se llama la atención del conductor y deberán ser complementadas con las señales correspondientes de prevención.

También se debe señalar las zonas colindantes a la de la vía férrea debe estar compuesta por todos los sistemas destinados a lograr y obtener que el movimiento de trenes se efectúe en condiciones de seguridad y sin accidentes.

Las señales de aproximación o advertencia en el cruce que el tren deba advertir su presencia es de sonido de pito, se debe colocar letreros a una distancia no menor de 200 m. antes del cruce.

4.10.1.- SEMAFOROS Y BARRAS

En la aproximación con el cruce a nivel de línea férrea se deben usar semáforos especiales y además también se debe contar con barreras, que se ubicaran longitudinalmente de tal manera que sean visibles para los conductores cuando se aproximen a la intersección.

El semáforo intermitente o de destello de "PARE" se complementa con barreras que se extiendan a lo ancho del carril, estos dispositivos indican a los conductores de vehículos y a los peatones la aproximación del tren, la señal de la luz intermitente mediante dos luces rojas ubicadas horizontalmente, que se enciendan y apagan en forma alternada a intervalos predeterminados.

Las barreras tienen forma de tableros trapezoidal el cual descenden hasta la posición horizontal y se extiende sobre la vía lo suficiente para impedir la circulación de vehículos.

Las caras de los semáforos quedaran orientadas hacia el tránsito que se aproxima al cruce con la vía del ferrocarril de tal manera que brinde la máxima visibilidad al conductor.

El lente será de forma circular con un diámetro de 30 cm. debe estar provisto de una pantalla de color negro con un diámetro de 50 cm. colocado en la parte posterior de la lente para proporcionar mayor visibilidad y además tiene una visera en la parte superior.

La ubicación del semáforo es a la derecha del tránsito que se aproxima y será a tres metros como mínimo a la riel del tren, lateralmente a 60 cm. De la vía a partir de la orilla de la calzada y la altura de los lentes no menor a 2.50 m medida sobre el nivel de la orilla de la vía.

La barrera será de forma trapezoidal con la base menor de 15 cm y la mayor de 30 cm formando un ángulo de 90° con su lado superior, deber ser automáticas y se equipan con tres luces rojas sobre la parte superior del travezaño que se iluminará ante la aproximación de un tren, la luz más próxima a la punta se iluminará en forma fija y las otras dos se encenderán y apagarán alternadamente en forma sincronizada con las luces del semáforo que indican la aproximación del tren y las lentes tienen diámetro de 10 cm.

Las barreras se pintarán con franjas diagonales de 40 cm de ancho de color blanco y negro reflejante alternada con una inclinación de 45°, se instalan en el mismo soporte del semáforo, la altura cuando está en posición horizontal es de 1 m a 1.40 m sobre la vía.

Su funcionamiento es antes de la llegada del tren al cruce de intersección, con un lapso razonable para dar la debida protección, la barrera quedará en posición horizontal y permanecerá así hasta que la parte posterior del tren haya salido del cruce.

Los controles de los semáforos y barreras son generalmente automáticos, estos controles funcionan cuando sean activadas por el ferrocarril a través de detectores instalados en la vía férrea, suspendiendo su funcionamiento cuando la parte posterior del tren haya salido del cruce.

En los cruces de la vía del ferrocarril con la carretera en la zona rural los controles tienen una fuente de energía de baterías especiales que reemplazan, evitando el riesgo de que el semáforo esté fuera de funcionamiento en el instante que se aproxima el tren.

Las barreras deben tener un mecanismo conectado al control para que, en el momento en que comience a funcionar el semáforo se accione dicho mecanismo y la barrera inicie su movimiento descendente hasta llegar a su posición horizontal. En el instante en que la parte posterior del tren haya salido del cruce, la barrera se accionará nuevamente para que regrese a la posición vertical.

Los detectores son dispositivos capaces de registrar y transmitir los cambios que se producen en una característica del tránsito.

El detector es parte integrante del semáforo y la barrera, son del tipo magnético accionados por el ferrocarril, su diseño dependerá de la condición física del

lugar, debiendo preverse su instalación se realice de tal forma que inicie el funcionamiento de los semáforos antes de la llegada del ferrocarril al cruce. Su ubicación dependerá de la velocidad del tren, el detector se ubicará de manera que permita ajustar los tiempos, la distancia al punto de intersección con la vía será de 73 m ubicado sobre la línea férrea.

4.11.- CONSERVACION VIAL

La conservación vial de la vía de acceso es el conjunto de actividades que deben realizarse para mantener el buen estado de los diferentes elementos que constituyen la vía y se clasifican en rutinarias y periódicas; la lista de estas actividades para este caso son las siguientes:

Cuadro 4.3:

Actividades de conservación del Derecho de Vía	Tipo de Conservación
Limpieza de la zona del derecho de vía.	Rutinaria
Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
Corrección de plataforma en puntos críticos.	Periódica

Cuadro 4.4:

Actividades de Conservación de Obras de Arte Menores	Tipo de Conservación
Limpieza de cunetas.	Rutinaria
Limpieza de alcantarillas.	Rutinaria
Reparación menor de alcantarillas de concreto.	Rutinaria
Reparación menor de canales y aliviaderos.	Rutinaria
Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas.	Periódica
Revestimiento y/o reparación mayor de zanjas de	Periódica

coronación.	
Reparación mayor de alcantarillas de concreto.	Periódica
Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje.	Periódica
Recuperación o instalación de subdrenes.	Periódica

Cuadro 4.5:

Actividades de Conservación de Pavimentos Flexibles	Tipo de Conservación
Sellado de fisuras y grietas.	Rutinaria
Bacheo superficial.	Rutinaria
Sellos asfálticos.	Periódica
Reparación de bermas en material granular.	Periódica
Reparación de bermas asfaltadas.	Periódica
Colocación de recapados asfálticos.	Periódica

Cuadro 4.6:

Actividades de conservación de Obras de arte Mayores	Tipo de conservación
Reparación de pavimentos flexibles sobre puentes y viaductos.	Periódica
Preparación y pintado de protección superficial de puentes de concreto.	Periódica
Reparación de accesos al puente.	Periódica
Protección de riberas mediante gaviones.	Periódica
Protección de riberas mediante enrocados.	Periódica
Limpieza de badenes.	Rutinaria

Cuadro 4.7:

Actividades de Seguridad Vial	Tipo de Conservación
Limpieza de la calzada y de las bermas.	Rutinaria
Conservación de las señales verticales.	Rutinaria
Conservación de postes de kilometraje.	Rutinaria
Conservación de guardavías metálicos.	Rutinaria
Reposición e instalación de señales verticales.	Periódica
Reposición o instalación de postes kilométricos.	Periódica
Mantenimiento de marcas permanentes en el	Periódica

pavimento.	
Instalación de puentes peatonales.	Periódica
Conservación de puentes peatonales.	Rutinaria y Periódica

Cuadro 4.8:

Actividades de Conservación del Medio Ambiente	Tipo de Conservación
Siembra de vegetación nativa.	Rutinaria
Descontaminación visual.	Rutinaria
Medidas ambientales en explotación de canteras y zonas de préstamo.	Periódica
Medidas ambientales en depósito de excedentes.	Periódica

Cuadro 3.9:

Actividades de Operación Vial	Tipo de Conservación
Cuidado y vigilancia de la vía.	Rutinaria
Atención de emergencias viales ordinarias.	Rutinaria
Atención de emergencias viales extraordinarias.	Emergencia

Estas actividades de mantenimiento son las principales que podrían presentarse en la vía de acceso de la Une.

Finalmente, se debe señalar que la meta principal de un programa de conservación vial no es de reparar las fallas, mediante mantenimiento rutinario periódico, sino más bien evitar que las fallas ocurran mediante un mantenimiento preventivo.

CONCLUSIONES

Un Sistema de señalización sin mantenimiento o en mal estado, hace que la autoridad competente no tenga el principio de autoridad.

Todo plan de seguridad vial debe ser en función del peatón diseñando lugares para su tránsito y aislándolo del tránsito. Tener en cuenta que la ciudad existe no por sus carreteras sino por sus habitantes que viven y trabajan en ella.

A largo plazo el proceso de planificación del diseño vial jugara un papel importante en el desarrollo de políticas futuras de vías de transporte tanto en el ámbito local y nacional.

En el campo del planeamiento del sistema de seguridad vial, debe reconocerse como un principio fundamental la consideración de las vías con una buena señalización. Como puede apreciarse el problema de falta de una buena señalización y normas de seguridad, es consecuencia de muchos accidentes, todo esfuerzo que se haga para resolverlo influye necesariamente, en la condición socio económico de los habitantes.

Los modelos de tráfico aplicados a situaciones de congestión urbana deben reproducir características reales, con el objetivo de tener previsiones razonables para definir las políticas de diseño vial y de control de tránsito.

Cuando se proyecta una vía de circulación es necesario tomar en cuenta su demanda durante un intervalo de tiempo dado, su variación de crecimiento y composición vehicular. Si se cometen errores, provocara que la vía funcione con volúmenes bajos o altos produciendo congestionamiento.

En los países más desarrollados la gran cantidad de vehículos motorizados no producen accidentes debido a que el sistema vial está bien planificado. En los países menos desarrollados parecería que tuvieran una mayor cantidad de vehículos hay más accidentes debido a la turgurización de las vías de circulación, pero esto solo se debe a una falta de planificación en el tránsito.

La libre disposición de las vías, no da derecho a que los vehículos ocupen parte de las calles, porque esto ocasiona un obstáculo y hace que la congestión se empeore, la falta de parques de estacionamiento, hace que los vehículos ocupen la vía pública para el tránsito de vehículos. El comercio ambulatorio es también otro problema en el caos que atraviesan las ciudades, sobre todo en países

subdesarrollados, llevando a posibles accidentes de tránsito y congestión vehicular.

El desarrollo de la ciudad se da gracias al progreso en los sistemas de transporte, pero con este progreso también llega el problema del aumento vehicular y con él la congestión. La formación y el crecimiento de la población, es una constante preocupación de hoy para el diseño de vías de tránsito, de señalización y seguridad vial, la forma bajo la cual se desarrollan las áreas urbanas y sus distribuciones, sugieren diferentes maneras de enfocar la cambiante naturaleza del transporte.

La circulación suburbana de las ciudades debe ser revisada y mejorada, ya que las velocidades mecánicas de hoy han revolucionado el ambiente urbano. Las redes de tránsito deben ser renovadas cada cierto tiempo, debido a diversos factores, como el cambio poblacional, automovilístico y congestión vehicular presentes cada vez más en el futuro.

El diseño de señalización y seguridad vial y todos los esquemas para el desarrollo de la ciudad y el tránsito, deben separar por completo al peatón del vehículo.

La performance de una intersección existente, bajo las condiciones actuales, puede ser estimada por observación directa. Pero existen limitaciones: magnitudes difíciles de conocer con precisión en observación, como las demoras y las tasas de accidentes, por su poca ocurrencia y a largos períodos de tiempo involucrados. Las observaciones están limitadas a las condiciones actuales, por lo tanto ellas no pueden ser usadas para investigar las consecuencias de algún cambio, como son los incrementos de volúmenes de tráfico, las observaciones están restringidas al diseño existente, y a los tiempos usados, o más, pequeñas variaciones de ellos. En la práctica la observación directa no es usada en la mayor parte del proceso de diseño de las señalizaciones, pero si es empleada en la validación y afinamiento de un diseño ya implementado.

La decisión de la utilización de los dispositivos de control en cualquier ubicación sea calle o carretera, debe estar basada en un estudio de ingeniería; el que debe abarcar no solo las características de la señal y la geometría vial sino también la funcionalidad y el entorno. El estudio conlleva la responsabilidad del profesional

y de la autoridad respecto al riesgo que puedan causar por una señalización inadecuada.

Es necesario que las marcas en el pavimento y en obstáculos adyacentes a la vía deban mantenerse en buena condición, para su funcionamiento. Es por ello, que debe realizarse con frecuencia el repintado de las marcas en el pavimento y esto va a depender del tipo de superficie de rodadura, composición y cantidad de pintura aplicada, clima y volumen vehicular.

Por la gran necesidad de caminos en el Perú se han dado preferentemente atención al Aspecto de Estructural de los mismos, restándole importancia a su aspecto funcional, con el cual se logrará el mayor kilometraje en el menor tiempo, así como una mayor duración de la obra.

RECOMENDACIONES

Debería formularse con carácter de urgencia las necesarias “normas sobre diseño de señalización y seguridad vial”, así como normas complementos que sancionen a proyectistas y autoridades que no desempeñen sus funciones con responsabilidad y ocasionen perjuicios económicos y de otra índole a la ciudad.

La señalización debe ser adecuada a la importancia de la vía, tanto en cantidad como en calidad y ubicación apropiada complementando con un buen sistema de señalización vehicular y peatonal.

Los semáforos deben estar en permanente funcionamiento, todo semáforo mal ubicado y de difícil operación y/o reparación debe ser retirado de inmediato. Entre tanto se debe insistir en acciones de reordenamiento y racionalización de rutas de moto taxis, como un paliativo de corto plazo, debe haber un control riguroso de la cantidad y operación de las moto taxis, vehículos por la forma caótica como funcionan.

Una manera sencilla y eficiente de incrementar la capacidad de una red vial es remodelando las señalizaciones que generan mayores conflictos.

Se debe implementar en la currículo de Pre-grado la asignatura relativa a la planificación del transporte vehicular así como la de seguridad vial.

Se debe inducir en la currículo de Post grado la asignatura relativa a la administración, operación y regulación del servicio de transporte.

Es posible conseguir una solución parcial de bajo costo, aprovechando al máximo las condiciones existentes, con el mínimo de material, una adecuada regulación funcional del tránsito y disciplina y educación por parte del usuario. Se debe de incluir además, la legislación y reglamentación adaptadas a las necesidades del tránsito; el estacionamiento de tiempo limitado; el proyecto específico y apropiado de señales de tránsito y semáforo; la canalización del tránsito a bajo costo; las facilidades para la construcción de terminales y estacionamiento, etc., todo ello basado en una adecuada planeación de tránsito.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), “Metodología General de Identificación, Preparación y Evaluación de proyectos de Inversión Pública”, Publicación NACIONES UNIDAS, agosto 2005.
- 2.- Matías León, Jesús Carlos, Diseño de Proyectos Viales, FIC 2004, Lima, Perú, 2007
- 3.- Ministerio de Economía y Finanzas, Decreto Supremo N° 102-2007-EF, que aprueba el nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, 2007
- 4.- Ministerio de Economía y Finanzas, Directiva N° 004-2007-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada con Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01 del 02 Agosto 2007.
- 5.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras”, aprobado por Resolución Directoral N° 051-2007-MTC/14 del 27 de Agosto 2007.
- 6.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de proyectos de Inversión Pública”, julio 2003.
- 7.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000)”, Resolución Directoral N° 1146-2000-MTC/15.17 del 27 de Diciembre 2000.
- 8.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras”, aprobada con RM N° 210-2000/MTC/15.02 del 03 de Mayo 2000.
- 9.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001”, aprobado por Resolución Directoral N° 143-2001-MTC/15.17 del 12 de Marzo 2001.
- 10.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito (EG-CBT 2005)”, RD N° 026-2006-MTC/14, 30 de mayo 2006
- 11.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual para el diseño de Caminos de bajo Volumen de tránsito” RM N° 262-2007-MTC/02 del 08 de Junio del 2007

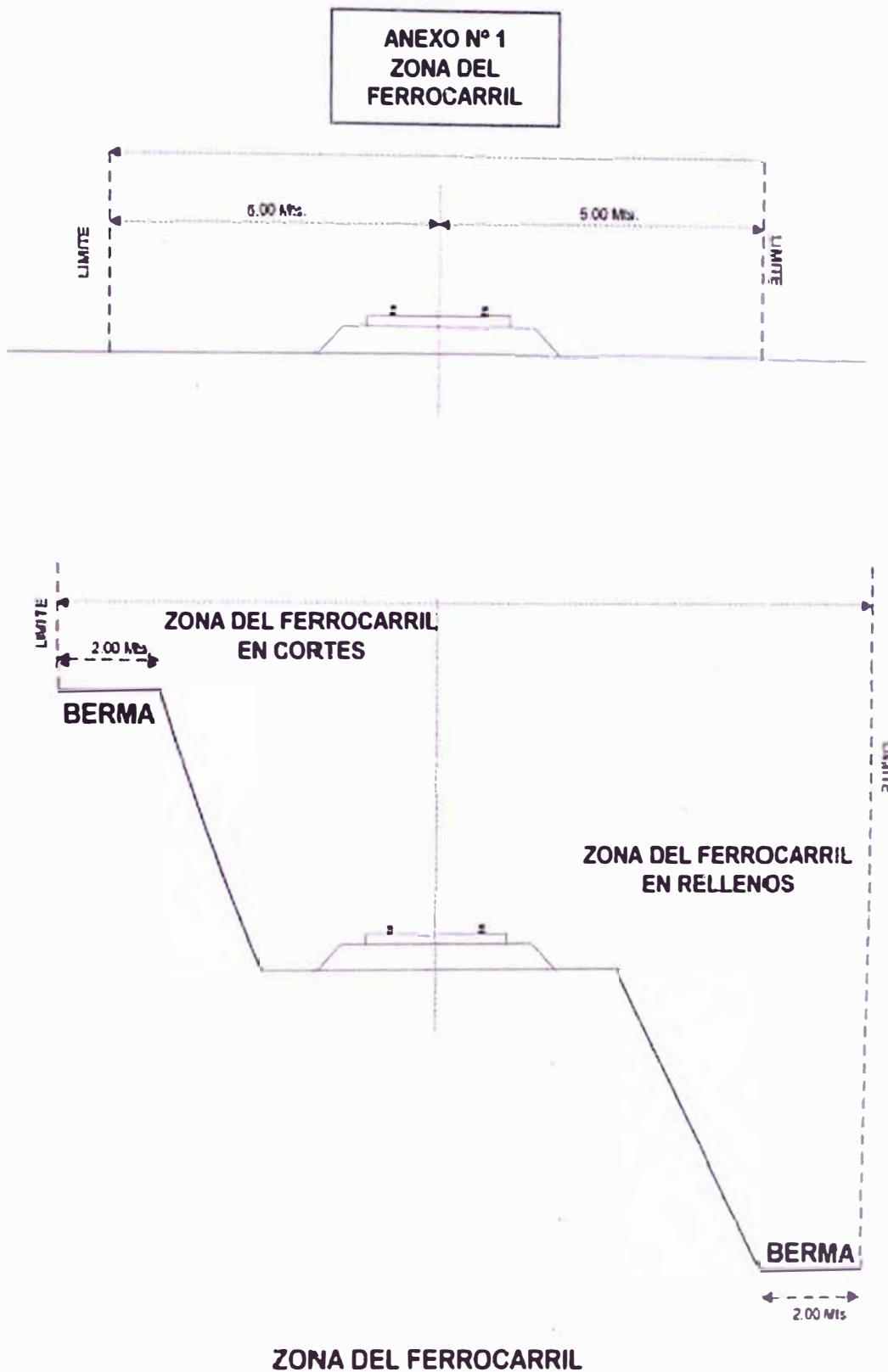
12.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Reglamento Nacional de Ferrocarriles DS N° 032-2005-MTC

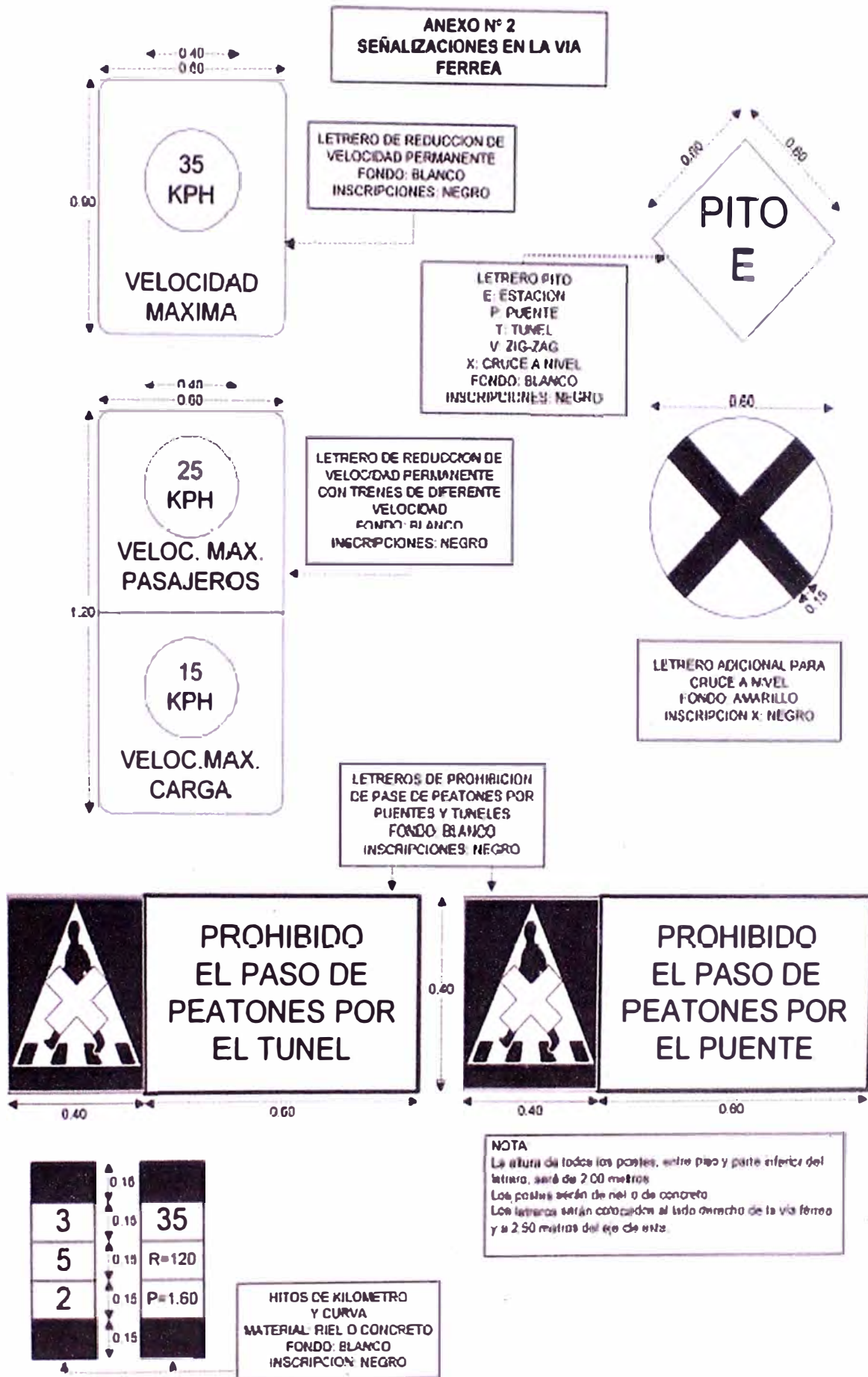
13.- Ministerio de Economía y Finanzas, Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por las Leyes Nos. 28522 y 28802.

14.- Narrea Cango, Andrea Carretera Central: Tramo II: Cocachacra – Matucana, Sector Km. 57+000 al Km 60+000 Estudio de Señalización y Seguridad Vial, Informe de Suficiencia, FIC UNI 2006

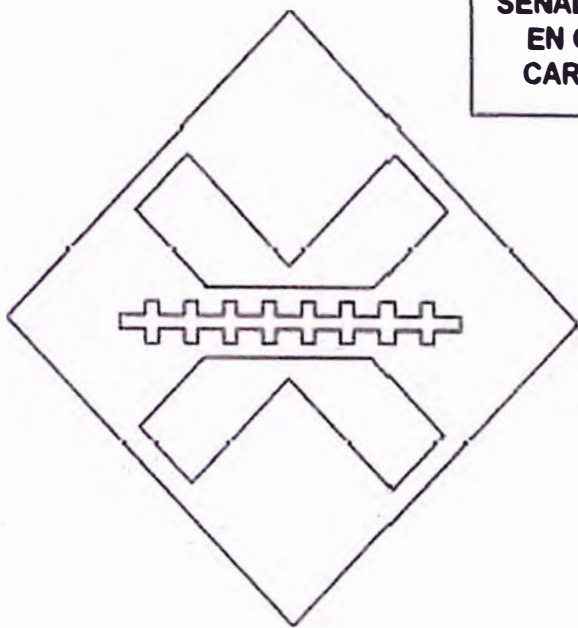
15.- Román Castillo, Karina Milagros, Señalización Vial de una Intersección a Nivel y su aplicación, Informe de Suficiencia, FIC UNI 2006.

ANEXOS

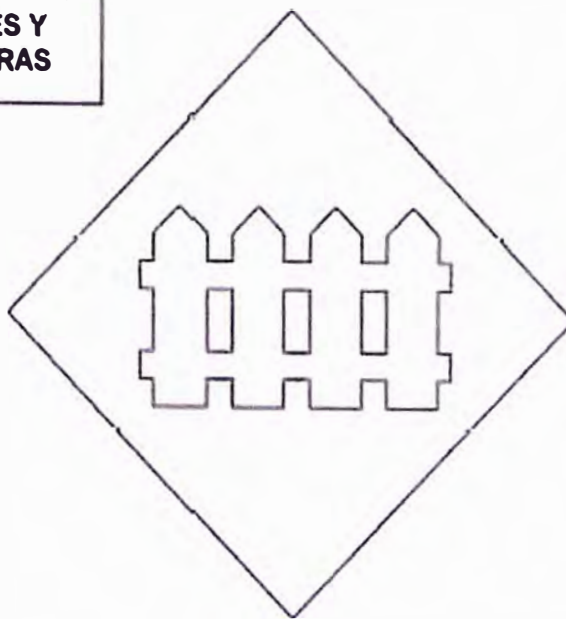




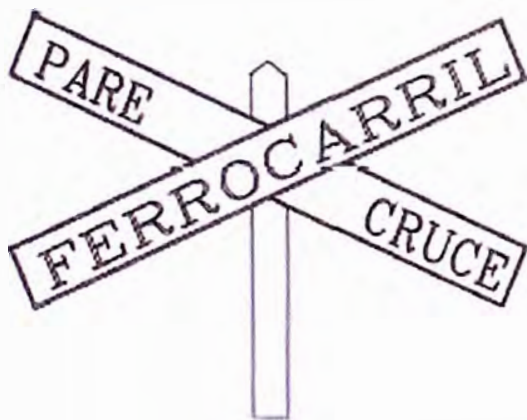
**ANEXO Nº 3
SEÑALIZACIONES
EN CALLES Y
CARRETERAS**



SEÑAL INDICATIVA DE UN
CRUCE A NIVEL SIN BARRERA



SEÑAL INDICATIVA DE UN
CRUCE A NIVEL CON BARRERA



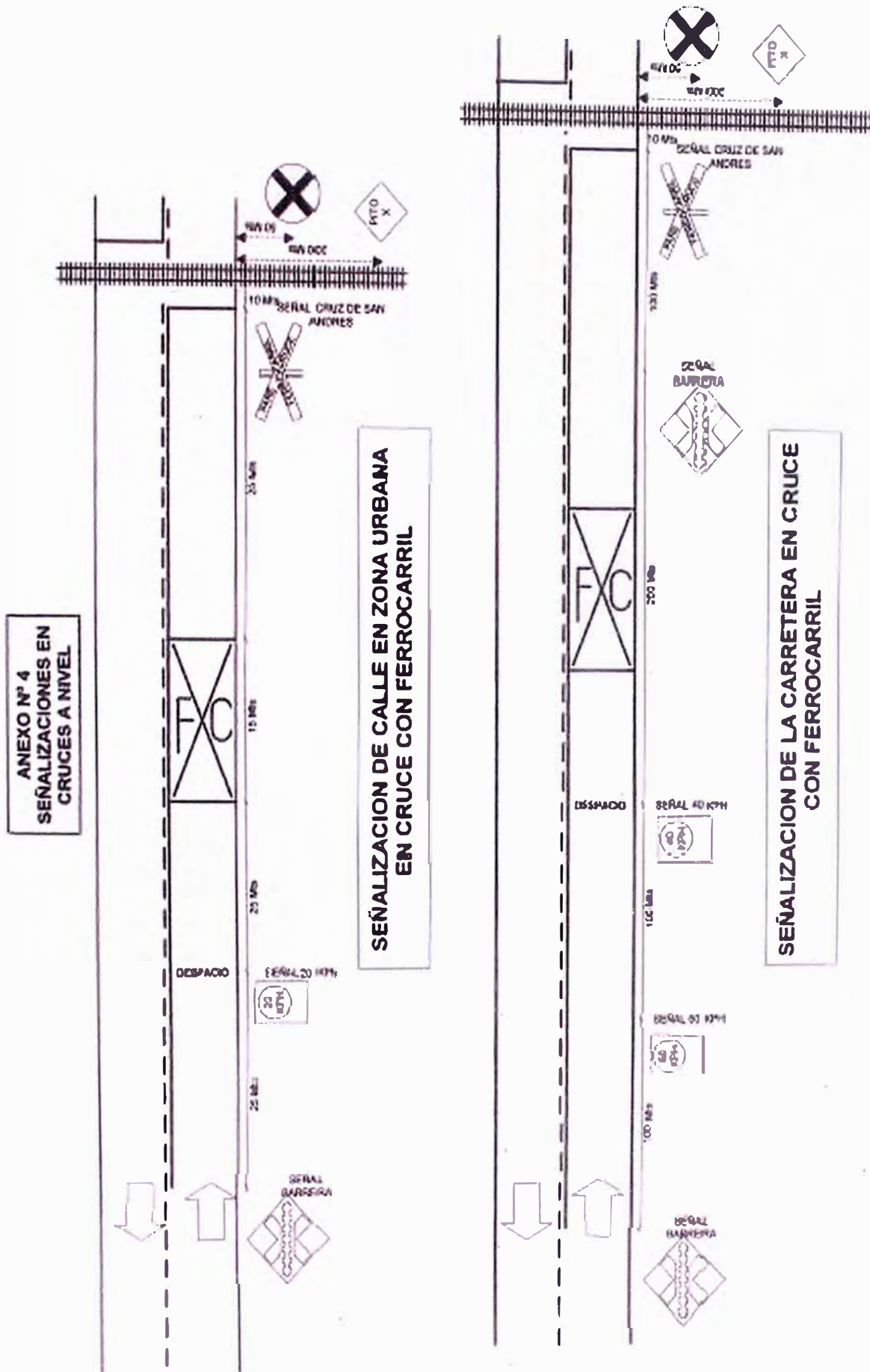
SEÑAL CRUZ DE SAN ANDRÉS



SEÑALIZACIÓN PINTADA EN LA
PISTA ANTES DE UN CRUCE A
NIVEL

NOTA:

Las dimensiones, colores y altura de postes se encuentran en el MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS



ANEXO N° 5: SEÑALES DE REGLAMENTACION



R-1



R-2



R-3



R-4



R-5



R-5-1



R-5-2



R-5-3



R-5-4



R-6



R-7



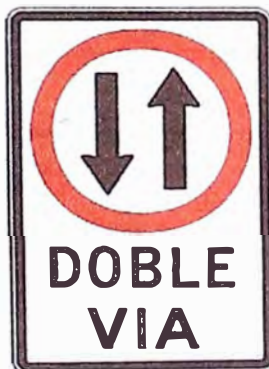
R-8



R-9



R-10



R-11



R-12



R-13



R-19



R-20



R-21



R-22



R-23



R-24



R-25



R-26



R-27



R-14A



R-14B



R-15



R-16



R-17



R-18



R-18-1



R-18-2



R-32



R-33



R-34



R-35



R-36



R-37



R-38



R-39



R-40



R-27-A



R-28



R-29



R-30



R-30-1



R-30-2



R-30-3



R-30-4



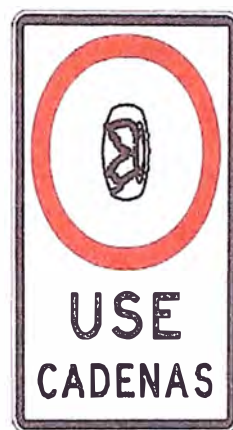
R-31



R-41



R-42



R-43



R-44



R-45



R-46

ANEXO N°6: SEÑALES PREVENTIVAS



P-1A



P-1B



P-2A



P-2B



P-3A



P-3B



P-4A



P-4B



P-5-1



P-5-2A



P-5-2B



P-6



P-7



P-8



P-9A



P-9B



P-10A



P-10B



P-11



P-12



P-13A



P-13B



P-14A



P-14B



P-15



P-16A



P-6B



P-17



P-18



P-19



P-20



P-21



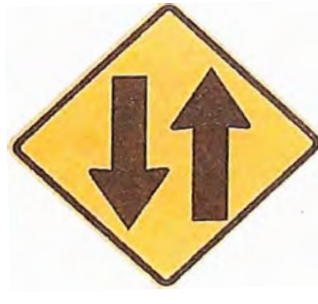
P-22



P-23



P-24



P-25



P-26



P-27



P-28



P-29



P-30



P-31



P-32



P-33



P-34



P-35



P-36



P-37



P-38



P-39



P-40



P-41



P-42



P-43



P-44



P-45



P-46



P-47



P-48



P-49



P-50



P-51



P-52



P-53



P-54



P-55



P-56



P-57



P-58



P-59



P-60



P-61

ANEXO N° 7 : SEÑALES INFORMATIVAS:



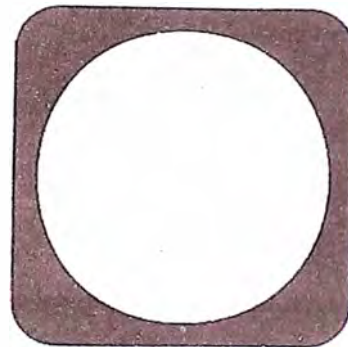
I-1



I-2



I-3



I-4



I-5



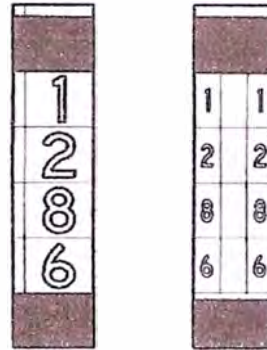
I-5 A



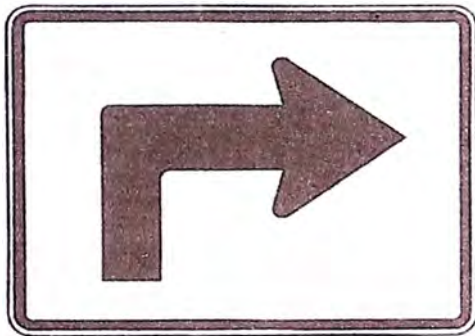
I-6



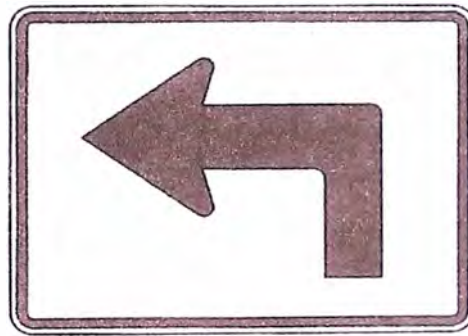
I-7



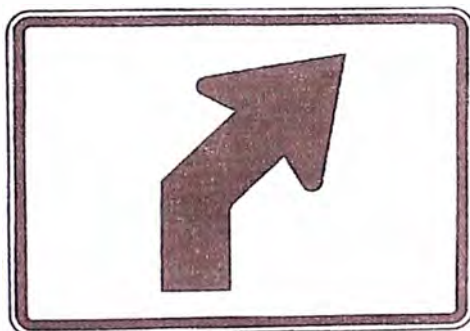
I-8



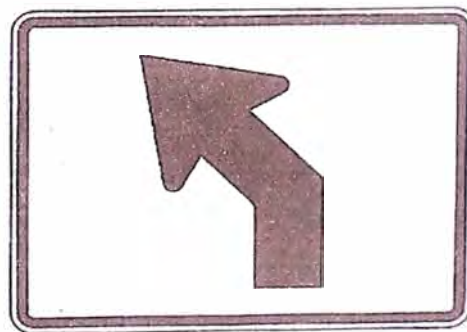
I-9



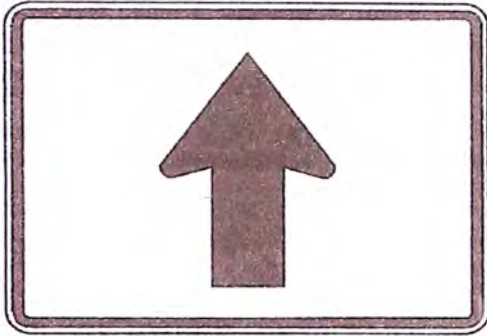
I-10



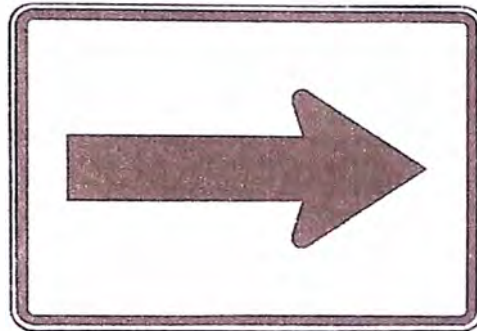
I-11



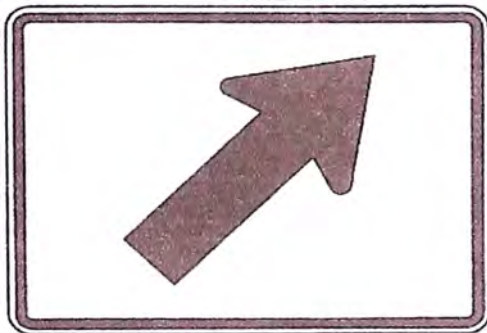
I-12



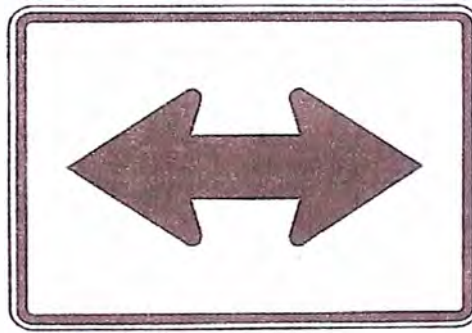
I-13



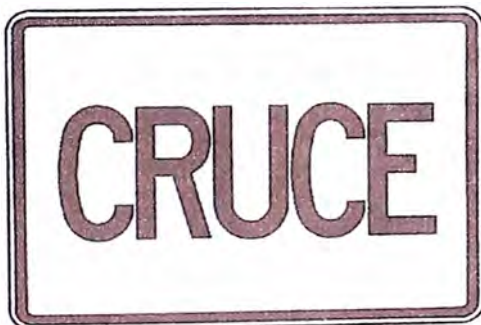
I-14



I-15



I-16



I-17



I-17A

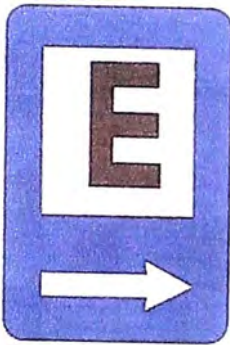
ABRA PORCULLA
Altitud : 4.500 msnm

PUENTE 24 DE JULIO
Longitud : 120 m

CHICLAYO

LIMITE DEPARTAMENTAL
TERMINA : AYACUCHO
COMIENZA : JUNIN

I-18



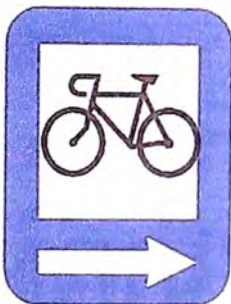
I-19



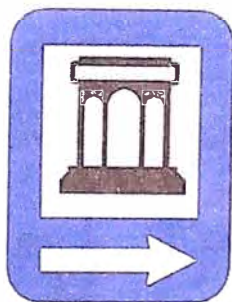
I-20



I-21



I-22



I-23



I-22



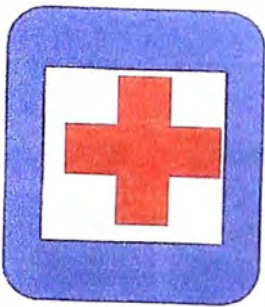
I-25



I-26



I-27



I-28



I-29



I-30



I-31



I-32



I-33



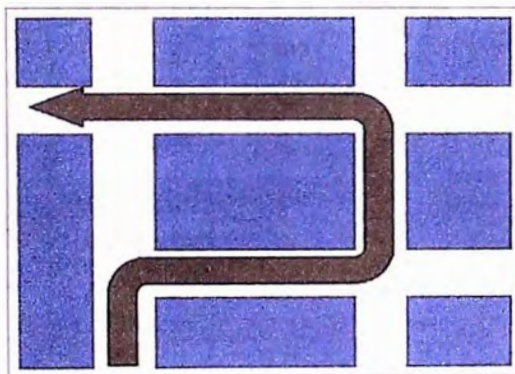
I-34



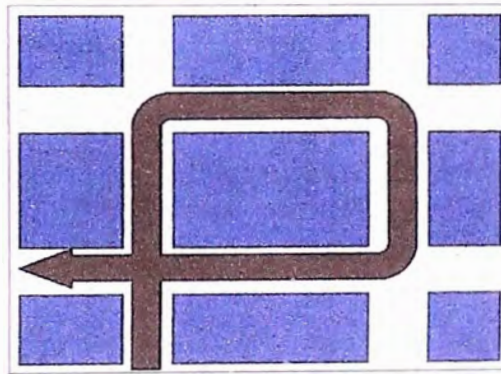
I-35



I-36



I-37

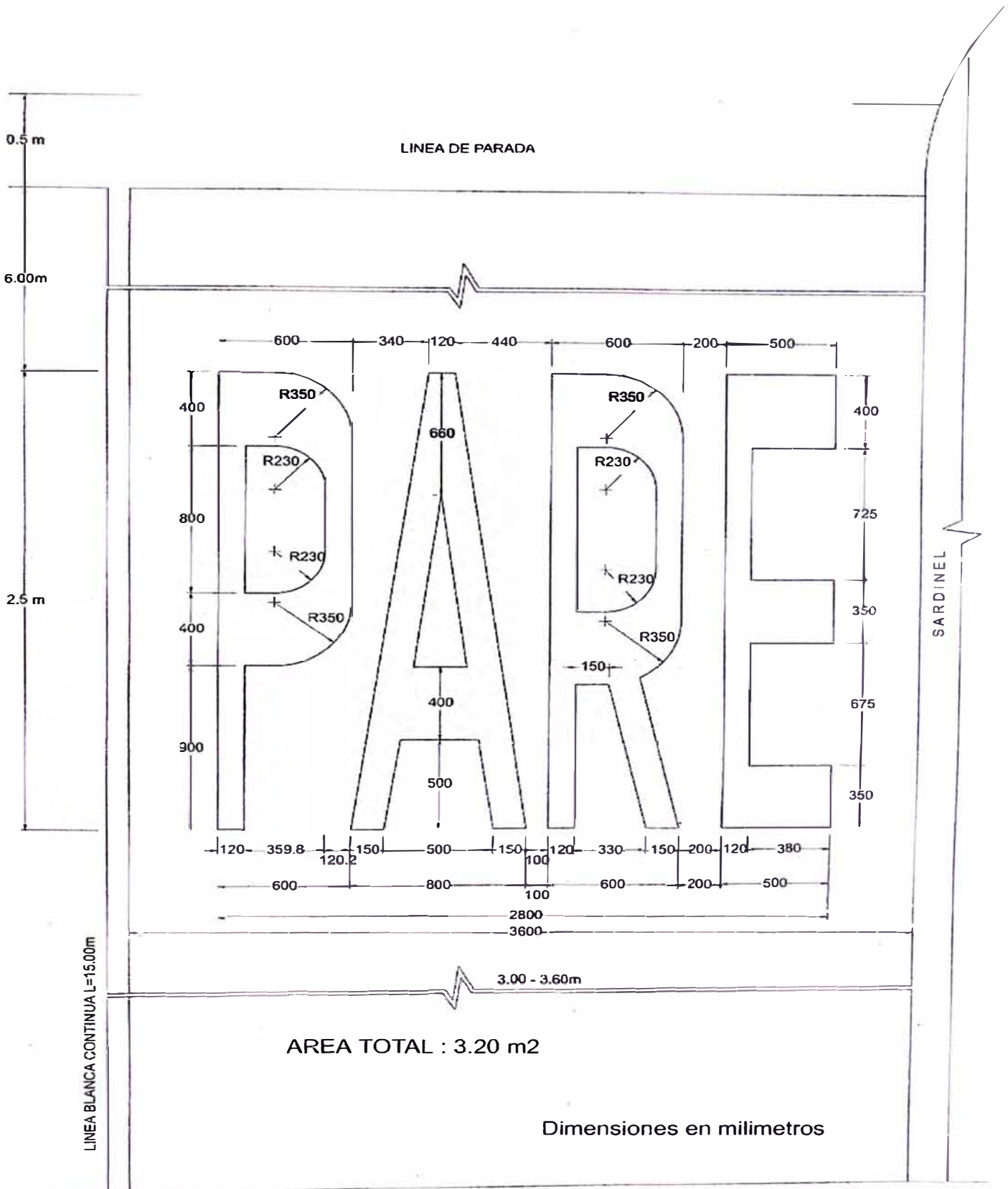


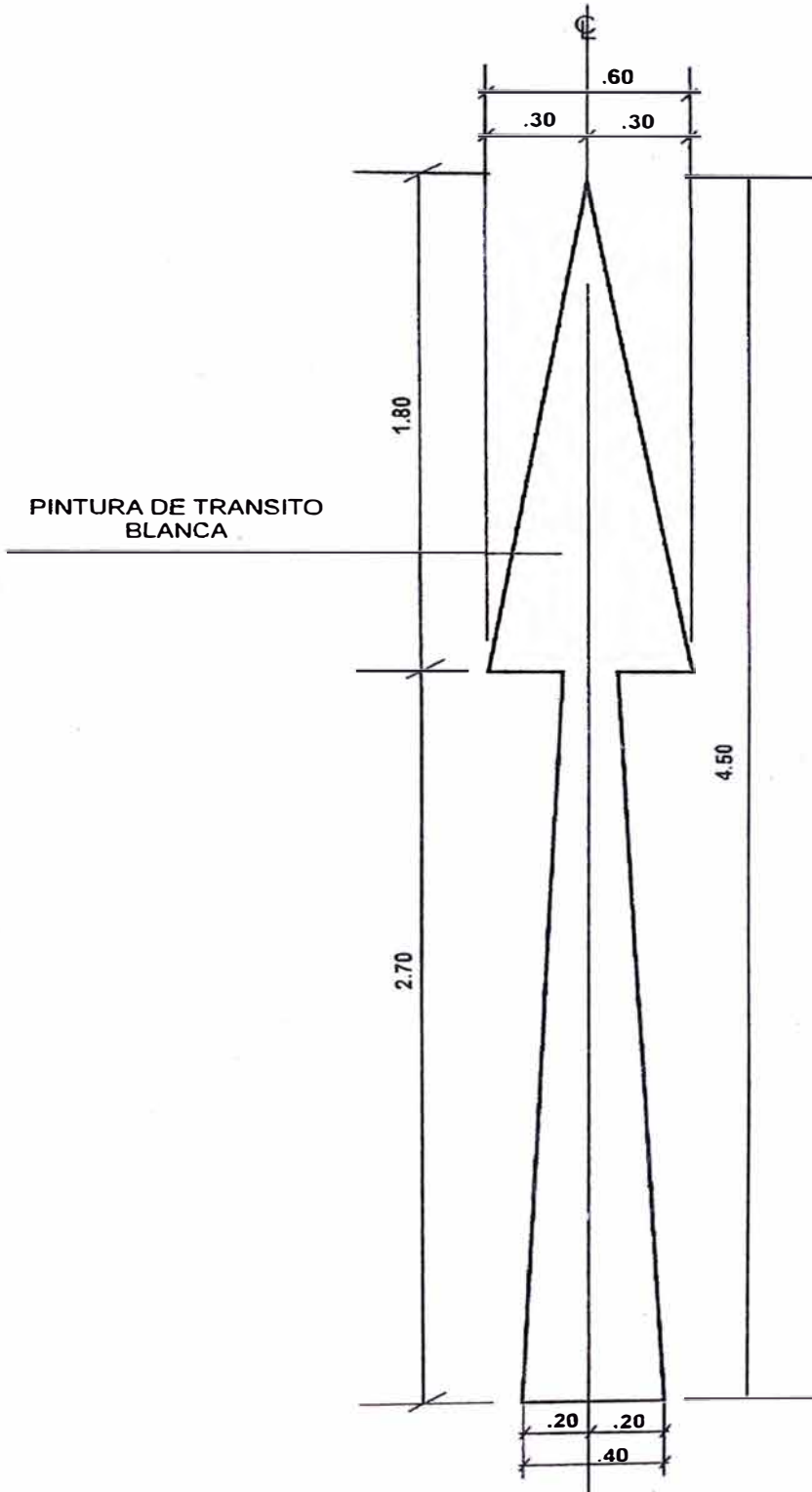
I-38



I-39

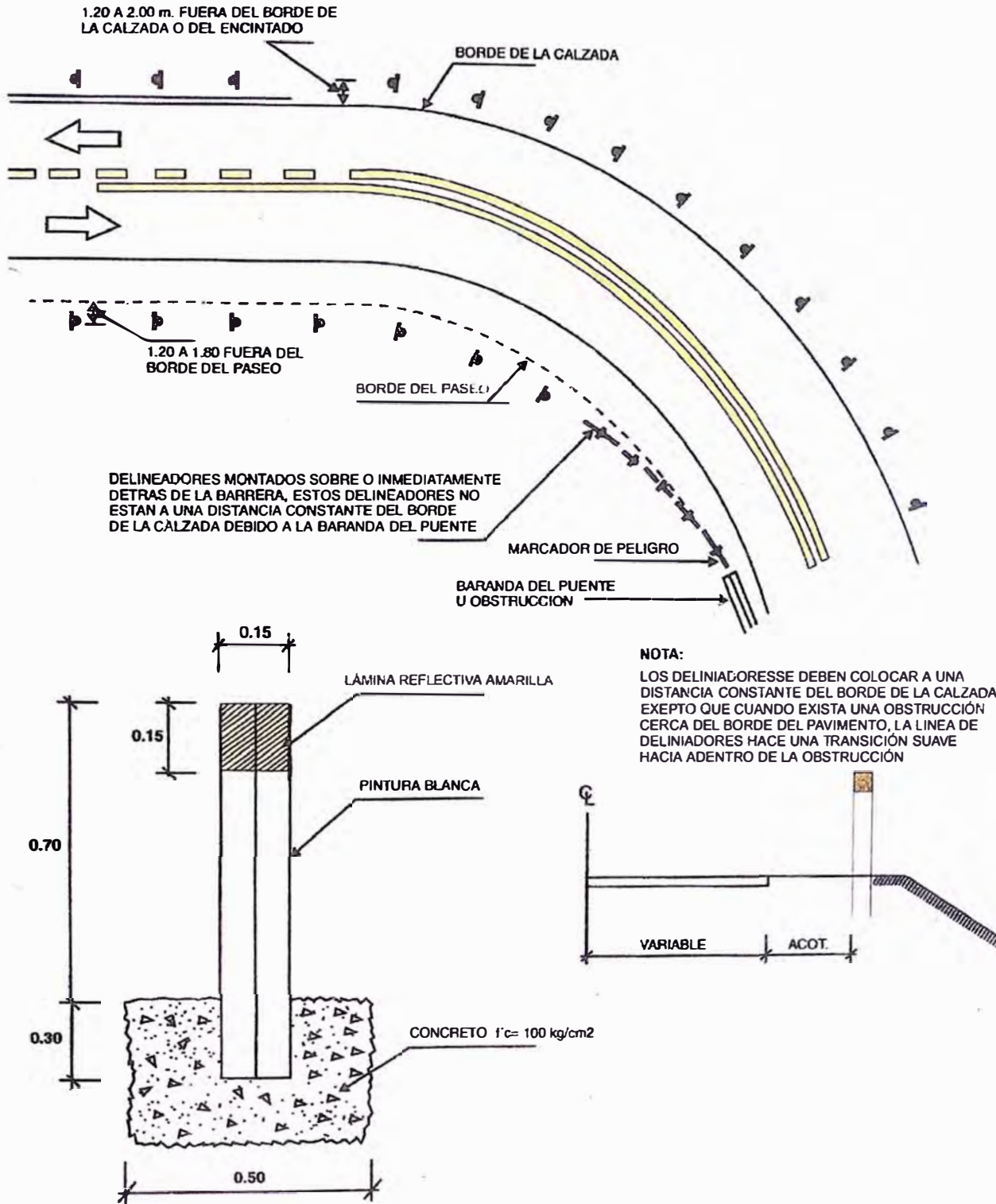
ANEXO N°8: MARCAS EN EL PAVIMENTO:





AREA DE PINTURA = 1.30 M2.

ANEXO N° 9: DELINEADORES REFLECTIVOS:



ANEXO 10: REPORTES OPUS (Online Positioning User Service)

OPUS

La *National Geodetic Survey* opera el llamado Servicio al usuario de posicionamiento en línea (On-Line Positioning User Service).

OPUS es el medio que permite proporcionar al usuario de GPS un acceso más fácil al Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS)

Este le permitirá procesar sus datos para determinar una posición usando los software de la NGS.

Cada archivo se procesara con respecto a 3 SITIOS CORS

El OPUS es completamente automático y requiere sólo una cantidad mínima de información:

- E-mail
- Archivo de datos
- Tipo de antena calibrada GPS
- La altura ARP

De acuerdo a los planos de topografía se puede observar una cota mínima de 800 msnm y una altitud máxima de 900 msnm aproximadamente. El área esta dividida en dos zonas bien diferenciadas. Una zona de cerro que aún no ha sido habilitada y una zona plana donde se emplazan todas las facultades y edificaciones de la UNE. El día sábado 08-09-07 se realizó un trabajo de campo con la finalidad de comprobar los datos de topografía obtenidos mediante el uso de equipos GPS de doble frecuencia con los que se pudieron tomar mediciones de 5 puntos que se detallan en el siguiente cuadro:

Nº	Puntos en la UNE	Altura del Instrumento GPS (ARP)
1	Facultad de Artes	h = 1,519 m.
2	Caseta de Bombeo	h = 1,650 m.
3	Materiales	h = 1,502 m.
4	Planta de Tratamiento	h = 0,851 m.
5	Reservorio	h = 1,340 m.

Estos datos se procesaron utilizando los softwares de la NGS (National Geodetic Survey) a través del OPUS, Servicio al usuario de posicionamiento en línea (On-Line Positioning User Service), medio que permite proporcionar al usuario de GPS un acceso más fácil al Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS). Se obtuvieron las siguientes coordenadas UTM:

Nº	Norte (y) m	Este (X) m	Cota (H) m
1	8 678 754,564	314 984,643	869,879
2	8 678 874,577	314 646,346	848,859
3	8 678 581,287	314 833,076	877 ,411
4	8 678 877,502	315 223,126	898,107
5	8 678 898,342	315 226,838	901,315

Este servicio es consistente y confiable y se puede acceder a través de Internet [[http:// www.ngs.noaa.gov/OPUS/](http://www.ngs.noaa.gov/OPUS/).

OPUS HomePage - Microsoft Internet Explorer

chivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Altrés - Búsqueda Favoritos Multimedia

http://www.ngs.noaa.gov/OPUS/

Online Positioning User Service

OPUS Upload | [What is OPUS](#) | [Using OPUS](#) | [Recent Solutions](#) | [FAQs](#) | [OPUS Policies](#) | [Contact OPUS](#)

What is OPUS

Using OPUS

Recent Solutions

FAQs

OPUS Policies

Contact OPUS

Recent Developments

[Nov 10, 2004] Format of the OPUS data sheet is changed to provide space for the

1. Enter your [email address](#)

2. Enter your [DATA file](#) Now accepting RINEX and selected receiver formats Data files may also be compressed (ZIP, zip, Z, .gz)

3. NONE no antenna selected - see FAQ #6 Select the [antenna type](#)

4. meters Enter the [antenna height](#)

5. **Options** If desired, select from several options to modify the basic OPUS procedures

Your data must be dual frequency data (L1 and L2) and a minimum of 2 hours of observations is recommended.
Your collection rate must be 1, 2, 3, 5, 10, 15 or 30 seconds

Internet

Los siguientes reportes indican algunas ubicaciones de la UNE:

PUNTO: FACULTAD DE ARTES

OPUS solution : Artes1.519_0908b.tps 000279263

FILE: Artes1.519_0908b.tps 000279263

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: carlosflore@gmail.com DATE: January 03, 2008
 RINEX FILE: arte251r.07o TIME: 23:13:59 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master10.pl START: 2007/09/08 17:24:00
 EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 19:50:00
 NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3744 / 3840 : 98%
 ANT NAME: TSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 20 / 26 : 77%
 ARP HEIGHT: 1.519 OVERALL RMS: 0.015(m)

REF	FRAME:	ITRF00	(EPOCH:2007.6871)
	X:	1436012.439(m)	0.230(m)
	Y:	-6074298.107(m)	0.136(m)
	Z:	-1311831.969(m)	0.052(m)
	LAT:	-11 56 48.69380	0.070(m)
E	LON:	283 18 3.51226	0.233(m)
W	LON:	76 41 56.48774	0.233(m)
EL	HGT:	869.879(m)	0.091(m)

	UTM	COORDINATES
	UTM	(Zone 18)
Northing	(Y)	[meters] 8678754.564
Easting	(X)	[meters] 314984.643
Convergence		[degrees] -0.35180613
Point	Scale	1.00002352
Combined	Factor	0.00000000

PID	DESIGNATION	BASE STATIONS USED	
		LATITUDE	LONGITUDE DISTANCE(m)
	RIOP		1157626.2
	AREQ		751777.1
	COPO	1827388.1	

PUNTO: CASETA DE BOMBEO

OPUS solution : B1.650908a.tps 000279264

FILE: B1.650908a.tps 000279264

NGS OPUS SOLUTION REPORT

USER: carlosflore@gmail.com DATE: January 03, 2008
 RINEX FILE: b1_2510.07o TIME: 23:17:38 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master2.pl START: 2007/09/08 14:48:00
 EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 17:10:30
 NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3569 / 3829 : 93%
 ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 18 / 24 : 75%
 ARP HEIGHT: 1.65 OVERALL RMS: 0.017(m)

REF	FRAME:	ITRF00	(EPOCH:2007.6868)
	X:	1435684.986(m)	0.173(m)
	Y:	-6074380.350(m)	0.400(m)
	Z:	-1311708.159(m)	0.153(m)
	LAT:	-11 56 44.72069	0.127(m)
E	LON:	283 17 52.35622	0.151(m)
W	LON:	76 42 7.64378	0.151(m)
EL	HGT:	848.859(m)	0.447(m)

		UTM	COORDINATES
		UTM	(Zone 18)
Northing	(Y)	[meters]	8678874.577
Easting	(X)	[meters]	314646.346

Convergence	[degrees]	-0.35241608
Point Scale		1.00002507
Combined Factor		0.00000000

		BASE STATIONS USED	
PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE DISTANCE(m)
	RIOP		1157441.6
	AREQ		752107.3
	COPO	1827614.4	

PUNTO: MATERIALES

OPUS solution : mat1.502_0908d.tps 000279265

FILE: mat1.502_0908d.tps 000279265

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: carlosflore@gmail.com DATE: January 03, 2008
 RINEX FILE: mat1251u.07o TIME: 23:23:32 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master28.pl	START: 2007/09/08 20:02:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise]	STOP: 2007/09/08 22:09:00
NAV FILE: brdc2510.07n	OBS USED: 4358 / 4490 : 97%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE	# FIXED AMB: 21 / 29 : 72%
ARP HEIGHT: 1.502	OVERALL RMS: 0.017(m)

REF	FRAME:	ITRF00	(EPOCH:2007.6873)
	X:	1435857.374(m)	0.258(m)
	Y:	-6074305.670(m)	0.251(m)
	Z:	-1312002.156(m)	0.142(m)
	LAT:	-11 56 54.30225	0.118(m)
E	LON:	283 17 58.46790	0.240(m)
W	LON:	76 42 1.53210	0.240(m)
EL	HGT:	877.411(m)	0.294(m)

			UTM	COORDINATES
			UTM	(Zone 18)
Northing	(Y)	[meters]		8678581.287
Easting	(X)	[meters]		314833.076
Convergence		[degrees]		-0.35214168
Point Scale				1.00002421
Combined Factor				0.00000000

				BASE STATIONS USED
PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP			1157766.8
	AREQ			751774.6
	COPO	1827281.7		

PUNTO: PLANTA DE TRATAMIENTO

OPUS solution : Planta.851_0908a.tps 000279266

FILE: Planta.851_0908a.tps 000279266

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: carlosflore@gmail.com
RINEX FILE: plan251p.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:18:38 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master3.pl
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise]
NAV FILE: brdc2510.07n
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE
ARP HEIGHT: 0.85

START: 2007/09/08 15:35:00
STOP: 2007/09/08 18:04:00
OBS USED: 3716 / 3820 : 97%
FIXED AMB: 17 / 23 : 74%
OVERALL RMS: 0.018(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6869)

X: 1436257.420(m) 0.466(m)
Y: -6074294.405(m) 0.310(m)
Z: -1311718.956(m) 0.150(m)

LAT: -11 56 44.74076 0.102(m)
E LON: 283 18 11.41883 0.427(m)

W LON: 76 41 48.58117 0.427(m)
EL HGT: 898.107(m) 0.403(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678877.502
Easting (X) [meters] 315223.126
Convergence [degrees] -0.35131928
Point Scale 1.00002243
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP		1157554.8	
	AREQ		751683.7	
	COPO		1827422.7	

PUNTO: RESERVORIO

OPUS solution : Reser1.34_0908c.tps 000279259

FILE: Reser1.34_0908c.tps 000279259

NGS OPUS SOLUTION REPORT
=====

USER: carlosflore@gmail.com DATE: January 03, 2008
RINEX FILE: rese251t.07o TIME: 23:10:13 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master22.pl START: 2007/09/08 19:14:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 21:20:00
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3673 / 3781 : 97%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 19 / 24 : 79%
ARP HEIGHT: 1.34 OVERALL RMS: 0.018(m)

REF	FRAME:	ITRF00	(EPOCH:2007.6873)
	X:	1436262.871(m)	0.211(m)
	Y:	-6074300.769(m)	0.220(m)
	Z:	-1311699.252(m)	0.127(m)

	LAT:	-11	56	44.06335	
E	LON:	283	18	11.54574	0.125(m)
W	LON:		76	41	48.45426
EL	HGT:				901.315(m)
					0.216(m)
					0.216(m)
					0.219(m)

			UTM	COORDINATES
			UTM	(Zone 18)
Northing	(Y)	[meters]		8678898.342
Easting	(X)	[meters]		315226.838
Convergence		[degrees]		-0.35130652
Point	Scale			1.00002241
Combined	Factor			0.00000000

		BASE STATIONS USED		
PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP			1157535.5
	AREQ			751694.9
	COPO	1827441.1		

ANEXO 11
CÁLCULO DEL IMD EN LAS ESTACIONES DE
CONTEO

ESTACIÓN E1

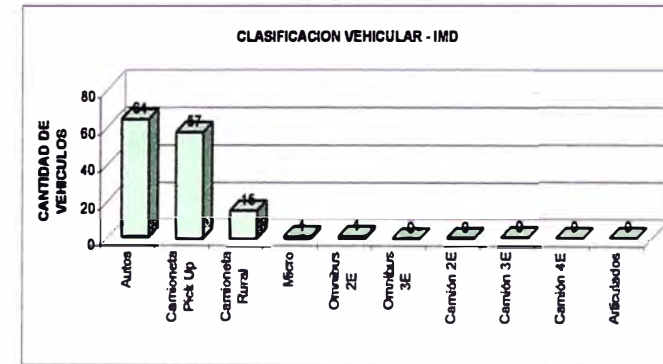
Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo SECTOR DE AV. E. GUZMAN Y VALLE
 Cod Estación E-1
 Estación INTERSECCION CIRCUNVALACIÓN AV. E. GUZMAN VALLE

Ubicación INTERSECCIÓN RUTA 1 Y RUTA 2
 Sentido ENTRADA Y SALIDA
 Día 28 - 29 OCTUBRE 2007

Dia	Auto movil	Camionetas		Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers				Traylers			TOTAL	PORC. %			
		Pick Up	Rural		2E	3E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2			3T2	>=3T3	
LUNES	56	33		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
MARTES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
MIERCOLES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
JUEVES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
VIERNES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
SABADO	92	124	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	22,84
DOMINGO	92	124	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	22,84
TOTAL	464	413	107	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	984	100,00
%	46,86	41,55	10,78	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$	
VDL = Volumen Promedio días Laborables	
VS = Volumen del Sabado	
VD = Volumen del Domingo	
Fc = 0,9735	
$VDL = \frac{540}{5}$	
VDL = 108 Vehiculos por día	
VS = 227	
VD = 227	
IMD = 138 Vehiculos por día	50 370 V. x año

TRAFICO VEHICULAR Clasificación E-1 (Veh/día)		
Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos	64	46,68
Camioneta Pick Up	57	41,55
Camioneta Rural	15	10,76
Micro	1	0,50
Omnibus 2E	1	0,50
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	0	0,00
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL IMD	138	100,00



Carretera
 Tramo
 Cod Estación
 Estación

DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 SECTOR DE AV. E. GUZMAN Y VALLE
 E-1
 INTERSECCION CIRCUNVALACIÓN AV. E. GUZMAN VALLE

Día	MOTOTAXI	PORCENTAJE
		%
LUNES	1 101	16,83
MARTES	1 101	16,83
MIERCOLES	1 101	16,83
JUEVES	1 101	16,83
VIERNES	1 101	16,83
SABADO	518	7,92
DOMINGO	518	7,92
TOTAL	6 541	100

CALCULO DEL IMD MOTOTAXIS Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$		
VDL = Volumen Promedio dias Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 1,00000		
$VDL = \frac{5\ 505}{5}$		
VDL =	1 101	Mototaxis por dia
VS =	518	
VD =	518	
IMD =	934	Mototaxis por dia
		340 910 V. x año

ESTACIÓN E2

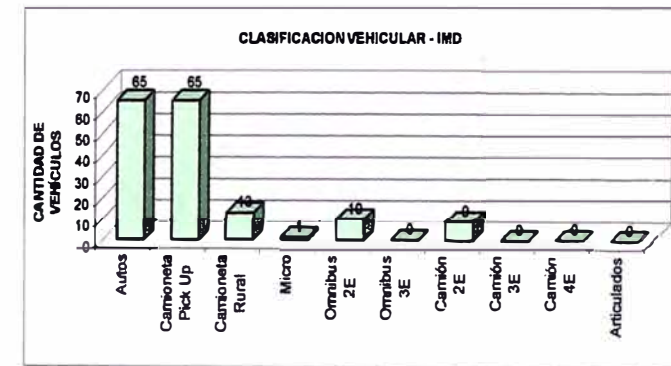
Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 5
 Cod Estación **E-2**
 Estación PUERTA UNE

Ubicacion PUERTA UNE
 Sentido ENTRADA Y SALIDA
 Dia 28 - 29 OCTUBRE 2007

Dia	Auto mov	Camionetas		Micro	Omnibus		Camion				Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
		Pick Up	Rural		2E	3E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3
LUNES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
MARTES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
MIERCOLES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
JUEVES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
VIERNES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
SABADO	111	71	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	17,21
DOMINGO	111	71	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	17,21
TOTAL	487	467	98	10	74	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1174	100,00
%	39,78	39,78	8,18	0,85	6,30	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$	
VDL = Volumen Promedio dias Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 0,9735	
$VDL = \frac{770}{5}$	
VDL = 154	Vehiculos por dia
VS = 202	
VD = 202	
IMD = 163	Vehiculos por dia
	59 495 V. x año

TRAFICO VEHICULAR Clasificación E-2 (Veh/dia)		
Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos	65	39,78
Camioneta Pick Up	65	39,78
Camioneta Rural	13	8,18
Micro	1	0,85
Omnibus 2E	10	6,30
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	9	5,11
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL IMD	163	100,00



Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 5
 Cod Estación E-2
 Estación PUERTA UNE

Día	MOTOTAXI	PORCENTAJE %
LUNES	1 436	17,79
MARTES	1 436	17,79
MIÉRCOLES	1 436	17,79
JUEVES	1 436	17,79
VIERNES	1 436	17,79
SABADO	445	5,51
DOMINGO	445	5,51
TOTAL	8 070	100

CÁLCULO DEL IMD MOTOTAXIS Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times Fc}{7}$		
VDL = Volumen Promedio días Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 1,00000		
$VDL = \frac{7 180}{5}$		
VDL =	1 436	Mototaxis por dia
VS =	445	
VD =	445	
IMD =	1 153	Mototaxis por dia
		420 845 V. x año

ESTACIÓN E3

Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 3
 Cod Estación E-3 DOMINGO
 Estación PUENTE PEATONAL

Hora	LUGAREÑOS	UNE
00-01	0	0
01-02	0	0
02-03	0	0
03-04	0	0
04-05	0	0
05-06	0	0
06-07	0	0
07-08	209	85
08-09	325	126
09-10	276	176
10-11	132	69
11-12	119	16
12-13	185	42
13-14	163	62
14-15	156	39
15-16	119	57
16-17	89	48
17-18	159	25
18-19	179	15
19-20	0	0
20-21	0	0
21-22	0	0
22-23	0	0
23-24	0	0
TOTAL	2 111	758

Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 3
 Cod Estación E-3 LUNES
 Estación PUENTE PEATONAL

Hora	LUGAREÑOS	UNE
00-01	0	0
01-02	0	0
02-03	0	0
03-04	0	0
04-05	0	0
05-06	0	0
06-07	0	0
07-08	152	335
08-09	211	331
09-10	158	278
10-11	127	202
11-12	83	54
12-13	118	131
13-14	141	310
14-15	144	211
15-16	111	116
16-17	74	84
17-18	128	177
18-19	166	220
19-20	0	0
20-21	0	0
21-22	0	0
22-23	0	0
23-24	0	0
TOTAL	1 613	2 449

CALCULO DEL IMD PEATONAL Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$		
VD = Volumen Diario		
VDL = Volumen Promedio días Laborables		
VS = Volumen del Sabado		
VD = Volumen del Domingo		
Fc = 1,00000		
VD = 2 449		
VDL = $\frac{12245}{5}$	VDL = 5X2449	
VDL = 2449	Personas por día	
VS = 758		
VD = 758		
IMD = 1966	Personas por día	717 538 V. x año

ANEXO 12

PANEL FOTOGRAFICO





NO HAY SEÑALIZACIÓN EN LAS VÍAS DE ACCESO: Como se aprecia en las siguientes fotografías.





*Proyecto de Rehabilitación del Sistema Vial de acceso a la Universidad Nacional de Educación
Señalización, seguridad y Conservación Vial
Flores Valentín, Carlos Juan*





ANEXO 13
PLANO DE SEÑALIZACION
PLANOS DE LA VÍA DE ACCESO

COORDENADAS		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
PI-1	314080.4544	8879331.6437
PI-2	314058.0463	8879268.9794
PI-3	314062.3128	8879237.2338
PI-4	314049.3744	8879202.0465
PI-5	314020.4679	8879163.4288
PI-6	314051.2940	8879069.2489
PI-7	314169.7829	8879032.7911
PI-8	314238.3119	8879263.0084
PI-9	314357.3542	8879206.1209
PI-10	314432.0076	8879126.6602
PI-11	314568.6842	8879096.5711

ELEMENTOS DE CURVAS											
N°	S	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%	S.A.
A-1	D	72°44'58"	12.00	8.84	15.24	2.90	0+005.771	0+015.21	0+021.008	9.00	1.4
A-2	I	27°19'47"	20.00	4.86	9.54	0.58	0+073.840	0+009.54	0+083.380	10.00	1.5
A-3	D	27°50'31"	25.00	6.20	12.15	0.75	0+104.353	0+112.149	0+116.502	10.00	1.5
A-4	D	16°37'38"	25.00	3.65	7.26	0.27	0+144.158	0+112.149	0+151.413	9.00	1.5
A-5	I	54°56'19"	25.00	13.00	23.94	3.18	0+182.999	0+177.971	0+206.970	9.00	1.5
A-6	I	54°46'29"	20.00	10.36	19.12	2.52	0+282.709	0+219.12	0+301.829	9.00	1.4
A-7	I	92°43'37"	50.00	52.44	80.92	22.46	0+363.058	0+380.919	0+443.977	1.00	0.50
A-8	D	98°57'55"	75.00	87.76	129.55	40.44	0+545.993	0+380.919	0+675.539	1.63	0.40
A-9	D	21°14'41"	100.00	18.75	37.08	1.74	0+700.961	0+737.349	0+738.040	1.63	0.40
A-10	I	35°58'49"	40.00	12.99	25.12	2.06	0+814.795	0+777.349	0+839.914	8.86	1.4
A-11	I	47°39'59"	80.00	35.34	64.65	7.46	0+931.764	0+766.555	0+998.319	3.80	0.50

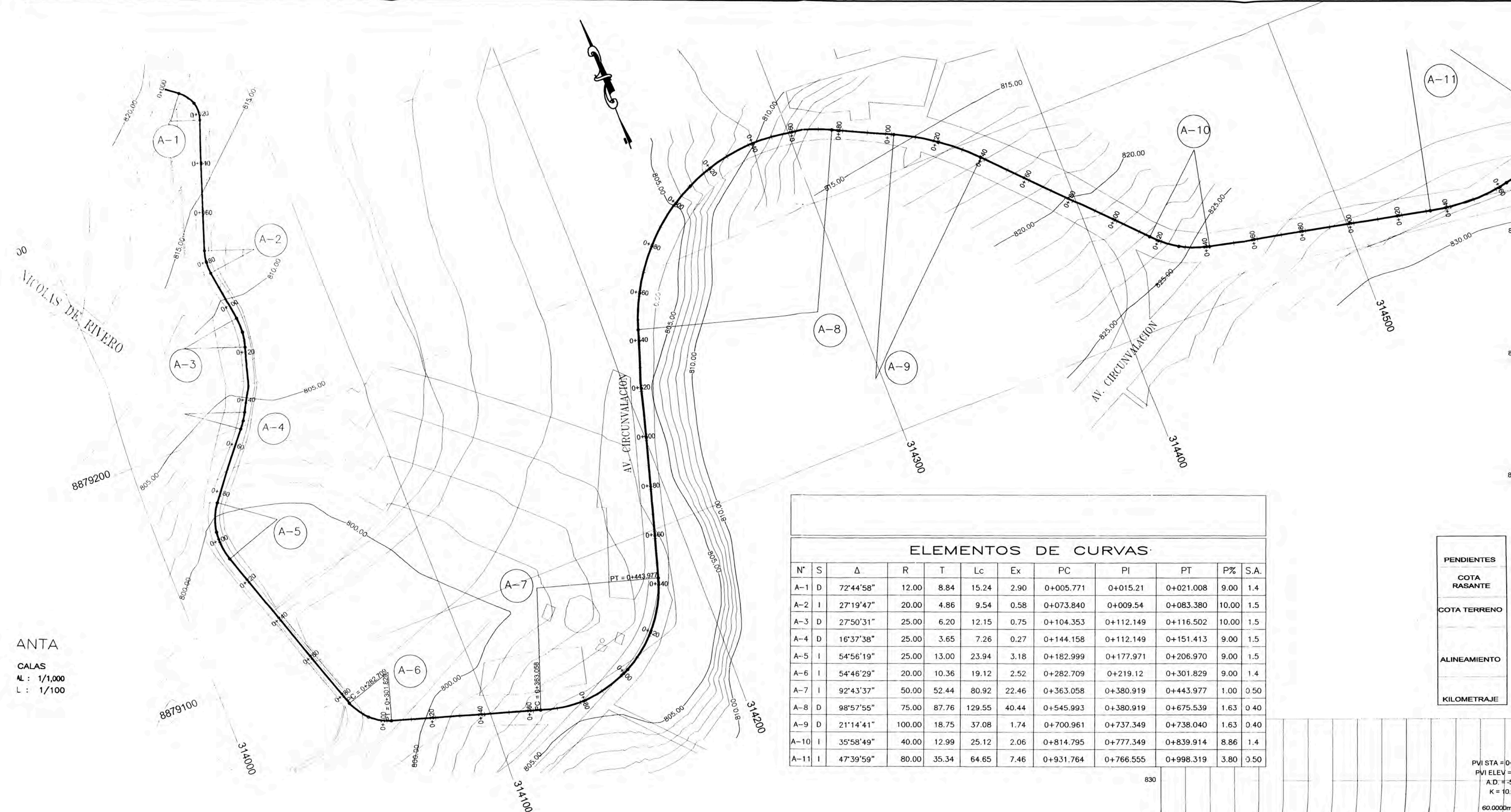
N°	Progresiva en m.	Descripción
1	Km 32 C.C.	Señal informativa localización
2	0+000	Taxi motos
3	0+120	Curva a la derecha izquierda
4	0+200	Cruce a nivel con línea férrea
5	0+210	Curva a la izquierda
6	0+290	Cruz de San Andrés
7	0+290	Cruce línea férrea FXC
8	0+340	Curva a la izquierda
9	0+520	Curva a la derecha
10	0+780	Curva a la izquierda
11	0+940	Curva a la izquierda
12	1+160	Curva a la derecha
13	1+280	Señal informativa localización

N°	Progresiva en m	Descripción
1	1+300	Curva a la izquierda
2	1+060	Curva Derecha
3	0+900	Curva a la Derecha
4	0+780	Curva a la izquierda
5	0+500	Curva a la Derecha
6	0+380	Cruce a nivel con línea férrea
7	0+360	Curva a la Derecha
8	0+320	Cruz de San Andrés
9	0+320	Cruce línea Férrea FXC
10	0+260	Curva a la derecha



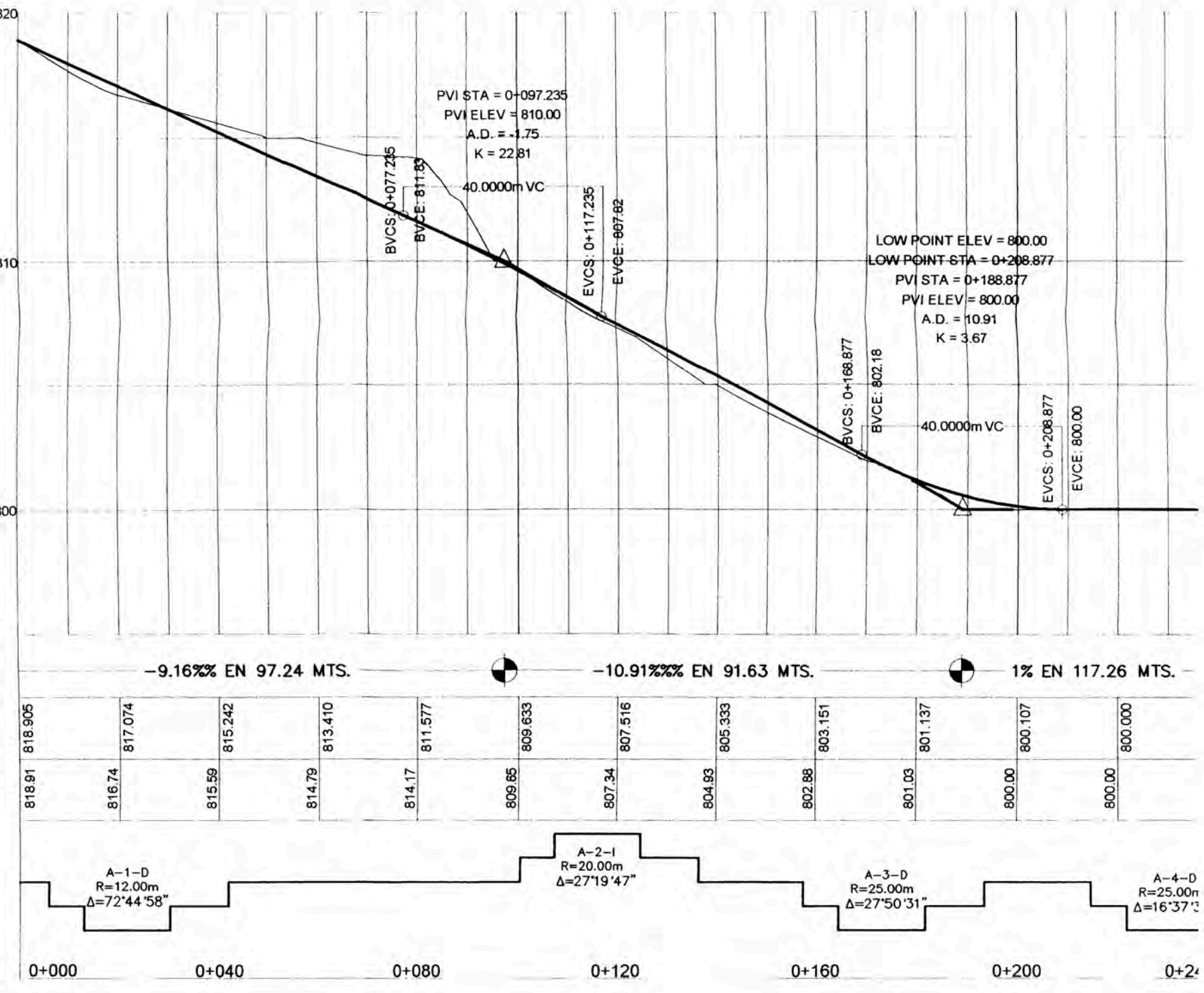
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SEÑALES INFORMATIVAS
	SEÑAL PREVENTIVA CURVA A LA DERECHA.
	SEÑAL PREVENTIVA CURVA A LA IZQUIERDA
	SEÑAL PREVENTIVA CURVA A LA DERECHA IZQUIERDA
	SEÑAL PREVENTIVA CRUZ DE SAN ANDRES
	SEÑAL PREVENTIVA CRUCE LINEA FERREA

COORDENADAS		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
PI-1	314080.4544	8879331.6437
PI-2	314058.0463	8879268.9794
PI-3	314062.3128	8879237.2338
PI-4	314049.3744	8879202.0465
PI-5	314020.4679	8879163.4288
PI-6	314051.2940	8879069.2489
PI-7	314169.7829	8879032.7911
PI-8	314238.3119	8879263.0084
PI-9	314357.3542	8879206.1209
PI-10	314432.0076	8879126.6602
PI-11	314568.6842	8879096.5711

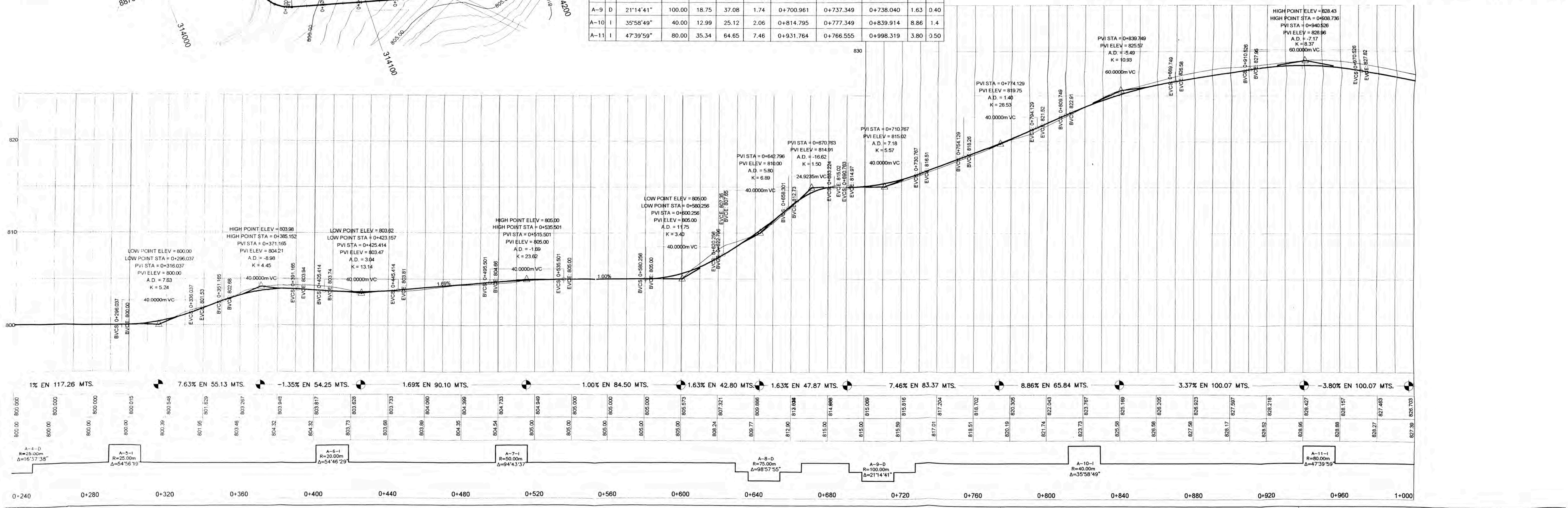


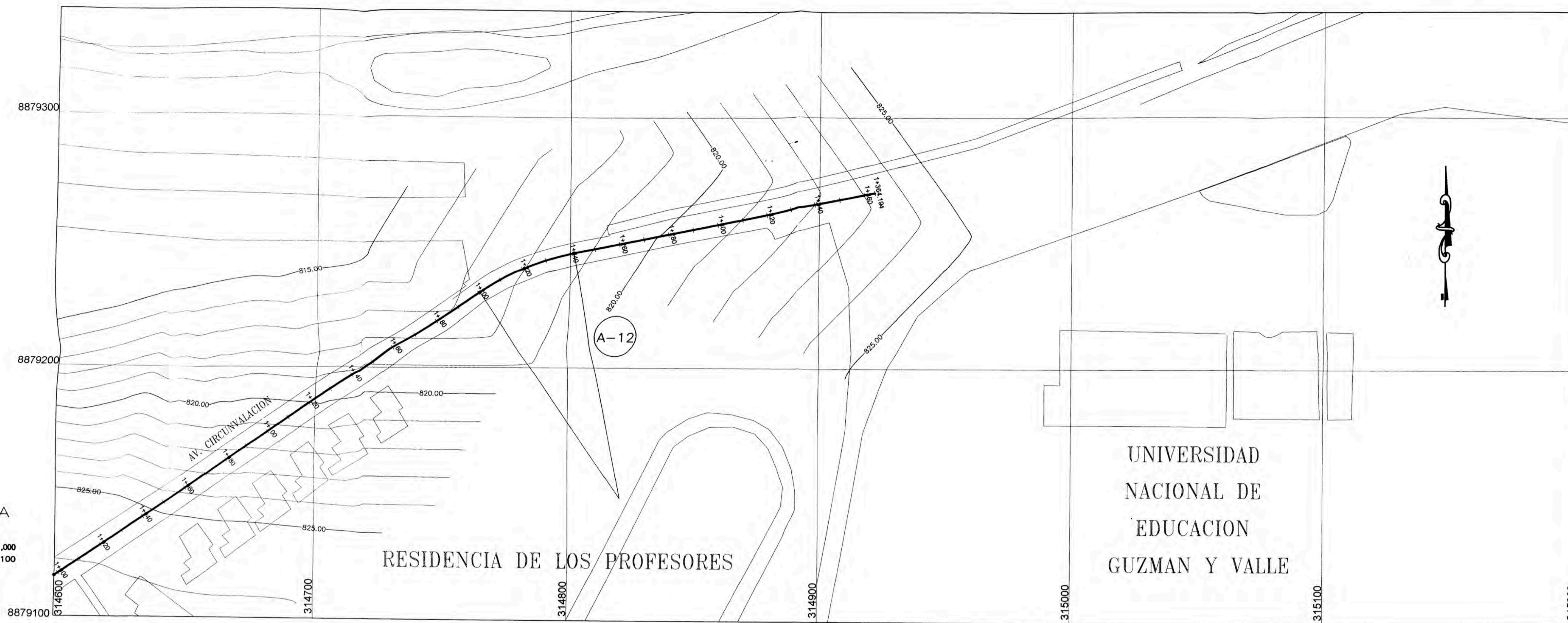
ELEMENTOS DE CURVAS												
N°	S	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%	S.A.	
A-1	D	72°44'58"	12.00	8.84	15.24	2.90	0+005.771	0+015.21	0+021.008	9.00	1.4	
A-2	I	27°19'47"	20.00	4.86	9.54	0.58	0+073.840	0+009.54	0+083.380	10.00	1.5	
A-3	D	27°50'31"	25.00	6.20	12.15	0.75	0+104.353	0+112.149	0+116.502	10.00	1.5	
A-4	D	16°37'38"	25.00	3.65	7.26	0.27	0+144.158	0+112.149	0+151.413	9.00	1.5	
A-5	I	54°56'19"	25.00	13.00	23.94	3.18	0+182.999	0+177.971	0+206.970	9.00	1.5	
A-6	I	54°46'29"	20.00	10.36	19.12	2.52	0+282.709	0+219.12	0+301.829	9.00	1.4	
A-7	I	92°43'37"	50.00	52.44	80.92	22.46	0+363.058	0+380.919	0+443.977	1.00	0.50	
A-8	D	98°57'55"	75.00	87.76	129.55	40.44	0+545.993	0+380.919	0+675.539	1.63	0.40	
A-9	D	21°14'41"	100.00	18.75	37.08	1.74	0+700.961	0+737.349	0+738.040	1.63	0.40	
A-10	I	35°58'49"	40.00	12.99	25.12	2.06	0+814.795	0+777.349	0+839.914	8.86	1.4	
A-11	I	47°39'59"	80.00	35.34	64.65	7.46	0+931.764	0+766.555	0+998.319	3.80	0.50	

PENDIENTES	
COTA RASANTE	COTA TERRENO
818.91	818.905
816.74	817.074
815.59	815.242
814.79	813.410
814.17	811.577
809.95	805.633
807.34	807.516
804.93	800.333
802.86	803.151
801.93	801.137
800.00	800.107
800.00	800.000



ANTA
CALAS
AL: 1/1,000
L: 1/100

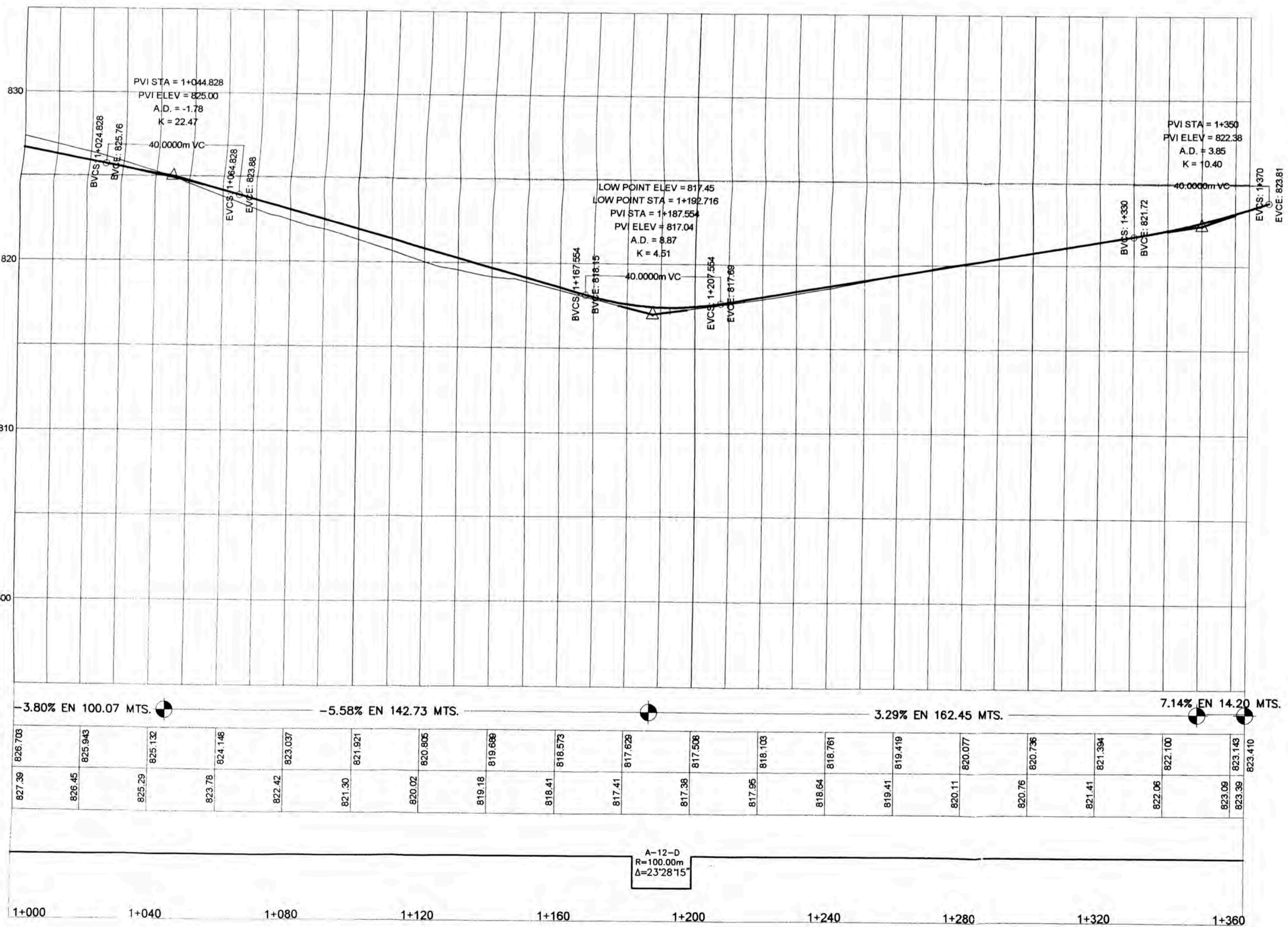




ELEMENTOS DE CURVAS										
N°	S	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%
A-12	D	23°28'15"	100.00	20.77	40.96	2.13	1+200.479	1+240.965	1+241.444	5.29

COORDENADAS		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
A-12	314780.9691	8879242.5955

ANTAS
CALAS
AL : 1/1,000
L : 1/100



PENDIENTES	COTA RASANTE	COTA TERRENO	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
-3.80% EN 100.07 MTS.	829.703	827.38	A-12-D R=100.00m Δ=23°28'15"	1+000
	829.943	829.45		1+040
	829.132	829.29		1+080
	824.146	823.78		1+120
	823.037	822.42		1+160
	821.821	821.30		1+200
	820.985	820.02		1+240
	819.686	819.18		1+280
	818.975	818.41		1+320
	817.928	817.41		1+360
	817.906	817.39		
	818.103	817.26		
	818.761	816.64		
	819.419	819.41		
	820.077	820.11		
	820.736	820.76		
	821.394	821.41		
	822.100	822.06		
	823.143	823.05		
	823.143	823.36		
	823.410	823.410		

