

PROYECTO
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA AVENIDA
CIRCUNVALACIÓN DE BANÍ,
PROVINCIA PERAVIA

DISEÑO CONCEPTUAL

Diciembre de 2018

TABLA DE CONTENIDO

1	<i>GENERALIDADES</i>	4
1.1	Introducción	4
1.2	Situación actual	4
1.3	Alcance del Proyecto	5
1.4	Ubicación del Proyecto	6
1.5	Reglamentos y manuales	6
1.6	Estudios y Diseño Básico en Oferta Técnica	9
2	<i>MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO</i>	10
2.1	Estudio Preliminar de Impacto Ambiental	10
2.1.1	Contexto Regional y Local.....	10
2.1.2	Impactos Ambientales Potenciales	12
2.1.3	Plan De Contingencia	17
2.2	Estudios Geológicos y Peligro Sísmico	18
2.2.1	Estudio Geológico.....	18
2.2.2	Peligro Sísmico.....	21
2.3	Criterios de Topografía y Diseño Geométrico.....	22
2.3.1	Generalidades	22
2.3.2	Criterios para Levantamiento Topográfico	23
2.3.3	Criterios para el Diseño Vial	27
2.3.4	Distribuidores de Tráfico a desnivel.....	30
2.3.5	Criterio para el Predimensionamiento de Puentes.....	34
2.4	Estudio de tráfico	35
2.4.1	Potencialidad de la región.....	35
2.4.2	Parámetro de Tráfico para el Diseño del Pavimento	36
2.5	Criterios para estudios hidrológicos e hidráulicos.....	39
2.5.1	Criterios para el Estudio y Diseño.....	39
2.6	Diseño de Pavimentos.....	43

2.6.1	Criterios de diseño de pavimento	43
2.7	Especificaciones de Señalización y Seguridad Vial	47
2.7.1	Especificaciones para Señalización Vertical Provisional (Fase Ejecución)	49
2.7.2	Especificaciones para Señalización Horizontal Provisional (Fase Ejecución)	50
2.7.3	Especificaciones para Señalización Vertical Definitiva	50
2.7.4	Especificaciones para Señalización Horizontal Definitiva	51
2.8	Criterios de Derecho de Vía.....	57
2.8.1	Ancho del Derecho de Vía	57
3	ANEXOS.....	59

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), como organismo responsable ante el Estado Dominicano del Sistema de Red Vial Nacional, ha preparado un programa de construcción y mantenimiento de obras prioritarias en todo el territorio nacional, con el propósito de dotar a las vías principales de la movilidad y accesibilidad requeridas por los usuarios, disminuyendo el costo de los viajes, tasa de accidentes y aumentando la calidad de vida de los usuarios directos de los proyectos ejecutados.

La construcción de la Circunvalación de la Ciudad de Baní, se inscribe dentro de los proyectos de obras importantes contempladas por el MOPC en el Plan Operativo Anual (POA) del año 2019. En tal sentido, requiere del presente documento denominado Diseño Conceptual, con el propósito de proporcionar informaciones básicas que permitan a los oferentes elaborar el Diseño Básico y Presupuesto de Construcción de esta Licitación.

Luego de la ampliación de la carretera San Cristóbal – Baní, mejoras geométricas en la carretera Baní-Azua e inicio de la construcción de la Circunvalación de la ciudad de Azua, es impostergable la construcción de la Circunvalación de Baní para ofrecer un flujo vehicular continuo a los viajes con destinos a las provincias de San José de Ocoa, Azua de Compostela, Barahona, Pedernales, Independencia, San Juan de la Maguana, Bahoruco y Elías Piña.

1.2 Situación actual

En la actualidad el tráfico de paso que se dirige más allá de la ciudad de Baní y las provincias del Sur, tiene que cruzar por las vías urbanas de la ciudad que no disponen de las condiciones geométricas y estructurales para alojar el volumen de vehículos mixto con

alto porcentaje de vehículos pesados con nivel de servicio adecuado. La vía principal urbana de la ciudad de Baní que sirve al tráfico de paso tiene varias intersecciones con vías secundarias, 10 (diez) semáforos de periodos establecidos, 7 (siete) policías acostados, 14 (catorce) badenes y 4 (cuatro) giros a la izquierda que incrementan el nivel de congestión de la vía .

En el proceso de identificación del problema de movilidad y accesibilidad que presentan los usuarios con destinos más allá de la ciudad de Baní, se analizaron rutas al Norte y al Sur de la ciudad, escogiéndose la alternativa sur para la preparación del proyecto.

El proyecto de mejora de la movilidad para el tráfico de paso por la ciudad de Baní, de acuerdo al tráfico proyectado, se estima que verificará un Nivel de Servicio C para el año frontera, construyendo una vía de una calzada, con dos (2) carriles en ambos sentidos de circulación.

La construcción de esta vía de circunvalación servirá para fortalecer e incrementar el desarrollo económico de la región Sur del país, lo cual contribuirá a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

1.3 Alcance del Proyecto

El proyecto que nos ocupa consiste en la construcción de una vía de circunvalación de la ciudad de Bani, Prov. Peravia, en una longitud aproximada de 19.00 kms que parte de la Carretera Sánchez, próximo a la entrada a Nizao, (Coordenadas 18.259327º, -70.264700º), se desarrolla en el lado Sur hasta llegar nueva vez a la Carretera Sánchez (Coordenadas 18.313613º, -70.399302º).

La vía constará de:

- Una calzada de dos (2) carriles, uno (1) por sentido con un ancho de 3.65m cada uno
- Paseos externos de 2.50m

- Bermas externas de 0.50m
- Un (1) distribuidor de tráfico
- Ocho (8) cajones viales
- Cuatro (4) puentes sobre ríos, arroyos y canal

1.4 Ubicación del Proyecto

La vía de circunvalación se ubicará al Sur de la ciudad de Baní, Prov. Peravia, en la Región Sur de la Republica Dominicana. **ANEXO 01 – Ubicación del proyecto.**

1.5 Reglamentos y manuales

Para la presentación del Diseño Básico del Proyecto de Diseño y Construcción de la Circunvalación de Baní se tomará como referencia lo establecido en el presente Diseño Conceptual y los documentos normativos disponibles en la República Dominicana, conforme se menciona a continuación:

- **R011** – Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R012** – Criterios Básicos para Diseño Geométrico de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R013** – Instrucciones para Presentación de Propuestas de Estudios y Proyectos de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R014** – Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.

- **R017** – Recomendaciones provisionales para la Presentación de Proyectos Viales-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R019** – Recomendaciones Provisionales Para el Diseño y construcción de Sistemas de Drenaje en Carreteras-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- **R026** – Reglamento para la Ejecución de Trabajos de Excavación en las Vías Públicas-DGRS- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES.
- Atlas de los Recursos Naturales de la República Dominicana- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.
- Reglamento de Señalización Vial del MOPC.

Además de la documentación referida se recomienda utilizar las referencias adicionales siguientes, que deberán ser consideradas en casos donde las Normas Dominicanas no contemplen el tema y prevalecerán las indicaciones y recomendaciones de la actualización más reciente:

- **AASHTO** - American Association of State Highway and Transportation Officials.
- **MUTCD** - Manual on Uniform Traffic Control Device.
- Roadside Design Guide AASHTO
- Access Management Manual.
- Manual of Transportation Engineering Studies, ITE
- Highway Hidrology (HDS-2), de FHWA.

- Urban Drainage Design Manual (HEC-22), de FHWA
- Hydraulic Design of Highway Culvert (HDS-5), de FHWA
- Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels (HEC-14), de FHWA.
- **ACI** - American Concrete Institute.
- **BDS** - Bridge Design Specifications.
- **LRFD** - Load and Resistance Factor Design.
- **AASHTO 1993**: American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte) para diseño de pavimento
- **ASTM**: American Society for Testing Materials (Asociación Americana para el Ensayo de Materiales).
- **ASME** - American Society of Mechanical Engineers.
- **ANSI** - American National Standards Institute.
- **AISC** - American Institute of Steel Construction.
- **AWS** - American Welding Society.
- **ASBRUS** - Bureau of Reclamation.

- **NBS** - National Bureau of Standards.
- Ley No 64 del año 2000, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ley 123 del año 1971, que prohíbe la extracción de los componentes de la corteza terrestre, llamada arenas o grava, gravilla y piedra.
- Norma sobre Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas
- Norma sobre protección contra Ruidos
- Norma sobre Calidad del agua y Control de Descargas
- Normas para la conservación, preservación y manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre.

1.6 Estudios y Diseño Básico en Oferta Técnica

Basado en la visita para levantamiento de informaciones en campo y en los criterios técnicos, normas y recomendaciones de las publicaciones indicadas en el inciso anterior, el proponente deberá presentar lo siguiente:

- Evaluación preliminar de demanda de Tráfico
 - Línea Base, tipo resumen, para el Estudio de Impacto Ambiental, acorde con los Términos de Referencia que para el proyecto emite el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como respuesta a la solicitud que realiza el MOPC, quien es el promotor del proyecto al momento de disponer de un oferente ganador y el trazado definitivo del mismo.

- Evaluación preliminar geotécnica para la vía, estructuras y puentes.
- Diseño básico de la vía
- Diseño básico de pavimento
- Gerencia de mantenimiento de tránsito
- Marcado de pavimento y señalización vertical
- Diseño básico y evaluación estructural preliminar de distribuidores de tráfico, puentes, cajones viales, alcantarillas
- Estudio preliminar hidrológico
- Diseño preliminar de estructuras hidráulicas
- Gerencia de accesos preliminar

2 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

2.1 Estudio Preliminar de Impacto Ambiental

2.1.1 Contexto Regional y Local

El proyecto vial Circunvalación de la Ciudad de Baní, se ubica en la macro-región suroeste que contiene la Región Valdesia, a la cual pertenece la Provincia Peravia y el Municipio de Baní. El trazado de esta obra se inicia en la Carretera Sánchez (Troncal No.2), próximo a la entrada de Nizao y discurre por la zona Sur de la ciudad de Baní hasta empalmar en la Carretera Sánchez nueva vez. El área de influencia de este trazado requiere considerar aspectos de carácter local y regional, con el propósito de ponderar los impactos ambientales potenciales que se verificarán en las etapas de construcción y operación de esta vía.

En el aspecto local (Ciudad de Baní) la franja de influencia del trazado que ocupará la vía tiene un uso de suelo actual diverso, como viviendas aisladas, pequeños comercios, terrenos baldíos y agrícolas con uso potencial para desarrollo turístico por su proximidad a

la costa del Mar Caribe. Los suelos residuales donde se ubicará el trazado son producto de la meteorización de las rocas subyacentes, además de la capa superior de suelos tipo coluviones. El movimiento de tierra será mínimo, solo se requerirán materiales para el relleno de la plataforma de la vía, debido a que el terreno del trazado es eminentemente llano y ondulado.

La cobertura vegetal de las áreas que atravesará la vía de circunvalación es muy variable, predominando los pastizales matorrales en mezcla con remanentes de la vegetación arbórea, árboles de pequeños follajes y al inicio de la vía árboles frutales y cultivos menores para subsistencia de la población residente. En el aspecto social, se verificarán poco desplazados que serán compensados de acuerdo a procesos establecidos en los reglamentos y leyes vigentes del país. Solo se verificarán expropiaciones de terrenos, viviendas y compensaciones por algunos árboles frutales y otras siembras.

Por otro lado, el tiempo de viaje de los residentes al Este de la ciudad de Baní, por las vías multicarriles construidas, con destino al mayor polo de atracción económico, político y social del país, que es el gran Santo Domingo, es un factor importante que influye en el crecimiento horizontal de la ciudad, principalmente hacia el lado Oeste donde los terrenos disponen de menor costo, generando en la actualidad asentamientos humanos que serán usuarios recurrentes del Proyecto Circunvalación de Baní. También recibirán servicios de la vía otras comunidades ubicadas en las cercanías de la ciudad de Baní, como son Boca Canasta, El Llano, Sombrero y Cañafistol.

Hay toda un área que queda hacia el Sur de Baní, cuyo acceso se hace de manera exclusiva atravesando el poblado de Sombrero y para estos la vía será de mucha utilidad.

En el contexto regional, la Circunvalación reducirá la congestión que se origina en las vías urbanas de la ciudad de Baní que utiliza el tráfico de paso con destino a las provincias San José de Ocoa, Azua, Barahona, San Juan de la Maguana, Pedernales, Independencia, Bahoruco y Elías Piña, impactando desfavorablemente en la calidad de vida de los residentes en la ciudad de Baní al percibir los efectos de la congestión vial, que se

manifiesta con el aumento de la contaminación atmosférica, aumento de los accidentes de tráfico y el efecto barrera para los peatones cruzar las vías utilizadas por el tráfico con destino fuera de la ciudad de Baní.

Por otro lado, los usuarios que provienen de las provincias localizadas al Oeste de la ciudad de Baní y que tienen como destino al Gran Santo Domingo, tienen que cruzar por la trama vial urbana de la ciudad de Baní, por lo cual aumentan su tiempo de viaje en el recorrido, los costos operacionales de los vehículos y aumento de la probabilidad de accidentes en el trayecto, situaciones que se reducirán considerablemente con la construcción de la Circunvalación de Baní.

2.1.2 Impactos Ambientales Potenciales

La apertura de una zona que antes era inaccesible al tráfico motorizado, mediante la construcción, ampliación y/o mejora de una vía, ocasiona una alteración considerable de las condiciones de vida del área afectada, ocasionando alteraciones en los medios físico, natural, social, económico y cultural.

La construcción de la Circunvalación de Baní plantea por una parte, la necesidad de tener en cuenta los diferentes elementos de los medios de forma tal que sean lo menos afectados, y por otro lado la ejecución del proyecto implementando las recomendaciones técnicas según las normas nacionales e internacionales vigentes para las obras viales.

Para la formulación del Plan deben considerarse las leyes ambientales, así como las normas vigentes relacionadas con los problemas ambientales:

- Ley No 64 del año 2000, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ley 123 del año 1971, que prohíbe la extracción de los componentes de la corteza terrestre, llamados arenas o grava, gravilla y piedra.
- Norma sobre Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas

- Norma sobre protección contra Ruidos
- Norma sobre Calidad del agua y Control de Descargas
- Normas para la conservación, preservación y manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre.

Para cumplir con los requerimientos de la Ley 64-00 sobre el Medio Ambiente y Recursos Naturales se debe proceder a la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental previo al inicio de la construcción de la vía, basándose en los Términos de Referencias que para tales fines emite el Viceministerio de Gestión Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El mismo tiene como objetivo conocer las alteraciones que sobre los medios Físico, Biótico, Socioeconómico y Perceptual pueda causar el desarrollo de las actividades del proyecto, y diseñar un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) que contendrá subprogramas y medidas específicas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos causados por los impactos en el ambiente. Adicionalmente, se diseñarán subprogramas que establezcan los mecanismos para el seguimiento y monitoreo de las actividades ambientales adoptadas, para atender las contingencias que puedan surgir en el desarrollo del proyecto.

Ventajas

- Oportunidad de empleo para los comunitarios del área de influencia del proyecto.
- Disminución del número de accidentes de tránsito.
- Incremento de la actividad productiva de la zona por la facilidad de acceso a las áreas agrícolas
- Disminución del gasto de combustible para el recorrido
- Oportunidad de desarrollo turístico.
- Revalorización de los inmuebles por el paso de la variante.

Desventajas

- Mayor costo económico y social por la cantidad de familias que serán desplazadas por la ubicación del trazado de la variante.
- Afección a los ecosistemas del área de influencia directa de la vía.
- Mayor inversión económica por las características del terreno y las infraestructuras a construir.

Para la descripción del medio receptor deben tomarse en cuenta las informaciones existentes y los datos disponibles en las instituciones gubernamentales y municipales. Estas informaciones serán presentadas dentro de la línea base ambiental que serán levantadas del área de influencia directa del proyecto

Medio socioeconómico

La población de la Provincia Peravia es de aproximadamente de 216,564 habitantes de los cuales 160,865 están en la zona urbana que representan el 68% y 69,310 residen en la zona rural para un porcentaje de un 32.0%. El porcentaje de la población urbana se encuentra debajo del promedio nacional (74%). De la población, un total de 107,214 son hombres (49.5%), y 109,380 son mujeres, lo que representa el 50.05%. La provincia está dividida en 293 Parajes, 28 Secciones y ocho municipios.

El movimiento de población que ocasionará la construcción del proyecto está relacionado con la llegada al área de influencia de obreros, operarios y técnicos, así como el desplazamiento a otros lugares de familias que por las expropiaciones se mudarán a otras comunidades.

Para la realización del estudio se debe tomar en cuenta: Ley No 64 del año 2000, sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ley 123 del año 1971, que prohíbe la extracción de los componentes de la corteza terrestre llamados: arena, grava, gravilla y piedra. Y las Normas Ambientales sobre Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas, sobre protección contra Ruidos, sobre Calidad del agua y Control de Descargas.

La metodología seleccionada para evaluar los posibles impactos toma en cuenta los diferentes componentes del medio que podrían ser afectados por la ejecución del proyecto Circunvalación de Baní, considerando las acciones previamente emprendidas por el MOPC, por el diseñador del proyecto y la empresa encargada de la construcción.

Para la identificación y la evaluación de los impactos se deben estudiar las condiciones de realización de los métodos de trabajo reconocidos que serán aplicados de acuerdo a la reglamentación existente en materia de la construcción vial, salud, seguridad (vial y ocupacional), y ambiental.

El control y ejecución de estos programas es responsabilidad de Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la que tendrá a su cargo el hacer cumplir la Política Ambiental del proyecto a través del personal técnico de su Departamento de Gestión Ambiental.

- **El programa para el manejo del medio físico:** contempla la implantación de cuatro (4) subprogramas que contienen cinco (5) medidas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos generados en los aspectos: calidad del aire, geomorfología, suelos y agua.
- **Programa para el manejo del medio biótico:** contempla la implantación de tres (3) subprogramas que contienen tres (3) medidas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos generados en los aspectos: vegetación, fauna terrestre, flora y fauna acuática
- **Programa para el manejo del medio socioeconómico:** contempla la implantación de dos (2) subprogramas que contienen tres (3) medidas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos generados por las actividades del proyecto en los aspectos: humano, económico y cultural.

- **Programa de manejo del medio perceptual:** contempla la implantación de un subprograma que contendrá las medidas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos generados por las actividades del proyecto en el aspecto de la calidad visual.
- **Análisis de Amenaza:** Se debe realizar un análisis de vulnerabilidad de los diferentes componentes del proyecto frente a la ocurrencia de sismos y huracanes, para evitar interrupciones futuras en caso de que ocurra uno de estos fenómenos.
- Y por último la Norma **ISO 14000**, que constituye la herramienta fundamental para elaborar un Sistema de Gestión Ambiental.
- Minimizar los daños ambientales que puedan afectar los medios físico, biótico y socioeconómico.
- Respetar o reordenar el entorno de la vía mediante medidas específicas del proyecto o trabajos de construcción paralelos, otorgando una importancia particular a la integración del trazado en el entorno natural.
- Desarrollar una estrategia de comunicación y participación comunitaria para, que junto al promotor del proyecto y la firma constructora implementar la política ambiental.

2.1.3 Plan De Contingencia

Análisis de los riesgos ambientales.

En el desarrollo de los proyectos viales los riesgos están relacionados con la operación de maquinaria, a las acciones del clima sobre la estabilidad de las estructuras del suelo y en la manipulación y manejo de materiales con características peligrosas.

El ejercicio de análisis de riesgos previstos dentro del EsIA consiste en la superposición de estas acciones o actividades características sobre el plano de zonificación ambiental (el cual define espacialmente las áreas de manejo), para determinar:

- a. La conceptualización de los efectos del desarrollo de cada acción o actividad, determinando las causas del problema (identificación de las relaciones causa / efecto).
- b. Las perspectivas técnicas y económicas de controlar los factores de riesgos.

El plan de contingencia se diseñará e implementará con base en el análisis de riesgos endógenos y exógenos asociados al proyecto durante la fase de construcción y operación del mismo, tales como derrames, derrumbes, explosiones, huracanes, accidentes, etc.

Se dividirá en dos capítulos:

- Plan de contingencias para la etapa de construcción
- Plan de contingencias para la etapa de operación.

Este plan se elaborará con base en el análisis de riesgos asociados con el proyecto y la incidencia de los mismos sobre áreas de mayor susceptibilidad ambiental. Deberá establecer: medidas de prevención, personal e instituciones participantes, requerimientos

de capacitación, características de los equipos, planificación de los frentes de trabajo, procedimiento de respuesta y presupuesto.

Los riesgos exógenos deberán incluir los fenómenos naturales. Una vez definidos los orígenes se deben identificar las amenazas que se pueden presentar en los diferentes sitios del proyecto.

Con base en la información obtenida, se deberá estructurar el plan de contingencia mediante el diseño de planes estratégicos, consistentes en la elaboración de programas que designen las funciones y el uso eficiente de los recursos para cada una de las personas o entidades involucradas; planes operativos donde se establezcan los procedimientos de emergencia, que permitan la rápida movilización de los recursos humanos y técnicos para poner en marcha las acciones inmediatas de la respuesta; y un sistema de información, que consiste en la elaboración de una guía de procedimientos, para lograr una efectiva comunicación con el personal que conforma las brigadas y las entidades de apoyo externo.

Todas las obras, medidas o acciones propuestas en el Plan de Manejo Ambiental deberán estar acompañadas de los respectivos diseños.

2.2 Estudios Geológicos y Peligro Sísmico

2.2.1 Estudio Geológico

La Isla Hispaniola se encuentra en la parte norte de la placa tectónica del Caribe, que desde el océano medio se desplaza al este en relación a las placas americanas (Figura 1). Este límite representa una compleja zona de deformación de aproximadamente 250 Km., donde se manifiestan desplazamientos siniéstrales y colisionales. La Isla Hispaniola está conformada por una aglomeración de terrenos, separados por importantes zonas de fallas, consolidada entre el cretáceo (65×10^6 años) y mioceno (6×10^6 años) inferiores. Muchos de los límites que separaron los terrenos fueron reactivados formando provincias morfotectónicas de cordilleras y cuencas sedimentarias alargadas, limitadas por fallas (Dolan *et al.* 1998, DeMets *et al.* 2000, Mann *et al.* 2002).

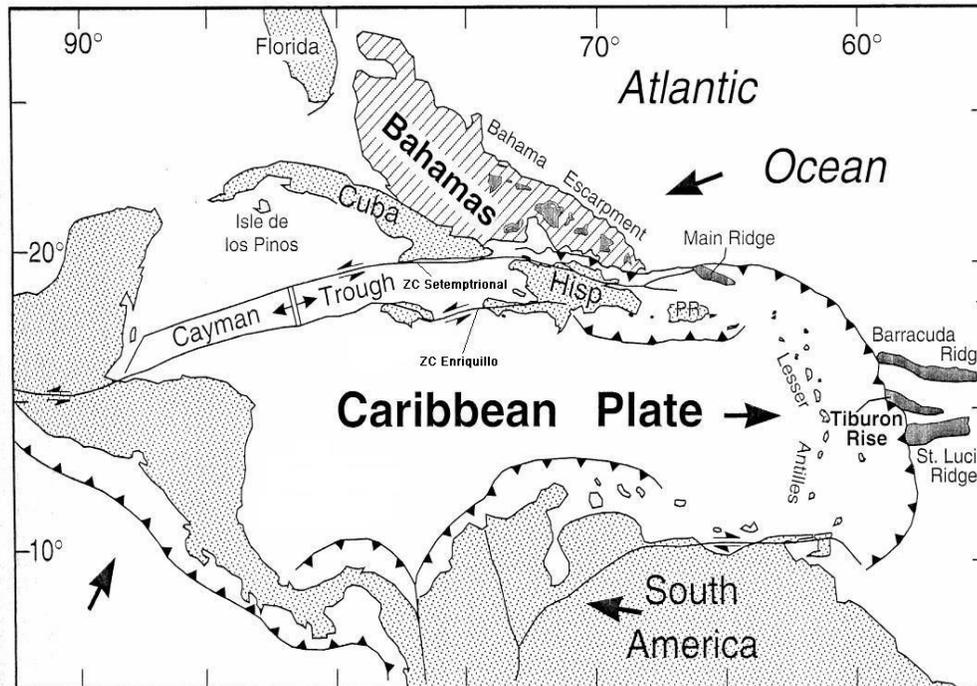


Figura 1 – Mapa Tectónico de la región del Caribe (Dollan et al., 1998).

Se destacan dos lineamientos estructurales, formados por zonas de cizalla, que marcan los sistemas de fallas Septentrional y Enriquillo, con orientación general W-NW, la cual sigue el relieve predominante de la Cordillera Central.

El Proyecto vial de la Circunvalación a la ciudad de Bani, se ubica al sur de la ciudad, discurre Oeste-Este por la Llanura suroriental o del caribe sur, la cual contiene alrededor de un 20% de nuestro territorio, formando un eje noroeste –sureste y encerrado en su seno a una gran cantidad de fértiles valles intramontañosos.

Esta cordillera central conocida como Sierra de Ocoa, le pasa al Norte y Oeste de la ciudad de Baní. El municipio de Bani está emplazado en la franja más estrecha de la Llanura Costera del Caribe, la cual se inicia en el río Ocoa y llega hasta la región oriental del país. El tipo de suelo existente en la ciudad de Baní es el formado a expensas de calizas de abanicos coluviales. Son suelos de textura franco-arcillosa-arenosa-calcáreas, con estructura granular, de color pardo grisáceo muy oscuro y de buena profundidad.

Los suelos son de productividad mediana a alta y dependen del agua suplementaria aportada por el riego para su eficaz uso agrícola.

Las zonas donde se localizan estos suelos son áridas; la vegetación natural está compuesta por especies resistentes a la sequía, tales como: cambrón, bayahonda, saona, guayacán, baitoa, cactáceas.

El clima corresponde al bosque seco sub-tropical, cuyas características y uso apropiado son de transpiración potencial promedio con un 60% mayor que las precipitaciones medias anuales, la distribución de las lluvias en dos épocas del año, una vegetación natural arbustiva con presencia de árboles dispersos, con crecimiento lento, degeneración natural difícil. Las plagas o enfermedades son escasas.

Los terrenos de Bani son clasificados por la OEA en la clase III, dentro de ocho categorías posibles. Son considerados como terrenos cultivables, aptos para el riego, solamente con cultivos muy rentables, con topografías llanas, onduladas o suavemente alomadas y productividad mediana con prácticas intensas de manejo y con marcadas limitaciones en los cultivos posibles.

GEOLOGÍA: Baní tiene terrenos de rocas sedimentarias clasificados en caliza, aluvión permeable, rendimiento variable o moderado.

GEOMORFOLOGÍA: Se considera a Baní como una zona de deposición de aluviones.

CLIMA: Seco y cálido, con lluvia promedio anual de 985 mms. y temperatura promedio anual de 26.9 °c. Baní, al estar ubicado en la costa sur de nuestra isla, queda en la ruta de los huracanes.

Se destacan como materiales geológicos apreciables para uso en la ingeniería de carretera las tobas volcano-sedimentarias y el caliche. Los primeros materiales se presentan con características geotécnicas favorables a su uso como material de base, sub base, capas

permeables y agregado asfáltico. El caliche, producto de la meteorización de la roca caliza posee características que lo hacen útil en cuanto material a ser empleado en relleno, base y sub-base mejorada con cemento.

El estudio geológico a presentar el proponente servirá para la planificación y diseño de la obra, así como auxiliar durante la construcción, deberá enfatizarse sobre las diversas unidades lito estratigráficas presentes a lo largo del trazado, poniendo atención a los peligros de deslizamientos y derrumbes, que habrán de atenderse en el diseño, construcción y mantenimiento de la obra.

En el Diseño Básico los proponentes deberán presentar las ubicaciones de las canteras potenciales y como mínimo deberán realizar y presentar los siguientes ensayos de laboratorio de materiales según la Norma ASTM de: Granulometría, Densidades, CBR (California Bearing Ratio), Ensayo de Abrasión de Los Ángeles y Durabilidad.

2.2.2 Peligro Sísmico

La sismicidad en la Isla Hispaniola continúa activa con registros sísmicos de gran magnitud, tal como se puede ver en la Figura 2, donde se indican la sismicidad histórica y las estructuras tectónicas relacionadas con estos eventos.

Estudios geológicos y sismológicos realizados en los últimos años revelan que la falla Septentrional asociada a la Placa del Caribe son las estructuras más importantes del punto de vista sismológico, debido a que la falla Septentrional se está acomodando cerca de 8 mm/año, mientras que la Placa del Caribe se está desplazando de 20 a 25 mm/año respecto a Norteamérica.

Estudios respecto a sismicidad en la Isla Hispaniola (ECHO, ONESVIE, SODOSISMICA, PERIE, M. L, 2004) revelan sismos con aceleración entre 0,14 y 0,16g, con período de retorno de 50 años.

Para el cálculo de las estructuras del diseño básico donde interviene sismo, los proponentes deberán considerar sismos con aceleración de 0,2g de período de retorno de 50 años. Asimismo, se aplicarán las indicaciones establecidas en las “Recomendaciones provisionales para el análisis sísmico de estructuras” R-001, publicadas por la Dirección General de Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones – MOPC. De esta manera, los sismos se evaluarán utilizando la bidireccionalidad de sus efectos y se considerará un grado de sismicidad tipo I ($Z=1$).

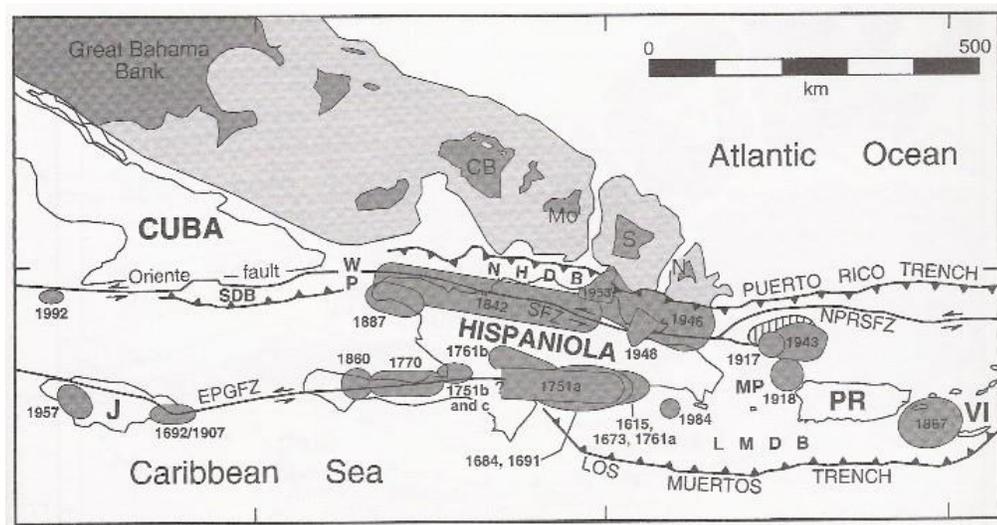


Figura 2 – Sismicidad histórica ubicada en mapa tectónico de la Placa Caribe (Dollan et al., 1998).

2.3 Criterios de Topografía y Diseño Geométrico

2.3.1 Generalidades

El diseño de la vía se realizara para una velocidad de 100km/h y a los parámetros que corresponden conforme a la norma “Criterios Básicos para Diseño Geométrico de Carreteras – R012 del MOPC y American Association of Highway and Transportation Officials) en su publicación “A Policy on Geometric Design of Highways and Streets” 2014 - AASHTO.

Las Secciones Típicas a utilizar para el proyecto se encuentran detalladas en el Plano del **Anexo 02 – Sección Típica Requerida** del presente Diseño Conceptual. Los proponentes deberán realizar las Memorias Justificativas de los espesores de pavimento a ejecutar en la obra de acuerdo a lo indicado.



2.3.2 Criterios para Levantamiento Topográfico

La topografía del Proyecto deberá estar conectada a una de las 4 estaciones permanentes de referencia o CORS (Coordenadas cartesianas bases en el marco de referencia ITRF 2000) de la Nueva RED DE ESTACIONES PERMANENTES (REP) de la Red Geodésica Nacional satelital 2007 de la Jurisdicción Inmobiliaria (JI), cuyas coordenadas podrá localizar en el portal de JI y su red Geodésica Nacional. Deberá incluir la información de todo lo existente en la franja de levantamiento topográfico y áreas de encauzamiento y canalización si hubiere.

Las metodologías a ser adoptadas en los levantamientos topográficos podrán ser las siguientes:

Levantamiento Topográfico Convencional

Se deberá implantar una red plan alimétrico de primer orden a través de rastreo satelital con GPS de doble frecuencia (L1 y L2), constituida de un par de puntos materializados en el terreno con mojón de concreto espaciados a cada 10 km y enlazados a la RED DE ESTACIONES PERMANENTES (REP). Los pares de puntos deberán ser ubicados en sitios seguros y con visibilidad garantizada para definir la poligonal electrónica de segundo orden entre los pares de puntos espaciados a cada 10 km.

La poligonal electrónica a implantar se efectuará con equipamiento de Estación Total, con el método de doble ángulo y utilizando tribrachs sobre trípodes para sostener los prismas, los puntos de la red estarán distanciados a cada 400 m como máximo. Las lecturas se realizarán en dos series reiteradas y las lecturas de longitud en dos series para adelante y atrás, cuya tolerancia sea 1/10000 lectura lineal. El error relativo en la verificación del control de ubicación no podrá exceder 1/2000, lectura lineal.

La nivelación será de ida y vuelta verificándose los cierres dentro de la tolerancia de 10 mm x $(K)^{1/2}$ (k extensión nivelada en km) para su posterior compensación, la longitud máxima entre posicionamiento del equipo de medición no podrá superar 80 m entre lecturas de ida y vuelta.

Se deberán levantar secciones transversales en una faja de 40 m de longitud como mínimo, tomando como referencia el eje de diseño, espaciadas a cada 20m, utilizando equipamiento Estación Total, con precisión nominal de 2mm+2ppm.

Levantamiento Aéreo Fotogramétrico

Para el Levantamiento Aero Fotogramétrico deberán colocarse Puntos a lo largo de la Franja de Vuelo y deberán ser marcados de tal forma que se visualicen en las Fotografías y sirvan de Control para la Restitución Aero fotogramétrica. Estos puntos deberán ser

enlazados mediante GPS diferenciales tomando como base un punto de la RED DE ESTACIONES PERMANENTES (REP).

El vuelo tendrá por objeto obtener imágenes fotogramétricas verticales dentro de un corredor que comprenda el área de estudio, a una escala de 1:10000, para extraer ortofotos 1:2000 y planos topográficos con curvas de nivel a 1.0m.

La aeronave deberá estar adaptada para la toma de fotografías aéreas, homologada y autorizada por los órganos responsables, equipada con piloto automático y rastreador satelital sistema NAVSTAR – GPS para la orientación del vuelo.

La cámara métrica deberá estar equipada con lente objetiva gran ocular, con distancia focal de 0.152 m aproximadamente y fotos cuadradas en formato 0.23 x 0.23m y poseer sistema compensatorio de arrastre DMC de maneja de obtener mejor calidad de las imágenes.

También se puede ejecutar la cobertura con cámara para aerofotogrametría digital de gran formato, cámara analógica o cámara aérea digital. Se emplearán equipamientos adecuados para cada tipo de levantamiento.

El plan de vuelo deberá ser elaborado de manera que garantice la superposición estereoscópica. Las fotos deberán ser tomadas en días claros, sin nubes, por lo que se deberán atender las especificaciones relacionadas a continuación:

- recubrimiento lateral de $30\% \pm 3\%$;
- recubrimiento longitudinal de $60\% \pm 3\%$;
- ángulo solar mínimo de 25° y 35° para regiones llanas y montañosas respectivamente, con tiempo de exposición y velocidad de la aeronave tales que el arrastre de la imagen no sea superior a 0005 mm en la escala de la fotografía;
- ángulo de deriva mediana por faja, tolerancia de 1° con casos aislados de 3° ;
- altura del vuelo tal que la resolución final de la imagen no varíe 5% mayor al establecido.

Las copias fotográficas deberán ser obtenidas en copiadoras electrónicas de compensación automática, en papel fotográfico de graduación tal que se obtenga contraste bien distribuido en toda la foto (emulsión PAN, granulada con resolución 80 líneas/mm). Las copias deberán ser uniformes en cuanto a su color y densidad

Levantamiento Topográfico a Laser Aerotransportado

Para los Levantamientos Topográficos con Laser Aerotransportado deberán usar como Punto Base un punto de la RED DE ESTACIONES PERMANENTES (REP).

Los requerimientos básicos para realizar Levantamientos Topográficos con Laser Aerotransportado serán:

Ancho de Franja	: 100 metros (50 m. a cada lado del eje propuesto)
Tipo de Aeronave	: Cessna T310 o similar
Tipo de Sensor	: Láser Leica ALS60 con MPIA o similar
Densidad de Puntos	: 1 Punto por metro cuadrado
Escala de Ortofotos	: 1:2000
Pixel de Ortofotos	: 25 cm
Control	: Airborne GPS – IMU – GPS

Para cualquiera de los métodos empleados, los resultados finales de los levantamientos topográficos deberán ser presentados en archivo digital conteniendo planta del área en extensión dwg, escala 1:2.000 y formato A1, con curvas de nivel a cada 1.0m, malla de coordenadas indicando el Norte, leyenda, escala gráfica, Ortofoto si lo hubiese, observaciones y notas pertinentes.

Debe ser preservado el eje de la vía y la ubicación de los retornos propuestos por el MOPC ciñéndose a lo establecido en el Diseño Conceptual.

2.3.3 Criterios para el Diseño Vial

El trazado conceptual presentado, **Anexo 01 – Ubicación del proyecto**, el cual se realizó con coordenadas “Grados Decimales” será la referencia para elaborar propuestas en una franja de 100.00m para el diseño básico; de la cual no deben salirse los oferentes, salvo únicamente los vértices donde las curvas a implementarse, por diseño geométrico requieran de espacio adicional.

El trazado está referenciado con las coordenadas que siguen:

PUNTO DE VERTICE	COORDENADAS
00	18.313613° -70.399302°
01	18.307743° -70.394837°
02	18.254185° -70.376900°
03	18.249595° -70.355547°
04	18.242398° -70.332436°
05	18.242676° -70.314004°
06	18.250519° -70.304042°
07	18.253477° -70.270843°
08	18.259327° -70.264700°

Las coordenadas UTM que siguen:

INICIO	CENTRO	FINAL
2025450.00N	2018331.07N	2019339.23N
352118.00E	356690.66E	366303.82E

La construcción incluye un Distribuidor de tráfico, Cajones viales en las intersecciones con las vías más importantes, puentes sobre los cauces más importantes sustentados en estudios hidrológicos e hidráulicos. En los cauces menores las obras de drenaje se construirán conforme a los resultados de los estudios hidrológicos e hidráulicos correspondientes.

Además, como criterios generales en el diseño básico deberán tomarse en cuenta los siguientes:

- Gerencia de accesos o forma de integración de la vía en proyecto con las vías locales y suburbanas existentes del entorno. Presentar: Cuales caminos se cerraran, como se les dará servicio por otro medio, como se mantendrá la comunicación en los que quedan en servicio con el diseño vial y de drenaje que corresponde en cada caso.
- Como alternativa para los caminos que no accederán a la vía de circunvalación se desarrollaran dos caminos en tierra de 6.00m de ancho al borde de la franja de derecho de vía, que contribuirá con el servicio local hasta las vías que comunican las márgenes de la circunvalación entre sí.
- Los requerimientos de movilización, relocalización de servicios y expropiación de bienes (terrenos, mejoras, y plantaciones), se obliga a los oferentes a la ejecución de los estudios y preparación de la documentación técnica correspondientes, y que deben ser consignados en sus propuestas. Los procesos legales que amerita cada caso se implementará de acuerdo a lo que establece la normativa vigente y la práctica que el MOPC realiza para este tipo de situación.

El Diseño Básico se desarrollará de acuerdo con los Criterios Básicos para el Diseño Geométrico de Carreteras (R-012) publicadas por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y las recomendaciones de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), en su publicación "Policy on Geometric Design of Highways and Streets" año 2011, 6ta Edición.

2.3.3.1 Parámetros generales de diseño vial

A los fines de prever el menor número de cambios en ampliaciones futuras como carretera troncal se consideró implementar parámetros acorde con la categoría de la vía.

Los puentes se construirán con cuatro (4) carriles como previsión para ampliación futura de la vía.

Asimismo consideramos la construcción de retornos operacionales en una ampliación futura cuya ubicación aproximada se definirá con el diseño de la vía.

Vía Principal

Clasificación Vial:	Troncal Rural
Tipo de Terreno:	Llano – Ondulado
Volumen específico de diseño:	Más de 2000 veh/hr
Velocidad de Diseño:	100 km/hr
Velocidad de Recorrido prom.:	85 km/hr
Pendiente transversal (bombeo):	2% en carriles
Pendiente transversal (bombeo):	4% en paseos y berma
Pendiente longitudinal máxima:	6%
Peralte máximo (emax):	6%
Radio mínimo (Rmin):	437 m
Espiral para radio \leq	1200 m

Pendiente Relativa Máxima	0.44%
SR min:	30m
Vehículo de diseño Tipo:	WB-20
Distancia de visibilidad de parada:	185m
Distancia de visibilidad de decisión:	315m maniobra C (cambio de dirección, velocidad y ruta rural)
Tasa curvatura vertical cóncava Ksag:	45
Tasa curvatura vertical convexa Kcrest:	52 (stopping sight distance)
Ancho de rodadura:	7.30 mts /calzada
Ancho de paseo mínimo:	2.50 mts
Sección Típica Normal (1):	1 calzada con 2 carriles ,0.50mt (berma) + 2.50 mts (paseo) + 3.65 mts (carril) + 3.65 mts (carril) + 2.50 mts (paseo) + 0.50mt (berma) para un ancho total de 13.30 mts
Ancho mínimo para estructuras de puentes:	19.70 mts
Capacidad de carga estructural de diseño:	HS 20 (MS 18)

2.3.4 Distribuidores de Tráfico a desnivel

Los Distribuidores serán del tipo Intercambiadores de tráfico con un punto de intersección y Rampas elevadas de tierra armada y dos puntos de intersección (Diamante) de cuatro Ramales Direccionales con Rampas elevadas de relleno convencional, con una estructura de separación de cuatro carriles dividido por Barrera Rígida (Paso superior) entre vías interceptadas.

Los distribuidores del inicio y de la salida se desarrollaran conforme a los esquemas anexos.

Configuración del Distribuidor:	Un punto de intersección Urbano/Diamante
Tipo de Ramal:	Direccional
Tipo de Terreno:	Nivelado
Volumen específico de diseño:	400 a 2000 veh/día
Velocidad de Directriz Vía Principal:	100 km/hr
Velocidad de Recorrido prom. Vía Principal:	85 km/hr

Pendiente longitudinal máxima Vía Principal:	6%
Peralte máximo Vía Principal (emax):	4%
Radio mínimo Vía Principal (Rmin):	492 mts
Espiral para radio:	1200 mts
Pendiente Relativa Máxima Vía Principal	0.44%
SR min:	30 mts
Vehículo de diseño Tipo:	WB-20 (designación AASHTO)
Gálibo mínimo	5.50m
Distancia de visibilidad de parada Vía Principal:	185 mts
Distancia de visibilidad de decisión Vía Principal:	315 mts maniobra C (cambio de dirección, velocidad y ruta rural)
Velocidad de Directriz Vía Secundaria (Inferior):	60 km/hr
Velocidad de Recorrido prom. Vía Secundaria:	55 km/hr
Pendiente longitudinal máxima Vía Secundaria:	2%
Peralte máximo Vía Secundaria (emax):	4%
Radio mínimo Vía Secundaria (Rmin):	135 mts
Espiral para radio:	≤1000 mts
Pendiente Relativa Máxima Vía Secundaria:	0.60%
SR min:	30 mts
Vehículo de diseño Tipo:	WB-20 (designación AASHTO)
Distancia de visibilidad de parada Vía Secundaria:	85m
Distancia de visibilidad de decisión Vía Secundaria:	175 m maniobra C (cambio de dirección, velocidad y ruta rural)
Longitud de triangulo de visibilidad en Intersección:	55 m (Caso A no controlado)
Tipo de Operación de Ramales y Condición de Tráfico:	Ramal Direccional en un sentido de operación con previsión de pase y condiciones de tráfico C

Tipo de Carriles de cambio de velocidad en Terminales de Ramales: Aceleración
Desceleración

Longitud de Carriles de cambio de velocidad (incluyendo transición):

Aceleración:	205 m
Desceleración:	135 m
Ancho de rodadura mín Ramales:	5.75 m
Ancho de paseo mín Ramales:	1.20 m

Sección típica de Vía de Ramales en Accesos: 0.5m (berma) + 4.1 m (carril) + 2.0 m (Paseo Derecho) + 0.5m (berma) + 2.5m (paseo) + 3.65 m (carril) + 0.4 m (Bordillo) + 3.65m (carril) + 3.65m (carril) + 2.5m (paseo) + 0.5 m (Berma)

Nota: En caso de Distribuidor de un punto de intersección solo tendría 2 carriles.

Ancho mín para estructuras de Separación: 0.4 (Baranda Rígida) + 1.0 m (Seguridad) + 3.65 m (Carril) + 3.65 m (Carril) + 1.0 m (Seguridad) + 0.50 m (Baranda Rígida) + 1.0 m (Seguridad) + 3.65 m (Carril) + 3.65 m (Carril) + 1.0 m (Seguridad) + 0.40 (Baranda Rígida)
Capacidad de carga estructural de diseño: HS 20 (MS 18)

Entregables

En el Diseño Básico a elaborar por los proponentes, deberán presentar:

Planos de Planta y Perfil cada un (1.0) Km. y en formato 11"x17", donde se mostrarán:

- El trazado de la carretera,
- Perfil longitudinal
- Cuadro de elementos de curva horizontal y vertical,
- Curvas de nivel,
- Malla de coordenadas indicando el norte,
- Leyenda,
- Escala gráfica,
- Ortofotos si lo hubiese,

- Observaciones y notas pertinentes.
- Los planos de secciones transversales:
- Serán a cada 50 m.,
- indicando la escala gráfica y sus respectivas áreas de corte y relleno.
- Volúmenes
- Presupuesto

Las soluciones en las intersecciones y cauces más importantes serán las que siguen:

Distribuidor de Tráfico	Cajón Vial (-)	Puentes
Nizao Tipo Diamante (Anexo 05)	Comunidad Paya a 3.60km del inicio del trazado de referencia	Arroyo Virreina
Intersección a la salida a nivel	Aproximadamente a 250m al Oeste del Río Baní	Río Baní
	En calle Camino Real	Arroyo Bahía
	Camino El Llano - Agua de la Estancia	Puente sobre Canal Marcos A. Cabral
	Camino sale de Villa Sombrero	
	Camino Cañafistol - Las Tablas	
	Baní - Playa los Almendros, Av. Fabio Herrera	
	Villa Sombrero - Matanza	

- Anexo 03 – Sección típica de cajón vial
- Anexo 04 – Distribuidor tipo diamante

2.3.5 Criterio para el Predimensionamiento de Puentes

Dimensionamiento de puentes

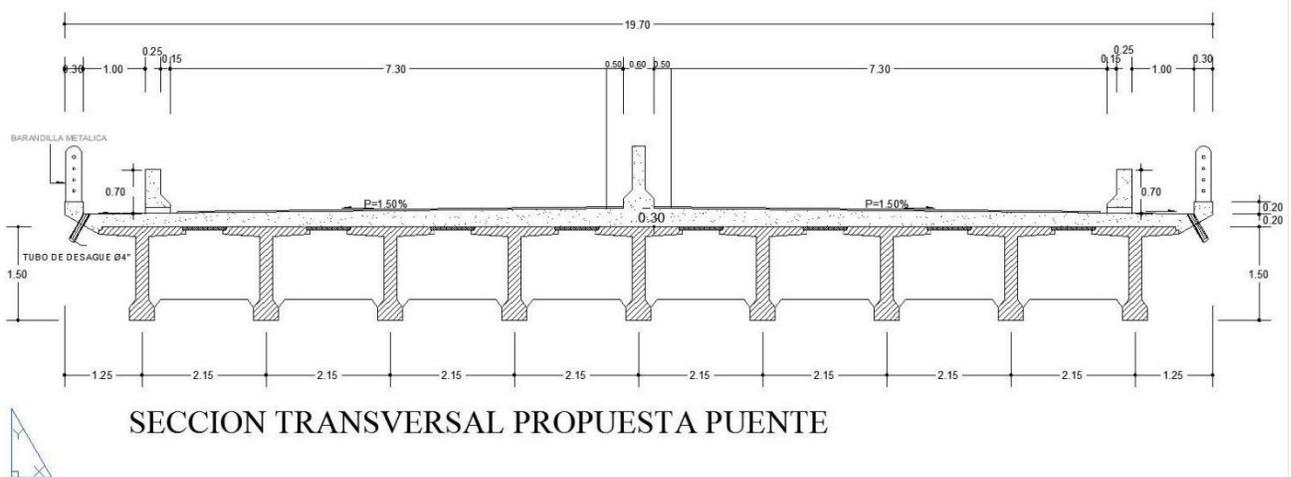
Los parámetros principales en la evaluación hidrológica para la construcción de los puentes se tomarán del manual “Recomendaciones provisionales para el diseño y construcción de sistemas de drenaje en carreteras”, R-019.

Construcción de Hormigón Pos tensado

Sección Típica: 19.70m (**Anexo 06**)

Cuatro (4) carriles de 3.65m cada uno, separados por un muro New Jersey

Dos aceras de 1.00m de ancho cada una y separadas del tránsito Vehicular (**Anexo 6**)



Tendrá Nueve (9) Vigas de Hormigón Pos tensado (Ver Anexo)

Separación entre Vigas S: 2.15m (Ver Anexo)

Peralte de las vigas Hv: 1.50m para luces de 25.00m y 30.00m

Para luces mayores deberá calcularse el peralte (Ver Anexo)

Pilas y Estribos Convencionales

La fundación será Indirecta. Si el oferente se decide por otra diferente deberá justificarla.

En el Diseño Básico debe indicarse la posición de inicio y fin del puente mediante coordenadas con GPS u otro.

Hormigón a usar:

$F'c = 350\text{Kg/cm}^2$ en Hormigón Pos tensado

$F'c = 250\text{Kg/Cm}^2$ en todos los demás elementos

Acero Grado 60, $F_y=4,200\text{Kg/cm}^2$

La altura libre será conforme a lo establecido en R-019

La carga viva de diseño a usar es la indicada por la Normas AASTHO del 2004 (American Asociación of State Highway And Transportation Officials), Camión HS20-S16 o HS-25.

2.4 Estudio de tráfico

2.4.1 Potencialidad de la región

La región Sur de la República Dominicana es la más deprimida económicamente, causada por diferentes factores socioeconómicos, principalmente la pobre calidad de los terrenos para la explotación de la agropecuaria, ausencia del desarrollo del sector turístico en la región, bajo inventario de industrias instaladas en la zona y carencia de infraestructuras

adecuadas para el intercambio comercial nacional e internacional, proporcionando como resultado el menor nivel de ingreso en la población del país.

Las principales autoridades gubernamentales del país tienen como objetivo principal, en el mediano plazo, revertir la situación socioeconómica de los habitantes de la región sur y dentro de los planes se encuentra la mejora de la infraestructura vial para ofrecer accesibilidad y movilidad en los viajes actuales y futuros que se generaran producto del aumento de la actividad económica de la región.

Se estima que se incrementaran las actividades del turismo con el desarrollo de proyectos en las provincias de Pedernales y Barahona, también se crearan mejores condiciones de accesos y movilidad para el comercio y la agricultura.

2.4.2 Parámetro de Tráfico para el Diseño del Pavimento

El tráfico proyectado a circular por la Circunvalación de Baní se puede extraer conceptualizándolo en dos (2) vertientes: 1-Tráfico atraído al poner en servicio la vía y 2-Crecimiento del tráfico luego de la vía entrar en servicio. Para determinar el tráfico atraído se pueden tomar como referencia los aforos de tráfico realizados en el MOPC y proyectados al 2019 con tasa de crecimiento de la región, luego para el crecimiento del tráfico (con el proyecto en operación) se debe adoptar una nueva tasa de crecimiento del mismo, debido al uso suburbano que tendrá la nueva vía puesta en servicio.

En base al aforo vehicular realizado en el 2003 y proyectado al 2019, con tasa de crecimiento que utiliza el MOPC, para los tramos: 1-Entrada Nizao –Entrada Baní y 2-Salida Baní – Cruce de Ocoa, ambos en la Carretera Sánchez (Carretera Principal No.2) , se puede estimar el tráfico atraído por la nueva vía al ser puesta al servicio del Público.

Estimación del tráfico medido para el año 2019 en los dos (2) tramos que tienen mayor importancia para el cálculo del tráfico atraído. Tramo1: Entrada Nizao –Entrada a Baní y Tramo 2: Salida Baní –Cruce Ocoa, se presenta a continuación:

Volumen vehicular medido (veh/día) y Composición en MOPC para el año 2003

Tramo I	Composición Vehicular (%)						
TMDA (Veh/día)	Automóvil	Utilitarios	Autobús	Camión Carga liviana	Camión de 2 ejes	Camión de de 3 ejes	Camión + 3ejes
12,199	37.0	36.05	7.0	7.10	11.0	2.0	6.0

Tramo 2	Composición vehicular (%)						
TMDA (Veh/día)	Automóvil	Utilitarios	Autobús	Carga liviana	Camión de 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión+ 3 ejes
6,798	36.0	35.5	1.0	7.0	15.0	1.0	5.0

ESTIMACIÓN VOLUMEN VEHICULAR (VEH/DÍA) PARA EL AÑO 2023

Tramo I	Composición Vehicular (veh/día)						
TMDA (veh/día)	Automóvil	Utilitario	Autobús	Camión Carga Liviana	Camión 2 ejes	Camión de 3 ejes	Camión de +3 ejes
19,020	6,049	7,135	333	1,441	2,263	412	1,387

Tramo 2	Composición Vehicular (veh/día)						
TMDA (Veh/Día)	Automóvil	Utilitario	Autobús	Camión Carga Liviana	Camión 2 ejes	Camión de 3 ejes	Camión de +3 ejes
10,619	3,281	3,868	186	803	1,722	115	644

Parámetros de tráfico para Diseño del Pavimento

El parámetro de tráfico para el diseño del pavimento es el número de ejes equivalentes a 18.000 lb., de acuerdo a los factores de equivalencia de la American Association Of Statate Highway And Transportation Officials (AASHTO). Las hipótesis de cálculo adoptadas serán las siguientes:

Factores de vehículos - el efecto de un pasaje de cada vehículo (el factor de vehículo) fue estimado según los factores de equivalencia de cargas AASHTO, para cargas típicas, resultando los valores de la tabla a seguir, donde se indica también el factor de vehículo promedio (FV_p) adoptado:

Factores de Vehículos					
Bus	C.Liv.	C2 Ejes	C3 Ejes	C>3 Ejes	FV_p
1,06	0,32	3,76	2,41	4,80	3,63

El número equivalente de solicitaciones del eje de 18.000 lb debe ser calculado considerando una distribución direccional de 50% para el tráfico comercial. No se considera el efecto para los vehículos livianos.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, es responsabilidad del oferente determinar el número estimativo de solicitaciones del eje padrón de 18.000 lb ESAL W18.

Entregables:

Estudios de suelos y diseño de pavimento preliminares

2.5 Criterios para estudios hidrológicos e hidráulicos

2.5.1 Criterios para el Estudio y Diseño

Estudios hidrológicos:

El estudio hidrológico deberá contemplar todos los parámetros requeridos que permitan estimar los caudales de diseño para el dimensionamiento de las obras de drenaje, y obras mayores a implantar. Estos enlaces deberán incluir los siguientes criterios:

- Para la evaluación de los máximos caudales que se generan en las cuencas naturales, se utilizarán los métodos de cálculo adecuados y su elección dependerá del tamaño de la cuenca.
 - a) El método racional se empleará para cuencas cuyas áreas sean menores de 4 km² y para caudales procedentes de cuencas de áreas mayores se empleará el método del hidrograma unitario (tal es el caso de los puentes en los ríos).
 - b) Se adoptarán períodos de retorno no menores a 10 años para las cunetas, zanjas y alcantarillas de alivio. Para las estructuras en cruce de cañadas, arroyos y ríos, el período de retorno (Tr) será de 25, 50 y 100 años respectivamente.
- En ningún caso la estructura de pavimento deberá estar en contacto con el nivel de inundación obtenido.

En el diseño básico, el estudio hidrológico a elaborar por los proponentes, deberá contener lo siguiente:

- Recopilación de información hidrometeorológica y cartográfica disponible en la zona de estudios elaboradas o monitoreadas por instituciones autorizadas como en

INDRHI, ONAMET, etc. Se adjuntarán los registros históricos de las estaciones hidrometeorológica analizadas (precipitación y/o caudal), así como los planos cartográficos correspondientes.

- Reconocimiento y evaluación global de las cuencas que interceptan y/o inciden en la vía. Se determinarán los parámetros fisiográficos de cuencas de cada una de ellas (áreas, longitud del curso principal, pendiente, cobertura vegetal, etc...). se presentarán los planos de cuencas y microcuencas, identificando los nombres de los cauces principales, límite de cuencas, etc...
- Se efectuará el análisis hidrológico, el cual deberá incluir la elaboración de hidrograma, análisis de frecuencias y pruebas de ajustes; se presentará memoria de cálculo y conclusiones del análisis.

Diseño hidráulico

Para el dimensionamiento e implementación de las obras de drenaje, se deberá tener en consideración los siguientes criterios:

Las obras de drenaje deberán ser diseñadas en compatibilidad con el régimen pluvial de la zona, debiéndose establecer la ubicación, dimensiones hidráulicas (luz, altura, diámetro, pendientes, etc.). El dimensionamiento de estas obras deberá tener en cuenta la capacidad hidráulica y la condición del escurrimiento asociada a su funcionamiento.

Para el drenaje transversal, tal es el caso de las alcantarillas de paso y de alivio, la velocidad del flujo debe quedar dentro de ciertos límites para evitar problemas de sedimentación, erosión y abrasión. Dicha velocidad está en función de la pendiente longitudinal de la alcantarilla y de las características geométricas de las mismas. La velocidad mínima admisible, según el diámetro de materiales sólidos susceptibles a depositarse en la estructura, deberá cumplir con las normas R-019 del MOPC.

No serán permitidas pendientes menores de 0.5% para evitar problemas de sedimentación en la estructura.

La velocidad máxima admisible para alcantarillas de hormigón no debe ser superior a 4.00m/s excepcionalmente a 4.50m/s en zonas montañosas.

La dimensión mínima de las alcantarillas tubulares será Ø36" de manera que permita su limpieza y conservación adecuada.

El drenaje longitudinal, estará provisto de cunetas cuya sección será **triangular o trapezoidal**, conforme a los resultados de los estudios hidrológicos, con profundidad no menor a 0.20m ni mayor a 0.50m. La descarga de flujo de las cunetas se efectuara por cauces naturales o alcantarillas de alivio.

De modo general, la pendiente de la cuneta adoptará la pendiente longitudinal de la rasante pero nunca deberá ser menor a 0.50%.

Para los casos en que el talud de corte está expuesto a efecto erosivo del flujo de escorrentía superficial se deberán diseñar banquetas y zanjas de coronación.

La ubicación de los puntos de desagüe deberá ser fijada teniendo en cuenta la ubicación de las alcantarillas.

El drenaje subterráneo constituye una de las soluciones para controlar y/o limitar la humedad de la plataforma de la carretera y de los diversos elementos del pavimento.

- En los casos de puentes, el caudal de diseño está en dependencia del periodo de retorno y su cálculo se determinará por los métodos ya descritos. A partir de estas evaluaciones se obtendrá el dimensionamiento y borde libre correspondiente basados siempre en las normas R-019 del MOPC.

Se debe tener en cuenta el régimen del río y/o arroyo en la amplitud y longitud necesaria, por lo que es importante analizar para el diseño la condición de arrastre de material sólido en suspensión y el transporte de troncos. Se tomarán en cuenta las magnitudes de los diferentes parámetros hidráulicos del río y/o arroyo, como son: velocidad media, área mojada y tirante máximo.

Se deberá tener en cuenta el efecto de la socavación potencial total (general y local) en el área de los apoyos de los puentes.

En sectores con presencia de niveles freáticos superficiales con incidencia negativa para la estructura vial y/o afloramiento de flujos sub-superficiales (ojos de agua, filtración) se proyectarán sistemas de drenaje subterráneos (sub drenes) tanto longitudinal como transversal.

Debe ser considerado el nivel de inundación para mitigar el impacto de las aguas que llegan al talud de relleno del lado Norte de la vía proponiendo soluciones (alcantarillas de aliviadero, cunetas, revestimientos, sub-drenes, pedraplén, etc.) que conlleven a un rápido y eficiente desalojo de las aguas.

El Arroyo Paya debe ser encauzado hacia el Río Baní antes de la intersección de la carretera con el río.

Para el diseño básico los proponentes deberán presentar como mínimo, lo siguiente:

- El inventario de obras de arte mayores y menores a lo largo del trazado, indicando su ubicación (progresivas y coordenada UTM), tipo, material, dimensión.
- Proponer las obras de drenaje requeridas a nivel longitudinal, transversal, obras de sub-drenaje y obras de protección.

- Presentar diseño de encauzamiento, canalización y protección donde sean necesarios.
- En los casos donde se produzcan erosión de ribera (ríos, arroyos, cañadas) y que afecte la estabilidad de la estructura, deberán proponerse las obras de protección más convenientes, como muros, gaviones, aliviaderos, disipadores de energía, etc.
- Estudios hidrológicos e hidráulicos de las obras de drenaje y modelamiento de los puentes.
- Presentar los planos de las obras de drenaje de manera particular y en los planos de planta y perfil longitudinal de manera general.

2.6 Diseño de Pavimentos

2.6.1 Criterios de diseño de pavimento

Respecto a los criterios de diseño del pavimento para la construcción de la carretera, se emplearán las normas AASHTO, referidas a pavimentos, Guide for Design of Pavement Structures (1993), según las premisas y orientaciones que siguen:

- Período de proyecto: la estructura será dimensionada para un período de proyecto de 20 años.
- Para el período de proyecto los números de ejes equivalentes en el carril del proyecto (W_{18}) serán calculados según la metodología AASHTO y basados en los TMDA presentados en el estudio de tráfico del presente informe.
- El grado de confianza (R%) a considerar en el proyecto, es definido en función de las incertidumbres con respecto de los parámetros principales (capacidad de soporte de la sub rasante, tráfico de vehículos comerciales y magnitud de las cargas

transportadas, expectativa de desempeño de los materiales empleados). Para ambos sectores se adoptará un grado de confianza de 95% para cada etapa, resultando un grado de confianza del proyecto de 90%.

- Para la definición del coeficiente de drenaje (m_i) a ser adoptado, se consideran las condiciones de drenaje y permeabilidad del pavimento y de la sub rasante, así como la precipitación regional.
- La Desviación Estándar (S_0) a ser adoptada en el diseño deberá seguir el rango recomendado por la AASHTO para pavimentos flexibles (0,40 – 0,50). Se recomienda adoptar el valor 0,45 para la desviación estándar para ambos los sectores.
- El índice de servicio final a ser empleado es de 2,5. La expectativa para el índice de servicio inicial es 4,2.
- El resumen de los parámetros de diseño del pavimento flexible según el AASHTO Guide 1993 es presentado a continuación:

Parámetro	AASHTO Guide 1993
Índice de servicio final	1,5 – 3,0
Confiabilidad – R (%)	80,0 – 99,9
Coeficiente de drenaje - m_i	0,4 – 1,40
Desviación Estándar – S_0	0,40 – 0,50
Ejes equivalentes 20 años – W_{18}	-

- El Módulo de Resiliencia de la sub rasante (MR) será determinado a través de correlación con los valores del CBR.

- La ecuación empírica para la vinculación de las variables que afectan el dimensionamiento es la que sigue:

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

- El número estructural necesario para el pavimento es determinado por la ecuación anterior.
- El valor de ZR es determinado en función del grado de confianza R%.
- El valor de pérdida del ΔPSI representa la diferencia entre el índice de servicio al inicio y al final de la vida proyectada del pavimento.
- El número estructural (SN) es la suma de la capacidad estructural de las diversas capas del pavimento. En la ecuación escrita líneas abajo: ai son los coeficientes estructurales de cada capa, Di son los espesores en pulgadas y mi los coeficientes de drenaje:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3 + \dots$$

- Los valores de coeficientes estructurales son determinados en el AASHTO 1993 en función de los respectivos parámetros de resistencia de cada material. En la tabla adjunta están los valores típicos del Coeficiente Estructural para las diferentes capas:

Capa	Coefficiente Estructural (a_i)
Carpeta de rodadura – concreto asfáltico	0,42
Base granular	0,12
Base grava con cemento	0,19
Sub-base granular	0,10
Sub-base mejorada con cemento	0,14

Para el desarrollo del proyecto de pavimento, se deberá tener en cuenta las siguientes condicionantes:

- Deberá efectuarse una evaluación del tramo de desarrollo del proyecto mediante calicatas con el fin de obtener la caracterización de los suelos de fundación.
- El bombeo de la plataforma deberá estar en el rango de 2 a 2,5%.
- Son esperadas soluciones para la capa de rodadura en mezcla densa del tipo hormigón asfáltico caliente, con espesores y características técnicas que aseguren el buen desempeño de la vía a lo largo de su vida útil establecida en el proyecto.
- El cemento asfáltico a ser empleado en las mezclas deberá ser compatible con las temperaturas de la región.
- Para las bermas o paseos, la solución propuesta deberá asegurar las funciones compatibles con el uso de la berma a lo largo de la vida del proyecto, pudiendo ser utilizadas mezclas densas del tipo concreto asfáltico o tratamientos superficiales de alto desempeño.

- El estudio del terreno de fundación del pavimento deberá considerar las condiciones críticas existentes en las regiones sujetas a inundaciones y con presencia de suelos orgánicos blandos.
- El proyecto del pavimento deberá considerar la necesidad de drenaje de la estructura, compatibilizándose la permeabilidad de las capas.
- La selección de materiales para el pavimento, deberá cumplir con lo establecido en la norma R011 - Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras.
- El proyecto del pavimento deberá indicar las especificaciones constructivas para todos los servicios previstos. Deberán ser elaboradas especificaciones complementarias a la norma R014 – Especificaciones Generales para la construcción de Carreteras, cuando sea necesario.

De acuerdo a las consideraciones presentadas, el proponente presentará en su Diseño básico el Diseño de Pavimentos, justificando los espesores y tipo de Sub-Base, Base y Carpeta Asfáltica, así como la localización y distancia de las fuentes de materiales.

Entregables:

Estudios de suelos y diseño de pavimento preliminares

2.7 Especificaciones de Señalización y Seguridad Vial

La señalización del proyecto vial está dirigido a la implantación de las señales, dispositivos de control de tránsito vehicular y las medidas de seguridad para que los trabajos en la vía produzcan el menor impacto posible a los usuarios y trabajadores, minimizando demoras y probabilidad de accidentes, reglamentando la circulación, advirtiendo los peligros y brindando orientación adecuada a los conductores en las diferentes zonas del área de trabajo que se crearán con la intervención.

El plan deberá considerar todas las fases constructivas que conlleve la obra, deberá incluir una propuesta para cada una que incluya las señales, dispositivos, medidas de seguridad particulares, plasmados en los esquemas de señalización correspondientes que se utilizarán tanto durante el proceso de construcción como para la señalización definitiva.

El plan de señalización y las medidas de seguridad propuestos deben ser acordes al impacto que tengan los trabajos no sólo en el tránsito de vehículos, sino también en peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía.

En lo relativo al diseño de la canalización debe propiciar una transición suave, gradual, tanto para cambio de carril como en los desvíos y reducciones del ancho efectivo de la vía, los cuales deben realizarse con elementos homogéneos y evitando en la medida de lo posible que se produzcan variaciones consecutivos **en** la geometría de nueva vía de circulación disponible.

Consideraciones Generales

En la fase de construcción debe garantizarse la existencia de una brigada que se encargue del mantenimiento y la permanencia de la señalización todos los días de la obra, abarcando los domingos y festivos.

La señalización de control del tránsito deberá ser ubicada previo al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución y ser retirada al finalizar totalmente la intervención.

Como las operaciones se realizarán por etapas, deberán permanecer en el lugar única y exclusivamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes en ellas y ser retiradas o cubiertas las que no sean necesarias y no correspondan con el esquema correspondiente.

Las señales que requieran una mayor permanencia en las obras, se instalarán en soportes fijos y aquellas que requieran tiempo menor, se instalarán en soportes portátiles

Para fines de cuantificar los dispositivos de la señalización horizontal y vertical, se deberá presentar un cuadro general de cantidades indicando el tipo de señalización y planos de planta de ubicación.

Del mismo modo, para los dispositivos de seguridad vial, se presentará un cuadro general de cantidades indicando longitud y tipo de dispositivos de seguridad vial y planos con planta de ubicación.

La disposición de los dispositivos de señalización debe estar de acuerdo a los requerimientos que el tránsito vehicular solicita, es decir responder a las recomendaciones de FHWA en su publicación Manual on Uniform Traffic Control Device of Street and Highway 2009 y el Manual de Señalización Vial del MOPC.

En los casos que el manual FHWA no coincida con las especificaciones del Manual de República Dominicana, se tomarán válidas las que indica el Manual de República Dominicana.

2.7.1 Especificaciones para Señalización Vertical Provisional (Fase Ejecución)

Instalación.- **Señales de mayor permanencia: Soportes fijos**

Señales de menor permanencia: Soportes portátiles

Dispositivos para canalización del tránsito: **barricadas plásticas, drums, conos, delineadores.**

Dispositivos luminosos: **Señales de desvío**

Dispositivos manuales: Banderas, paletas y linternas

2.7.1.1 Especificaciones técnicas materiales

- Material Reflectivo: **Vinyl reflectivo grado ingeniero prismático**
- Material para tablero (láminas): **tola galvanizada calibre 1/16" (1.52 mm)**
- **Diseño conforme reglamentación vigente.**
- **Materiales para postes: Acero calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5cms. x 5cms.)**
- **Se utilizara un perfil por señal**
- Anclaje Señales (Para señales fijas): La cimentación, será de concreto armado de $f'c=210 \text{ Kg / cm}^2$, con armadura de varillas de 3/8" y estribos 3/8" separados a 20 cm.

de distancia. El anclaje, serán de 90 cm. de longitud y $\frac{3}{4}$ " de diámetro, el mismo estará roscado en la parte superior para sujetar la placa a la base.

2.7.2 Especificaciones para Señalización Horizontal Provisional (Fase Ejecución)

Las demarcaciones deben realizarse en pintura de tráfico alto tránsito y ser consistentes con las especificaciones establecidas en el Manual de Señalización Vial vigente en República Dominicana.

Código PANTONE: RAL 1003 para pintura tráfico amarillo

RAL 9003 para pintura tráfico blanco

2.7.3 Especificaciones para Señalización Vertical Definitiva

a. Señales Preventivas

- **Placas:**

Fabricadas en láminas de acero galvanizada calibre 1/16" (1.52 mm) de dimensión (24" x 24") (0.60 cms. x 0.60 cms.)

- **Materiales:**

Reflectivo ScotchLite grado Diamante (DG3) y/o tipo XI* de color amarillo para su fondo y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos y orlas, esta última con medida de 1.5 cm de ancho y un 1 cm. desde el borde de la placa a la orla.

- **Poste (perfiles):**

Fabricados de acero galvanizado calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5cms. x 5cms.)

Se utilizara un perfil por señal

b. Señales Restrictivas:

- **Placas:**

Fabricadas en láminas de acero galvanizado calibre 1/16" (1.52mm) de dimensión (16" x 40") (0.40cms. x 0.60cms)

- **Color:**

Tanto para el fondo (color blanco) como para el círculo restrictivo (color rojo) se utilizará material reflectivo ScotchLite grado Diamante y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos, leyendas y orlas esta última con medida de 1cm de ancho y un 1 cm. desde el borde de la placa a la orla.

- **Poste (perfiles):**

Fabricados de acero galvanizado calibre #14 (1.90mm) de espesor, (2"x 2") (5 cms. x 5 cms.), ancho y (144") (3.6 mts.) altura. Se utilizara un perfil por señal.

c. Señales Informativas:

- **Bajas o de tierra** doble (dos leyendas)

- Tola galvanizada de 1/16"
- Tubos 3x3 galvanizados
- El tamaño de sus letras no excederá los 25 cms
- Tipografía: **SWISS 721 Blkcn BT**
- Tornillos pasantes para colocarlos en cada una de la esquinas de 3/8" x 4 1/2"*
- Perfiles galvanizados para enmarcar la señal de 3/4" x 1 1/2"
- Vinil reflectivo grado Diamante y/o tipo XI
- Tornillos auto taladrables para asegurar la tola del marco de una pulgada aprox. Y para ser colocados al margen de un pie de distancia sobre la tola
- Flechas cortas 25 cms de ancho x 28
- Flechas largas 25cms de ancho x 45 de largo
- Orlas de 2cms

2.7.4 Especificaciones para Señalización Horizontal Definitiva

La demarcación de líneas de carril, pasos peatonales, símbolos o pictogramas en pavimento se harán en pintura termoplástica con las dimensiones ajustadas a las indicadas en el Manual de Señalización Vigente y cumpliendo con las especificaciones siguientes.

2.7.4.1 Materiales

La pintura termoplástica debe ser tipo alquídica, no contaminante, 100% sólido, para aplicación en caliente con el método de extrusión por gravedad en espesor de 3 mm, que

cumpla con la norma AASHTO 249 y los requerimientos explícitos en este pliego de condiciones.

Las microesferas de vidrio deberán ser Tipo 1, cumplir con la norma AASHTO M- 247-81 y los requerimientos definidos en este pliego.

- **Características del material termoplástico**

1. El material de demarcación, deberá ser fabricado con resina sintética de la mejor calidad. para elevar el punto de ablandamiento de forma que no se quiebre a bajas temperaturas y mejore su resistencia al desgaste.

Los oferentes deberán indicar la calidad y procedencia del mismo mediante la presentación de las certificaciones pertinentes.

2. La pintura amarilla deberá contener pigmento de color amarillo cromo, que garantice la permanencia de color y duración por el término de garantía exigido.
3. La pintura blanca deberá contener dióxido de titanio en un mínimo de 12%
4. El material, una vez aplicado, deberá perder rápidamente su condición pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo.
5. El material ensuciado durante su colocación, debe limpiarse por sí solo con el efecto conjunto del tránsito y la lluvia.
6. El material termoplástico no debe contener arena
7. El material de relleno o inerte incorporado a las resinas o vehículos, deberá ser carbonato de calcio color blanco de la mejor calidad.
8. Además deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - Se proveerá listo para ser aplicado
 - El material termoplástico *deberá reunir las condiciones de uso en clima templado*
 - Se evitarán los recalentamientos que produzcan alteraciones en el material,
 - Se deberá mantener siempre la temperatura del depósito de material fundido dentro del rango de temperaturas a aplicar

- Composición del Material
Ligante

Las resinas sintéticas deben tener incluidos plastificantes no volátiles y estables con el calor, la intemperie, y los aceites de uso automotor

PINTURA BLANCA: 18% MINIMO PINTURA AMARILLA 18% MINIMO

Pigmentos

PINTURA BLANCA: dióxido de titanio. MINIMO 12%

El porcentaje en peso de dióxido de titanio no diferirá en más de dos por ciento (2%) del valor indicado por el fabricante.

PINTURA AMARILLA: Pigmento amarillo: cromato de plomo de color amarillo oscuro, inalterable a la luz y al calor.

El Contratista deberá garantizar la inalterabilidad del color por motivo de la luz, por el término de garantía exigido en este pliego.

Extendedor

Estará constituido por carbonato de calcio, de color blanco de la mejor calidad.

% (En peso) Hasta completar el total.

PINTURA BLANCA MAX 49% PINTURA AMARILLA MAX 49%

Microesferas de Vidrio Tipo PREMIX

Durante el proceso de fabricación se incorporarán microesferas de vidrio, en una cantidad no menor que el 25% ni mayor que el 40% en peso total.

Las microesferas de vidrio deberán contener un mínimo de sesenta y cinco por ciento (65%) de sílice y estar libres de plomo, excepto como impureza no superior a tres por ciento (3%), en masa, de la cantidad total.

- Requisitos unidad mínimo máximo de las microesferas de vidrio

Índice de refracción @ 25°C: 1.5

Esferas perfectas: (redondas e incoloras) (70 -80) %

Durante el proceso de aplicación del material termoplástico, deberá procederse al "sembrado" de esferas de vidrios en forma uniforme y automática

- **Características de las esferas de vidrio a sembrar (TIPO DROP ON) TIPO 1**

Índice de refracción a @ 25°C: 1.5

Esferas perfectas (redondas e incoloras) (75 -80) %

Microesferas defectuosas

Las microesferas deberán ser transparentes e incoloras, libres de defectos y de material extraño, no deberán tener burbujas de aire que puedan afectar su funcionamiento; un máximo de tres por ciento (3%) podrán estar rayadas, quebradas o con partículas de vidrio angulares, en una muestra de diez gramos (10 g).

Índice de refracción

A una temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C). Las microesferas deberán tener un índice de refracción mínimo de 1.50

Densidad

La densidad estará en el rango entre 2.3 a 2.6 g/cm³

Empaque e identificación

Las microesferas de vidrio serán empacadas en bolsas plásticas o de papel con contenido de 25 kg.

Cada saco en la parte externa deberá indicar la siguiente información:

- Tipo de microesfera de vidrio.
- Nombre y dirección del fabricante
- Fecha de fabricación
- Identificación de fabricación (número de lote)
- Contenido del producto en kilogramos.

- **Propiedades durante y después de la aplicación de la termoplástica**

La pintura termoplástica deberá ser de aplicación uniforme mediante equipos mecánicos de demarcación y mostrar excelentes propiedades de cubrimiento. El material termoplástico podrá ser aplicado a la temperatura recomendada por el fabricante, que deberá estar comprendida dentro de un rango de temperaturas de 180 °C @ 220 °C.

Se moldeará a un espesor de 3 mm continuo y uniforme en sus formas presentando bordes netos.

Este material después de calentado por +- 4 horas +- 5 minutos a 425 +-3 F (218+-2C) bajo agitación deberá cumplir con lo siguiente:

Blanco: Reflectividad a la luz del día a 45 grados - 0 grados -75% mínimo

Amarillo: Reflectividad a la luz del día a 45 grados- 0 grados-45% mínimo.

Para uso en carreteras el color amarillo deberá cumplir con el estándar federal de pruebas número 595-Color 13538 llevadas a cabo a 77F)

Tiempo de fraguado: Cuando se aplique material a un rango de temperaturas de 412.5+-12.5 F (211+-7C) y un espesor de 3.0 mm constante, el material deberá fraguar en no más de 2 minutos para tráfico ligero cuando la temperatura del aire y carretera sean de 50 +-3F (10+-2C) y no más de 10 minutos cuando las mismas temperaturas sean de 90+-3F (32+-2C) y no debe abrirse al uso antes de los 20 minutos.

Fuerza de adhesión: Después de calentado el termoplástico por 4 horas +- 5 minutos a 425F (218 C) la fuerza de adherencia en pavimentos de concreto excederá las 180 psi (1.24m Pa), (Método ASTM D4796-88).

Resistencia al Impacto: Después de calentado el termoplástico y una vez teniendo probetas para la prueba, la resistencia al impacto deberá ser por lo menos 1.13J.

Fluidez: Una vez calentado el material termoplástico y revolver el material por 8.5 horas a 425+-3F (218+-2C) y probada su fluidez, el material termoplástico deberá tener un porcentaje de residuos máximo de 25%

Punto de Destello: El material termoplástico deberá tener un punto de destello no menor de 475F (246C) cuando sea probado de acuerdo al ASTM D92.

Vida Útil del Material: El material deberá cumplir con un **período de vida útil entre 5-7 años** y su periodo de almacenamiento debe oscilar entre 6-12 meses, nunca mayor intervalo comprendido desde su fabricación hasta su aplicación. El material deberá de derretir uniformemente sin evidencia de material residual o partículas sin derretir por el mismo periodo de un año. Cualquier material que no cumpla con estos requerimientos deberá ser repuesto por el proveedor.

- Densidad 1.9 – 2.3 g/cm³
- Reflectancia AASHTO Y45 (Ver Medición Retroreflectividad)
- Punto de ablandamiento Min.95°C–Max 115°Cv

Boyas de delimitación vial para vía perimetral

Características:

- **Doble reflectante de cristal:** ojos de gato de cristal antirrayaduras, 20.0 x 20.0 x 7.0 cm. Convexo con retroreflectividad con un mínimo 612.8 mcd/lux.
- Polietileno de alta densidad con alto peso molecular.
- **Superficie texturizada:** Impermeable, fácil de limpiar.
- **Visible a distancia.**
- Con 4 orificios para colocar sus respectivos clavos de ¼ x 3”.
- **Color amarillo**
- **Resistencia al peso:** 30 toneladas mínimas.
- **Trituración para corte:** 1090 kg/Cm² sin mostrar desgarre.
- **Compresión simple:** ±50% deformación sin fractura con recuperación de 10% bajo carga de 96 toneladas.

- **Desgarramiento:** Presión de 3,250 kgs. Sin mostrar fracturas.

Toperoles, Tachas o Vialetas (ojos de gato)

Características físicas:

Cuerpo: Moldeado de ABS (Acrilonitrilo, Butadieno Estireno), que es un plástico de alta resistencia al impacto y larga durabilidad. Debe tener una resistencia adecuada a su uso, debe colocarse del mismo color de la línea y con la parte reflectiva hacia el lado que recibe el tránsito. No podrá superar los 3 cm con respecto al nivel de la calzada, después de ser instalada.

- **Lentes:** Formados de Acrílico de alto Impacto de forma trapezoidal formado por prismas grado óptico a un ángulo de inclinación de 30 grados.
- **Reflectante:** Los prismas están metalizados internamente por medio de un proceso de Alto Vacío de Impregnación de Aluminio.
- **Relleno:** Compuesto epóxico diseñado para alta resistencia al impacto.
- **Medidas:** 11.6 x 8.1 x 17 cm
- **Color:** Blanco de una cara y amarillo de dos caras.
- Fabricado de acuerdo a la Norma ASTM D-4280
- Se empleara adhesivo bituminoso de aplicación en caliente de un componente de color negro, formado por cemento asfáltico, polímero y estabilizantes.
Derretir a temperatura de 180°C y aplicar con equipo de dispersión.

2.8 Criterios de Derecho de Vía

2.8.1 Ancho del Derecho de Vía

Como derecho de vía se establecerán 50m a cada lado del eje de la vía para una franja total de 100m.

Conforme a la ley 1474-38 y sus modificaciones para la medición del derecho de vía se contemplaran los siguientes acápite:

Art. 14, acápite d:

Cuando la cima del talud en corte y el pie de los taludes de terraplenes excedan los límites especificados, el derecho de vía estará determinado a 10m medidos de los puntos mencionados.

Art. 15, párrafo I

En los casos de servicios públicos o privados, tales como eléctricos, telefónicos o telegráficos, o cualquier otro cuya función exija la colocación de postes, estos se situarán fuera de los límites del derecho de vía. Dichos postes podrán colocarse en el lindero del derecho de vía.

Art. 15, párrafo II

Las tuberías de cualquier clase podrán ser colocadas dentro de los límites del derecho de vía, pero siempre fuera de los paseos de las carreteras.

Nota:

Deberá contemplarse la colocación de alambrada en ambos márgenes en los bordes límites de derecho de vía en toda la longitud.

3 ANEXOS

Anexo 1 – Ubicación del Proyecto Trazado de referencia

Anexo 2 – Sección típica requerida

Anexo 3 – Sección típica de Cajón vial

Anexo 4 – Solución de la entrada a la Circunvalación y en la intersección Carretera hacia Nizao

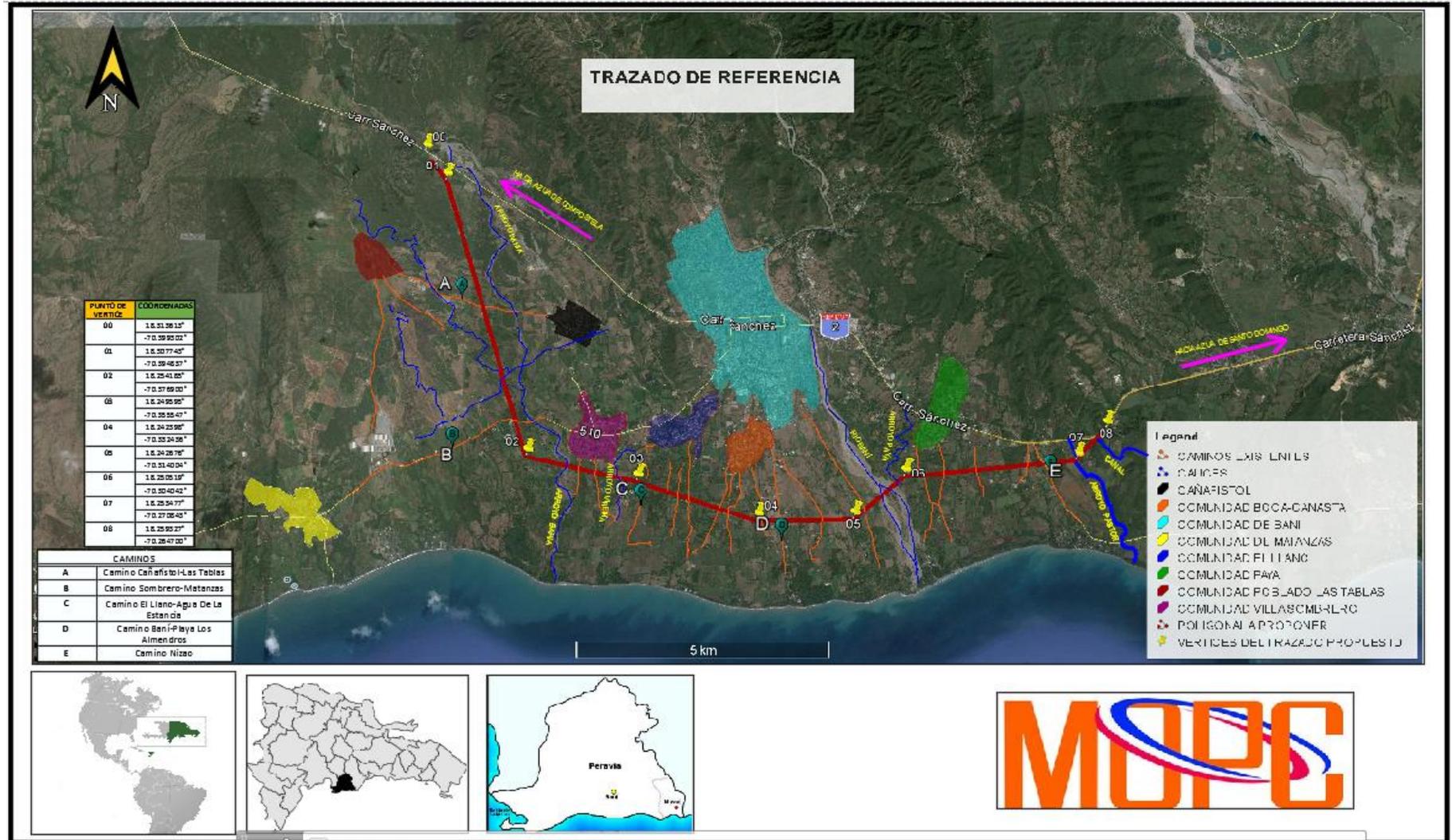
Anexo 5 – Distribuidor tipo diamante

Anexo 6 – Secciones típicas en puente

Anexo 7 – Relación de partidas para presupuesto

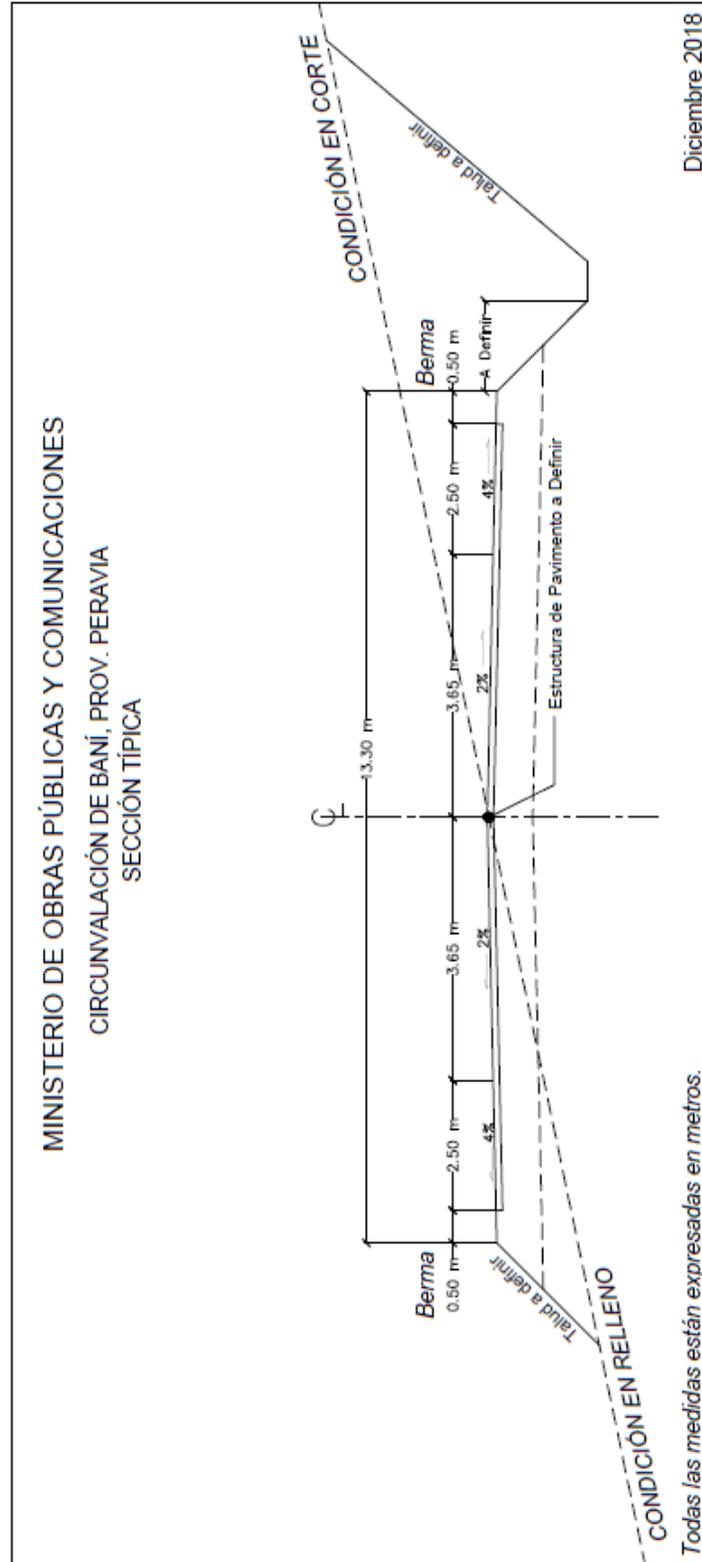
ANEXO 1

PLANO DE UBICACIÓN TRAZADO DE REFERENCIA



ANEXO 2

SECCION TIPICA REQUERIDA

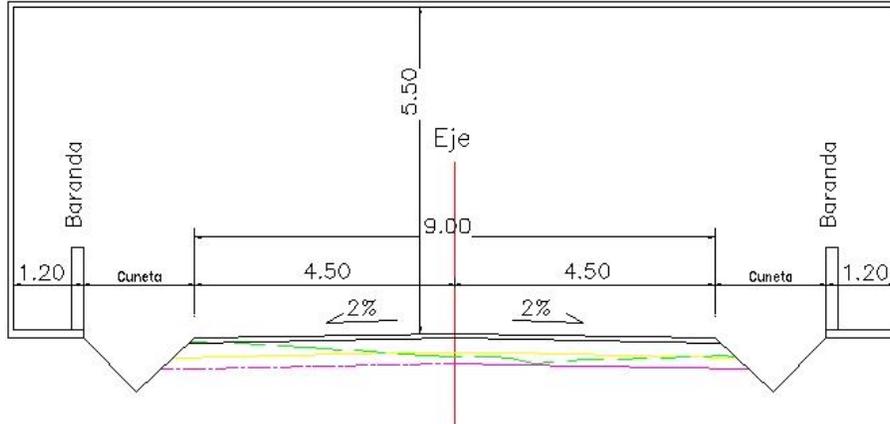


ANEXO 3

SECCION TIPICA DE

CAJON VIAL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
CIRCUNVALACION DE BANI, PROV. PERAVIA
Cajón Vial Tipo



Ancho de carril: conforme a la vía que cruza. Ancho máximo de carril: 4.50 m.
Dimensiones de cunetas: conforme a la existente.
Gálibo: 5.50m
Todas las medidas están expresadas en metro.

FEBRERO 2016

ANEXO 4

SOLUCION

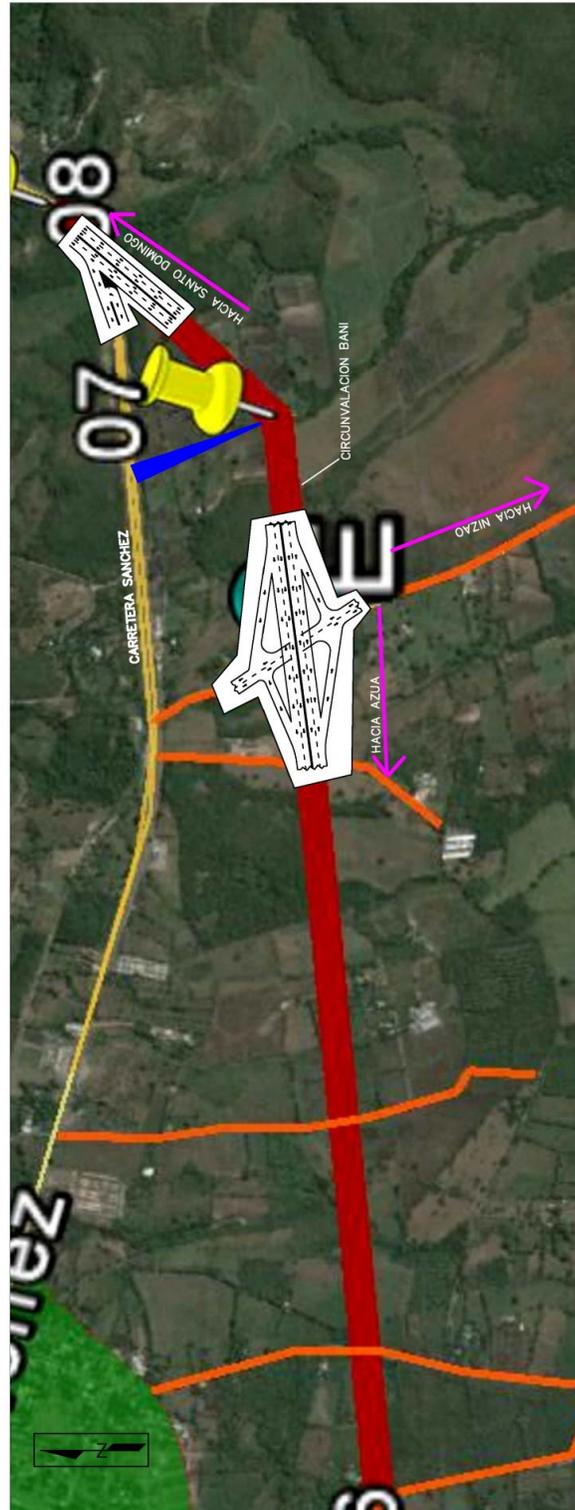
ENTRADA A LA

CIRCUNVALACION

Y EN INTERSECCION CARRETERA

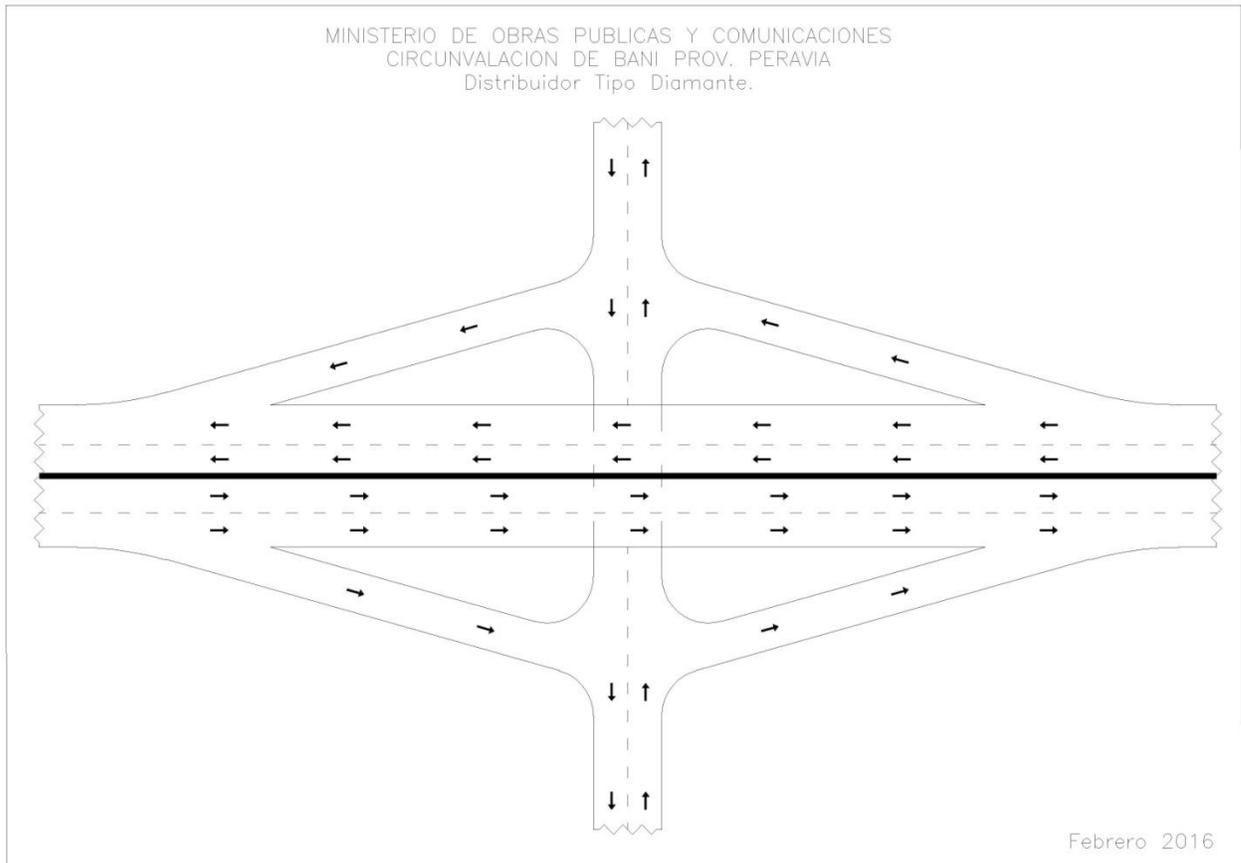
HACIA NIZAO

Solución de la entrada a la circunvalación e
intersección con carretera Nizao.



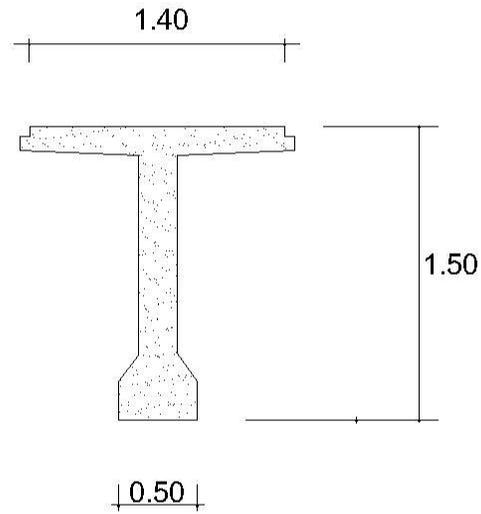
ANEXO 5

DISTRIBUIDOR TIPO DIAMANTE



ANEXO 6

SECCIONES TÍPICAS EN PUENTE



SECCION PROPUESTA

