

**ESTUDIO PREPARATORIO
PARA EL PROYECTO
DE PAVIMENTACIÓN DE
LA CARRETERA OKINAWA
EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

INFORME DEL ESTUDIO PREPARATORIO

ABRIL DE 2018

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
(JICA)**

KATAHIRA & ENGINEERS INTERNACIONAL

EI
JR
18-047

Prefacio

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón dedició llevar a cabo el Estudio Preparatorio para el Proyecto de Pavimentación de la Carretera Okinawa en el Estado Plurinacional de Bolivia y encomendó dicho estudio a Katahira & Engineers Internacional.

Durante el periodo desde agosto de 2014 hasta abril de 2018, el Equipo de Estudio ha realizado una serie de discusiones con los funcionarios del gobierno boliviano y ejecutado investigaciones en situ. Como resultado de los trabajos adicionales en Japon, el presente informe se ha finalizado.

Esperamos que el presente informe contribuya a promover el Proyecto y mejorar la relación amistosa entre ambos países.

Por último, quisiera expresar mi más sincera gratitud a los funcionarios involucrados del gobierno boliviano por su estrecha cooperación brindada al Equipo de Estudio.

Abril de 2018

Hajime Adachi
Director General
Departamento de Infraestructura y Consolidación de la Paz
Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Resumen Ejecutivo

1. Perfil del país

El Estado Plurinacional de Bolivia (en adelante “Bolivia”) es un país soberano ubicado en la región de América del Sur, que limita al norte y al oriente con Brasil, al sur con Paraguay y Argentina, y al occidente con Chile y Perú, no tiene salida al mar.

Cuenta con una población de acera de 10,89 millones de habitantes. Sus 1.100.000 km² de superficie se extienden desde los Andes Centrales, pasando por parte del Chaco hasta la Amazonía. El PIB en Bolivia en 2016 fue de USD 33.810 millones, mientras que el INB per cápita fue de 3070 dólares americanos (Banco Mundial: 2016). La economía boliviana se sostiene por la industria minera, la agricultura, la producción del gas natural y la exportación de soja, siendo un país exportador de productos vinculados a la industria primaria. La aportación de la industria primaria al PIB se cifra en 14%, la industria secundaria en 31% y la industria terciaria en 55% (2016: Banco Mundial).

2. Antecedentes del Proyecto solicitado

Siendo un país sin litoral con medios de transporte limitados, las carreteras cumplen un rol importante en la Estado Plurinacional de Bolivia (en lo sucesivo, referido como "Bolivia") , dado que el 70% de las importaciones y exportaciones se realizan a través de estas vías. Sin embargo, a raíz de que cuenta con un terreno sinuoso y de duras condiciones naturales, el porcentaje de pavimentación de las carreteras no supera el 8,5% (Banco Mundial, 2010), muy por debajo del promedio de toda Latinoamérica que es del 23,3%. Especialmente, en el caso de las vías departamentales, el nivel de pavimentación no supera el 3,49% de la red (Servicio Departamental de Caminos Santa Cruz - SEDCAM Santa Cruz) 2016), Especialmente, en el caso de las vías provinciales, el nivel de pavimentación no supera el 2,4% de la red (Administradora Boliviana de Carreteras - ABC, 2010), generándose cierres de caminos en la época de lluvias debido a los baches y a las inundaciones, en perjuicio del desarrollo regional, la integración y el transporte de mercancías del país.

La carretera departamental objeto del presente proyecto que conecta las colonias japonesas Okinawa I a Okinawa III del departamento de Santa Cruz, conecta tanto a las colonias entre sí como con las ciudades, facilitando las actividades diarias de los colonos, incluyendo la población de ascendencia japonesa. Asimismo, la actividad económica principal de dichas colonias es la agricultura, y la del departamento de Santa Cruz tiene una participación de aproximadamente el 50% de la producción agrícola de todo el país. Siendo un centro de producción de trigo, soja y otros productos agrícolas, en la temporada de despacho de estos productos se movilizan gran cantidad de camiones, por lo cual esta carretera cumple un rol importante desde el punto de vista económico. Sin embargo, actualmente la carretera no está pavimentada, por lo que en la época de lluvias se abren baches en el camino y se generan inundaciones que causan accidentes de tránsito y también llevan al cierre de la carretera, por lo que la pavimentación de la carretera es un problema apremiante.

Ante tal situación, el gobierno de Bolivia ha solicitado al gobierno Japonés una cooperación financiera no reembolsable para la pavimentación de la Carretera Okinawa.

El presente se trata de un Proyecto de Cooperación Financiera No Reembolsable que tiene por objetivo mejorar la Carretera Okinawa. Con la ejecución del Proyecto se pretende impulsar: el mejoramiento del acceso del Departamento de Santa Cruz y de otras ciudades circundantes, el mejoramiento de la capacidad de transporte de productos agrícolas, así como la revitalización de la economía local. Por otra parte, en Bolivia a la fecha viven aproximadamente 14.000 descendientes japoneses. Ellos, además de venir contribuyendo al desarrollo de Bolivia particularmente en el ámbito agrícola, también han venido desempeñando un rol importante como puente de nexo en la creación de una relación amistosa entre ambos países.

Impulsar y promover el mejoramiento de la calidad de vida en dicha Colonia, el mejoramiento de

su acceso y la revitalización de la economía local mediante la ejecución del Proyecto hace entrever el alto significado de su implementación igualmente para el gobierno japonés, en términos de asistencia a los residentes descendientes japoneses

3. Sinopsis del resultado del Estudio y contenido del presente Proyecto

JICA envió a Bolivia un Equipo de Estudio Preparatorio para el estudio local desarrollado en 8 fases, del 5 de agosto al 3 de septiembre de 2014 para la primera fase, del 1 al 18 de diciembre de 2014 para la segunda fase, del 9 al 23 de mayo de 2016 para la tercera fase, del 30 de enero al 13 de febrero de 2017 para la cuarta fase, del 17 al 31 de julio de 2017 para la quinta fase, del 31 de julio al 14 de agosto de 2017 para la sexta fase, del 28 de agosto al 11 de septiembre de 2017 para la séptima fase, y del 4 al 18 de diciembre de 2017 para la octava fase; durante los cuales el Equipo se contactó y mantuvo diversas reuniones con las autoridades y partes interesadas del gobierno boliviano y del Departamento de Santa Cruz, llevando también a cabo estudios y trabajos de campo en la zona de intervención del Proyecto. A partir de los resultados obtenidos en el estudio local se procedió a realizar el diseño básico sobre los detalles del Proyecto, cuyo contenido ha sido compilado y reflejado en el Resumen de Diseño Básico. Seguidamente, la JICA envió otra Misión a Bolivia del 25 de febrero al 11 de marzo de 2018 con el propósito de presentar, discutir y confirmar el contenido del mismo con las partes involucradas del gobierno boliviano y del Departamento de Santa Cruz, obteniéndose el consenso marcado como objetivo.

El Resumen de Diseño Básico finalmente propuesto es como sigue:

- Mejoramiento del tramo de 19,1 km de la vía existente de doble carril, entre la intersección de Okinawa I y la intersección de Okinawa II.

El Resumen del Plan de la carretera a intervenir es como se describe a continuación.

Tabla-1: Resumen del Plan (contenido de las obras de mejora)

Tramo	Contenido del mejoramiento	Ítems de mejoramiento
19.1km de la Carretera Okinawa	Pavimentación	Colocación de pavimentos de concreto en los dos carriles existentes.
	Mejoramiento de la intersección	Intersección en T: 1 lugar (no incluye la reparación de las carreteras cruzadas) Intersección en cruz: 1 lugar.
	Sistema de desagüe	Construcción de cunetas de tierra para drenaje de banquetas (partes generales). Construcción de cunetas de hormigón en U para drenaje de banquetas (área residencial) Colocación de tubos de concreto reforzado para drenaje (espacio interior $\phi 600\text{mm}$ a 1000mm). Construcción de alcantarillas tipo cajón para drenaje (espacio interior $2000\text{ mm} \times 1000\text{ mm}$ etc.) Construcción de canales de piedra.
	Veredas	Nueva construcción de veredas pavimentadas con hormigón (área residencial).
	Instalaciones de seguridad	Colocación de señales de tránsito, señales reglamentarias, pasos de peatones y tachas reflectivas.
	Muro de contención	Muro inclinado, muro gravitacional de pequeña escala.
	Puente	Puente de vigas T de hormigón pretensado, $L=34.0\text{ m}$
	Obras de revestimiento	Gaviones caja

La estructura del ancho de calzada estándar de la carretera del Proyecto es como se muestra a continuación.

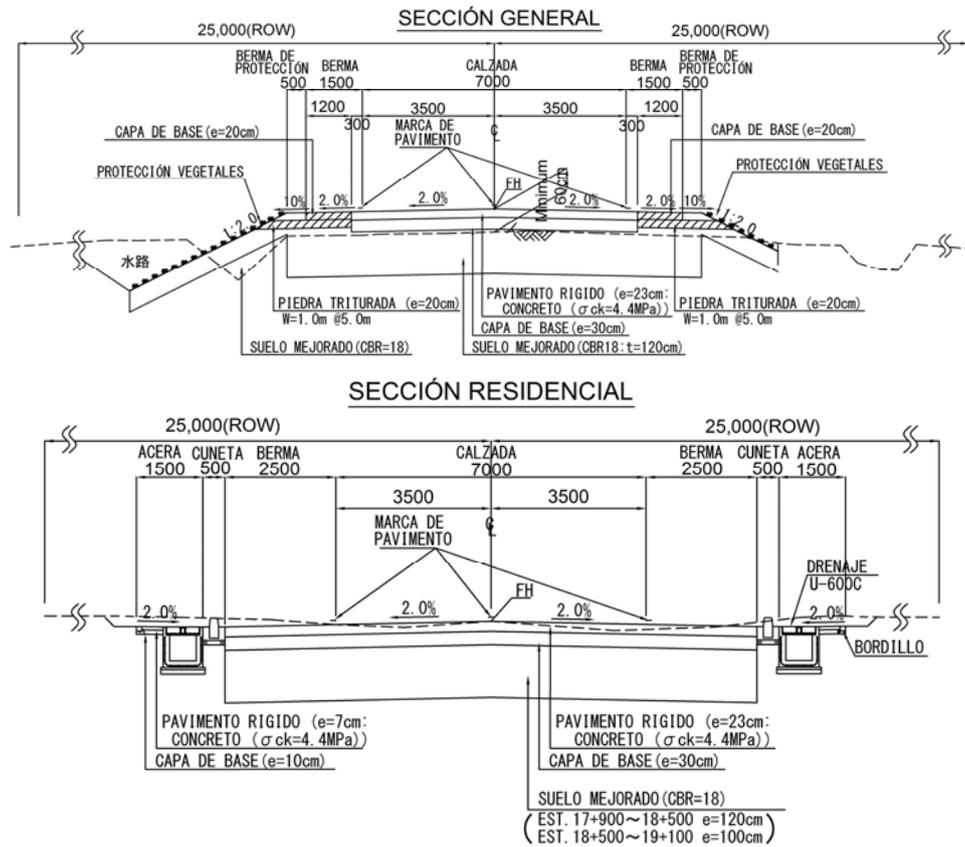


Figura-1: Sección transversal estándar de la carretera

En la Tabla de abajo se describe las generalidades de las infraestructuras viales de la carretera del Proyecto

Tabla-2: Descripción general de la instalación

Nombre de la instalación	Especificaciones	Cantidad
Longitud de carretera	Intersección de la Carretera Okinawa I – Intersección de la Carretera Okinawa II.	19.1km
Obra de pavimentación	Obra de pavimentación de hormigón (230 mm de espesor)	152,684m ²
	Construcción de la subbase (agregados pétreos para ajuste granulométrico de 300 mm de espesor).	152,684m ²
	Colocación de pavimentos de macadam (banquina, agregados pétreos para ajuste granulométrico de 200 mm de espesor).	52,899m ²
	Reemplazo de la subrasante (CBR = 18: 1200 mm de espesor)	254,970m ²
Obra de mejoramiento de la intersección	Intersección en T (no incluye la reparación de las carreteras cruzadas)	1 lugar
	Intersección en cruz.	1 lugar
Obra de mejoramiento de veredas	Obra de pavimentación de hormigón (espesor de bloque t = 100 mm de espesor)	1,474m ²
	Construcción de la subbase (agregados pétreos para ajuste granulométrico de 100 mm de espesor).	1,474m ²

Nombre de la instalación	Especificaciones	Cantidad
Obra de drenaje	Construcción de cunetas de hormigón en U para drenaje de banquetas (área residencial).	2,491m
	Colocación de tubos de concreto reforzado para drenaje (espacio interior ϕ 600mm a 1000mm).	2,829m
	Construcción de alcantarillas tipo cajón para drenaje (espacio interior 2000 mm \times 1000 mm etc.).	498m
	Canales de piedra.	716m
Colocación de señales de tránsito	Señales de alerta y señales reglamentarias.	20 箇所
Obras viales secundarias	Tachas reflectivas.	4 列
Señalización horizontal (marcas viales)	Líneas centrales (ancho: 150 mm), líneas de borde de pavimento (ancho: 150 mm), pasos para peatones (ancho: 450 mm), líneas de parada (ancho: 450 mm), etc. Termoplásticos de Aplicación en Caliente de 15 cm de ancho (blanco).	58,139m
Muro de contención	Muro inclinado.	40.85m
	Muro gravitacional de pequeña escala.	60.25m
Puente	Puente de vigas T de hormigón pretensado.	34m
Obras de revestimiento	Gaviones caja.	2,045 m ²

4. Plazo de la Obra y Costos del Proyecto

En caso de que el presente Proyecto sea ejecutado bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno japonés, el período requerido para el Diseño de Ejecución será de 7,0 meses y el cronograma general abarcará 31,0 meses. El costo del Proyecto no será divulgado hasta la autorización del contrato con la constructora y la empresa proveedora.

5. Evaluación del Proyecto

(1) Relevancia

A partir de lo expuesto a continuación, se justifica que la implementación del proyecto de cooperación bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno japonés es definitivamente relevante.

- ① El presente Proyecto se ajusta plenamente tanto a los desafíos y políticas para el desarrollo del gobierno boliviano como a los lineamientos y análisis de la JICA de Japón. Se trata de un Proyecto que con sus acciones aporta a la facilitación de la logística de distribución del Departamento de Santa Cruz y al desarrollo económico del país a través de la construcción de la Carretera Okinawa, y por ende, contribuye también al logro del ODS 9.
- ② Debido a su mediterraneidad, el sistema de carreteras es el único medio de transporte disponible en Bolivia, tanto es así que, la construcción y mejoramiento de las carreteras se vincula estrechamente con la revitalización económica. El presente Proyecto, que apunta a reforzar la vulnerabilidad de la economía, trae también grandes impactos sobre la población en estado de pobreza, lo que sugiere una alta necesidad de asistir y ayudar la ejecución del presente Proyecto como Cooperación Financiera No Reembolsable.

(2) Efectividad

Con la implementación del presente Proyecto se busca lograr los siguientes impactos.

① Impactos cuantitativos

Impactos esperados	Valor referencia (Resultado 2016)	Valor meta (2024) 【3 años post-proyecto】
Reducción de número anual de días intransitables (días/año)	14	0
Reducción del tiempo de viaje entre la Colonia Okinawa I y Santa Cruz (minutos)	80	65
Aumento del tráfico de la Carretera Okinawa (vehículo/día)	553	4,230
Volumen de transporte: número de pasajeros (persona/año)	310,000	2,100,000
Volumen de transporte: número de cargas (ton/año)	340,000	2,290,000

② Impactos cualitativos

- ✓ La eliminación de pérdidas de visibilidad y transitabilidad debido al polvo asegura la seguridad de tránsito.
- ✓ La facilitación de la logística de distribución entre la Colonia Okinawa y las regiones periféricas contribuye al desarrollo económico de la Colonia y del Departamento de Santa Cruz.

Tabla de Contenido

Prefacio

Resumen Ejecutivo

Tabla de Contenido

Mapa de Ubicación/ Perspectiva/ Fotos del estado actual

Lista de Tablas y Figuras/ Lista de Abreviaturas

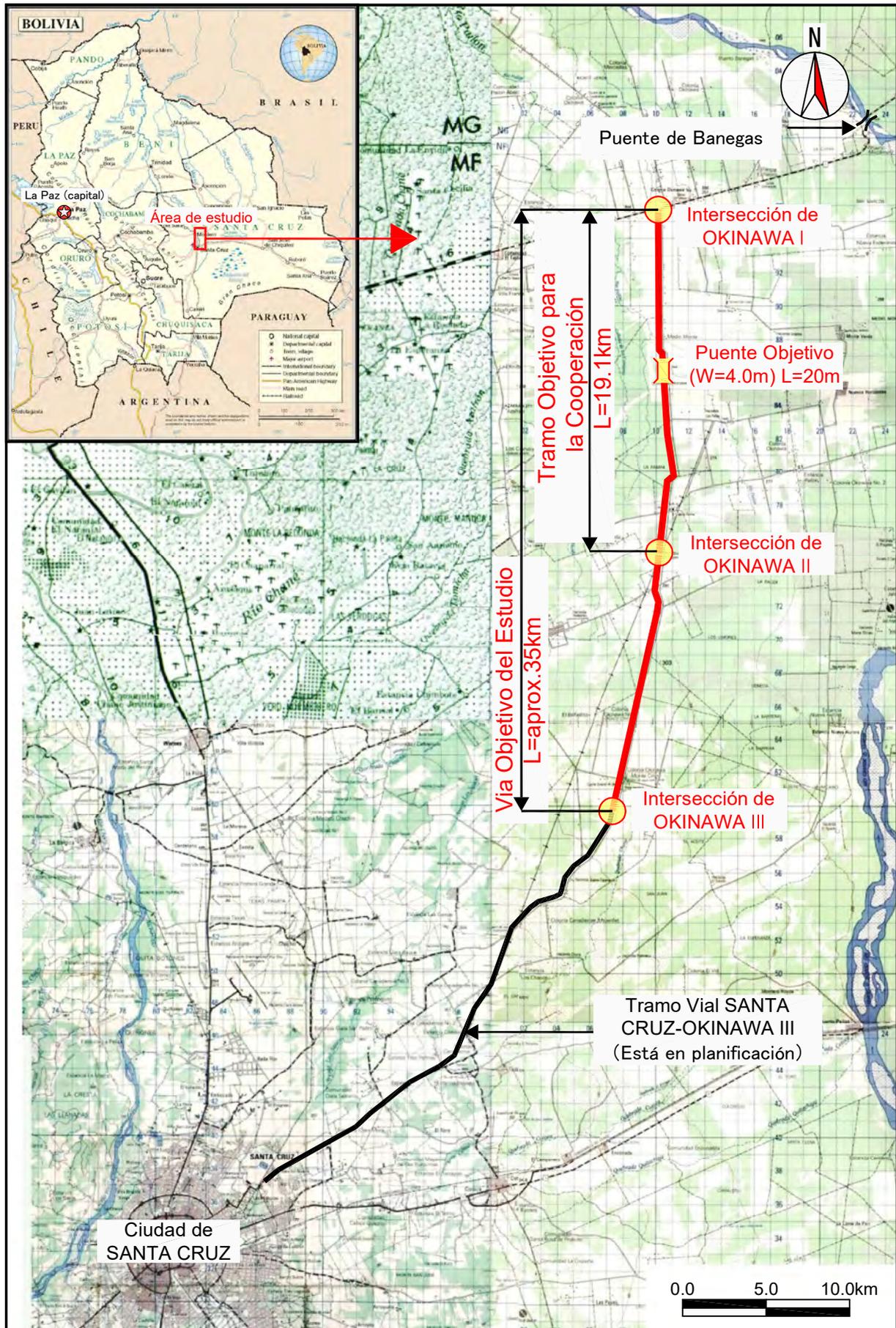
	Página
Capítulo 1. Antecedentes del Proyecto	1-1
1-1 Antecedentes del Proyecto	1-1
1-2 Entorno natural.....	1-1
1-3 Consideraciones socio-ambientales.....	1-11
1-3-1 Evaluación de impacto ambiental.....	1-11
1-3-1-1 Descripción general de los componentes del proyecto que generan impacto socio-ambientales	1-11
1-3-1-2 Situación socio-ambiental de base.....	1-11
1-3-1-3 Sistema jurídico y estructura organizativa relacionada a cuestiones sociales y ambientales en Bolivia	1-14
1-3-1-4 Evaluación y comparación de alternativas (incluyendo la opción de no se ejecute el proyecto).....	1-27
1-3-1-5 Alcance.....	1-31
1-3-1-6 TdR sobre las consideraciones ambientales	1-33
1-3-1-7 Resultado del estudio de las consideraciones socio ambientales.....	1-36
1-3-1-8 Evaluación del impacto	1-38
1-3-1-9 Medidas de mitigación y costo para su implementación.....	1-44
1-3-1-10 Plan de monitoreo.....	1-51
1-3-1-11 Reunión con las partes interesadas.....	1-52
1-3-1-12 Encuesta básica.....	1-53
1-3-2 Adquisición de tierras y reasentamiento de la población	1-58
1-3-2-1 Necesidad de adquisición de tierras y reasentamiento de la población	1-58
1-3-2-2 Marco legal de la adquisición de tierras y desplazamiento de pobladores	1-58
1-3-2-3 Magnitud y alcance del reasentamiento de la población	1-60
1-3-2-4 Medidas específicas de compensación y asistencia (incluye requisitos de los beneficiarios y método de cálculo de la compensación)	1-62
1-3-2-5 Estudio del Plan de Medidas Correctoras (CAP)	1-63
Capítulo 2. Contenido del Proyecto	2-1
2-1 Concepto Básico del Proyecto.....	2-1

2-1-1	Meta Superior y Meta del Proyecto.....	2-1
2-1-2	Resumen del Proyecto.....	2-1
2-2	Diseño preliminar del Proyecto.....	2-3
2-2-1	Políticas de diseño.....	2-3
2-2-1-1	Alcance de la cooperación.....	2-3
2-2-1-2	Políticas básicas de diseño.....	2-3
2-2-2	Diseño Básico.....	2-4
2-2-2-1	Ancho del camino.....	2-4
2-2-2-2	Volumen proyectado de tráfico.....	2-5
2-2-2-3	Bases del análisis de la estructura de pavimentación.....	2-7
2-2-2-4	Análisis según el tipo de pavimentación.....	2-8
2-2-2-5	Estructura del pavimento de hormigón.....	2-10
2-2-2-6	Altura de diseño del camino.....	2-11
2-2-2-7	Obra de talud de la carretera.....	2-12
2-2-2-8	Estructura de la sección de la carretera.....	2-14
2-2-2-9	Plan de intersecciones.....	2-15
2-2-2-10	Plan de obras de drenaje vial.....	2-18
2-2-2-11	Diseño básico del puente.....	2-27
2-2-3	Planos de diseño preliminar.....	2-45
2-2-4	Plan de ejecución de obras y de adquisición de equipos y materiales.....	2-107
2-2-4-1	Políticas de ejecución de obras y de adquisición de equipos y materiales.....	2-107
2-2-4-2	Consideraciones para la ejecución de obras y adquisición.....	2-107
2-2-4-3	División de responsabilidades de la ejecución de obras y de adquisición.....	2-108
2-2-4-4	Plan de supervisión de obras.....	2-108
2-2-4-5	Plan de gestión de calidad.....	2-109
2-2-4-6	Plan de adquisición de equipos y materiales.....	2-110
2-2-4-7	Plan de dirección operativa.....	2-112
2-2-4-8	Plan de componentes no estructurales.....	2-112
2-2-4-9	Calendario de ejecución.....	2-112
2-3	Responsabilidades del país receptor.....	2-114
2-4	Plan de operación y mantenimiento del proyecto.....	2-116
2-5	Estimación del costo del proyecto.....	2-117
2-5-1	Costo inicial del proyecto.....	2-117
2-5-2	Costos de operación y mantenimiento.....	2-118
Capítulo 3. Evaluación del Proyecto.....		3-1
3-1	Condiciones previas para la ejecución del Proyecto.....	3-1
3-2	Aporte de contrapartida necesaria para la consecución del plan general del Proyecto.....	3-1
3-3	Condiciones externas.....	3-1
3-4	Evaluación del Proyecto.....	3-1

3-4-1	Relevancia	3-1
3-4-2	Efectividad	3-2

[Documentos adjuntos]

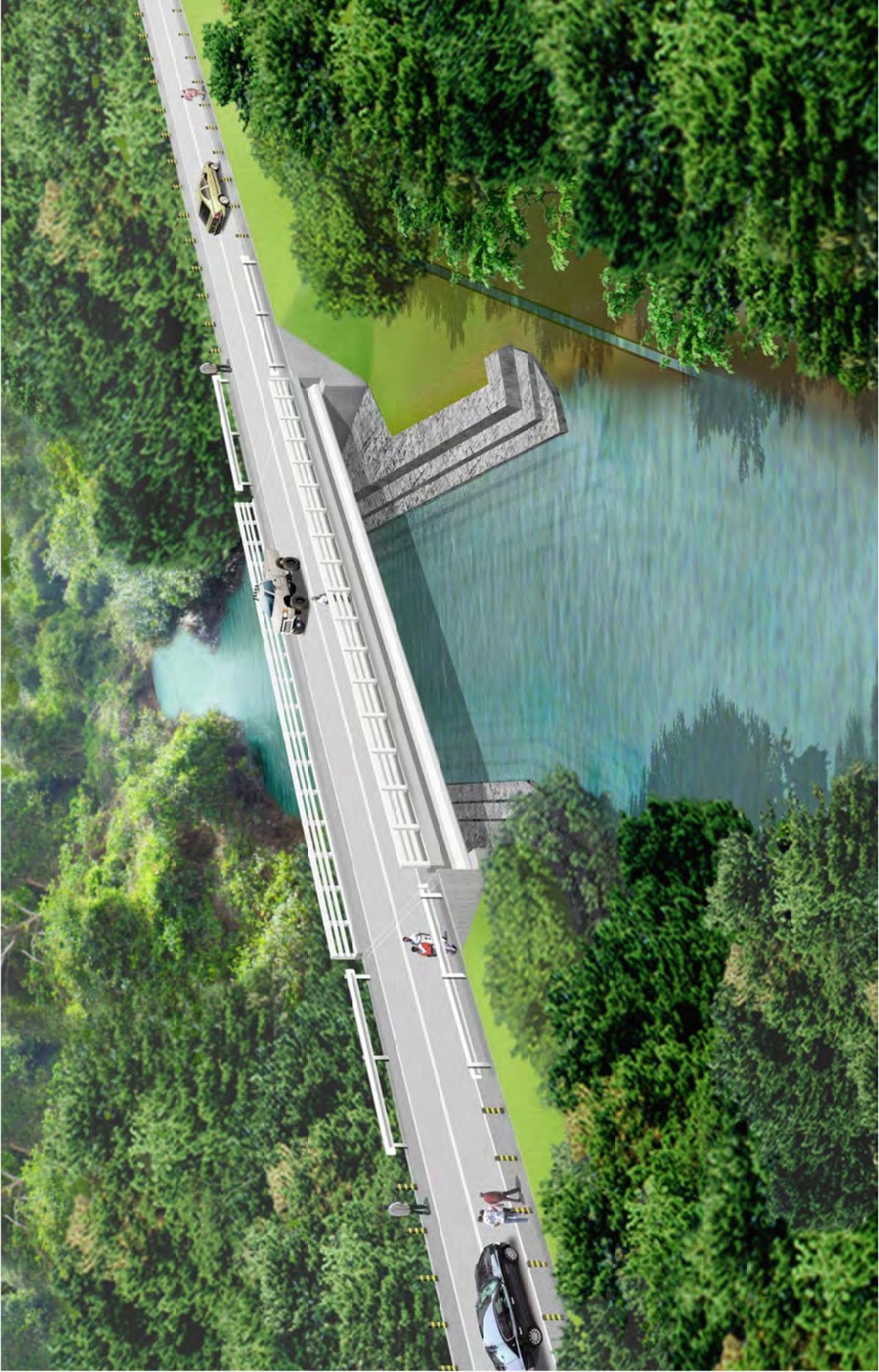
1. Miembros del Equipo de Estudio (nombre/organización pertinente)
2. Itinerarios
3. Listado de Personas Involcuradas (visitadas)
4. Minuta de Discusiones (M/D)
5. Memorando Técnico
6. Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA)
7. Listado de Materiales Recopilados
8. Materiales Técnicos



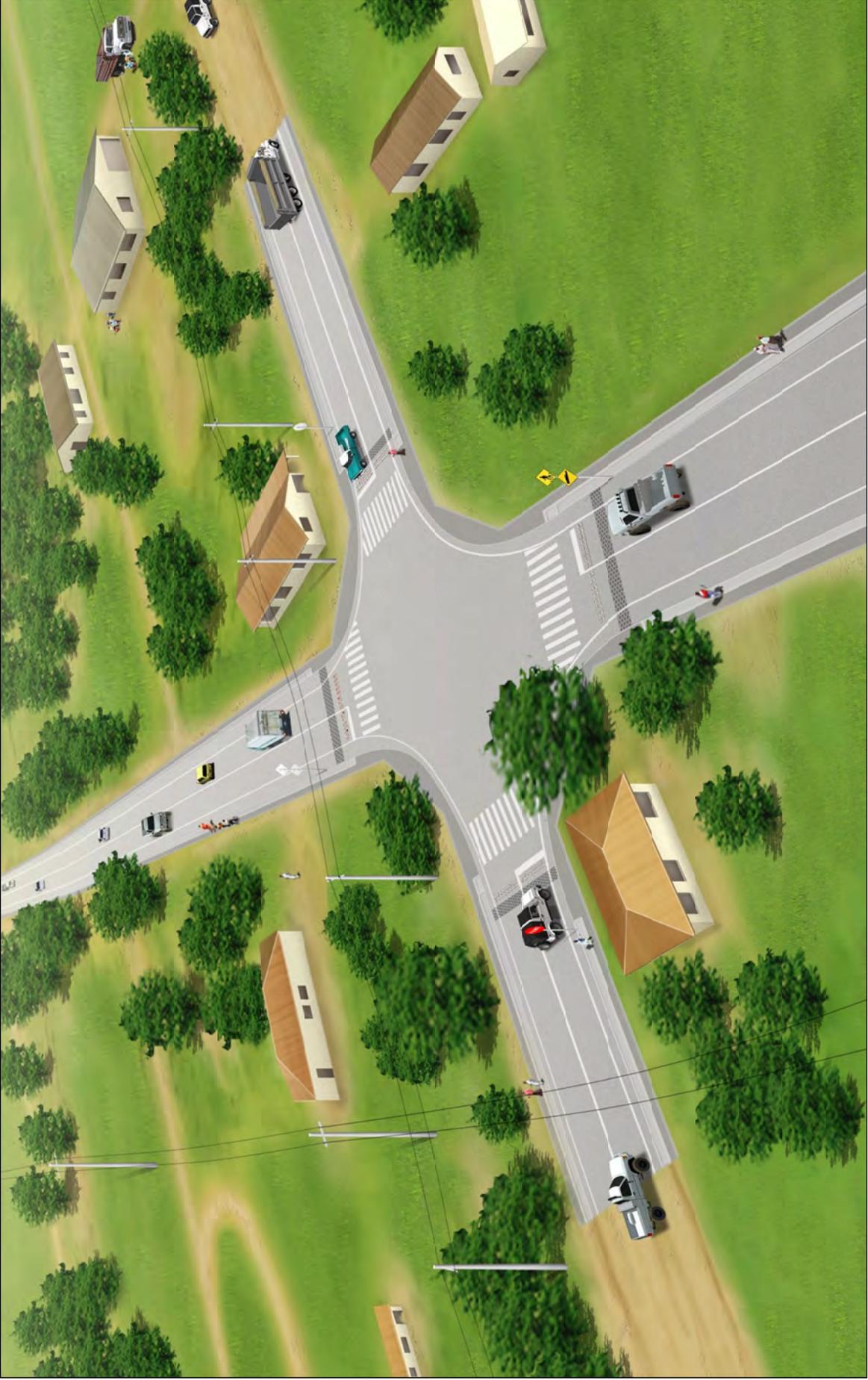
MAPA DE UBICACIÓN



Perspectiva (Sección de la carretera)



Perspectiva (Sección del puente)



Perspectiva (Intersección Okinawa II)

Lista de Tablas y Figuras

Lista de Figuras

< Lista de Figuras >		Página
Figura 1-2-1	Temperatura máxima y mínima media mensual observada en CETABOL de la Colonia Okinawa II.....	1-2
Figura 1-2-2	Humedad media mensual observado en el laboratorio de CETABOL de la Colonia Okinawa II.....	1-3
Figura 1-2-3	Precipitación media por mes observada por CETABOL.....	1-3
Figura 1-2-4	Desborde del Río Grande ocurrido en el año 1998 en la zona de intervención del Proyecto.....	1-4
Figura 1-2-5	Mapa de distribución de epicentros (1900-2012).....	1-5
Figura 1-2-6	Mapa de ubicación de la Carretera Okinawa y los ríos	1-6
Figura 1-2-7	Río Pailón en la ubicación del puente existente	1-6
Figura 1-2-8	Aspecto del levantamiento	1-7
Figura 1-2-9	Vista general del levantamiento topográfico	1-7
Figura 1-2-10	Aspecto del ensayo.....	1-8
Figura 1-2-11	Aspecto del ensayo.....	1-8
Figura 1-2-12	Aspecto de la exploración	1-8
Figura 1-2-13	Vista general del estudio geológico y de suelo.....	1-9
Figura 1-2-14	Aspecto del ensayo.....	1-9
Figura 1-2-15	Resultado del ensayo CBR del material de terraplén	1-10
Figura 1-3-1	Reservas naturales en el Departamento de Santa Cruz.....	1-12
Figura 1-3-2	Flujo básico para obtener la aprobación de la EIA.....	1-14
Figura 1-3-3	Procesos para la aprobación de la EIA (parte superior) y para los permisos de tala (parte inferior)	1-23
Figura 1-3-4	Terreno previsto para la planta de tratamiento de residuos	1-26
Figura 1-3-5	Organigrama del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)	1-26
Figura 1-3-6	Rutas alternativas	1-27
Figura 1-3-7	Ubicación de cada lugar de estudio	1-53
Figura 2-2-1	Conversión de tráfico después de la rehabilitación de la Carretera Okinawa y los caminos locales	2-6
Figura 2-2-2	Plano detallado del pavimento de hormigón	2-11
Figura 2-2-3	Sección transversal estándar de la carretera	2-14
Figura 2-2-4	Diagrama esquemático del alcance de diseño de la intersección de la Colonia Okinawa I.....	2-15
Figura 2-2-5	Diagrama esquemático del alcance de diseño de la intersección de la colonia Okinawa II.....	2-16
Figura 2-2-6	Diagrama esquemático de las instalaciones de seguridad de tráfico	2-17
Figura 2-2-7	Precipitación en la zona de la Carretera Okinawa.....	2-18
Figura 2-2-8	Inundaciones del Río Grande ocurridas en 1997.....	2-19

Figura 2-2-9	Alcance de superficie de cuenca en cada tramo objetivo de medición	2-21
Figura 2-2-10	Diagrama de dirección del flujo del agua en la zona de la Carretera Okinawa.....	2-22
Figura 2-2-11	Plan de desarrollo de las alcantarillas.....	2-26
Figura 2-2-12	Sección del canal abierto de hormigón.....	2-26
Figura 2-2-13	Condiciones del río Pailón	2-27
Figura 2-2-14	Plano transversal del río (sección del puente)	2-28
Figura 2-2-15	Plano esquemático del puente existente	2-29
Figura 2-2-16	Lado lateral del puente existente	2-29
Figura 2-2-17	Mapa de distribución de epicentros (1900-2012).....	2-30
Figura 2-2-18	Composición de la anchura	2-31
Figura 2-2-19	Marca del nivel de inundación	2-31
Figura 2-2-20	Nivel de agua de diseño para el construcción del nuevo puente	2-31
Figura 2-2-21	Diseño de la longitud del puente	2-32
Figura 2-2-22	Profundidad de empotrado de los estribos.....	2-32
Figura 2-2-23	Estratificación.....	2-34
Figura 2-2-24	Plano de protección ribereña	2-39
Figura 2-2-25	Plano de uniones de la carretera con los pilares del puente.....	2-40
Figura 2-2-26	Esquema conceptual del dispositivo de drenaje	2-42

Lista de Tablas

< Lista de Tablas >	Página
Tabla 1-2-1 Datos de la velocidad del viento.....	1-4
Tabla 1-3-1 Índice de pobreza	1-11
Tabla 1-3-2 Descripción general de la Ley del Medio Ambiente y proyectos de ley relacionados ..	1-15
Tabla 1-3-3 Principales componentes de un informe de la EAI.....	1-19
Tabla 1-3-4 Principales componentes de un informe de PPM/PASA	1-21
Tabla 1-3-5 Lista de antecedentes de la obtención de la EIA	1-22
Tabla 1-3-6 Normas de regulación de la calidad del aire.....	1-24
Tabla 1-3-7 Normas de regulación de la calidad del agua (aguas de desagüe).....	1-24
Tabla 1-3-8 Normas de control de ruidos	1-25
Tabla 1-3-9 Normas de control de vibraciones (Japón).....	1-25
Tabla 1-3-10 Comparación de alternativas	1-29
Tabla 1-3-11 Alcance.....	1-31
Tabla 1-3-12 TdR del estudio sobre las consideraciones socio ambientales.....	1-33
Tabla 1-3-13 Resultado del estudio de consideraciones socio ambientales realizado en base a los TdR.....	1-36
Tabla 1-3-14 Evaluación del impacto en base a los resultados del estudio.....	1-39
Tabla 1-3-15 Evaluación del Impacto basada en los resultados del Estudio (reconstrucción del puente).....	1-43
Tabla 1-3-16 Medidas de mitigación y costo para la implementación de las medidas de mitigación	1-45
Tabla 1-3-17 Medidas de mitigación (reconstrucción del puente).....	1-48
Tabla 1-3-18 Plan de monitoreo y de manejo ambiental	1-51
Tabla 1-3-19 Detalle de la reunión con las partes interesadas	1-52
Tabla 1-3-20 Preguntas recibidas durante la reunión con las partes interesadas.....	1-52
Tabla 1-3-21 Detalles del estudio de calidad del aire	1-54
Tabla 1-3-22 Resultado del estudio de calidad del aire	1-54
Tabla 1-3-23 Detalles del estudio de calidad de agua	1-55
Tabla 1-3-24 Resultado del estudio de calidad de agua	1-55
Tabla 1-3-25 Detalles del estudio de ruidos.....	1-55
Tabla 1-3-26 Resultado del estudio de ruidos.....	1-56
Tabla 1-3-27 Detalles del estudio de vibraciones	1-56
Tabla 1-3-28 Resultado del estudio de vibraciones	1-56
Tabla 1-3-29 Flora y fauna principales	1-57
Tabla 1-3-30 Número de pobladores afectados por el proyecto	1-60
Tabla 1-3-31 Proporción del área afectada con relación al área de propiedad total.....	1-62
Tabla 1-3-32 Mecanismo de gestión de quejas	1-63
Tabla 1-3-33 Miembros del comité de gestión de quejas (propuesta)	1-64
Tabla 2-1-1 Componentes del Proyecto Objeto de la Cooperación.....	2-1
Tabla 2-2-1 Normas de diseño de las carreteras en Bolivia (Normas de ABC).....	2-4

Tabla 2-2-2	Tráfico diario anual promedio de la Carretera Okinawa en 2013 (AADT).....	2-5
Tabla 2-2-3	Producto interno bruto del Departamento de Santa Cruz	2-5
Tabla 2-2-4	Volumen proyectado de tráfico.....	2-6
Tabla 2-2-5	Principales bases del análisis de la estructura de pavimentación	2-7
Tabla 2-2-6	Factor de conversión equivalente 18kipESAL por cada vehículo	2-7
Tabla 2-2-7	CBR del subrasante actual.....	2-8
Tabla 2-2-8	Análisis del tipo de pavimentos y del espesor de sustitución del subrasante	2-10
Tabla 2-2-9	Planteamiento de la altura de diseño del camino en los tramos anegables.....	2-12
Tabla 2-2-10	Comparación de las obras de protección de taludes	2-13
Tabla 2-2-11	Resultados del cálculo del caudal de escurrimiento y el volumen de flujo que puede pasar por las obras	2-24
Tabla 2-2-12	Lista de los tubos de alcantarilla adicionales y de reparación de las obras de drenaje transversales existentes (31).....	2-25
Tabla 2-2-13	Resultados de las alcantarillas	2-26
Tabla 2-2-14	Problemas del puente existente	2-29
Tabla 2-2-15	Comparación de la distribución de los pilotes fabricados en sitio.....	2-33
Tabla 2-2-16	Análisis comparativo de los diferentes tipos de superestructura	2-35
Tabla 2-2-17	Análisis comparativo de la superestructura de PC	2-36
Tabla 2-2-18	Análisis comparativo de las obras de protección ribereña	2-38
Tabla 2-2-19	Cuadro de análisis comparativo de alternativas de medidas para las laderas de la sección paralela de los canales de agua.	2-41
Tabla 2-2-20	Análisis comparativo de los diferentes tipos de barandas	2-43
Tabla 2-2-21	Lista de las condiciones de diseño.....	2-44
Tabla 2-2-22	Resumen de los planos de diseño	2-45
Tabla 2-2-23	Medidas de seguridad.....	2-108
Tabla 2-2-24	Responsabilidades de los gobiernos del Japón y de Bolivia.....	2-108
Tabla 2-2-25	Plan de asignación del personal supervisor de obras.....	2-109
Tabla 2-2-26	Plan de gestión de calidad de las obras de movimiento de tierra y pavimentación.....	2-109
Tabla 2-2-27	Plan de gestión de calidad de las obras de hormigonado.....	2-109
Tabla 2-2-28	Plan de adquisición de los equipos y materiales.....	2-110
Tabla 2-2-29	Plan de adquisición de las maquinarias de construcción.....	2-111
Tabla 2-2-30	Calendario de Trabajo	2-113
Tabla 2-5-1	Lista de costos a ser asumidos por la parte boliviana.....	2-117
Tabla 2-5-2	Desglose del costo anual de mantenimiento.....	2-118

Lista de Abreviaturas

Abreviaturas	Español/Inglés
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
HA	Hormigón asfáltico
ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
CAF	Corporacion Andina de Fomento
PAC	Plan de Acciones Correctivas
CBR	California Bearing Ratio
DPC	Ensayo de Penetración Dinámica de Cono
DDR	Diligencia Debida
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EMP	Plan de Manejo Ambiental
ESAL	Equivalent Single Axe Load
FONPLATA	Fondo Financiero para el Desarrollo de los Países de la Cuenca del Plata
PIB	Producto Interno Bruto
PNB	Producto Nacional Bruto
H.W.L	Nivel de inundación de diseño
EAI	Evaluación Ambiental Inicial
IFC	Corporación Financiera Internacional
FMI	Fondo Monetario Internacional
INRA	Instituto Nacional de Reforma Agraria
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
M/D	Minuta de Discusiones
MDSMA	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
PAPs	Personas Afectadas por el Proyecto
PASA	Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental
PPM	Programa de Prevención y Mitigación
RAP	Plan de Acción Reasentamiento
ROW	Franja de servidumbre de tránsito
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
SEDCAM	Servicio Departamental de Caminos
SOPOT	Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial de la Gobernación de Santa Cruz
SPM	Suspended Particulate Matter
SS	Sólidos en suspensión

Abreviaturas	Español/Inglés
--------------	----------------

TdR	Términos de Referencia
TVLs	Threshold Limit Values
BM	Banco Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud

Capítulo 1. Antecedentes del Proyecto

1-1 Antecedentes del Proyecto

Siendo un país sin litoral con medios de transporte limitados, las carreteras cumplen un rol importante en la Estado Plurinacional de Bolivia (en lo sucesivo, referido como "Bolivia"), dado que el 70% de las importaciones y exportaciones se realizan a través de estas vías. Sin embargo, a raíz de que cuenta con un terreno sinuoso y de duras condiciones naturales, el porcentaje de pavimentación de las carreteras no supera el 8,5% (Banco Mundial, 2010), muy por debajo del promedio de toda Latinoamérica que es del 23,3%. Especialmente, en el caso de las vías departamentales, el nivel de pavimentación no supera el 3,49% de la red (Servicio Departamental de Caminos Santa Cruz - SEDCAM Santa Cruz) 2016), generándose cierres de caminos en la época de lluvias debido a los baches y a las inundaciones, en perjuicio del desarrollo regional, la integración y el transporte de mercancías del país.

El Plan Nacional de Desarrollo del gobierno boliviano plantea los siguientes pilares estratégicos para el sector vial y transporte: “Pilar 2: Socialización y universalización de los servicios básicos”. “Pilar 6: Soberanía productiva con diversificación” y “Pilar 8: Soberanía alimentaria”.

Bajo tales circunstancias, el gobierno de Bolivia ha solicitado al gobierno japonés la implementación del “Proyecto de Pavimentación de la Carretera Okinawa”.

El presente se trata de un Proyecto de Cooperación Financiera No Reembolsable que tiene por objetivo mejorar la Carretera Okinawa. Con la ejecución del Proyecto se pretende impulsar: el mejoramiento del acceso del Departamento de Santa Cruz y de otras ciudades circundantes, el mejoramiento de la capacidad de transporte de productos agrícolas, así como la revitalización de la economía local. Por otra parte, en Bolivia a la fecha viven aproximadamente 14.000 descendientes japoneses. Ellos, además de venir contribuyendo al desarrollo de Bolivia particularmente en el ámbito agrícola, también han venido desempeñando un rol importante como puente de nexo en la creación de una relación amistosa entre ambos países.

Impulsar y promover el mejoramiento de la calidad de vida en dicha Colonia, el mejoramiento de su acceso y la revitalización de la economía local mediante la ejecución del Proyecto hace entrever el alto significado de su implementación igualmente para el gobierno japonés, en términos de asistencia a los residentes descendientes japoneses.

1-2 Entorno natural

Topografía

Bolivia es un país sin litoral que se encuentra por el centro de Sudamérica, limitando al oeste con Perú y Chile, al este y norte con Brasil, y al sur con Argentina y Paraguay. Con respecto a la topografía de Bolivia, la altitud sobre el nivel del mar disminuye a medida que se avanza de oeste a este. En particular, el departamento de Santa Cruz está situado en una región de llanura. Se divide en tres grandes regiones, desde el oeste el altiplano andino con una altitud que supera los 3000m, luego los valles con una altura de entre 500m a 3000m, y finalmente el llano u oriente, con una altura de menos de 500m. El departamento de Santa Cruz se ubica específicamente se asienta en la región de la llanura.

Clima

En las llanuras bajas de la región norte, con alturas de menos de 500m, se observa un clima tropical ecuatorial con altas temperaturas y mucha humedad, con temperaturas diarias máximas que pueden superar los 30 grados. Los vientos alisios del noroeste que acarrearán lluvias, soplan en toda la cuenca del Amazonas, trayendo consigo precipitaciones significativas. Junto con las lluvias, a menudo también se observan fuertes vendavales y tormentas. Las tierras bajas del centro donde se encuentra el departamento de Santa Cruz presentan climas tropicales húmedos y secos. De octubre a abril,

predominan los vientos del noreste, por lo que se observa un clima tropical húmedo. De mayo a septiembre predominan los vientos secos del sureste, por lo que se observa un clima tropical seco con pocas precipitaciones. Asimismo, también soplan vientos fuertes del sur denominados surazos, que generan varios días de temperaturas más frías.

Temperatura

El Estudio ha recogidos datos de temperatura observados entre 1987 y 2013 en el Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia-CETABOL ubicado en la Colonia Okinawa II (en cuanto a 2005 y 2006 se observa una pérdida de datos por más de 6 meses). En la siguiente Figura 1-2-1 de abajo se muestra la temperatura máxima diaria, la temperatura media diaria y la temperatura mínima diaria, así como el promedio mensual observados durante este periodo de 27 años. La temperatura máxima histórica fue de 37,6 grados Celsius registrada en febrero de 2008, mientras que el récord de temperatura mínima fue de 10,7 grados Celsius marcada en el mes de julio de 1988. La temperatura media diaria durante todo el año oscila entre 20 y 27 °C con una gran variación de temperatura día-noche. La diferencia del promedio mensual de la temperatura máxima y mínima diaria de cada mes es de aproximadamente $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

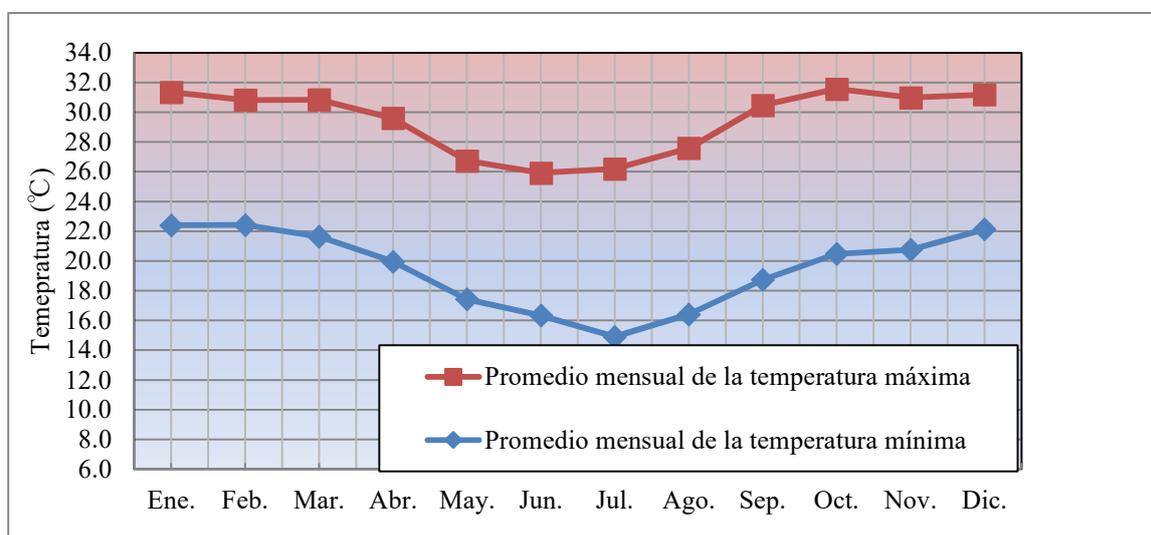


Figura 1-2-1 Temperatura máxima y mínima media mensual observada en CETABOL de la Colonia Okinawa II

Humedad

En la Figura 1-2-2 se observa el promedio mensual de la humedad máxima y mínima diaria recogidas entre 1990 y 2013 en el laboratorio de CETABOL ubicado en la Colonia Okinawa II. La humedad mínima durante la estación seca, que va de julio a noviembre, está por debajo del 50% con una predominancia de vientos secos. En tanto que, la humedad durante la estación lluviosa suele alcanzar el 100%, lo que hace percibir que existe también una gran diferencia entre los máximos de humedad y sequedad.

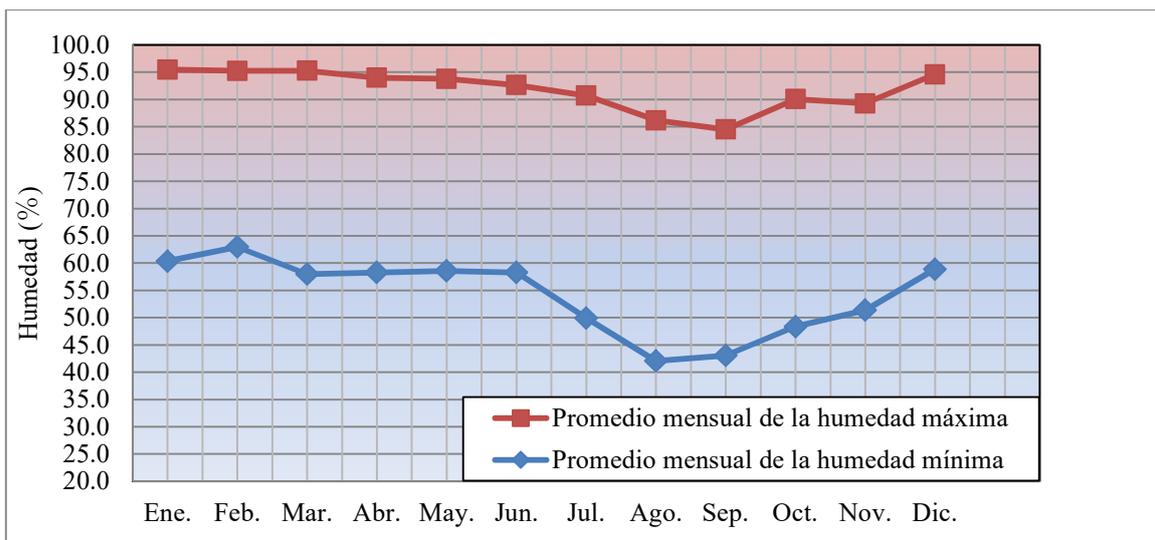


Figura 1-2-2 Humedad media mensual observado en el laboratorio de CETABOL de la Colonia Okinawa II

Precipitación

En la Figura 1-2-3 se observa el promedio mensual de las precipitaciones y días de lluvia registrada en CETABOL durante el periodo 1987- 2013 (días con lluvias mayores a 0,2 mm). La precipitación media anual de la zona de intervención del Proyecto (Colonia Okinawa), es de aproximadamente 900 mm. Si bien, la cantidad de lluvia es cada año menor, la precipitación máxima en 24 horas muestra una tendencia creciente. Asimismo, la mayor precipitación diaria fue registrada en la fecha 6 de noviembre de 2008 con 342,6 mm/día.

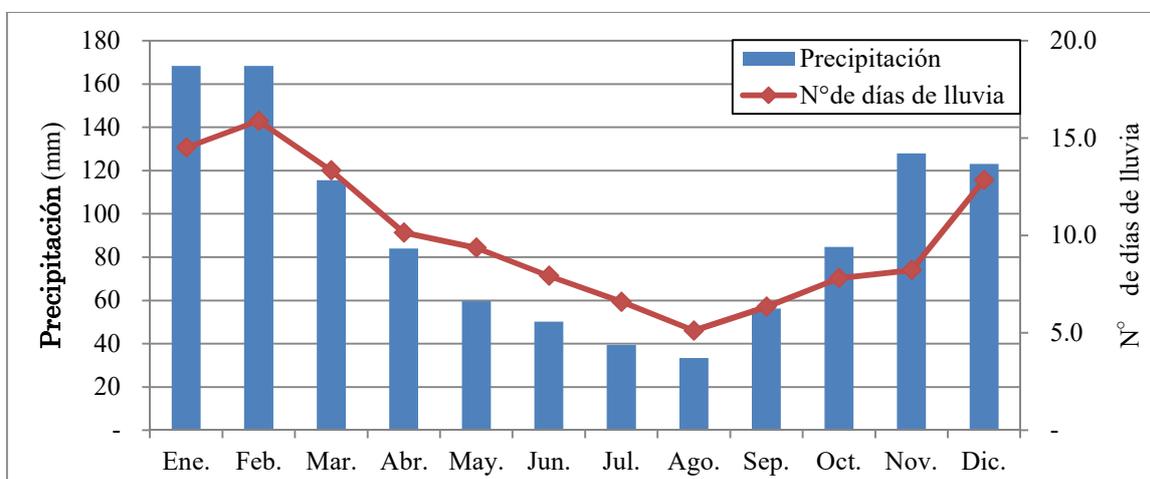


Figura 1-2-3 Precipitación media por mes observada por CETABOL

Velocidad del viento

Se obtuvo los datos de la velocidad del viento recogidos en CETABOL. La velocidad del viento es relativamente mayor durante la estación seca, y la temperatura se ve reducida en los días en que el viento frío sopla del sur durante el mes de julio y agosto. Las partículas de polvo levantadas durante los días de fuertes vientos en la estación seca impiden una normal visibilidad en la Carretera Okinawa.

Tabla 1-2-1 Datos de la velocidad del viento

Estación	Lluviosa			Seca							Lluviosa	
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Máxima velocidad del viento	41.1	42.7	43.2	42.1	42.8	44.4	45.1	47.6	49.2	51.7	49.7	46.4
Velocidad media del viento	21.1	19.9	17.5	20.0	24.5	27.4	29.8	35.5	34.5	32.4	33.0	24.7

Historial de desastres

El mayor desastre en términos de recurrencia y daños en la zona del Proyecto es la inundación provocada por el desbordamiento y crecida del Río Grande y el Río Pailon. Estas inundaciones se han venido repitiendo cada 5 a 10 años en los años 1968, 1972, 1983, 1987, 1992, 1997, 1998, 2007 y 2008. Aunque se consultó a la Asociación Boliviano-Japonesa sobre los daños provocados por las inundaciones, la respuesta fue que no disponen de registros específicos sobre los montos y superficies de los daños.

Debido a que Colonia Okinawa I se ubica entre Río Grande en el este y río Pailon en el oeste a una altura más baja de la región, el agua desbordada de los ríos desciende hacia la Colonia Okinawa I, haciendo que sea la zona más afectada por la inundación de estos ríos.

Las imágenes de abajo muestran la inundación de la Carretera Okinawa provocada por el desbordamiento del Río Grande en el año 1998.



A la derecha de la foto se aprecia la anegación (Sta.8+000)

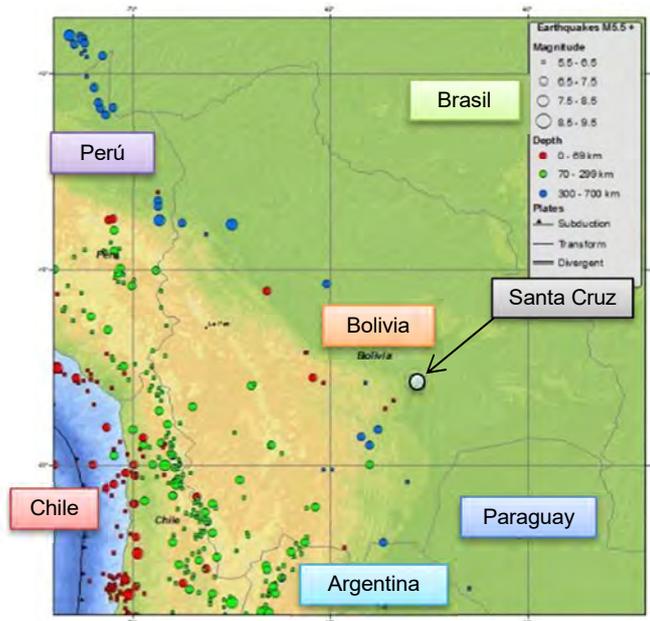


Carretera anegada aguas abajo del Río Pailon (Sta.9+500)

Figura 1-2-4 Desborde del Río Grande ocurrido en el año 1998 en la zona de intervención del Proyecto

Sismo

Aunque en Bolivia hay zonas con amenaza sísmica y el lugar más vulnerable está en el centro y oeste de Santa Cruz, la zona de intervención del presente Proyecto no registra eventos sísmicos. La imagen de abajo muestra la distribución de los sismos ocurridos en el territorio boliviano (1900 a 2012).



Fuente: Base de datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

Figura 1-2-5 Mapa de distribución de epicentros (1900-2012)

Estudio de los ríos

La zona de intervención del Proyecto se encuentra bañada por el Río Quebrada Honda y el Río Pailón.

✓ Río Quebrada Honda

Este río fluye desde las cercanías de la ciudad de Santa Cruz y su caudal supera al del Río Pailón. Atraviesa por los campos de cultivos en forma de canal de riego hasta llegar a la Carretera Okinawa y confluye inmediatamente aguas abajo por debajo del puente de la Carretera Okinawa construido sobre el Río Pailón. Tiene una longitud de 50 km y su ancho es variable. A continuación, se describen los datos e informaciones recogidos durante el estudio de campo en Bolivia.

El cauce original del río fue modificado a la actual forma para su uso agrícola (Figura 1-2-6).

La cantidad de agua que fluye en el Río Pailón supera el caudal de este río que impide el flujo del Río Pailón provocando el desbordamiento del río en la zona aguas arriba del puente existente.

El nivel de agua del canal revestido de hormigón ubicado a lo largo de la Carretera Okinawa sube hasta el coronamiento del canal.

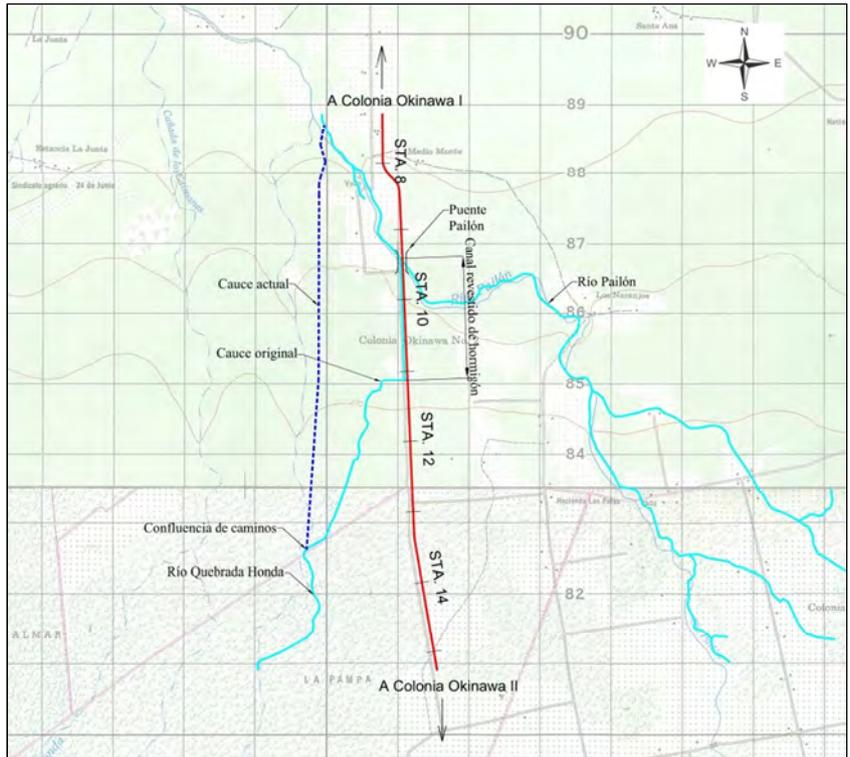


Figura 1-2-6 Mapa de ubicación de la Carretera Okinawa y los ríos

✓ Río Pailón

El Río Pailón nace a 8 km sureste de la Colonia Okinawa II y atraviesa la Carretera Okinawa y la Ruta 10, tras lo cual confluye con el Río grande en la zona norte de la Colonia Okinawa I. El caudal del Río Pailón es casi nula durante la estación seca, tanto que no se pudo observar corriente de agua alguna en el punto de construcción del puente existente. El ancho del río es de aproximadamente 15 metros. El Río Pailón también suele desbordarse a causa de las aguas que provienen del desbordamiento del Río Grande. La profundidad del río en la ubicación del Puente Pailón durante la estación seca es de aproximadamente 10 a 20 cm.

El nivel máximo de agua en la ubicación del puente existente de la Carretera Okinawa se sitúa por debajo de la viga del puente (Figura 1-2-7).

A 3 km aguas abajo del puente existente se encuentra una alcantarilla rectangular con cavidades de 2.0 Mx 2.0 m, donde se registran desbordamientos del río por la insuficiente sección de paso.



Río Pailón en la ubicación del puente existente (estación seca)



Marcas del nivel máximo del agua (estribo A2)

Figura 1-2-7 Río Pailón en la ubicación del puente existente

Levantamiento topográfico

Se llevó a cabo el levantamiento topográfico de la carretera del Proyecto efectuado por medio de consignación local.

- **Objetivo** : Fijación de los puntos de referencia, establecimiento de bancos de nivel (benchmark), elaboración de la carta topográfica para el diseño de la carretera y puente.
- **Método de estudio** : Levantamiento de los puntos de referencia y levantamiento topográfico mediante GPS y Estación Total.
- **Parámetros del estudio** : Fijación de los puntos de referencia, levantamiento del eje de la calzada, levantamiento del perfil longitudinal y transversal de la carretera, levantamiento topográfico, levantamiento del perfil longitudinal y transversal del río.
- **Número de estudios** : Fijación de los puntos de referencia (35 puntos), levantamiento del eje y del perfil longitudinal de la carretera (cada 25 m a lo largo del eje de la calzada), levantamiento del perfil transversal de la vía (cada 25 m a lo largo del eje de la calzada, aproximadamente 30 m a cada lado del eje), levantamiento del perfil longitudinal del río cada 500 m, levantamiento del perfil transversal del río en 3 puntos cada 500 m). (Ver Figura 1-2-9)



Figura 1-2-8 Aspecto del levantamiento

El resultado del levantamiento se refleja y se muestra en el apartado “2-2-3 Plano de Diseño Básico”.

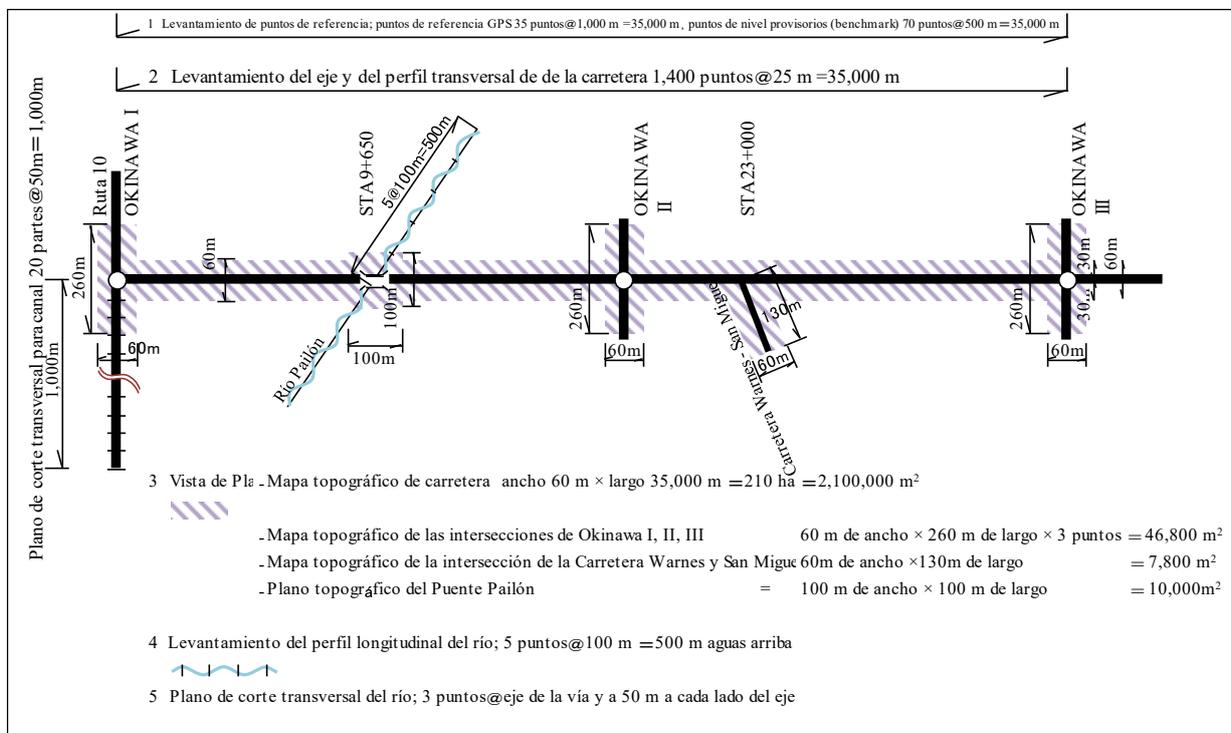


Figura 1-2-9 Vista general del levantamiento topográfico

Estudio geológico y de suelos

Se ha llevado a cabo el siguiente estudio geológico y de suelos bajo el esquema de subcontratación local.

✓ Ensayo de Penetración Dinámica de Cono (Ensayo DCP)

- **Objetivo** : Investigar la resistencia de suelo en el sitio del proyecto de pavimentación de la vía caminera.
- **Método de estudio**: Se realiza el conteo del número de golpes necesarios para el Ensayo de Penetración de Cono en el sitio del proyecto de pavimentación de la vía. El estudio se realiza no solo en la estación seca sino también en la lluviosa.
- **Número de ensayos** : 70 puntos en la estación seca (cada 500 m) y 35 puntos en la estación lluviosa (aproximadamente cada 1.000 m y en alrededores de las zonas dañadas) sobre el tramo de la carretera a ser intervenido por el Proyecto. (Ver Figura 1-2-13).



Figura 1-2-10 Aspecto del ensayo

✓ Ensayo CBR de la subrasante

- **Objetivo** : Investigar el valor CBR de la subrasante del sitio del proyecto de pavimentación.
- **Método de estudio** : Consiste en realizar el muestreo de la subrasante del sitio del proyecto de pavimentación de la carretera (profundidad de suelo común = 1,0 a 1,5 m y de gravas y rocas = 0,5 a 1,0 m) para medir la relación entre el valor del ensayo de penetración y el valor normal, después de mantener la muestra compactada y sumergida en agua durante 4 días.
- **Número de ensayos** : 35 puntos en la estación seca (cada 1 km) y 10 puntos en la estación lluviosa (en alrededores de las zonas dañadas), muestreo y ensayo sobre el tramo de la carretera a ser intervenido por el Proyecto. (Ver Figura 1-2-13).



Figura 1-2-11 Aspecto del ensayo

✓ Perforación exploratoria

- **Objetivo** : Estudio de cimentación de puentes en la zona de ubicación del puente que cruza el Río Pailón.
- **Método de estudio** : Consiste en realizar la perforación con taladro, realizar el Ensayo de Penetración Estándar (SPT) y el muestreo cada 1,0 m para efectuar la prueba de suelo en laboratorio. La profundidad de la perforación será de 30 m.
- **Número de ensayos** : Dos puntos ubicados en ambos lados del puente existente sobre el Río Pailón. (Ver Figura 1-2-13)



Figura 1-2-12 Aspecto de la exploración

El resultado de la perforación exploratoria se muestra en el apartado “2-2-2-11 Plan Básico de Puentes”.

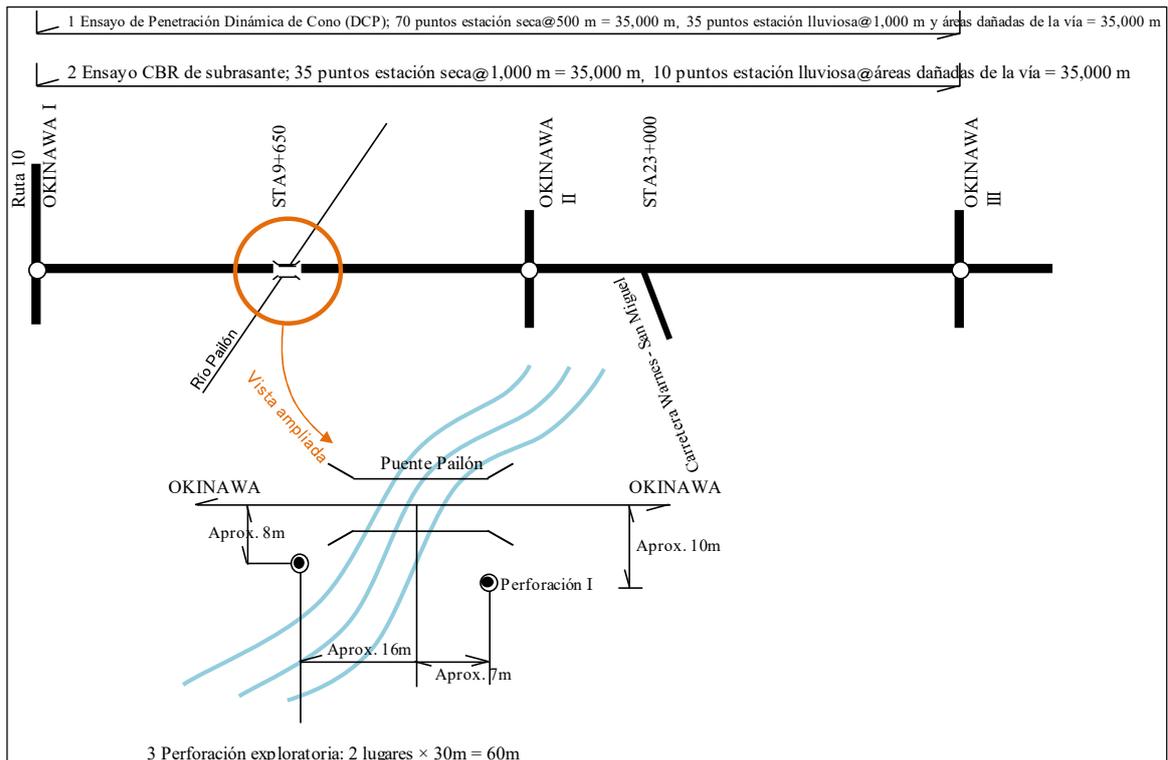


Figura 1-2-13 Vista general del estudio geológico y de suelo

✓ Ensayo CBR del material de terraplén

- Objetivo : Estudiar el valor CBR del material para relleno para carreteras.
- Método : Se realizó la toma de la muestra en las canteras de tierra candidatas para medir la relación entre el valor del ensayo de penetración y el valor normal, para medir la relación entre el valor del ensayo de penetración y el valor normal, después de mantener la muestra compactada y sumergida en agua durante 4 días.
El estudio se repite también con la muestra adicionada con 4%, 6% y 8% de cal y cemento respectivamente.
- Número : 2 muestras sin aditivos recogidas en 6 posibles canteras de tierra, y 2 ejemplares de cada muestra adicionada con pruebas 4%, 6% y 8% de cal y cemento.



Figura 1-2-14 Aspecto del ensayo

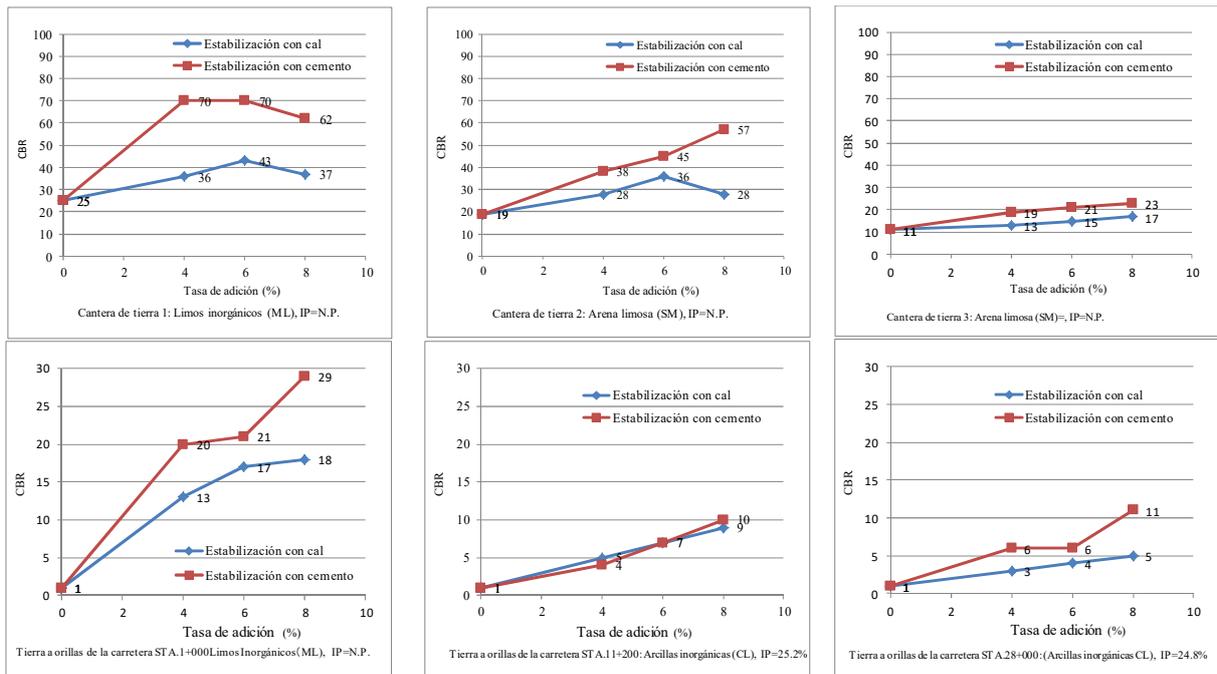


Figura 1-2-15 Resultado del ensayo CBR del material de terraplén

1-3 Consideraciones socio-ambientales

1-3-1 Evaluación de impacto ambiental

1-3-1-1 Descripción general de los componentes del proyecto que generan impacto socio-ambientales

Los componentes del presente proyecto que generan impactos socio-ambientales se describen a continuación:

- Pavimentación de la Carretera Okinawa por una extensión de 19,1km (entre las Colonias I y II)
- Reconstrucción del puente
- Mejoramiento de instalaciones de drenaje

No obstante, en el presente Estudio se toma como tramo objeto de estudio toda la longitud de 35km de la Carretera Okinawa tal como se señala en el apartado 1-3-1-3 (3) (Colonias Okinawa I y III).

1-3-1-2 Situación socio-ambiental de base

(1) Población

La población del Departamento de Santa Cruz es de 2.862.811 personas (Estadísticas Nacionales de Bolivia, 2011), con un nivel de población similar al de la ciudad capital de La Paz. Entre las zonas beneficiadas con el presente proyecto, se encuentran la provincia de Ignacio Warnes, la provincia de Andrés Ibañez, y el municipio de Montero en la provincia de Obispo Santistevan, con una población total de 2.063.000 que representa alrededor del 72% de la población total del departamento de Santa Cruz.

(2) Índice de pobreza

Aproximadamente el 60% de la población de Bolivia se encuentra en los estratos de pobreza, pero en los últimos años, gracias a la mejora de la situación económica, en el departamento de Santa Cruz el índice de pobreza ha disminuido de forma significativa.

Tabla 1-3-1 Índice de pobreza

	Índice de pobreza (%) 1992	Índice de pobreza (%) 2001	Porcentaje de mejoría (%) 1992-2001
Departamento de Santa Cruz	60,5	38,0	22,5

Tomado del Instituto Nacional de Estadística, 2011

(3) Utilización de la tierra

En los alrededores de la carretera del presente proyecto, la mayoría de las tierras son tierras agrícolas. En algunas partes, también existen escuelas, hospitales, iglesias y otros establecimientos culturales y educativos, así como también zonas residenciales (Okinawa I, Okinawa II, San Miguel, Okinawa III).

(4) Condiciones económicas

El departamento de Santa Cruz se caracteriza por ser una región agrícola donde la proporción de trabajadores dedicados a la industria primaria es del 28%, superando en más del doble la media nacional de Bolivia, y donde se produce aproximadamente el 50% del total de la producción agrícola del país.

(5) Entorno natural

Topografía

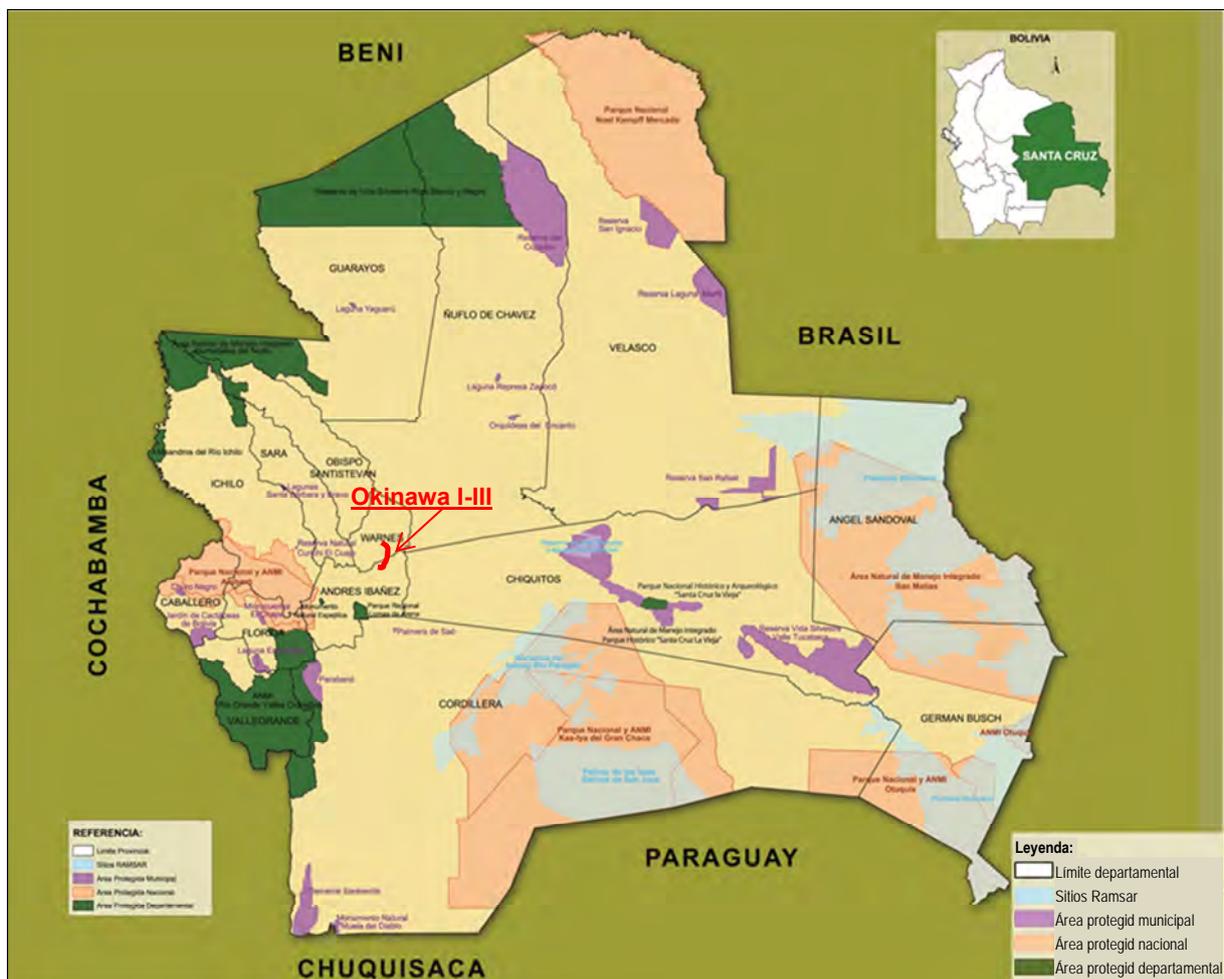
Véase 1-2 Entorno natural (Topografía)

Clima

Véase 1-2 Entorno natural (Clima)

Reservas naturales y humedales que han sido registrados en el Convenio de Ramsar

En Bolivia se han creado 22 parques nacionales (reservas naturales). En el departamento de Santa Cruz hay 4 reservas naturales designadas por gobierno nacional, 4 humedales registrados en el convenio de Ramsar, 7 reservas naturales designadas por el gobierno departamental, y 20 reservas naturales designadas por los gobiernos municipales. En las cercanías de la carretera del presente proyecto no se encuentra ninguna reserva natural.



Fuente: Información proporcionada por el Departamento de Santa Cruz. Elaborado por el equipo de estudio de JICA.

Figura 1-3-1 Reservas naturales en el Departamento de Santa Cruz

Hábitat/ zonas de crianza de especies valiosas

En Bolivia se ha publicado el Libro Rojo de la Flora Amenazada de Bolivia Volumen I - Zona Andina y el Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados. En estos libros rojos se incluye información de cada una de las especies incluyendo el nombre común, sinónimos, comentarios taxonómicos, descripción, distribución, hábitat e historia natural, situación actual y poblaciones significativas, estado de conservación, medidas de conservación tomadas y propuestas, con información de autores, colaboradores, mapas e ilustraciones. De acuerdo a estos Libros Rojos, no

hay posibilidad de que existan especies en peligro de extinción en las cercanías de la carretera del presente proyecto.

(6) Situación socioeconómica

Reasentamientos involuntarios

En el tramo entre las colonias Okinawa I y III, el ancho máximo de la carretera es de aproximadamente 14 metros. Además, hay un tramo donde la altura de la carretera supera en 1 metro la altura de la carretera actual, por lo que el ancho del terraplén de la carretera supera en dos metros el ancho del terraplén de la carretera actual. El ancho de la franja de servidumbre de tránsito (ROW) se ha definido en 50m ó 40m, y actualmente no hay residencias que hayan edificado contiguas a la carretera; una vez construida la carretera, la misma se mantendrá dentro de esta franja. En el estudio realizado en Bolivia se ha verificado que no se producirán reasentamientos involuntarios, ni se generarán otros impactos que afecten a los pobladores locales. Asimismo, dentro del área afectada por las obras del presente proyecto, tampoco se encuentran personas que realicen actividades comerciales. Por esta razón, no es necesaria la elaboración de un Plan de Acción de Reasentamiento (RAP, en su sigla en inglés). Sin embargo, partes de la carretera actual discurren bajo propiedades privadas debido a la situación enmarcada por el Proyecto de reajuste de terrenos impulsado por el Servicio Nacional de Reforma Agraria.

Poblaciones indígenas

En reuniones con la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial de la Gobernación de Santa Cruz (en adelante SOPOT), y con el municipio de Okinawa se ha confirmado que en las cercanías de la carretera del presente proyecto no habitan poblaciones indígenas, ni existen movimientos que pugnen por la devolución de tierras a dichos pueblos.

Adquisición de las tierras

En el presente proyecto de construcción de carretera, los principales trabajos están dados por la construcción de los terraplenes y las obras de pavimentación. La carretera del presente proyecto consiste en mejorar el camino actual, y a pesar de que en ciertas secciones se levantará la altura del camino, la nueva carretera se mantendrá dentro de la franja de servidumbre de tránsito (ROW) actual (50m ó 40m). Sin embargo, partes de la carretera actual discurren bajo propiedades privadas debido a la situación enmarcada por el Proyecto de reajuste de terrenos impulsado por el Servicio Nacional de Reforma Agraria. Razón por la cual surge la necesidad de contemplar la adquisición de terrenos.

Establecimientos públicos

En las adyacencias de la carretera del presente proyecto, se encuentra los siguientes establecimientos públicos.

- ✓ Establecimientos educativos: escuela
- ✓ Establecimientos de salud
- ✓ Establecimientos religiosos: iglesia
- ✓ Otros: centro comunitario, centro experimental de agricultura y ganadería

Economía e industrias regionales

En el área de influencia de la carretera del presente proyecto, la mayor parte de la zona está constituido por tierras agrícolas, y la agricultura es la principal industria.

Patrimonios culturales

En los alrededores de la carretera del presente proyecto, no existen patrimonios de valor histórico ni cultural.

(7) Resultados de la confirmación de la categoría de medio ambiente

A través de estudios de campo y entrevistas realizadas a los organismos relacionados, se ha confirmado que la construcción de la carretera de este proyecto no requerirá del reasentamiento de los pobladores locales. Asimismo, mediante la revisión de los Libros Rojos y de entrevistas con organismos relacionados, también se ha confirmado que en las cercanías de la carretera no existen zonas de hábitat ni de crianza de especies de flora y fauna escasas. Aun así, surge la necesidad de realizar 5 adquisiciones de terrenos en la zona comprendida dentro de la franja de servidumbre de tránsito.

Por lo tanto, a raíz de que el presente proyecto no califica como un proyecto de construcción ni reparación a gran escala, ni se presentan impactos negativos de importancia sobre el medio ambiente, se llegó a la conclusión de que no se requiere un cambio a la categoría B de medio ambiente.

1-3-1-3 Sistema jurídico y estructura organizativa relacionada a cuestiones sociales y ambientales en Bolivia

(1) Directrices Procedimientos para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental

Descripción General

En Bolivia, el desarrollador de un proyecto está obligado a realizar una evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a lo normado por la Ley No. 1333 de Medio Ambiente.

Procedimientos para obtener la aprobación de la evaluación ambiental

En base a lo establecido en la Ley No. 1333 del medio ambiente, y de acuerdo a entrevistas realizadas con la parte interesada, el flujo básico y la cantidad de días que requiere el trámite desde la solicitud de la evaluación hasta la obtención de los permisos se describe a continuación.

Dado que el presente proyecto comprende una obra para la mejora de la Carretera Okinawa, se preparará una evaluación de impacto ambiental (EIA) en base a estudios en el lugar y los planos de diseño de la carretera, que se entregará al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (en adelante, MMAyA), o a la Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente del Departamento de Santa Cruz (en adelante, Secretaría de Medio Ambiente del Departamento) para su evaluación. De ser necesario, también se debe incluir un plan de acción reasentamiento (RAP) dentro de la EIA.

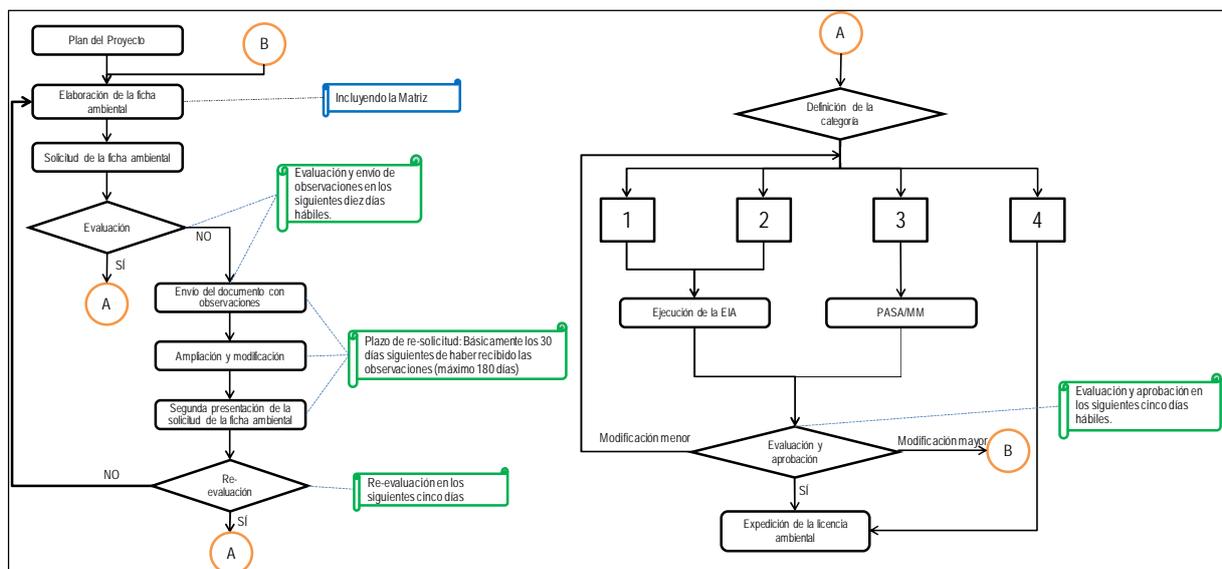


Figura 1-3-2 Flujo básico para obtener la aprobación de la EIA

(2) Sistema Legislativo Ambiental

Las políticas básicas para los procedimientos de la EIA en Bolivia han sido establecidos mediante la Ley No. 1333 del Medio Ambiente, que fue promulgada en abril de 1992 con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población, regulando la actividad humana sobre la naturaleza, para conservar y proteger el medio ambiente y los recursos naturales promoviendo el desarrollo sostenible. Los detalles de los procedimientos de la EIA están definidos por los proyectos de ley relacionados a la Ley No 1333 del Medio Ambiente. En enero de 2006 se ha efectuado una revisión por la cual se han agregado proyectos de ley.

En la tabla siguiente se resumen los proyectos de ley relacionados.

Tabla 1-3-2 Descripción general de la Ley del Medio Ambiente y proyectos de ley relacionados

Clasificación	Normativa	Nombre y año de promulgación	Descripción General	Parámetros que corresponden a los Lineamientos de JICA
Medio ambiente	Ley N° 1333	Ley del Medio Ambiente Promulgada en 1992	Marco legal relacionado con los aspectos concernientes a los recursos naturales renovables y no renovables, la salud, el medio ambiente, la educación ambiental, la ciencia y la tecnología, así como también con la conservación del medio ambiente, a la vez que regula las diversas actividades de fomento e incentivos relacionados con el medio ambiente.	Parámetros básicos / consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / consenso social / reasentamiento involuntario de los pobladores / monitoreo / biodiversidad, flora y fauna.
Poblaciones de animales, de plantas y áreas ambientales protegidas	Ley N° 12301	Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca Promulgada en 1975	Regula el comercio y la protección de plantas y animales silvestres. Asimismo, determina las categorías de áreas protegidas, parques nacionales, reservas biológicas, refugios y santuarios de animales silvestres. La ley menciona aquellas especies que se consideran patrimonio nacional. Todas las áreas protegidas pertenecen al estado, y son bienes de interés público y social, por lo que no deben ser modificadas por las razones expuestas en la ley, o en todo caso sin el permiso de las autoridades competentes.	Consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad, flora y fauna.
Bosques	Ley N° 1700 Promulgada en 1996	Ley Forestal Promulgada en 1996	Regula el uso y protección de los bosques y de las tierras forestales. Su objetivo es promover la realización de actividades forestales sostenibles y eficientes, garantizar los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente, facilitar que todos los residentes tengan acceso a los recursos forestales, así como también a sus beneficios.	Consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Agricultura	Ley N° 1715	Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria Promulgada en 2006	Establecer la organización y las competencias del Servicio Nacional de Reforma Agraria, define el sistema de asignación de tierras y los derechos de propiedad sobre las mismas. ⇒ Garantiza la propiedad de la tierra. ⇒ Regula el saneamiento de las tierras, ejercicio de jurisdicción en materia agraria, la creación de instituciones legales y la reforma, entre otros.	Consideraciones sobre medidas / biodiversidad flora y fauna / reasentamiento involuntario de los pobladores / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Fauna y Flora Silvestre	Decreto Supremo N° 22641 y Decreto Supremo N° 25458	Declaración de veda indefinida Promulgada en 1990 Modificada en 1999.	Establece la veda indefinida para el acoso, la captura, el acopio y acondicionamiento de animales silvestres, colecta de plantas silvestres y sus productos derivados, como cueros, pieles y otros, excepto la captura y/o acondicionamiento de animales silvestres con fines científicos. ⇒ Para aquellas especies que puedan ser usadas de manera sostenible, se levanta la veda.	Consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Áreas protegidas	Decreto Supremo N° 24781	Reglamento General de Áreas Protegidas Promulgado en 1997	Define el manejo de las áreas protegidas, y provee el marco institucional de lo establecido por la Ley No.1333 (Ley del Medio Ambiente del 27 de abril de 1992, Convenio sobre la Diversidad Biológica ratificado por la ley No.1580 del 15 de junio, 1994).	Consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Gestión de áreas protegidas nacionales	Decreto Supremo N° 25158	Organización y Funcionamiento del SERNANP Promulgada en 1998	Dicta las normas de la organización y funciones del Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Define las competencias y normativas dentro del marco establecido por las leyes de organización administrativa y las demás reglamentaciones.	Consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Actividades mineras	Decreto Supremo N° 24782	Reglamento Ambiental para Actividades Mineras	Todas las actividades tales como exploración, desarrollo, procesamiento, disolución, purificación, sea en la totalidad de la actividad, o en una parte, debe cumplir con el reglamento ambiental para actividades mineras.	Alcance del impacto ambiental considerado / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Concesión de Tierras Fiscales	Decreto Supremo N° 24773	Régimen de Concesiones de Tierras Fiscales para fines de Conservación y Protección de la Biodiversidad, Investigación y Ecoturismo Año 1997	Aprobación de un régimen de concesiones de tierras fiscales para la conservación y protección de la biodiversidad, investigación y ecoturismo.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.

Clasificación	Normativa	Nombre y año de promulgación	Descripción General	Parámetros que corresponden a los Lineamientos de JICA
Tierras de recuperación	Decreto Supremo N° 24453	Reglamento de la Ley 1333	Declaración de tierras de recuperación a aquellos terrenos cuya calidad de tierra se ha ido deteriorando de forma continua.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Recursos Genéticos	Decreto Supremo N° 24676	Reglamento del Régimen común de acceso a los recursos genéticos Promulgado en 1997	Reglamentación del régimen común de acceso a los recursos genéticos para cualquiera de los recursos genéticos mencionados en la norma, y establecimiento de la obligatoriedad de suscribir un Contrato de Acceso entre solicitante y el Estado Boliviano.	Alcance del impacto ambiental considerado / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Bioseguridad	Decreto Supremo N° 24721	Reglamento sobre Bioseguridad	Aprobación del Reglamento de la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el Reglamento de Bioseguridad.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad	Decreto Supremo N° 26556	Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad	Aprueba la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad como recursos para las actividades de conservación del estado y como lineamientos para su utilización, además de promover la participación de la sociedad civil.	Alcance del impacto ambiental considerado / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Bioseguridad	Ley N° 2274	Protocolo del Convenio sobre Diversidad Biológica de Cartagena	Aprobación y ratificación del "Protocolo de Bioseguridad de Cartagena" del Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito el 26 de mayo de 2000, en ocasión de la Quinta Conferencia de las Partes, celebrada en Nairobi, Kenia.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Reservas privadas del patrimonio natural	Resolución técnica de la dirección de bosques Agosto de 1998	Aprobación de las reservas privadas del patrimonio natural, seguimiento, control. 1998	Disposiciones para el establecimiento de reservas privadas del patrimonio natural, aprobación, seguimiento, control.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad flora y fauna.
Asentamientos Indígenas	Ley N°1257	Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes Año 1991	Aprobación del Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, aprobado en la 76ª Conferencia de la Organización Internacional del Trabajo, realizada el 27 de junio de 1989.	Alcance del impacto ambiental considerado / consenso social / aborígenes / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Recursos Naturales	Decreto Supremo N° 23260	Día de los Recursos Naturales Renovables Decretado en 2001	Declaración del 12 de julio como el Día de los Recursos Naturales Renovables	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Sistema forestal	Resolución Ministerial 130/97	Atribuciones del gobierno Emitida en 1997	Establecer un sistema forestal para el país: regulaciones administrativas del gobierno, derechos de uso, prohibiciones, beneficios. Regula las limitaciones legales relacionadas con el ordenamiento predial, la conservación y el manejo sostenible de los bosques.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad flora y fauna / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Disposiciones relacionadas con la propiedad de la tierra	Resolución Ministerial 130/97	Normas técnicas para los planes ordenamiento predial. 1997	En pos del cumplimiento del sistema forestal, introduce regulaciones administrativas y funciones del gobierno, varias prohibiciones, limitaciones legales al ordenamiento predial relacionadas con la conservación, y el manejo forestal. Establece las normas técnicas y los diversos procedimientos a seguir relacionados con la elaboración, aprobación, implementación, seguimiento y control de los planes de ordenamiento predial.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad flora y fauna.
Desmote y quema controlada	Resolución Ministerial 130/97 131/1997	Reglamento especial sobre el desmote y quema controlada. 1997	Los procedimientos de conversión de tierras para su uso en actividades de agricultura o ganadería deben cumplir con las limitaciones legales y reglamentaciones. El alcance del reglamento especial sobre el desmote y quema controlada es similar a otros procedimientos y documentos legales relacionados con el medio ambiente y con las EIA, y tienen el mismo propósito, es decir evitar y/o mitigar los impactos sobre el medio ambiente.	Alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto.
Normas de prevención y control ambiental	Decreto Presidencial N° 24176	Normas de prevención y control ambiental Reglamentación de la Ley del Medio Ambiente N° 1333 Promulgada el 8 de diciembre de 1995	Esta norma reglamenta la ley que trata sobre la evaluación de impacto ambiental (EIA) y el Control de Calidad Ambiental (CCE) dentro del marco de desarrollo sostenible.	Parámetros básicos / consideraciones sobre medidas / alcance del impacto ambiental considerado / concordancia con las leyes, criterios y el proyecto / biodiversidad, flora y fauna / consenso social / reasentamiento involuntario de los pobladores / monitoreo.

Parámetros de los Lineamientos de JICA		Clasificación de la Ley del Medio Ambiente de Bolivia y de otras leyes relacionadas
Asuntos básicos	1. Para implementar un proyecto, en la fase de planeación y desde la etapa más temprana posible, se deben realizar la investigación y estudio sobre los impactos que el proyecto pueda ocasionar al medio ambiente y a la sociedad, estudiar las alternativas y/o medidas de mitigación que puedan evitar o minimizar estos impactos y reflejar los resultados en el plan del proyecto.	Normas ambientales, de prevención y control ambiental
	2. En este tipo de estudio, se debe intentar llevar a cabo una evaluación lo más cuantitativamente posible de los costos y beneficios relativos para el medio ambiente y para la sociedad, y además de considerar la evaluación cualitativa, se debe buscar una armonía estrecha entre el análisis económico, financiero, institucional, social y el análisis técnico del proyecto.	Normas ambientales, de prevención y control ambiental
	3. Los resultados de este estudio sobre las consideraciones ambientales y sociales deben ser redactados en un documento independiente o en una sección especial de otros documentos incluyendo las alternativas y medidas de mitigación. Para los proyectos cuyos impactos se consideran particularmente significativos, se debe elaborar el informe de evaluación del impacto ambiental.	Normas ambientales, de prevención y control ambiental
	4. En caso necesario, particularmente para los proyectos cuyos impactos se consideran muy graves o los que causan muchas objeciones, se establecerá un comité formado por especialistas y se solicitarán sus opiniones para fortalecer la responsabilidad de rendir cuentas.	Medio ambiente / normas de prevención y control ambiental

Parámetros de los Lineamientos de JICA		Clasificación de la Ley del Medio Ambiente de Bolivia y de otras leyes relacionadas
Estudio de contramedidas	1. Se deben estudiar varias alternativas para evitar o minimizar los impactos que pueda ocasionar el proyecto y seleccionar una mejor opción desde el punto de vista de las consideraciones ambientales y sociales. Al realizar el estudio de contramedidas, la prioridad será estudiar cómo evitar los impactos, y de no ser posible, se estudiarán las medidas para minimizarlos o mitigarlos. Se estudiarán las medidas de compensación siempre y cuando no se puedan evitar los impactos, aun aplicando medidas para evitarlos, minimizarlos o mitigarlos.	Medio ambiente / poblaciones animales, de plantas y áreas ambientales protegidas / bosques / agricultura / poblaciones de animales silvestres y de plantas / áreas protegidas / gestión de áreas protegidas nacionales / protección y uso sostenible de la biodiversidad / normas de prevención y control ambiental.
	2. Se deben preparar los planes y sistemas para un seguimiento adecuado como un plan de gestión ambiental, un plan de monitoreo, etc., así como los costos para tal efecto y la manera de conseguirlos. Para los proyectos cuyos impactos se consideran particularmente significativos, se debe elaborar un plan detallado para la gestión ambiental.	—
Alcance de los impactos a estudiar	1. Dentro del alcance de los impactos que se deben investigar y estudiar en relación con las consideraciones ambientales y sociales, se incluyen aquellos impactos a la salud y seguridad de los seres humanos y al medio ambiente a través del aire, agua, suelo, desechos, accidentes, uso del agua, cambios climáticos, ecosistema, biota, etc. (incluyendo los impactos ambientales transfronterizos y de alcance mundial), así como las consideraciones sociales de los temas que se indican a continuación: el movimiento de la población, como el desplazamiento involuntario de la población; la economía local, como el empleo y los medios para ganarse la vida; el uso de terrenos y recursos locales; el capital social y organizaciones sociales, como los órganos locales para la toma de decisiones; la infraestructura y los servicios sociales existentes; los grupos vulnerables de una sociedad, como la clase pobre y los pueblos indígenas; la equidad en la asignación de daños y beneficios, así como en el proceso de desarrollo; el género; los derechos de los niños; el patrimonio cultural; los conflictos locales provocados por los intereses comunes; las enfermedades infecciosas como el VIH/SIDA; y el ambiente laboral (incluyendo la seguridad laboral).	Medio ambiente / poblaciones animales, de plantas y áreas ambientales protegidas / bosques / comunidades de animales silvestres / comunidades vegetales / áreas protegidas / gestión áreas protegidas nacionales / actividades mineras / tierras recuperadas / bioseguridad (Ley 24721) / bioseguridad (Ley 2274) / reservas privadas del patrimonio natural / asentamientos indígenas / recursos naturales / Disposiciones relacionadas con la propiedad de tierras / normas de protección y control ambiental.
	2. Los impactos que se deben investigar y estudiar incluyen no solamente aquellos que se ocasionan directa e inmediatamente por un proyecto, sino también los impactos derivados y secundarios, los acumulados y los impactos de los proyectos indivisibles, dentro del contexto racional. Además, es preferible tomar en cuenta los impactos que abarcan el ciclo de vida de un proyecto.	Medio ambiente / poblaciones de animales y plantas silvestres / concesiones de tierras fiscales / recursos genéticos / conservación y protección de la biodiversidad / sistema forestal / normas de prevención y control ambiental.
Conformidad con leyes, normas, planes, etc.	1. En los proyectos, se deben respetar las leyes y normas relacionadas con las consideraciones ambientales y sociales que establece el gobierno del lugar donde se implementará el proyecto (incluyendo el gobierno central y el gobierno local). Además, el proyecto debe sujetarse a las políticas y planes para las consideraciones ambientales y sociales que determina el gobierno del lugar de implementación del proyecto.	Todo
	2. Los proyectos se deben implementar, por regla general, fuera de las áreas designadas por parte del gobierno mediante leyes o decretos particularmente para conservar la naturaleza y el patrimonio cultural (excepto cuando el proyecto tenga como objetivo principal promover la protección o la recuperación de un área designada). Además no deberá ocasionar un impacto grave a estas áreas designadas.	Poblaciones animales, de plantas y áreas ambientales protegidas / poblaciones de animales y plantas silvestres / gestión de áreas protegidas nacionales / reservas privadas del patrimonio natural / sistema forestal / disposiciones relacionadas con la propiedad de tierras / desmonte y quema controlada / normas de prevención y control ambiental.
Aceptabilidad social	1. Los proyectos deben estar suficientemente coordinados para que se logre una aceptación social adecuada en el país y en la región donde está planeada su implementación. Sobre todo, los proyectos cuyos impactos se consideran graves para el medio ambiente, después de dar a conocer la información desde una fase temprana como la del estudio de alternativas del plan de proyectos, se necesitan discutir de manera suficiente con los interesados como residentes locales y luego reflejar los resultados de las discusiones en el contenido del proyecto.	Medio ambiente / asentamientos indígenas / normas de prevención y control ambiental
	2. Respecto a las personas en situación vulnerable en la sociedad como las mujeres, niños, ancianos, pobres, minorías raciales, etc., se les debe prestar atención adecuada, tomando en cuenta que generalmente son más susceptibles a varios impactos ambientales y sociales y que además tienen menos acceso al proceso de toma de decisiones en la sociedad.	Asentamientos indígenas / normas de prevención y control ambiental.
Ecosistema y biota	1. Los proyectos no deben implicar una conversión o degradación significativa del hábitat natural o bosque importante.	Medio ambiente / poblaciones animales, de plantas y áreas ambientales protegidas / bosques / agricultura / poblaciones de animales y plantas silvestres / actividades mineras / recursos genéticos / conservación y uso sostenible de la biodiversidad / sistema forestal / disposiciones relacionadas con la propiedad de tierras.
	2. Se debe evitar la deforestación ilegal. Como una ayuda para asegurar que se evite la tala ilegal, se recomienda que los agentes ejecutores del proyecto obtengan una certificación forestal.	Bosques / agricultura / áreas protegidas / gestión de áreas protegidas nacionales / gestión de áreas protegidas nacionales / reservas privadas del patrimonio natural / sistema forestal / disposiciones relacionadas con la propiedad de tierras.
Desplazamiento involuntario de la población	1. Se debe procurar evitar el desplazamiento involuntario de la población y la pérdida de los medios para ganarse la vida, a través de estudiar todas las alternativas. En caso de no poder evitarlo aun mediante ese estudio, se deben tomar medidas factibles para minimizar el impacto y compensar la pérdida, a través de lograr un consenso con los afectados.	Medio ambiente / agricultura / normas de prevención y control ambiental.
	2. A los afectados por el desplazamiento involuntario de la población y la pérdida de los medios para ganarse la vida, se les debe otorgar una compensación suficiente y apoyo por parte del país receptor, etc. en el momento oportuno. Dicha compensación se debe otorgar previamente de acuerdo con el valor de reposición, en la medida de lo posible. El país receptor, etc. debe procurar que la población desplazada pueda mejorar o por lo menos recuperar su nivel de vida, oportunidades de ingresos y el nivel de producción que tenían anteriormente. Para esto, se incluyen la compensación de pérdidas por medio de terrenos y/o dinero (por la pérdida de terrenos y/o bienes), apoyo para los medios alternativos y sostenibles para ganarse la vida, apoyo para los gastos necesarios para el desplazamiento, apoyo para la reconstrucción de la comunidad en el lugar al que ha sido desplazada, entre otros.	Medio ambiente / agricultura / normas de prevención y control ambiental.
	3. Para la planeación, implementación y monitoreo de contramedidas relacionadas con el desplazamiento involuntario de la población y la pérdida de los medios para ganarse la vida, se debe promover la participación	Medio ambiente / agricultura / normas de prevención y control ambiental.

Parámetros de los Lineamientos de JICA		Clasificación de la Ley del Medio Ambiente de Bolivia y de otras leyes relacionadas
	apropiada de las personas y las comunidades afectadas. Además, debe estar establecido el mecanismo de atención a las quejas por parte de las personas y comunidades afectadas.	
	4. Para los proyectos que ocasionan el desplazamiento involuntario y masivo de la población, se debe elaborar y revelar al público el Plan de Acción para el Desplazamiento. Para elaborar el Plan de Acción para el Desplazamiento, se deben tener discusiones con las personas y comunidades afectadas con base en la información suficiente previamente publicada. En estas discusiones, se debe dar la explicación en forma e idioma comprensibles para las personas afectadas. Es preferible que el Plan de Acción para el Desplazamiento incluya lo establecido en la Política de Salvaguardia del Banco Mundial, OP4.12, Anexo A.	Medio ambiente / agricultura / normas de prevención y control ambiental.
Pueblos indígenas	1. Se debe procurar evitar el impacto que se pueda ocasionar a pueblos indígenas por los proyectos, estudiando todas las alternativas posibles. En caso de no poder evitarlo aun mediante ese estudio, se deben tomar medidas factibles a favor de los pueblos indígenas para minimizar el impacto y compensar la pérdida.	Asentamientos indígenas
	2. En caso que un proyecto ocasione impactos en los pueblos indígenas, de acuerdo con el concepto de declaraciones y tratados internacionales sobre los pueblos indígenas (incluyendo la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas), se deben respetar los derechos que tienen sobre los terrenos y recursos, así como procurar un consenso de parte de los pueblos indígenas afectados a través de discusiones libres previamente realizadas tras la distribución de suficiente información.	Asentamientos indígenas
	3. Las medidas a favor de los pueblos indígenas se deben elaborar y revelar al público como Plan de Pueblos Indígenas (el cual puede constituir una parte de otros documentos sobre las consideraciones ambientales y sociales), tomando en cuenta las leyes y reglamentos relacionados del país donde se implementa el proyecto. Para elaborar el Plan de Pueblos Indígenas, se deben tener discusiones con los pueblos indígenas afectados con base en la información suficiente previamente publicada. En estas discusiones, es deseable que se dé la explicación en forma e idioma comprensibles para dichos pueblos indígenas. Es preferible que el Plan de Pueblos Indígenas incluya lo establecido en la Política de Salvaguardia del Banco Mundial, OP4.10, Anexo B.	Asentamientos indígenas
Monitoreo	1. Durante el período de implementación del proyecto, al confirmar que se han presentado situaciones que eran difíciles de pronosticar y al conocer el estado de implementación y los efectos de las medidas de mitigación que se planearon previamente, se deben tomar las contramedidas adecuadas con base en los resultados.	Medio ambiente / normas de prevención y control ambiental.
	2. Cuando se considere indispensable llevar a cabo detalladamente el monitoreo para realizar de manera apropiada las consideraciones ambientales y sociales, como en el caso de proyectos en que se deben implementar medidas de mitigación observando sus efectos, se debe incluir el plan de monitoreo en el plan del proyecto y asegurar la factibilidad del plan de monitoreo.	—
	3. Se debe procurar dar a conocer los resultados del monitoreo para los interesados locales relacionados con el proyecto.	—
	4. En caso de recibir indicaciones concretas de terceros sobre la insuficiencia de las consideraciones ambientales y sociales, se debe procurar dar a conocer suficiente información y establecer un espacio para discutir y estudiar las contramedidas con la participación de los interesados relacionados con el proyecto y así llegar a un acuerdo sobre el procedimiento para solucionar los problemas que se hayan presentado.	Medio ambiente / normas de prevención y control ambiental.

Componentes correspondientes a los Lineamientos de JICA	Diferencias entre los componentes correspondientes a los Lineamientos de JICA y las Leyes y Reglamentos de Bolivia	Políticas y medidas a tomar en el presente Proyecto
Componentes básicos	No hay discrepancias en su línea política	-
Consideraciones sobre las medidas	No es obligatorio la realización del monitoreo ni la elaboración del plan de monitoreo	El equipo y estudio elabora el plan de monitoreo, previa discusión y consulta con la SOPOT, mientras que la SOPOT se encarga de realizar el seguimiento
Alcance de los impactos a considerar	No es obligatorio la realización de estudios ambientales sobre la atmósfera y otros parámetros	Será llevado a cabo por la SOPOT en el marco del Estudio de Línea Base y del plan de monitoreo.
Concordancia con las leyes, normas y planes	No hay discrepancias en su línea política	-
Consenso social	No hay discrepancias en su línea política	-
Ecosistema, flora y fauna	No hay discrepancias en su línea política	-
Reasentamiento involuntario de residentes	No es obligatorio la creación de un mecanismo de atención de reclamos	Proponer en el Estudio CAP la creación de un mecanismo para la tramitación de reclamos.
Población indígena	No hay discrepancias en su línea política	-
Monitoreo	No es obligatorio la realización del monitoreo ni la elaboración del plan de monitoreo	Solicitar la realización del monitoreo

Existe una diferencia en el contenido entre la Categoría 2 (IEE) y la Categoría 3 (PPM (Programa de Prevención y Mitigación) y PASA (Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental)). A continuación se indican los principales componentes de un informe de la EAI, PPM y PASA.

Tabla 1-3-3 Principales componentes de un informe de la EAI

Descripción del Proyecto	<p>Nombre del Proyecto Introducción Objetivos Justificación Ubicación geográfica Personería jurídica Descripción del área del Proyecto Descripción del estado actual de la tierra Descripción socioeconómica Programa de actividades del Proyecto</p>
Diagnóstico del Estado Inicial del Ambiente Existente	<p>Introducción Área de influencia del Proyecto Características generales del municipio Determinación justificada del área del Proyecto Medio abiótico Medio biótico Medio socioeconómico y cultural Turismo Consulta pública</p>
Identificación de Impactos Ambientales	<p>Introducción Identificación de impactos Descripción de impactos ambientales identificados</p>
Predicción de Impactos Ambientales	<p>Introducción Definición Predicción de impactos ambientales</p>
Analisis de Riesgo Y Plan de Contingencias	<p>Análisis de riesgo Identificación de posibles riesgos Escenarios de riesgos seleccionado Incendios Explosiones Inundaciones Accidentes personales Derrames de combustibles Accidentes de tránsito Atropellamiento de fauna Enfermedades y epidemias Picadura o mordedura de insectos y animales Plan de contingencias Introducción Objetivos y alcance Implantación del plan de contingencias Acciones generales del contratista en el marco del plan de contingencia. Plan de contingencias para cada riesgo identificado. Plan de contingencias en caso de incendios. Plan de contingencias para explosiones. Plan de contingencias en caso de inundaciones Plan de contingencias en caso de derrames Plan de contingencias en caso de accidentes personales Plan de contingencias en caso de accidentes de tránsito Plan de contingencias para atropellamiento de fauna. Plan de contingencia en caso de enfermedades y epidemias Plan de contingencia en caso de picadura o mordeduras de animales e insectos. Recursos para implementar el plan de contingencias Organización del personal responsable de aplicar el plan de contingencias</p>
Propuesta de Medidas de Mitigación	<p>Introducción Objetivos Descripción de los impactos Propuesta de medidas de mitigación Resumen de propuestas de medidas de mitigación aplicables</p>
Programa de Prevención y Mitigación	<p>Introducción Objetivos Supervisión ambiental Programa de mitigación de impactos Medidas de mitigación por factor Justificación de las medidas de mitigación adoptadas Descripción de las medidas de mitigación adoptadas Etapa de ejecución Etapa de operación Etapa de mantenimiento Etapa de futuro inducido Medidas de mitigación complementarias Explotación de banco de materiales Operación de maquinaria, equipos, transporte y acarreos. Excavaciones y deposiciones de materiales</p>

	<p>Extendido de la mezcla de hormigón Higiene y seguridad ocupacional y señalización Ejecución del plan de mitigación Supervisión ambiental Capacitación ambiental de empleados y obreros</p>
Estimación de Costos de Medidas de Mitigación	<p>Presupuesto de medidas de mitigación Etapa de ejecución Etapa de operación Etapa de mantenimiento Programa de señalización ambiental Programa de reposición de perdidas Programa de cierre y abandono Higiene y seguridad ocupacional Presupuesto de personal que interviene Presupuesto consolidado</p>
Analisis de Impactos Socioeconómicos	<p>Objetivos Identificación de los impactos socio – económicos Análisis de los impactos socioeconómicos Efectos al sector productivo local Obstaculización del tráfico vehicular durante la ejecución de la obra Generación de empleos Daños a la infraestructura Riesgos a la salud y seguridad pública Mejoramiento de necesidades comunales Ingresos al sector público Incremento de valor a la propiedad privada Conclusiones</p>
Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental	<p>Introducción Objetivos Objetivo general Objetivos específicos Lineamientos generales Identificación de información que responda los objetivos Aspectos sobre los cuales se realizará el seguimiento ambiental Funciones y responsabilidad del personal Personal requerido Materiales requeridos Responsabilidades Seguimiento y control de medidas ambientales Etapa de ejecución Factor aire Factor agua Factor suelo Factor ruido Factor ecología Factor socioeconómico Etapa de operación Factor aire Factor suelo Factor ruido Etapa de mantenimiento Factor aire Factor agua Factor suelo Factor ruido Factor socioeconómico Futuro inducido Planillas del PASA Ubicación de los sitios de muestreo Presupuesto del plan de aplicación y seguimiento ambiental Elaboración de informes</p>
Programa de Cierre y Operaciones	<p>Introducción Objetivos Responsabilidades Formulación de alternativas Procedimientos generales Medidas a aplicarse Actividades a realizarse Responsable de ejecución Costos Comprobantes de restauración y abandono</p>
Análisis Costo - Beneficio	<p>Objetivos Análisis Costo - Beneficio Indicadores financieros y socioeconómicos Criterios socioeconómicos para la toma de decisiones</p>

	Análisis socioeconómico – financiero (sin costos ambientales) Análisis Socioeconómico – financiero (incluidos costos ambientales) Conclusiones
Legislación Aplicable	Generalidades Marco institucional Legislación aplicable

Tabla 1-3-4 Principales componentes de un informe de PPM/PASA

Antecedentes y programa de ejecución	Antecedentes Marco institucional Descripción del programa Subprograma de mantenimiento (ruta) Subprograma de mantenimiento (periódico) Componentes ambientales del programa de mantenimiento
Descripción del dominio ecológico	Condiciones naturales del Área del Proyecto Características biológicas del Área del Proyecto Características culturales del Área del Proyecto Parques y áreas protegidas
Evaluación del impacto ambiental	Descripción de las actividades de mantenimiento Verificación de los impactos Gestión ambiental
PPM (Programa de Prevención y Mitigación)	Planteamiento de las medidas de mitigación Normas técnicas ambientales Análisis de riesgos Plan de contingencia Costo del programa de mitigación
PASA (Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental)	Plan de ejecución y Objetivo de PASA Variables del monitoreo ambiental Programa de educación y capacitación Monitoreo de calidad de agua

La Ley del Medio Ambiente y las leyes y reglamentos concernientes de Bolivia se complementan mutuamente, así que por lo tanto los componentes correspondientes a los Lineamientos de JICA guardan concordancia con los mismos según las diversas leyes que conciernen. No obstante, cabe señalar que la obligatoriedad del monitoreo en los Lineamiento de JICA no es así en las leyes bolivianas; los diversos estudios ambientales son indispensable en los Lineamientos de JICA mientras que las leyes bolivianas no imponen la obligación de hacerlo; los Lineamientos de JICA indica como indispensable la creación de un sistema de atención de reclamos en tanto que las leyes del país no obligan el establecimiento de dicho sistema. Es así que existe una discrepancia con los Lineamientos de la JICA en los componentes de: plan de monitoreo, estudio ambiental y sistema de atención de reclamos. En el apartado “1-3-1-10 Plan de Monitoreo” se señala las medidas para abordar el problema del Plan de Monitoreo, mientras que la falta del Sistema de Atención de Reclamos es abordada en el apartado “1-3-2-5 Plan de Acciones Correctivas”.

El contenido del PPM, PASA e IEE no coinciden con los Lineamientos de JICA en cuanto a los componentes de: estudio ambiental sobre calidad de aire, calidad de agua, ruido y vibración. Se dio a conocer que los trámites a realizar, el IEE, PPM y/o PASA no se llevan a cabo debido a que la Ley del Medio Ambiente y las normas de prevención y control ambiental de Bolivia, que establecen las metodologías correspondientes, no contemplan los componentes de calidad de aire, ruido y vibración. Ante esta discrepancia con los Lineamientos de JICA, el equipo de estudio ha solicitado al Departamento de Santa Cruz la ejecución del estudio ambiental sobre la calidad de aire, ruido y vibraciones, quien dio su consentimiento y se comprometió en realizar el estudio solicitado. El equipo de estudio solicitó además la realización del análisis de la calidad de agua (prueba de laboratorio) atendiendo que el análisis de la calidad de agua efectuado en el marco de la EAI, PPM y PASA consta únicamente de inspecciones visuales. Esta solicitud fue aceptada por el Departamento de Santa Cruz quien se comprometió en realizar el estudio.

En lo que respecta a las normas ambientales, las mismas se ajustarán a las leyes y reglamentos de Bolivia. Asimismo, se solicitó a la parte boliviana aplicar en lo posible las normas internacionales (OMS etc.) en caso de que los valores de referencia de las normas internacionales sean más estrictos que los establecidos en las leyes nacionales de Bolivia.

(3) Antecedentes y estado de la obtención de la EIA en las colonias Okinawa I a III

Con respecto al tramo entre Okinawa I y II, en el año 2010 el municipio de Okinawa ha solicitado una EIA, que ya ha sido aprobada. Asimismo, con respecto al tramo entre Okinawa III y Santa Cruz, también se ha obtenido la aprobación en el año 2006. Los estudios de impacto ambiental son válidos por un periodo de 10 años, por lo que con respecto al tramo entre Okinawa III y Santa Cruz se debe tramitar nuevamente la aprobación.

Con respecto al tramo entre Okinawa II y III, actualmente no se ha realizado ninguna EIA. Asimismo, con respecto al tramo entre Okinawa I y II se ha aprobado la EIA para las obras de cubrir el camino con asfalto.

En los procedimientos de EIA en Bolivia, aunque se cambie la composición del asfalto, no hay regulación que obligue a tramitar una nueva aprobación. Sin embargo, aprovechando que no cuenta con una EIA para el tramo entre Okinawa II y III, en base a conversaciones con la SOPOT, se ha acordado que el mismo se haga cargo de la obtención de las EIA para el tramo entre Okinawa I y III hasta marzo de 2015.

A pesar de ello, se ha requerido demasiado tiempo para definir las condiciones de diseño, y recién a principios de noviembre de 2014 los consultores han entregado las especificaciones de diseños necesarias para la evaluación a la SOPOT. Sin embargo, durante la segunda visita de campo se han evidenciado condiciones necesarias adicionales, por lo que en diciembre de 2014 se han entregado todas las especificaciones necesarias (plano de construcción, calendario de las obras, costos de las obras). En base a estas especificaciones de diseño, en diciembre de 2014 la SOPOT ha elaborado el estudio ambiental, por lo que la obtención del permiso ambiental se había estimado para mayo de 2015.

Aunque en el marco de la tercera etapa de estudio en Bolivia efectuado en mayo de 2016 fue modificado uno de los componentes del proyecto (reducción de la extensión de la carretera del proyecto); se decidió mediante discusiones con la SOPOT que en cuanto al alcance de la EIA el mismo se mantendrá entre el tramo Colonia Okinawa I y III tal como se había establecido originalmente. En la cuarta etapa del estudio en Bolivia desarrollada en febrero de 2017, el equipo de estudio fue informado por la SOPOT que dentro de la zona de servidumbre de tránsito (ROW) existen algunos terrenos de propiedad privada. Este hecho se dio a conocer durante la elaboración del Informe de EIA y se supo que esta situación fue provocada debido al proyecto de reajuste de terrenos impulsado por el Servicio Nacional de Reforma Agraria. SOPOT ha iniciado las negociaciones con los dueños de dichas tierras inmediatamente después de que se supo el hecho, obteniéndose a la fecha de febrero de 2017 la nota de consentimiento con algunos de los titulares de los terrenos en la que se expresa el traspaso gratuito del terreno. El 29 de enero de 2018 fue obtenido el permiso de EIA.

Tabla 1-3-5 Lista de antecedentes de la obtención de la EIA

Fecha	Contenido
Agosto de 2014	La SOPOT y el equipo de estudio acuerdan obtener la EIA del tramo entre la Colonia Okinawa I Okinawa III durante la primera etapa del estudio en Bolivia.
Noviembre de 2014	Prestación de informaciones necesarias para la obtención de la EIA por parte del equipo de estudio de JICA a la SOPOT.
Diciembre de 2014	Entrega de informaciones adicionales necesarias para la obtención de la EIA por parte del equipo de estudio JICA a la SOPOT.
Octubre de 2015	Primera presentación del documento ambiental al organismo competente.
Octubre de 2015	Primera revisión del documento ambiental por parte del organismo competente.
Noviembre de 2015	Segunda presentación del documento ambiental (complementario) al organismo competente. Aprobación por parte del mismo organismo y envío del documento a la autoridad ambiental.
Diciembre de 2015	Categorización del documento ambiental (categoría 2) por parte de la autoridad ambiental.
Mayo de 2016	Modificación del componente del proyecto durante la tercera etapa de estudio en Bolivia (sin embargo, el alcance de la EIA se mantiene en el tramo entre la Colonia Okinawa I y III tal como se acordó inicialmente).

Fecha	Contenido
Diciembre de 2016	Solicitud de la prórroga del plazo para el estudio de la EIA a la autoridad ambiental.
Diciembre de 2016	Respuesta a la solicitud de prórroga de plazo para la presentación de la EIA.
Abril de 2017	Primera presentación de la EIA al organismo competente.
Mayo de 2017	Respuesta de la primera revisión hecha a la EIA.
Junio de 2017	Segunda presentación de la EIA (complementaria). Aprobación por parte del organismo y envío del documento al Viceministerio de Transporte.
Junio de 2017 a agosto de 2017	Respuesta de la revisión hecha a la EIA por parte del Viceministerio de Transporte
Agosto de 2017	Aprobación del Viceministerio de Transporte y envío del documento al Ministerio de Medio Ambiente para la revisión de la EIA.
Noviembre de 2017	Respuesta de la revisión hecha a la EIA por parte del Ministerio de Medio Ambiente
Diciembre de 2017	Segunda presentación de la EIA (complementaria).
29 de enero de 2018	Se ha obtenido el permiso de la EIA

(4) Procedimientos para obtener el permiso de la EIA

Flujo básico

A continuación, el proceso para obtener permiso de la EIA para el tramo entre Okinawa I y III.

Dentro del plan, en caso que se incluyan actividades de tala de árboles, además del informe de la EIA, se debe preparar un plan de tala de árboles. Asimismo, el plan de tala de árboles se debe reflejar dentro del informe de la EIA. El presente proyecto requiere la tala de árboles, por lo que a setiembre de 2016, se está trabajando en la elaboración del plan de tala de árboles.

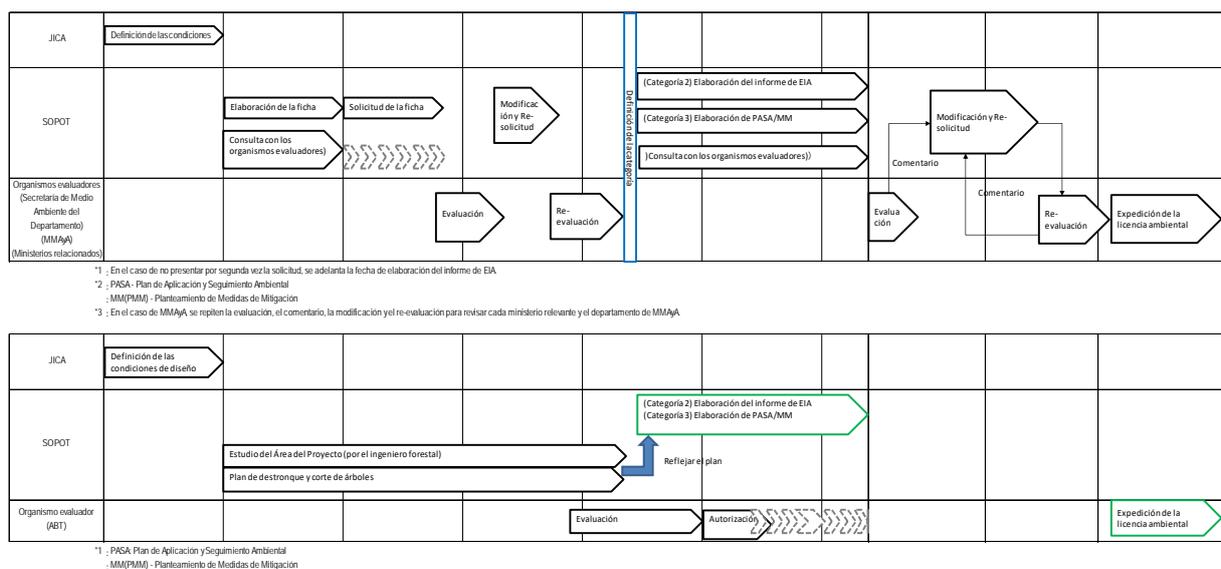


Figura 1-3-3 Procesos para la aprobación de la EIA (parte superior) y para los permisos de tala (parte inferior)

(5) Normas ambientales

Normas de regulación de calidad del aire (propuesta)

Las normas de regulación de la calidad del aire han sido establecidas por la Ley No. 1333 del Medio Ambiente y el Reglamento de Contaminación Atmosférica.

Si se realiza una comparación entre las normas de Bolivia y las de Organización Mundial de la Salud (OMS), se puede observar que las normas de Bolivia son relativamente más flexibles.

Tabla 1-3-6 Normas de regulación de la calidad del aire

Contaminante	Tiempo promedio ponderado	Nivel de concentración en el aire	
		Bolivia	OMS ^{Nota 1)}
Dióxido de azufre (SO ₂)	Media anual	80 µg/m ³	-
	24 horas	365 µg/m ³	20 µg/m ³
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Media anual	-	40µg/m ³
	Durante 24 horas	150 µg/m ³	200µg/m ³
	1 hora	400 µg/m ³	
Partículas torácicas (PM10)	Media anual	50 µg/m ³	20µg/m ³ -
	Durante 24 horas	150 µg/m ³	50µg/m ³ -
Partículas respirables (PM2,5) (Menor a 2,5 micrones)	Media anual	-	10µg/m ³
	Durante 24 horas	-	25µg/m ³
Partículas suspendidas totales (PST)	Media anual	75 µg/m ³	-
	Durante 24 horas	260 µg/m ³	-
Plomo (Pb)	Cuatro estaciones promedio	1,5 µg/m ³	-
	Media anual	-	0.50 – 1.0 µg/m ³
Ozono (O ₃)	8 horas	-	100µg/m ³
	1 hora	236µg/m ³	-

Fuente: Reglamento de Contaminación Atmosférica

Nota 1) WHO Ambient Air Quality Standards (Normas de calidad del aire de la OMS)

Normas de regulación de calidad del agua (propuesta)

Las normas de regulación de la calidad del agua han sido establecidas por la Ley No. 1333 del Medio Ambiente y el Reglamento de Contaminación Hídrica.

Si bien hay normas relativas a la calidad del agua potable y del agua de desagüe, en esta sección se muestra información sobre las normas de regulación del agua de desagüe.

Tabla 1-3-7 Normas de regulación de la calidad del agua (aguas de desagüe)

Contaminante	Bolivia		WHO ^{Nota 1)}
	Por día	Por mes	
Cobre	1,0 mg/l	0,5 mg/l	2,0 mg/l
Zinc	3,0 mg/l	1,5 mg/l	-
Plomo	0,6 mg/l	0,3 mg/l	0,01 mg/l
Cadmio	0,3 mg/l	0,15 mg/l	0,003 mg/l
Arsénico	1,0 mg/l	0,5 mg/l	0,01 mg/l
Cromo trivalente	1,0 mg/l	0,5 mg/l	-
Cromo hexavalente	0,1 mg/l	0,05 mg/l	-
Mercurio	0,002 mg/l	0,001 mg/l	0,006 mg/l
Hierro	1,0 mg/l	0,5 mg/l	-
Antimonio	1,0 mg/l		0,02 mg/l
Estaño	2,0 mg/l	1,0 mg/l	-
Cianuro (a)	0,2 mg/l	0,10 mg/l	-
Cianuro (b)	0,5 mg/l	0,3 mg/l	-
pH	6-9	6-9	6,5 – 8,5
Temperatura (*)	±5°C	±5°C	-
Compuesto fenólico	1,0 mg/l	0,5 mg/l	Fenoles
Sólidos en suspensión	60,0		-
E. Coli (NMP / 100 ml)	1000		-
Grasas y aceites (c)	10,0		-
Grasas y aceites (d)	20,0		-
BOD	80,0		-
DQO	250,0		-
DQO	300,0		-
Compuesto de amoniacio	4,0 mg/l	2,0 mg/l	-
Sulfuros	2,0 mg/l	1,0 mg/l	-

Nota 1) WHO Ambient Air Quality Standards (Normas de calidad del aire de la OMS)

Fuente: Reglamento de Contaminación Atmosférica

Normas de regulación de ruidos y vibraciones (propuesta)

Las normas de regulación de ruidos han sido establecidas por la Ley No. 1333 del Medio Ambiente y el Reglamento de Contaminación Atmosférica (Reglamento De Contaminacion Atmosférica). Con respecto a la vibración, a enero de 2018, no existe ninguna norma de regulación al respecto.

Según el reglamento de ruido, el límite permisible de ruido para fuentes fijas es de 68dB(A) de Horas 6 - 22 y de 65dB(A) de Horas 22 - 6, y asimismo se debe considerar un límite máximo permisible de emisión de ruido de 115 dB durante un lapso no mayor a quince minutos y un valor de 140 dB (A) durante un lapso no mayor a un segundo. Además, las fuentes fijas que se localicen en áreas cercanas a centros hospitalarios, guarderías, escuelas, asilos y otros lugares de descanso, no deben rebasar el límite máximo permisible de emisión de ruido de 55 dB (A)

Las normas japonesas establecen el nivel de ruido en las zonas residenciales (durante el día) en no mayor a 60 dB. Asimismo, establecen el nivel de vibraciones en sitios de obras de construcción específicas en no mayor a 75 dB. No existen grandes diferencias en niveles entre las normas bolivianas y japonesas. En las normas de vibraciones estadounidenses se expresan en valores de aceleración.

Tabla 1-3-8 Normas de control de ruidos

Bolivia		Japón			
Alrededor de un hospital	Otros	Alrededor de un hospital		Zona residencial	
		Día	Noche	Día	Noche
No mayor a 60db	No mayor a 65db	No mayor a 60db	No mayor a 55db	No mayor a 65db	No mayor a 60db

Fuente: Reglamento De Contaminacion Atmosférica (Medio Ambiente y el Reglamento de Contaminación Atmosférica) y la Ley 1333 (de Bolivia), Apéndice 6

Reglamento de Contaminación Atmosférica: Normas ambientales sobre ruidos Notificación No. 64 de la Agencia Ambiental de Japón

Tabla 1-3-9 Normas de control de vibraciones (Japón)

	Día (5:00, 6:00, 7:00 o de 8:00 a 19:00, 20:00, 21:00 o 22:00)	Día (7:00, 8:00, 9:00 o de 10:00 a 5:00, 6:00, 7:00 o 8:00 del día siguiente)
Área Categoría I	No mayor a 65db	No mayor a 60db
Área Categoría II	No mayor a 70db	No mayor a 65db

Fuente: Reglamentos de la Ley de Control de Vibraciones

*) Área Categoría I: Áreas que requieren tomar medidas especiales u ordinarias para mantener el bajo nivel de ruido con el fin de conservar un entorno idóneo para residir.

Área Categoría II: Áreas utilizadas como residenciales, comerciales e industriales y que necesitan prevenir la generación de vibraciones para ofrecer un entorno habitacional adecuado, o áreas utilizadas como industriales, etc. y que necesitan prevenir la generación de fuertes vibraciones para no deteriorar el entorno habitacional de los residentes.

TLV de ACGIH (2014) m/s ²	
Exposición 8 horas (mano)	Exposición 8 horas (cuerpo)
4.0	9.0

Nota 1) ACGIH : Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales

Tratamiento de residuos

Por medio de la Ley No. 1333 del Medio Ambiente y el Reglamento de Residuos Sólidos se ha establecido que cada municipio debe definir sus propias normas para la regulación de las plantas de tratamiento de residuos.

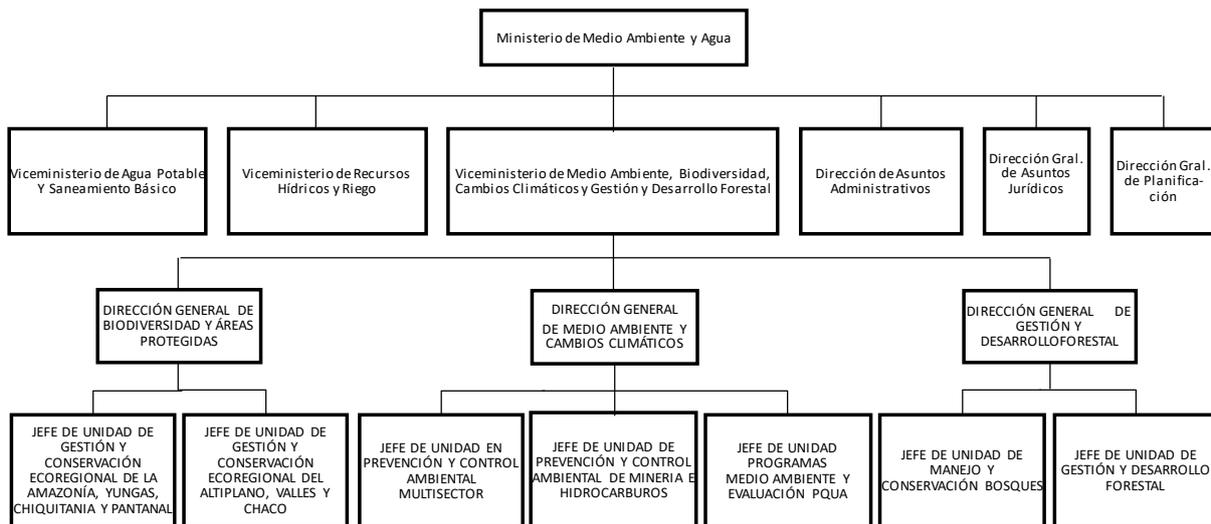
El Artículo 5° del Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos especifica que "Los Gobiernos Municipales elaborarán, en coordinación con el MDSMA, en el plazo previsto, la reglamentación sobre escombros, restos de mataderos y lodos."



Figura 1-3-4 Terreno previsto para la planta de tratamiento de residuos

(6) Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) tiene jurisdicción sobre la gestión ambiental del país. Este ministerio se encuentra bajo la supervisión directa del presidente, y está a cargo de todas las coordinaciones, indicaciones y supervisión de todos los proyectos relacionados con el medio ambiente.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)

Figura 1-3-5 Organigrama del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)

1-3-1-4 Evaluación y comparación de alternativas (incluyendo la opción de no se ejecute el proyecto)

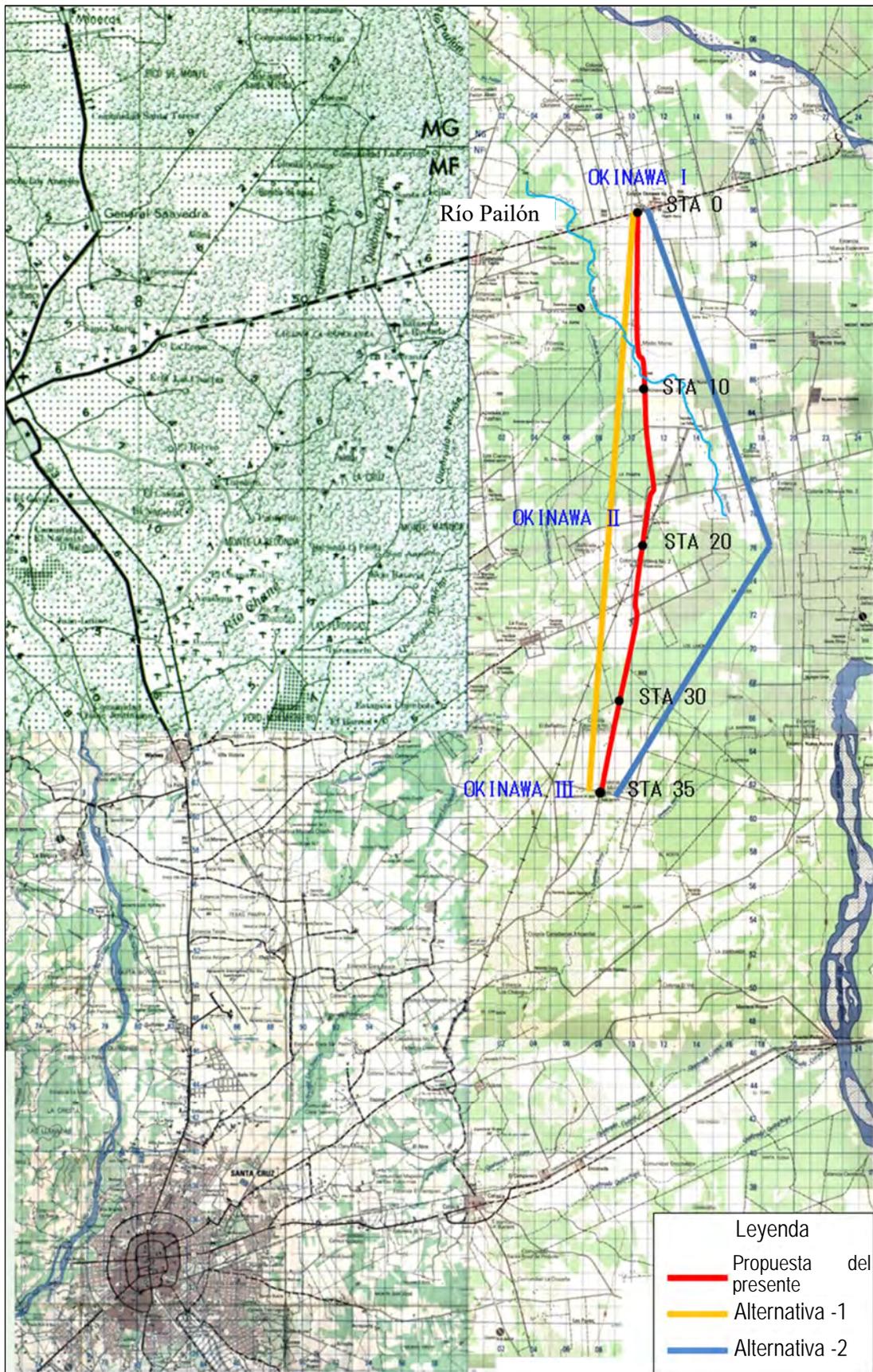


Figura 1-3-6 Rutas alternativas

① Propuesta del presente proyecto (marcado en rojo en la Figura 1-3-6 Rutas alternativas)

El plan del presente proyecto está basado en la utilización de la franja de servidumbre de tránsito de 50m, para la pavimentación de la carretera existente con una longitud total de 35,1km y la reconstrucción de un puente. Si bien el plan actual se basa en el mejoramiento del camino actual, también se tiene planeado levantar la altura de la carretera como medida contra inundaciones. Por ello, a pesar de que el impacto sobre los caminos de conexión, y sobre las conexiones con los hogares es significativo, la franja de 25m de servidumbre de tránsito es propiedad del Departamento de Santa Cruz, no habiendo residentes que deben ser reubicados. Por ello, a pesar de que el impacto sobre la vía de acceso y sobre el acceso a las viviendas es significativo, el mismo no provoca el reasentamiento involuntario de los residentes debido a que la franja de servidumbre de tránsito (ROW) no alberga vivienda alguna.

Con respecto a los costos, es la alternativa del menor costo entre todas.

② Alternativa 1 (marcado en naranja en la Figura 1-3-6 Rutas alternativas)

Esta alternativa propone la construcción de una nueva carretera de dos carriles de 34,4km y de 5 nuevos puentes. Esta alternativa tiene la ventaja de que representa la distancia más corta entre Okinawa I y Okinawa III. Sin embargo, se requiere pasar a través de tierras agrícolas, además de que se deben adquirir nuevas tierras. Además, se incluyen también zonas que no corresponden a tierras agrícolas, por lo que también preocupa el impacto sobre el medio ambiente.

Asimismo, se requiere la construcción de 5 nuevos puentes, por lo que con respecto a costos, esta es la alternativa más cara de todas.

③ Alternativa 2 (marcado en celeste en la Figura 1-3-6 Rutas alternativas)

Esta alternativa propone la construcción de una nueva carretera de dos carriles de 40,7km. Esta alternativa evita el curso de los ríos, por lo que no se requiere la construcción de nuevos puentes, y es menos susceptible a ser afectada por inundaciones de los ríos. Sin embargo, representa la distancia más larga de todas las alternativas, particionar las tierras agrícolas, y además es necesaria la adquisición de nuevas tierras. Asimismo, dado que pasa cerca de regiones de fuentes de agua, preocupa el impacto que pueda tener sobre los ambientes acuáticos.

De todas las alternativas, esta representa la longitud más larga, pero dado que no se requiere la construcción de puentes, su costo se encuentra en el rango medio entre las dos alternativas anteriores.

④ En caso de que no se ejecute el proyecto

En el corto plazo no se producen problemas socio ambientales, pero tampoco se puede cumplir con los objetivos del proyecto de asegurar el transporte fluido y seguro durante todo el año en la Carretera Okinawa (tramo entre las colonias I y II). En el largo plazo, a raíz del aumento del tránsito por la construcción de vías en los alrededores, se generarían problemas de congestión de tráfico y contaminación por polvo, que podrán generar grandes pérdidas económicas.

Tabla 1-3-10 Comparación de alternativas

Dato de comparación	⓪ Este proyecto	Ⓜ Alternativa 1	Ⓝ Alternativa 2	Ⓞ No se ejecute el proyecto	Evaluación
Componentes del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Pavimentación de 35,1 km de carreteras Reconstrucción de un puente Utilización de 50 m como servidumbre de tránsito (ROW) 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de 34,4 km de nuevas carreteras Construcción de 5 nuevos puentes 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de 40,7 km de nuevas carreteras 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno 	-
Coste del proyecto (USD) Nota 1	Alrededor de 6600 millones de yenes	Alrededor de 8000 millones de yenes	Aproximadamente 7200 millones de yenes	-	0
Punto de vista técnico	<ul style="list-style-type: none"> Baja complejidad, dado que se trata del mejoramiento de una carretera ya existente. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere construir un nuevo tramo de 34,4km y 5 nuevos puentes 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere construir un nuevo tramo de 40,7 km de carreteras. 	<ul style="list-style-type: none"> Baja complejidad, dado que se trata de la reparación de la carretera existente. Dado que la carretera existente es un camino de tierra y no tiene infraestructura de desagüe, se requiere de obras de reparación en forma continua. 	+2
Mejora de la capacidad de transporte	<ul style="list-style-type: none"> Se puede hacer la respuesta de la demanda de tránsito para el año 2025 No se producen cierres de la carretera en a la temporada de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Se puede hacer la respuesta de la demanda de tránsito para el año 2025 No se producen cierres de la carretera en a la temporada de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Se puede hacer la respuesta de la demanda de tránsito para el año 2025 No se producen cierres de la carretera en a la temporada de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Se producen cierres de la carretera en a la temporada de lluvias. 	-1
Impacto sobre el desarrollo local	<ul style="list-style-type: none"> Se estiman efectos económicos positivos no sólo en las adyacencias de la carretera, sino en áreas más amplias. 	<ul style="list-style-type: none"> Se estimas efectos económicos positivos en áreas amplias, pero el impacto sobre la colonia Okinawa II no sería tan grande. 	<ul style="list-style-type: none"> Se estimas efectos económicos positivos en áreas amplias, pero el impacto sobre la colonia Okinawa no sería tan grande. 	<ul style="list-style-type: none"> Debido a las malas condiciones de la carretera (cierres, carretera en mal estado), el desarrollo local y el envío de productos agrícolas se ve perjudicado. 	-1
Responsabilidades del gobierno receptor	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere un estudio detallado sobre las tuberías subterráneas, etc. Tala de los árboles que crecen a los costados de la carretera. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere un estudio detallado de tuberías subterráneas, etc. Los costos asociados con la ejecución de los planes de reasentamiento es grande en comparación con las otras alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere un estudio detallado de tuberías subterráneas, etc. Los costos asociados con la ejecución de los planes de reasentamiento es grande en comparación con las otras alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno 	0

Dato de comparación	⓪ Este proyecto	ⓐ Alternativa 1	ⓑ Alternativa 2	Ⓒ No se ejecute el proyecto	Evaluación
Socio-ambiental	<ul style="list-style-type: none"> No hay reasentamientos involuntarios de residentes. Es necesario conseguir la concordancia con el proyecto de reajuste de terrenos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere de estudios de reasentamiento involuntario de residentes. La superficie de tierras a adquirir es extensa de aprox. 172ha. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere de estudios de reasentamiento involuntario de residentes. La superficie de tierras a adquirir es extensa de aprox. 204ha. 	<ul style="list-style-type: none"> Debido a las malas condiciones de la carretera (cierres, carretera en mal estado), en el medio a largo plazo, la economía local y la utilización de la tierra son perjudicadas. Se requiere todos los años de aportes de la Asociación Boliviana Japonesa para el mantenimiento y reparación de la carretera. 	-1
Entorno natural	<ul style="list-style-type: none"> Los impactos relacionados con la contaminación del agua, ruidos, vibraciones y sobre los ecosistemas son atenuados por la ejecución de medidas de mitigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Los impactos relacionados con la contaminación del agua, ruidos, vibraciones y sobre los ecosistemas son atenuados por la ejecución de medidas de mitigación. Debido a la carretera no pasa por la colonia Okinawa II, se espera una mejora de medio ambiente en dicha colonia. 	<ul style="list-style-type: none"> Los impactos relacionados con la contaminación del agua, ruidos, vibraciones y sobre los ecosistemas son atenuados por la ejecución de medidas de mitigación. Debido a la carretera no pasa por la colonia Okinawa II, se espera una mejora de medio ambiente en dicha colonia. 	<ul style="list-style-type: none"> Las rutas alternas debido a los cierres de la carretera generarán más tráfico, generando preocupación con respecto a la contaminación atmosférica. Los límites a la velocidad debido a las malas condiciones del camino generan preocupaciones con respecto a la contaminación atmosférica. 	-2
Evaluación general	ⓐ	Δ	Δ	Δ	-3
Evaluación					-4

Evaluación) +/- 3: Se prevén grandes impactos positivos / negativos, +/- 2: Se prevén impactos positivos / negativos, +/- 1: el alcance de los impactos positivos / negativos es indefinido, 0: no se generan impactos

Nota 1), Calculado al tipo de cambio 1 USD = 103,25 yenes

1-3-1-5 Alcance

El alcance del presente proyecto se muestra en la Tabla 1-3-11.

Tabla 1-3-11 Alcance

Categorización	#	Impacto	Evaluación		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
Medidas contra la contaminación	1	Contaminación del aire	B-	B±	<u>Etapa de construcción</u> : se prevé un desmejoramiento de la calidad del aire de forma temporal debido al movimiento de maquinaria de construcción y de vehículos. Además, se prevé la generación de polvo durante la construcción. <u>Etapa de servicio</u> : dependiendo del grado de aumento del volumen de tráfico, se espera que un impacto negativo de la calidad del aire debido a las emisiones de los vehículos. Por otro lado, por el pavimentado de la parte de la carretera aún sin asfaltar, se prevé una minimización del impacto por el polvo, etc.
	2	Contaminación del agua	B-	B±	<u>Etapa de construcción</u> : existe una posibilidad de desmejoramiento de la calidad del agua por el agua turbia generada por los trabajos de terraplenes y de construcción de puentes. Asimismo, también hay una posibilidad de contaminación del agua por las aguas residuales de los equipos pesados y de los vehículos, y de las residencias de obreros. <u>Etapa de servicio</u> : se prevé el flujo de polvo y aceites impregnado en la superficie de la carretera los días de lluvia. Sin embargo, después de la finalización de este proyecto, el agua de lluvia que caiga sobre la carretera pasará por las instalaciones de drenaje, antes de ser descargada a los ríos y otros flujos de agua.
	3	Residuos	B-	B-	<u>Etapa de construcción</u> : se prevé la generación de tierras sobrantes y desechos de construcción. <u>Etapa de servicio</u> : debido al aumento de la población en las adyacencias de la carretera del presente proyecto, existe la posibilidad de que no se llegue a recolectar la totalidad de los residuos por el aumento de la cantidad de los mismos, y que éstos sean arrojados en las cercanías.
	4	Contaminación del suelo	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de contaminación del suelo por fuga de aceite de los equipos pesados de construcción y de los vehículos.
	5	Ruidos y vibraciones	B-	B-	<u>Etapa de construcción</u> : se prevé la generación de ruido generado por el movimiento de las máquinas de construcción y de los vehículos. <u>Etapa de servicio</u> : en las cercanías de la carretera del presente proyecto hay establecimientos susceptibles a los ruidos (residencias, escuelas, establecimientos de salud) y demás con el aumento de la velocidad de los vehículos que transitan, se prevén más ruidos.
	6	Hundimiento del terreno	D	D	No se prevé ningún tipo de actividad, etc. que pueda provocar hundimiento del terreno.
	7	Malos olores	B-	B-	<u>Etapa de construcción</u> : se prevén malos olores causados por la emisión de gases generados por los equipos pesados de construcción. <u>Etapa de servicio</u> : se prevén malos olores causados por la emisión de gases generados por los vehículos que transitarán por la carretera.
	8	Sedimentos del lecho del río	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : se prevé que el agua turbia que se genere por las obras de construcción se filtra al cauce del río. Durante la construcción del puente, se prevé que caiga hormigón y otros materiales al río.
Entorno natural	9	Áreas protegidas	D	D	En el presente proyecto no se esperan impactos negativos sobre las áreas protegidas.
	10	Ecosistema	B-	C-	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de que se pierda el hábitat de las especies que habitan en las adyacencias de la carretera del presente proyecto. Además, se prevé la tala de árboles. <u>Etapa de servicio</u> : existe la posibilidad de que se generen impactos negativos sobre la flora y fauna debido al aumento del tránsito vehicular.
	11	Hidrometeoros	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : por la construcción de diques, es probable que se produzcan cambios en el flujo de los ríos.
	12	Topografía y	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de excavaciones y obras de

Categorización	#	Impacto	Evaluación		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
		geología			construcción de terraplenes de forma inadecuada. Además, también existe la posibilidad de que en las canteras de materiales de construcción y lugares de extracción de tierra se lleven a cabo trabajos de extracción que produzcan alteraciones.
Socio-ambiental	13	Reasentamientos	D	D	No se prevén reasentamientos en este proyecto.
	14	Estrato de pobreza	B±	B+	<u>Etapa de construcción</u> : en los alrededores de la carretera de este proyecto puede que resida población perteneciente a los estratos de pobreza. Sin embargo, con la creación de oportunidades de empleo asociados a los trabajos de construcción, se prevé un impacto positivo sobre la población perteneciente a los estratos de pobreza. <u>Etapa de servicio</u> : a través del mejoramiento de la carretera, incluso para la población perteneciente al estrato de pobreza, se esperan impactos positivos al facilitarse el acceso a escuelas, hospitales y otros servicios sociales, mercados, lugares de trabajo, etc.
	15	Minorías étnicas y pueblos indígenas	D	D	En las adyacencias de la carretera, así como también en los alrededores, no habitan minorías étnicas ni pueblos indígenas.
	16	Aspectos de la economía local como el empleo y otros medios de vida	B±	B+	<u>Etapa de construcción</u> : por los trabajos de construcción del presente proyecto, se prevé un aumento temporal del empleo para obreros de construcción, así como también existe la posibilidad de aumentos salariales. <u>Etapa de servicio</u> : por la mejora de la conveniencia, se prevé un aumento en la construcción de establecimientos comerciales, fábricas, etc. en los alrededores de la carretera, generando un aumento del empleo.
	17	Utilización de la tierra y de recursos locales	B-	B+	<u>Etapa de planificación</u> : hay posibilidad de que existan recursos locales. <u>Etapa de servicio</u> : con el mejoramiento de la conveniencia gracias a la construcción de la carretera, se prevé un aumento en el valor de la tierra en los alrededores de la carretera.
	18	Utilización del agua	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : en caso se utilice el agua de los ríos, etc. en los alrededores de la carretera, se prevén impactos por las aguas turbias generadas en las obras de construcción. También se contempla que la calidad del agua de los ríos y pozos se deteriore.
	19	Infraestructura social existente y servicios sociales	B±	B+	<u>Etapa de planificación</u> : por la ampliación del ancho de la carretera, y por la implementación de medidas de seguridad, se prevén impactos positivos sobre la infraestructura social existente. <u>Etapa de construcción</u> : se prevé se produzca congestión vehicular durante el periodo de construcción. <u>Etapa de servicio</u> : por el aumento de la conveniencia de la carretera y caminos de los alrededores, se mejoraría el acceso a los servicios sociales existentes.
	20	Capital social y organismos sociales para la toma de decisiones en la región	D	D	El presente proyecto es un proyecto de mejoramiento de las carreteras existente, por lo tanto casi no hay impactos sobre el capital social y los organismos de toma de decisiones locales.
	21	Distribución desigual de daños y beneficios	D	D	El presente proyecto es un proyecto de mejoramiento de las carreteras existentes, por lo tanto casi no se genera ninguna desigualdad en la distribución de los daños y beneficios en los alrededores.
	22	Conflictos de intereses en la región	D	D	El presente proyecto es un proyecto de mejoramiento de las carreteras existentes, por lo tanto no se generan conflictos de intereses dentro de la región.
	23	Patrimonios culturales	D	D	En los alrededores de la carretera del proyecto no existen patrimonios culturales.
	24	Paisaje	D	B+	<u>Etapa de servicio</u> : probablemente el paisaje mejora debido a la eliminación de las malas hierbas que crecen a los costados de la carretera.
	25	Género	D	D	No se prevé impactos relacionados con el género en este proyecto.
	26	Derechos del	D	D	No se prevé impactos relacionados con los derechos del niño en este

Categorización	#	Impacto	Evaluación		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
		Niño			proyecto.
	27	VIH / SIDA y otras enfermedades infecciosas	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de que se propaguen enfermedades infecciosas por el ingreso de obreros a la zona del proyecto durante la <u>etapa de construcción</u> .
	28	Entorno laboral (incluyendo seguridad en el trabajo)	B-	D	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de que desmejore el entorno de trabajo de los obreros de construcción.
Otros	29	Accidentes	B±	B-	<u>Etapa de planificación</u> : por la ampliación del ancho de la carretera, y por la implementación de medidas de seguridad, se prevé una disminución en los accidentes de tránsito. <u>Etapa de construcción</u> : durante la <u>etapa de construcción</u> existe la posibilidad de que aumenten los accidentes. Asimismo, también existe la posibilidad de que produzcan accidente en donde se involucren terceros. <u>Etapa de servicio</u> : por el aumento del volumen de tráfico vehicular, y el aumento de la velocidad de circulación, se prevé un aumento de los accidentes de tránsito.
	30	Impactos transfronterizos y relacionados con cambios climáticos	B-	B+	<u>Etapa de construcción</u> : si bien la maquinaria pesada de construcción y los vehículos producen dióxido de carbono (CO ₂), el impacto que se prevé es menor. <u>Etapa de servicio</u> : por el aumento de la velocidad de circulación, la emisión de dióxido de carbono por cada vehículo disminuye, por lo que si se observa en el largo plazo, existe la posibilidad de que la cantidad de emisiones de dióxido de carbono disminuya.

Nivel de evaluación)

A +/-: Se prevén grandes impactos positivos / negativos

B +/-: Se prevén impactos positivos / negativos

C +/-: el alcance de los impactos positivos / negativos es indefinido

D: No se prevén impactos.

1-3-1-6 TdR sobre las consideraciones ambientales

Los Términos de Referencia (TdR) del estudio socio ambiental se definen en la Tabla 1-3-12, en base al alcance del presente proyecto que se ha mostrado en la Tabla 1-3-11.

Tabla 1-3-12 TdR del estudio sobre las consideraciones socio ambientales

Aspecto ambiental	Campo del estudio	Metodología del estudio
Consideración de alternativas	① Consideraciones sobre la alineación	① Estudio comparativo desde el punto de vista técnico sobre la mejora de la capacidad de transporte, los efectos sobre el desarrollo regional, responsabilidades del gobierno receptor, entorno social, entorno natural.
Contaminación del aire	① Confirmación de las normas ambientales (normas ambientales bolivianas, normas de la OMS, etc.) ② Comprensión de la situación actual de la calidad del aire ③ En base a la estimación del tráfico, determinación del nivel de aumento de los contaminantes del aire (NOx y partículas suspendidas) producidos por el aumento del tránsito vehicular después de la entrada en servicio. ④ Verificación de la existencia de escuelas, hospitales, etc., en las zonas aledañas a las carreteras del	① Verificación de la documentación existente ② Realización del estudio de base en los alrededores de las carreteras del proyecto ③ Estimación del volumen de tránsito a futuro ④ Verificación de los estudios de campo y documentación existentes ⑤ Confirmación del contenido, método, periodo, ubicación y alcance de la obra, lugar de operación y calendario de uso de las maquinarias de construcción, número de vehículos de construcción, calendario de uso, ruta de traslado, etc. ⑥ Verificar la posibilidad de hacer un estudio de monitoreo a través de revisión de informes existentes y entrevistas. ⑦ Verificación de los datos existentes

Aspecto ambiental	Campo del estudio	Metodología del estudio
	<p>presente proyecto, que pueden verse particularmente afectadas por la contaminación atmosférica.</p> <p>⑤ Impactos durante la construcción</p> <p>⑥ Estudio de monitoreo del organismo ejecutor</p> <p>⑦ Sistema de inspecciones vehiculares y regulaciones acerca de las emisiones de gases implementadas en Japón</p>	
Contaminación del agua	<p>① Comprensión de la situación actual de la calidad del agua de ríos y pozos</p> <p>② Confirmación del estado de uso del agua de río y de pozo</p> <p>③ Métodos de construcción y control de la higiene</p> <p>④ Estudio de las instalaciones de drenaje</p> <p>⑤ Estudios de monitoreo del organismo ejecutor</p>	<p>① Realización del estudio de base en el río (2 lugares) y en pozos (1 lugar)</p> <p>② Visitas de campo y entrevistas</p> <p>③ Confirmación de que el método de construcción sea viable y tenga en cuenta las consideraciones ambientales.</p> <p>④ Confirmación de los planos del proyecto</p> <p>⑤ Verificar la posibilidad de hacer un estudio de seguimiento a través de revisión de informes existentes y entrevistas.</p>
Residuos	<p>① Métodos de manejo de los residuos de la construcción</p> <p>② Posibilidades de reciclaje y reutilización</p> <p>③ Estudio del estado de recolección de residuos en los alrededores de la carretera del proyecto.</p>	<p>① Entrevistas con instituciones relacionadas y estudios de casos similares.</p> <p>② Verificar si los residuos de tierra, asfalto y concreto de la construcción cumplen con las especificaciones de construcción de carreteras.</p> <p>③ Entrevistas con el municipio de Okinawa, responsable de la eliminación de residuos.</p>
Contaminación del suelo	<p>① Medidas de prevención de derrame de aceite durante la construcción</p>	<p>① Confirmación del contenido, método, periodo de la construcción y del tipo, operación y almacenamiento de las maquinarias y equipos.</p>
Ruidos y vibraciones	<p>① Confirmación de las normas ambientales (normas ambientales bolivianas, normas de la OMS, etc.)</p> <p>② Comprensión de la situación actual de las vibraciones y ruidos</p> <p>③ Distancia desde el origen hasta las zonas residenciales, hospitales y escuelas</p> <p>④ Impactos durante la construcción</p> <p>⑤ Presencia o ausencia de mediciones después de la entrada en servicio</p> <p>⑥ Monitoreo del organismo ejecutor</p>	<p>① Estudio de la documentación existente</p> <p>② Realización de la encuesta básica de la encuesta básica en los alrededores de la carretera</p> <p>③ Visitas de campo</p> <p>④ Confirmación del objeto, método, periodo, ubicación y alcance de la obra, lugar de operación y calendario de uso de las maquinarias de construcción, número de vehículos de construcción, calendario de uso, ruta de traslado, etc.</p> <p>⑤ Verificación de medidas contra el ruido como paredes anti ruido o árboles.</p> <p>⑥ Verificar la posibilidad de hacer un estudio de seguimiento a través de la revisión de informes existentes y de entrevistas.</p>
Malos olores	<p>① Regulación de emisiones de gases</p> <p>② Impactos durante la construcción</p> <p>③ En base a la estimación del tráfico, determinación del nivel de aumento de los contaminantes del aire (NOx y partículas suspendidas) producidos por el aumento del tránsito vehicular durante el uso.</p>	<p>① Estudio de la documentación existente y entrevistas</p> <p>② Confirmación del objeto, método, periodo, ubicación y alcance de la obra, lugar de operación y calendario de uso de las maquinarias de construcción, número de vehículos de construcción, calendario de uso, ruta de traslado, etc.</p> <p>③ Estimación del volumen de tránsito y de contaminantes atmosféricos a futuro.</p>
Sedimentos	<p>① Impactos durante la construcción</p>	<p>① Confirmación del objeto, método, periodo, ubicación y alcance de la obra, lugar de operación, calendario de uso y tipo de maquinarias de construcción, etc.</p>
Áreas protegidas	<p>① Verificación de la existencia de zonas protegidas o importantes en los alrededores de la carretera.</p>	<p>① Verificación de los documentos existentes y entrevistas a residentes locales.</p>
Ecosistema	<p>① Estudio de especies raras designadas por el gobierno de Bolivia.</p> <p>② Impactos sobre la flora y la fauna</p>	<p>① EIA y entrevistas a residentes locales.</p> <p>② Estudio de la flora y fauna en un rango de 50 metros al norte y al sur de toda la carretera del proyecto.</p>

Aspecto ambiental	Campo del estudio	Metodología del estudio
Hidrología	① Impactos de tope durante la construcción del puente	① Confirmación del objeto, método, periodo, ubicación y alcance de la obra y tipo de maquinarias de construcción, etc.
Topografía y geología	① Confirmación del plan de construcción ② Confirmación de la cantera de piedra y arena	① Consulta con la contraparte y confirmación del plan de construcción ② Verificación de la cantera de piedra y arena a utilizarse para la construcción
Reasentamientos	① Considerar acciones para minimizar el reasentamiento involuntario. ② Confirmación de la magnitud de adquisición de tierras y reasentamientos ③ Apoyo a la elaboración del RAP en caso de que surja el reasentamiento de los pobladores.	① Estudiar la manera de minimizar el número de reasentamientos involuntarios y de maximizar las utilidades del proyecto. ② Estudiar la normativa relacionada a reasentamientos y casos relacionados ③ Visitas de campo para verificar la presencia y tipos de construcciones (residencial, aire libre, escuelas, etc.) en los alrededores de la carretera del proyecto. Verificar el estado de uso de tierras en base al mapa de uso de tierras.
Estrato de pobreza	① Comprensión de la distribución de los pobres ② Empleo relacionado con las obras de construcción ③ Estudio sobre el estado del acceso a servicios sociales como escuelas y hospitales, y el acceso a mercados y empleos.	① En base a la información del censo, comprensión de la distribución de los estratos de pobreza en los alrededores de la carretera del proyecto. ② Confirmación del método de construcción, periodo, ubicación, alcance, etc. ③ Estudio de las instalaciones de los principales servicios sociales, la ubicación del mercado y centros laborales, así como el tiempo y el costo requerido para ir y venir del trabajo.
Economía regional incluyendo el empleo y medios de subsistencia	① Estimación del número de puestos y quioscos que operan en la servidumbre de tránsito. ② Determinación de los puestos de trabajo en la obra que pueden ser ocupados por residentes locales.	① Implementación del estudio socio económico ② Confirmación del objeto, método, periodo, ubicación y alcance de la obra y tipo de maquinarias de construcción, etc.
Utilización del suelo y de recursos locales	① Comprensión de la situación del uso del suelo y de recursos locales	① Verificación de información existente, entrevistas y visitas de campo.
Utilización del agua	① Comprensión de la situación del uso del agua (agua de río, de pozo, etc.)	① Entrevistas y visitas de campo
Infraestructura social y servicios sociales existentes	① Comprensión de la infraestructura existente y el estado de los servicios sociales	① Entrevistas y visitas de campo
Enfermedades infecciosas como VIH / SIDA	① Comprensión del estado actual del VIH / SIDA	① Revisión de la documentación existente y entrevistas
Entorno laboral	① Confirmación del entorno laboral (leyes y reglamentos relacionados) ② Comprensión de la situación del entorno laboral	① Verificación de la documentación existente ② Entrevistas
Accidentes	① Comprensión del número de accidentes ② Determinación de los lugares propensos a accidentes ③ Verificación del plan de construcción ④ Educación de seguridad en el trabajo para los trabajadores de construcción ⑤ Equipos de protección	① Entrevistas ② Verificación de documentación existente ③ Confirmación de los planos y diseños del proyecto, de los métodos, periodos, ubicación y alcance de la construcción, tipo de maquinaria de construcción, lugar y periodo de operación, número de vehículos de construcción, calendario de uso, ruta de traslado, etc. ④ Estudio del estado de la educación sobre seguridad en Bolivia. ⑤ Estudio de uso de equipos de protección en el lugar de la obra.
Impactos transfronterizos y relacionados con cambios climáticos	① Verificación del plan de construcción	① Confirmación del método, periodo, ubicación y alcance de la obra, tipo, lugar de operación y calendario de operación de las maquinarias de construcción, número de vehículos de construcción, calendario de uso, ruta de traslado, etc.

1-3-1-7 Resultado del estudio de las consideraciones socio ambientales

En la Tabla 1-3-12 se muestran los resultados del estudio sobre las consideraciones socio ambientales realizado en base a los TdR:

Tabla 1-3-13 Resultado del estudio de consideraciones socio ambientales realizado en base a los TdR

Dato de estudio	Resultados del estudio
Alternativas	<ul style="list-style-type: none"> Se aplicaron las medidas óptimas realizado las comparaciones de las cuatro propuestas por cada componente (costo de construcción, aspecto técnico, mejora de la capacidad de transporte, promoción del desarrollo regional, obligaciones del país receptor de la asistencia, consideraciones sociales, consideraciones ambientales), incluyendo el caso en que no se ejecute el proyecto.
Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> En Bolivia se han creado normas para regular la calidad del aire. Se llevó a cabo una encuesta básica en cuatro lugares. (Ver resultados del estudio de la encuesta básica 1-3-1-12) Si bien es cierto que no se tiene todavía los datos cuantitativos de la línea base, no existe en la actualidad fuentes de generación a lo largo de la carretera objeto del Proyecto (zona agrícola) Los vehículos para las obras, las maquinarias pesadas y las obras pueden generar la contaminación de aire, pero el número de unidades operadas serán de aprox. 30 vehículos de obras, y de aprox. 30 maquinarias pesadas al día. Ambos representan menos del 10% del volumen de tránsito, por lo que se estima que la calidad de aire no variaría en comparación con la situación actual sin exceder los límites permisibles por las normas. El número total de vehículos será de entre 550 a 3.400 unidades aproximadamente al día, lo que se traduce en una carga aproximadamente seis veces mayor. Sin embargo, al doblar la velocidad de circulación (de 30 km/h a 60 km/h) se estima que la calidad de aire no variaría en comparación con la situación actual sin exceder los límites permisibles por las normas, considerando también la evolución (renovación) de los vehículos. Se espera que la velocidad de marcha de los vehículos se optimice. Existe una escuela en las cercanías de la carretera, lo que es de particular preocupación por el impacto de la contaminación del aire. Se ha considerado un plan y métodos de construcción que minimizan el impacto a la calidad del aire. Se utilizan vehículos con control de emisiones y sin reducción de la velocidad innecesaria. Como resultado de los informes preparados por la SOPOT y las consultas realizadas con las personas a cargo del tema ambiental, se confirmó que es posible realizar el estudio de monitoreo en base a los datos de la encuesta básica Se ha encontrado que hay algunos datos del sistema japonés de inspección de vehículos y de regulación de gases de escape que pueden ser efectivos en Bolivia.
Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> En Bolivia existen normas de calidad del agua En la entrevista realizada a los residentes de las zonas aledañas a la carretera, fue enterado que se utiliza el agua del río y de pozos, sin embargo, no la pueden utilizar para el consumo. Se ha verificado que se han introducido planes y métodos de construcción que afectan en la menor medida posible la calidad del agua. Se realizó un estudio de la encuesta básica en un pozo. (Los resultados de la encuesta básica se muestran en 1-3-1-12 Encuesta básica) Si bien es cierto que no se tiene todavía los datos cuantitativos de la línea base, no existe en la actualidad fuentes de generación a lo largo de la carretera objeto del Proyecto (zona agrícola) El Proyecto no producirá la contaminación de agua por los vehículos de obras, maquinarias pesadas y por las obras dado que no se contempla ejecutar el mejoramiento del río. Las obras no afectarán el río porque no se contempla ejecutar el mejoramiento fluvial. Asimismo, el uso de los vehículos tampoco contaminará el agua, por lo que la calidad será igual que la situación actual. El agua de lluvia que cae en la carretera del proyecto es conducida por canaletas existentes al costado de la carretera o a través de instalaciones de drenaje al río Pailón. Como resultado de los informes preparados por la SOPOT y las consultas realizadas con las personas a cargo del tema ambiental, se confirmó que es posible realizar el estudio de monitoreo en base a los datos de la encuesta básica.
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> Se confirmó que los residuos de construcción del presente proyecto (residuos de tierra, concreto, etc.) se reutilizarán en la mayor medida posible en el presente proyecto (en la medida que se cumpla con las especificaciones técnicas para la construcción de carreteras). Asimismo, los residuos de construcción que no puedan reutilizarse, tales como el aceite usado, son eliminados apropiadamente en lugares de eliminación de residuos o a través de proveedores de servicios los cuales cuentan con la aprobación del municipio de Okinawa.
Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Debido a que la maquinaria y equipo de construcción reciben un mantenimiento adecuado, el impacto de la fuga de aceite en el suelo es pequeño.

Dato de estudio	Resultados del estudio
Vibraciones y ruidos	<ul style="list-style-type: none"> • En Bolivia se han establecido normas para el nivel de ruido. No se han establecido normas sobre el nivel de vibraciones, ni siquiera una versión en borrador. • Se realizó una encuesta básica en 5 localidades (los resultados del estudio se muestran en 1-3-1-12 Encuesta básica). • Si bien es cierto que no se tiene todavía los datos cuantitativos de la línea base, no existe en la actualidad fuentes de generación a lo largo de la carretera objeto del Proyecto (zona agrícola) • Los vehículos para las obras, las maquinarias pesadas y las obras pueden generar la contaminación de aire, pero el número de unidades operadas serán de aprox. 30 vehículos de obras, y de aprox. 30 maquinarias pesadas al día. No habrá una fuente de emisión de ruidos y vibraciones de un mismo lugar, por lo que al estimar las emisiones por cada unidad de vehículo, el nivel de ruidos será de 60 dB, y el de vibraciones de aprox. 60 dB, sin exceder los límites permisibles por las normas. • El número total de vehículos será de entre 550 a 3.400 unidades aproximadamente al día. El nivel de ruidos aumentará de 60 db a 63 db, pero sin exceder los límites permisibles. • Ya que se prevé introducir métodos de construcción apropiados y maquinaria de construcción de bajo nivel de ruido, el impacto del ruido y las vibraciones al medio ambiente será limitado. • Se ha confirmado la existencia de una escuela en los alrededores de la carretera del proyecto que puede ser particularmente vulnerable a las vibraciones y al ruido.
Malos olores	<ul style="list-style-type: none"> • En Bolivia se han establecido regulaciones con respecto a las emisiones de gases de los vehículos. • Se ha confirmado que se utilizarán vehículos de construcción de emisión controlada, y se ha incorporado una planificación sin reducción de la velocidad innecesaria. • Se espera una optimización de la marcha de los vehículos.
Sedimentos del lecho del río	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha confirmado que, para la construcción de los pilares del puente, se utilizarán métodos de construcción de bajo impacto para el lecho del río, y que no hay planes de verter directamente al río las aguas residuales que se generen de las obras. • Al momento de demoler el antiguo puente, y durante la construcción del nuevo puente, es probable que caiga hormigón u otros materiales al río.
Áreas protegidas	<ul style="list-style-type: none"> • En los alrededores de la carretera del presente proyecto no existen zonas designadas como áreas protegidas, ni como áreas importantes.
Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • Como resultado entrevista realizada a la Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente del Departamento de Santa Cruz y pobladores de la zona, no se comprobó la existencia de especies raras en las inmediaciones de las carreteras del proyecto, designados tanto por la IUCN como por el gobierno boliviano. • El resultado del Estudio de Línea Base tampoco da a conocer la existencia de especies raras designadas por el gobierno boliviano en las inmediaciones de la carretera del proyecto. • Existe la posibilidad de que el deterioro de la calidad de agua provocada por la construcción del estribo afecte a las especies anfíbias como la rana. • Existen aproximadamente 370 árboles dentro la zona de servidumbre de tránsito, entre los cuales 120 son objetos de la tala, confirmándose de esta manera que se trata de un plan que tala adecuadamente los árboles en base al plan de desmonte y tala. • Los árboles son naturales o plantados. Se confirmó que los árboles plantados serán reubicados por las personas que lo plantaron para antes del inicio de la obra. Se confirmó que aquellos árboles naturales o que no podrán ser trasplantados, serán talados por parte de la SOPOT. • El alcance del impacto a ser provocado por la carretera temporal asociada a la reconstrucción del puente es de 2100 m2 (4 de los 120 árboles serán talados. No habrá tala de árboles causada por la construcción de la carretera provisoria). Sin embargo, se prevé que el alcance del impacto provocado por la carretera provisoria, excluyendo el alcance del impacto de la obra de pavimentación (que incluye el talud), será de 300 m2, siendo sumamente pequeño.
Hidrometeoros	<ul style="list-style-type: none"> • Para la construcción del estribo del puente se ha confirmado que se utilizarán métodos de construcción cuyo impacto sobre el lecho del río sea menor.
Topografía y geología	<ul style="list-style-type: none"> • No se tiene planeado ningún trabajo de construcciones de terraplenes ni excavaciones que requiera de técnicas especiales. • Las canteras de materiales y lugares de extracción de tierras que existen actualmente, y que se utilizarán en el presente proyecto, son gestionados de forma correcta. • No existen árboles medianos y altos en las orillas del río, en tanto que los árboles de gran altura crecen en zonas fuera de la influencia de la obra. Además, los arbustos pueden ser fácilmente arrancados (talados) debido a la poca profundidad de sus raíces. Debido a que solo una poca cantidad de arbustos crecen sobre el talud, la erosión provocada por la tala de árboles en las orillas del río asociada a la construcción del puente es mínima, siendo su impacto sumamente pequeño.
Reasentamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuatro propuestas, incluyendo el caso en que no se ejecute el proyecto, fueron consideradas y comparadas en cuanto a sus costos, aspectos técnicos, mejora de la capacidad de transporte, promoción del desarrollo local, obligaciones del gobierno receptor, consideraciones ambientales, consideraciones sociales), seleccionando la más apropiada. • No se producirán reasentamientos.
Estrato de pobreza	<ul style="list-style-type: none"> • En las obras de construcción de este proyecto hay varias tareas que no requieren de conocimientos especializados, por lo que se puede contribuir con oportunidades laborales para la población en los estratos de pobreza.

Dato de estudio	Resultados del estudio
	<ul style="list-style-type: none"> Por la ejecución del presente proyecto, se espera poder reducir los tiempos y costos necesarios para el acceso al centro de la ciudad de Santa Cruz.
Aspectos de la economía local como el empleo y otros medios de vida	<ul style="list-style-type: none"> De la ejecución del proyecto no surge ninguna estructura que genere impactos. Durante la etapa de construcción aumentarán de forma temporaria oportunidades laborales en las obras de construcción, generando un impacto positivo sobre la economía local.
Utilización de la tierra y de recursos locales	<ul style="list-style-type: none"> Si bien en los alrededores de la carretera no existen recursos, mediante la ejecución del proyecto, mejorará la facilidad de transporte, por lo que se espera que se generen impactos positivos. Por la mejora de la velocidad de circulación, se prevé que se generará una mayor atracción para el desarrollo de terrenos y viviendas y para la entrada de empresas.
Utilización del agua	<ul style="list-style-type: none"> El agua de los ríos y de los pozos de los alrededores de la carretera es destinado solamente para su uso en cultivos. El agua del pozo no se utiliza para fines potables ni domésticos. No se realiza el riego de cultivos con el uso del agua de los pozos. El agua de los pozos se utiliza apenas para el lavado de las maquinarias agrícolas. El agua de los ríos utilizados en el riego de las parcelas contiene grandes cantidades de partículas de limo independiente de la estación, sea ésta seca o lluviosa. Por otro lado, debido a que se estima que el agua que se generará con la construcción del puente en el marco del presente proyecto será del mismo tipo, no habrá problema alguno en su uso agrícola. Sin embargo, cabe señalar que el uso del agua de los ríos en las parcelas es ilegal. Tanto durante la etapa de construcción, como de la entrada en servicio, los residentes locales podrán seguir utilizando el agua de los ríos y de los pozos de agua.
Infraestructura social existente y servicios sociales	<ul style="list-style-type: none"> Si bien durante las obras de construcción es posible que se produzca congestión de tránsito, se espera que el mismo no sea de importancia, dado que se dividirán las obras en tramos adecuados, y se empleará la ayuda de personal para señalización. Por la ampliación de la carretera, la implementación de medidas de seguridad (construcción de aceras, señalización, cruces peatonales, etc.), y de medidas de mitigación de congestión vehicular (construcción de carriles exclusivos para giro a la derecha, etc.) se generarán impactos positivos sobre la infraestructura social existentes y sobre los servicios sociales.
VIH / SIDA y otras enfermedades infecciosas	<ul style="list-style-type: none"> En Bolivia la tasa de incidencia del VIH / SIDA sobre la población de entre 15 y 49 años de edad es baja, del 0.3% (0,1% a 0,4%).
Ambiente de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> En Bolivia se han establecido leyes relacionadas con el trabajo.
Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> De los planos del presente proyecto, no se ha podido confirmar lugares con mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes. Como medidas de seguridad, se implementarán aceras para peatones, señales y marcas sobre la superficie de la carretera. Durante las obras de construcción, es posible que ocurran accidentes que involucren a terceros.
Impactos transfronterizos y relacionados con cambios climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Si bien se utilizarán modelos de maquinaria pesada y vehículos de construcción que sean más amigables con el medio ambiente, no se puede evitar un aumento temporal en la cantidad de emisión de CO₂ generado por las obras de construcción.

1-3-1-8 Evaluación del impacto

El impacto ambiental basada en el resultado del estudio basado en los TdR del estudio sobre las consideraciones ambientales y sociales (Tabla 1-3-13) es como sigue. El impacto ambiental generado por la reconstrucción del puente se señala en la Tabla 1-3-15. No obstante, la descripción se realiza únicamente para el caso que difiere de la razón de la evaluación de carreteras.

Tabla 1-3-14 Evaluación del impacto en base a los resultados del estudio

Categorización	#	Impacto	Evaluación del impacto durante la definición del alcance		Evaluación del impacto en base los resultados del estudio		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
Medidas contra la contaminación	1	Contaminación del aire	B-	B±	B-	B±	<p><u>Etapa de planificación</u>: antes del inicio de las obras se llevará a cabo una encuesta básica. (para los resultados del estudio ver la sección 1-3-1-12 Encuesta básica)</p> <p><u>Etapa de construcción</u>: si bien de forma temporal, se prevé una mayor contaminación del aire por la emisión de gases generados por los equipos de construcción.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: dependiendo del grado de aumento del volumen de tráfico, habrá un impacto negativo sobre la calidad del aire debido a las emisiones de los vehículos. Sin embargo, al mejorar la velocidad de circulación, se estima que el volumen de emisión de gases sea similar al volumen de emisiones anterior al inicio de las obras. Por otro lado, por el pavimentado de la parte de la carretera aún sin asfaltar, se mitigarán los impactos generados por el polvo.</p>
	2	Contaminación del agua	B-	B±	B-	B±	<p><u>Etapa de planificación</u>: antes del inicio de las obras se llevará a cabo una encuesta básica. (para los resultados del estudio ver la sección 1-3-1-12 Encuesta básica)</p> <p><u>Etapa de construcción</u>: si bien de forma temporal, existe la posibilidad de que se produzca contaminación del agua por las aguas residuales que generen de las obras de construcción, así como también por las fugas de agua por parte de maquinarias pesadas y otros vehículos, etc.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: si bien se prevé el flujo de polvo y aceite que se impregne en la superficie de la carretera, al pavimentarse el camino de tierra existente se reducirá el flujo de sedimentos y de polvo, por lo que eventualmente también disminuirá el flujo de aguas turbias a los ríos. Asimismo, el agua de lluvia que caiga sobre la carretera del presente proyecto pasará por las instalaciones de drenaje antes de ser descargada a los ríos, por lo que se evita la erosión producida por el agua de lluvia. Sin embargo, después de la finalización del presente proyecto, se estima que en los alrededores se desarrollarán viviendas y empresas, las cuales generarán aguas de drenaje que se estima contaminarán la calidad del agua.</p>
	3	Residuos	B-	B-	B-	B-	<p><u>Etapa de construcción</u>: la cantidad de residuos de construcción es reducida debido a que la mayoría son reciclados o reutilizados.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: a través de la pavimentación de la carretera por el presente proyecto, se estima se incrementará la población en los alrededores de la carretera, por lo cual se estima también un incremento de la cantidad de residuos y de basureros ilegales. Sin embargo, existe preocupación de que el servicio de recolección de residuos del municipio de Okinawa no sea suficiente, y que los residuos sean arrojados en los alrededores, sobre la misma vía pública. Además, los residuos que se arrojen en la vía pública obstruirán las zanjas existentes y las que se construyan.</p>
	4	Contaminación del suelo	B-	D	B-	N/A	<p><u>Etapa de construcción</u>: si bien existe la posibilidad de contaminación del suelo por fugas de aceite de los equipos pesados de construcción, éstas pueden minimizarse mediante el mantenimiento periódico de las maquinarias, y la capacitación de los operarios.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: el presente proyecto consiste en la renovación de la carretera existente, por lo cual no se espera que se genere ningún caso de contaminación del suelo que acarree impactos en el medio ambiente de los alrededores.</p>

Categorización	#	Impacto	Evaluación del impacto durante la definición del alcance		Evaluación del impacto en base los resultados del estudio		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
Entorno natural	5	Ruidos y vibraciones	B-	B-	B-	B±	<p><u>Etapa de planificación</u>: antes del inicio de las obras se llevará a cabo una encuesta básica. (para los resultados del estudio ver la sección 1-3-1-12 Encuesta básica)</p> <p><u>Etapa de construcción</u>: se emplearán métodos de construcción que no produzcan tantos ruidos ni vibraciones. Asimismo, de haber trabajos que puedan producir grandes vibraciones o ruidos, los mismos se limitarán a ser ejecutados sólo durante el día.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: dado que las imperfecciones y desniveles de la carretera se eliminarán, se reducirán los ruidos y las vibraciones producidas por el paso de los vehículos. Sin embargo, el volumen de tráfico aumentará, por lo que habrá ciertas zonas en las cuales el nivel de ruidos y vibraciones aumentará.</p>
	6	Hundimiento del terreno	D	D	D	D	No se prevé ningún tipo de actividad, etc. que pueda provocar hundimientos del terreno.
	7	Malos olores	B-	B-	B-	B-	<p><u>Etapa de construcción</u>: aumentará el volumen de emisión de gases de los vehículos de construcción, pero se mantendrán en los niveles mínimos necesarios.</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: por el avance tecnológico en los automóviles (híbridos, etc.), se considera que a futuro disminuirá el volumen de emisiones por cada vehículo.</p>
	8	Sedimentos del lecho del río	B-	D	B-	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : dado que se han previsto métodos de construcción, y trabajos adecuados, el impacto sobre los sedimentos del lecho del río es menor.
	9	Áreas protegidas	D	D	N/A	N/A	-
	10	Ecosistema	B-	C-	B-	B	<p><u>Etapa de planificación</u>: en los alrededores de la carretera del proyecto no se ha confirmado la presencia de especies en peligro de extinción.</p> <p><u>Etapa de construcción</u>: si bien el presente proyecto genera impactos negativos directos e indirectos en las poblaciones de animales y plantas (en particular sobre las plantas), los mismos podrán ser reducidos mediante la aplicación de medidas mitigadoras. El impacto negativo provocado por la tala de árboles también podrá ser reducido con las medidas mitigadoras..</p> <p><u>Etapa de servicio</u>: si bien es difícil estimar los impactos directos o indirectos del presente proyecto sobre los animales y plantas acuáticas, se harán estudios de seguimiento para poder entender los impactos.</p>
	11	Hidrometeoros	B-	D	D	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : las vigas del puente se construirán en lugares donde no generen impactos.
	12	Topografía y geología	B-	D	D	N/A	<p><u>Etapa de planificación</u>: no se tiene planeado ningún trabajo que requiera de técnicas especiales.</p> <p><u>Etapa de construcción</u>: se llevará a cabo una gestión adecuada de la construcción. Asimismo, también se llevará a cabo una gestión adecuada de las canteras de materiales de construcción y lugares de extracción de tierra para la construcción.</p>

Categorización	#	Impacto	Evaluación del impacto durante la definición del alcance		Evaluación del impacto en base los resultados del estudio		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
Consideraciones sociales	13	Reasentamientos	D	D	D	N/A	-
	14	Estrato de pobreza	B±	C±	B±	B+	<u>Etapa de construcción</u> : para un sector del estrato de pobreza, se espera una mejora de las condiciones de vida, debido a los empleos generados por los trabajos de construcción del presente proyecto. <u>Etapa de servicio</u> : se reducirán los tiempos y costos necesarios para acceder al centro de la ciudad de Santa Cruz y a los establecimientos de servicios sociales.
	15	Minorías étnicas y pueblos indígenas	D	D	N/A	N/A	-
	16	Aspectos de la economía local como el empleo y otros medios de vida	B±	B±	B±	B++	<u>Etapa de construcción</u> : por los trabajos de construcción del presente proyecto, se prevé un aumento temporal del número de obreros de construcción. <u>Etapa de servicio</u> : por la mejora de la velocidad de circulación de la carretera del presente proyecto, se prevé un aumento en la construcción de establecimientos comerciales, fábricas, etc. en los alrededores de la carretera, generando un aumento en el empleo.
	17	Utilización de la tierra y de recursos locales	B-	B+	B-	B++	<u>Etapa de planificación</u> : no hay estructuras que generen impactos. <u>Etapa de servicio</u> : con el mejoramiento de la conveniencia gracias a la construcción de la carretera, se prevé un aumento en el valor de la tierra en los alrededores de la carretera.
	18	Utilización del agua	B-	D	D	N/A	<u>Etapa de planificación</u> : está previsto poder utilizar el agua de los ríos y de pozo incluso durante la etapa de construcción. <u>Etapa de construcción</u> : incluso durante la etapa de construcción no se prevé un desmejoramiento de la calidad del agua, por lo que el agua se puede seguir utilizando de forma continua.
	19	Infraestructura social existente y servicios sociales	B±	B+	B±	B+	<u>Etapa de planificación</u> : por la mejora de la carretera, y por la implementación de medidas de seguridad, se prevén impactos positivos sobre la infraestructura social por la mejora de la conveniencia. <u>Etapa de construcción</u> : a través de la partición de las obras en tramos adecuados, y el empleo de personal para señalización, es posible evitar el congestionamiento vial durante los trabajos de construcción. <u>Etapa de servicio</u> : a través de las obras de mejoramiento de la carretera, se mejora el acceso a la infraestructura y servicios existentes.
	20	Capital social y organismos sociales para la toma de decisiones en la región	D	D	N/A	N/A	-
	21	Distribución desigual de daños y beneficios	D	D	N/A	N/A	-

Categorización	#	Impacto	Evaluación del impacto durante la definición del alcance		Evaluación del impacto en base los resultados del estudio		Razón de la evaluación
			Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	Etapa de planificación y construcción	Etapa de servicio	
	22	Intereses en la región	D	D	N/A	N/A	-
	23	Patrimonios culturales	D	D	N/A	N/A	-
	24	Paisaje	D	D	N/A	N/A	-
	25	Género	D	D	N/A	N/A	-
	26	Derechos del niño	D	D	N/A	N/A	-
	27	VIIH / SIDA y otras enfermedades infecciosas	B-	D	B-	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : si bien se considera que existe la posibilidad de propagación de enfermedades infecciosas por el ingreso de los operarios de construcción, el mismo será limitado.
	28	Ambiente de trabajo	B-	D	B-	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : en cumplimiento con las disposiciones legales de Bolivia para los trabajadores de construcción, existen proyectos para planes de ejecución, planes de seguridad y planes de gestión de salud e higiene, pero existe la posibilidad de que éstos no sean implementados.
Otros	29	Accidentes	B±	B-	B-	B-	<u>Etapa de planificación</u> : durante la planificación se toman todas las medidas de seguridad. <u>Etapa de construcción</u> : se han propuesto planes de ejecución que priorizan la gestión de la seguridad. Sin embargo, durante las obras de construcción, es posible que ocurra un accidente que involucre terceros. Asimismo, existe el riesgo de que ocurran accidentes con los operarios de construcción durante las obras. <u>Etapa de servicio</u> : inmediatamente después de la entrada en servicio, los conductores que no estén familiarizados con la carretera pavimentada, podrían causar accidentes.
	30	Impactos transfronterizos y relacionados con cambios climáticos	B-	B+	B-	B-	<u>Etapa de construcción</u> : se generarán emisiones de CO2 de las maquinarias de construcción y de los vehículos. <u>Etapa de servicio</u> : por el avance tecnológico en los automóviles (híbridos, etc.), se considera que a futuro se reducirá la cantidad de emisiones por cada vehículo.

Nivel de evaluación)

A +/-: Se prevén grandes impactos positivos / negativos

B +/-: Se prevén impactos positivos / negativos

C +/-: el alcance de los impactos positivos / negativos es indefinido

D: No se prevén impactos.

Tabla 1-3-15 Evaluación del Impacto basada en los resultados del Estudio (reconstrucción del puente)

Clasificación	#	Componente del impacto	Evaluación del impacto al momento del scoping		Evaluación del impacto basado en el resultado del estudio		Razón para la evaluación
			Etapa de planificación durante la obra	En el momento de la puesta en servicio	Etapa de planificación durante la obra	En el momento de la puesta en servicio	
Medidas contra la contaminación	1	Contaminación atmosférica	B-	B±	B-	B±	
	2	Contaminación del agua	B-	B±	B-	B±	<u>Etapa de construcción</u> : el posible ensuciamiento de las aguas provocadas por el sitio de obra y el uso de maquinarias pesadas o vehículos será temporal. Las obras de construcción en el lecho y orillas del río durante la construcción del puente y la colocación de gaviones podrán provocar el ensuciamiento de las aguas del río.
	3	Residuos	B-	B-	B-	B-	
	4	Contaminación del suelo	B-	D	B-	N/A	
	5	Ruidos y vibraciones	B-	B-	B-	B±	<u>Etapa de construcción</u> : se empleará un método de ejecución de poco ruido y vibraciones. Las obras que generen grandes vibraciones y ruidos serán ejecutadas únicamente durante el día. Existe la posibilidad de surjan ruidos y vibraciones debido a la construcción de los pilares del puente.
	7	Malos olores	B-	B-	B-	B-	
	8	Sedimentos del lecho del río	B-	D	B-	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : existe la posibilidad de que el lecho del río se vea degradado debido a las obras en el lecho y orillas del río durante la construcción del puente y de los gaviones.
	9	Áreas protegidas	D	D	N/A	N/A	—
Entorno natural	10	Ecosistema	B-	C-	B-	B-	<u>Etapa de construcción</u> : no se puede negar la generación de impactos directos e indirectos particularmente sobre las ranas y otros anfibios debido a la construcción del puente. <u>Etapa de servicio</u> : los impactos directos e indirectos sobre las plantas y animales anfibios como las ranas difíciles de anticipar antes del inicio de la obra, serán debidamente identificados mediante la realización del monitoreo. La construcción de gaviones prevé impactos positivos ya que podrían convertirse en el refugio y lugar de desove para los peces.
	11	Hidrometeoros	B-	D	B-	N/A	<u>Etapa de construcción</u> : los estribos serán construidos en lugares donde no generen impactos sobre el flujo del río. Sin embargo, el trabajo de atornillado provisorio durante la construcción del puente provisorio provocará un impacto negativo sobre el flujo del río.
	12	Topografía y geología	B-	D	D	N/A	
Consideraciones sociales	13	Reasentamientos	D	D	N/A	N/A	
	14	Estrato de pobreza	B±	C±	B±	B+	
	15	Minorías étnicas y pueblos indígenas	D	D	N/A	N/A	
	16	Aspectos de la economía local como el empleo y otros medios de vida	B±	B±	B±	B+	
	17	Utilización de la tierra y de recursos locales	B-	B+	B-	B+	

Clasificación	#	Componente del impacto	Evaluación del impacto al momento del scoping		Evaluación del impacto basado en el resultado del estudio		Razón para la evaluación
			Etapa de planificación durante la obra	En el momento de la puesta en servicio	Etapa de planificación durante la obra	En el momento de la puesta en servicio	
	18	Utilización del agua	B-	D	B-	N/A	Etapa de construcción: genera impactos negativos en el uso del agua debido al trabajo de atomillado provisorio durante la construcción del puente provisorio.
	19	Infraestructura social existente y servicios sociales	B±	B+	B±	B+	
	20	Organismos sociales como ser el capital social y organismos de toma de decisiones de la región	D	D	N/A	N/A	
	21	Mala distribución de daños y beneficios	D	D	N/A	N/A	
	22	Conflictos de intereses en la región	D	D	N/A	N/A	
	23	Patrimonios culturales	D	D	N/A	N/A	
	24	Paisaje	D	D	N/A	N/A	
	25	Género	D	D	N/A	N/A	
	26	Derechos del niño	D	D	N/A	N/A	
	27	VIH / SIDA y otras enfermedades infecciosas	B-	D	B-	N/A	
	28	Entorno laboral	B-	D	B-	N/A	
Otros	29	Accidentes	B±	B-	B-	B-	
	30	Impactos transfronterizos y cambios climáticos	B-	B+	B-	B-	

Nivel de evaluación:

A+/-: Se prevén grandes impactos positivos / negativos

B+/-: Se prevén impactos positivos / negativos

C+/-: Se desconoce el nivel del impacto

D : No se prevén impactos

1-3-1-9 Medidas de mitigación y costo para su implementación

A continuación, se muestra la evaluación de las medidas de mitigación para aquellos datos cuya evaluación de impacto fue de nivel A o B. Asimismo, los costos indicados en la Tabla 1-3-16 incluyen los costos durante de la etapa de construcción de 3 años (sólo durante la estación seca) y con respecto a la etapa de servicio, los costos necesarios hasta 2 años después de la entrada en servicio de la carretera del presente proyecto. Las medidas de mitigación asociadas a la reconstrucción del puente se señalan en la Tabla 1-3-16. No obstante, los resultados de las medidas de mitigación apuntados en la Tabla se refieren únicamente a los parámetros descritos en la Tabla 1-3-15 Evaluación del Impacto Ambiental (reconstrucción del puente).

Tabla 1-3-16 Medidas de mitigación y costo para la implementación de las medidas de mitigación

#	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
Etapa de planificación y construcción					
1	Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. Asimismo, se detendrán los motores cuando no se estén utilizando. • Durante la estación seca, rociado esporádico con agua para prevenir la formación de polvo. • En caso haya montículos con material de relleno, tierra sobrante de excavaciones, etc. se procurará cubrirlos con plásticos, etc. para evitar que se dispersen. • Monitoreo en forma periódica de la calidad del aire en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. • Se proporcionará información acerca de las regulaciones de emisiones y de la precisión de las inspecciones vehiculares que se realizan en Japón. • Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	3,600
2	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. • Las aguas residuales generadas en el sitio de la obra no serán descargadas directamente al río, sino que serán desechadas mediante bombes mediante la colocación de una sala de calderas • Durante la construcción del puente, se utilizarán barreras de contención de aceite y redes para prevención de la contaminación, entre otros. • La maquinaria pesada de construcción, etc. no se lavará en el río. • Monitoreo en forma periódica de la calidad del agua en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. • Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	25.000
3	Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Se procurará dentro de lo posible reciclar y reutilizar los residuos de la construcción. • Los residuos de construcción no reciclables serán adecuadamente tratados en las instalaciones aprobadas por el municipio de Okinawa (entrega en el sitio de disposición final). 	Contratista de la construcción	SOPOT/ Municipalidad de Okinawa	-
4	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Para prevenir fugas de aceite de la maquinaria pesada y vehículos de construcción, se realizarán inspecciones periódicas de mantenimiento. 	Contratista de la construcción	SOPOT	-

#	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
5	Ruidos y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> · Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. · Utilización de modelos de maquinaria pesada y vehículos de construcción que generan poco ruido. · En las cercanías de hospitales y escuelas, etc., se realizarán obras solamente durante el día. · En caso de realizarse trabajos durante la noche, se tramitará el permiso respectivo a los ministerios y organismos competentes y se comunicará a los residentes. · Monitoreo en forma periódica de los ruidos y vibraciones en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. · Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 · Al momento de la construcción de la superficie, se reducirán tanto como sea posible las uniones. Asimismo, se reducirán los desniveles para asegurar la planitud de la carretera. · El camino de tierra existente con irregularidades será pavimentado. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	2.800
7	Malos olores	<ul style="list-style-type: none"> · Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. Asimismo, se detendrán los motores cuando no se estén utilizando. · Monitoreo en forma periódica de malos olores en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. · Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	3.200
8	Sedimentos del lecho del río	<ul style="list-style-type: none"> · Durante las tareas de demolición del puente existente, se colocará una red para prevenir que los residuos de la construcción no caigan en el lecho del río. · Durante la construcción del puente, se colocará una red, etc. para prevenir la caída de hormigón u otros materiales al río. · Los residuos de construcción no reciclables serán adecuadamente tratados en las instalaciones aprobadas por el municipio de Okinawa (entrega en el sitio de disposición final). 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
10	Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> · Aunque el presente proyecto no prevé forestaciones alternativas, las plantaciones y árboles serán reubicados por los mismos plantadores acorde a la necesidad. · Por más que se encuentren dentro de la franja de servidumbre de tránsito, los árboles que no causan impactos directos a la construcción de la nueva carretera no serán talados. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
14	Estrato de pobreza	<ul style="list-style-type: none"> · Se dará preferencia a la población en el estrato de pobreza para las oportunidades laborales relacionadas con las obras de construcción. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-

#	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
16	Economía regional incluyendo el empleo y medios de subsistencia	<ul style="list-style-type: none"> Para los puestos que no requieren de habilidades especiales, dentro de lo posible se privilegiará la contratación de los residentes locales. 	SOPOT / Contratista de la construcción	SOPOT	-
17	Utilización de la tierra y de recursos locales	<ul style="list-style-type: none"> Revisión exhaustiva de los planes de desarrollo para evitar el desarrollo de terrenos al azar, sin una adecuada planificación. 	SOPOT/ Municipalidad de Okinawa	SOPOT	-
19	Infraestructura social y servicios sociales existentes	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de personal para dirigir el tránsito. Instalación de paradas provisionales de autobuses. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
27	VIH / SIDA y otras enfermedades infecciosas	<ul style="list-style-type: none"> Campañas de sensibilización sobre el VIH / SIDA para los trabajadores de la construcción. Además, en el contrato de obra con el contratista de la construcción, se incluirá una cláusula relacionada con la realización de programas de educación de los operarios de construcción con respecto al VIH / SIDA. 	Contratista de la construcción / SOPOT	Servicio Departamental de Salud	-
28	Ambiente de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> En el contrato de obra con el contratista de la construcción, se incluirán cláusulas relacionadas con el cumplimiento de leyes y disposiciones laborales de Bolivia. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
29	Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> Se llevarán a cabo programas de educación sobre la seguridad a los operarios de la obra. En el contrato de obra con el contratista de la construcción, se incluirá una cláusula relacionada con la realización de programas de educación de los operarios de construcción con respecto a la seguridad. Se hará cumplir rigurosamente el empleo de cascos y otros implementos de seguridad por parte de los operarios de la obra. En zonas urbanas, se construirán aceras. Se colocarán señales de tránsito poniendo énfasis en garantizar la seguridad. Con respecto a las rutas de circulación de los vehículos de construcción, se harán revisiones en forma conjunta con organizaciones vecinales locales, la municipalidad de Okinawa y la policía. Se proveerá información sobre los trabajos de las obras, el plan de ejecución y el ejecutor a través de anuncios en diarios, radios, internet, etc. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
30	Impactos transfronterizos y relacionados con cambios climáticos	<ul style="list-style-type: none"> Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. Asimismo, se detendrán los motores cuando no se estén utilizando. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
Subtotal					34.600
Etapas de servicio					
1	Contaminación del aire	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo en forma periódica de la calidad del aire en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuales no se les brinda mantenimiento. * 1 	SOPOT	SOPOT / Municipalidad de Okinawa	1.600

#	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
2	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 Monitoreo en forma periódica de la calidad del agua en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. 	SOPOT	SOPOT	11.000
3	Residuos	<ul style="list-style-type: none"> Hasta antes del inicio de las obras del presente proyecto, se restaurarán las zanjas de drenaje que conducen el agua de lluvia recolectada por los canales de drenaje de la carretera del presente proyecto hasta el río Pailón. Se inspeccionarán las zanjas de drenaje de agua de lluvia cada dos semanas, y se hará un mantenimiento adecuado. Se hará un monitoreo mensual de los residuos en los alrededores de la carretera del presente proyecto, colaborando con la Asociación Boliviano-Japonesa y los residentes locales para asegurar condiciones apropiadas de higiene. 	Municipalidad de Okinawa	Municipalidad de Okinawa (SOPOT)	-
5	Ruidos y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo en forma periódica de los ruidos y vibraciones en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos que tengan exceso de carga. Las grietas y desniveles que se generen en la nueva carretera se repararán rápidamente. 	SOPOT	SOPOT (Administradora Boliviana de Carreteras: (en lo sucesivo, referido como "ABC") / Policía de Santa Cruz)	1.300
7	Malos olores	<ul style="list-style-type: none"> Hacer recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. * 1 	SOPOT	Policía de Santa Cruz / ABC	1.400
29	Accidentes	<ul style="list-style-type: none"> Inmediatamente después de la entrada en servicio, se dirigirá el flujo de tránsito vehicular con la colaboración de la Policía de Santa Cruz. 	Policía de Santa Cruz	Policía de Santa Cruz	-
Subtotal					15.300
Total					49.900

Nota) * 1: Considerando las condiciones actuales del país en Bolivia, la capacidad de ejecución de SOPOT y de otros organismos pertinentes, y la disponibilidad de recursos humanos, se debe reconocer que será difícil poder realizar la intervención rigurosa de aquellos vehículos con mantenimiento deficiente o con exceso de carga.

Tabla 1-3-17 Medidas de mitigación (reconstrucción del puente)

	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
Etapa de Construcción					
2	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. Se instalarán sumideros con drenaje a bomba, etc. para evitar verter al río el agua residual generada por las obras. Durante la construcción del puente, se utilizarán barreras de contención de aceite y redes para prevención de la contaminación, entre otros. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-

	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
		<ul style="list-style-type: none"> La maquinaria pesada de construcción, etc. no se lavará en el río. Monitoreo en forma periódica de la calidad del agua en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con la encuesta básica, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. Se diseñará un calendario de construcción en el cual se programarán las obras de construcción del puente, que incluyen el terraplén y la tubería de polietileno de alta presión, durante la estación seca en la que hay menos agua, a fin de minimizar el impacto negativo de las obras en elementos ambientales tales como las corrientes de agua, etc. Además de realizar la instalación del puente en estación seca, se evitará en la mayor medida posible verter al río arena, entre otros, al hacer las rutas de desvío. Como medida para evitar que se escurra el suelo de la parte del terraplén del puente provisional, se colocarán sacos de arena en la superficie del terraplén. 			
5	Ruidos y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> Uso de maquinaria pesada y vehículos de construcción apropiados. Realización de inspecciones periódicas de mantenimiento de la maquinaria pesada y de los vehículos de construcción. Utilización de modelos de maquinaria pesada y vehículos de construcción que generan poco ruido. En las cercanías de hospitales y escuelas, etc., se realizarán obras solamente durante el día. En caso de realizarse trabajos durante la noche, se tramitará el permiso respectivo a los ministerios y organismos competentes y se comunicará a los residentes. Monitoreo en forma periódica de los ruidos y vibraciones en los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con el estudio de línea de base, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. Se harán recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. *1 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
8	Sedimentos del lecho del río	<ul style="list-style-type: none"> Durante las tareas de demolición del puente existente, se colocará una red para prevenir que los residuos de la construcción caigan en el lecho del río. Durante la construcción del puente, se colocará una red, etc. para prevenir la caída de hormigón u otros materiales al río. Se instalarán sumideros con drenaje por bomba, etc. para evitar verter al río el agua residual generada por las obras. Se diseñará un calendario de construcción en el cual se programarán las obras de construcción del puente, que incluyen el terraplén y la tubería de polietileno de alta presión, durante la estación seca en la que hay menos agua, a fin de minimizar el impacto negativo de las obras en elementos ambientales tales como las corrientes de agua, etc. Además de realizar la instalación del puente en estación seca, se evitará en la mayor medida posible verter al río arena, entre otros, al hacer las rutas de desvío. Como medida para evitar que se escurra el suelo de la parte del terraplén del puente provisional, se colocarán sacos de arena en la superficie del terraplén. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-

	Impacto	Medidas de mitigación previstas	Organismo de ejecución	Organización responsable	Costo (Bs)
10	Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> En este proyecto no se sembrarán árboles sustitutos, sin embargo, según sea necesario, se utilizará a un experto para trasplantar los árboles que van a ser talados. Por más que se encuentren dentro de la franja de servidumbre de tránsito, los árboles que no causan impacto directo a la construcción de la nueva carretera no serán talados. Además de realizar la instalación del puente en estación seca, se evitará en la mayor medida posible verter al río arena, entre otros, al hacer las rutas de desvío. Como medida para evitar que se escurra el suelo de la parte del terraplén del puente provisional, se colocarán sacos de arena en la superficie del terraplén. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
11	Hidrometeoros	<ul style="list-style-type: none"> Se diseñará un calendario de construcción en el cual se programarán las obras de construcción del puente, que incluyen el terraplén y la tubería de polietileno de alta presión, durante la estación seca en la que hay menos agua, a fin de minimizar el impacto negativo de las obras en elementos ambientales tales como las corrientes de agua, etc. Además de realizar la instalación del puente en estación seca, se evitará en la mayor medida posible verter al río arena, entre otros, al hacer las rutas de desvío. Como medida para evitar que se escurra el suelo de la parte del terraplén del puente provisional, se colocarán sacos de arena en la superficie del terraplén. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	-
12	Topografía y geología	<ul style="list-style-type: none"> Se planifica la construcción del puente, incluyendo el pilar del puente, en la estación seca cuando hay menos agua; además inmediatamente después de la construcción del pilar, se implementará el revestimiento a fin de evitar en la mayor medida posible la escorrentía del suelo. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	
18	Utilización del agua	<ul style="list-style-type: none"> Se diseñará un calendario de construcción en el cual se programarán las obras de construcción del puente, que incluyen el terraplén y la tubería de polietileno de alta presión, durante la estación seca en la que hay menos agua, a fin de minimizar el impacto negativo de las obras en elementos ambientales tales como las corrientes de agua, etc. Además de realizar la instalación del puente en estación seca, se evitará en la mayor medida posible verter al río arena, entre otros, al hacer las rutas de desvío. Como medida para evitar que se escurra el suelo de la parte del terraplén del puente provisional, se colocarán sacos de arena en la superficie del terraplén. Se realizarán actividades de sensibilización ya que es ilegal utilizar el agua del río para riego de los cultivos. 	Contratista de la construcción / SOPOT	SOPOT	
Etapa de servicio					
10	Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo en forma periódica de los alrededores de la carretera. Asimismo, si en comparación con el estudio de línea de base, los indicadores de las mediciones hubieran desmejorado considerablemente, la SOPOT esclarecerá la causa de ello y tomará las medidas correspondientes. Se harán recomendaciones a los ministerios y organismos pertinentes para promover la intervención de vehículos a los cuáles no se les brinda mantenimiento. *1 	SOPOT	SOPOT	-

Nota)*1: Considerando la situación actual de Bolivia, la capacidad de implementación y los recursos humanos de los ministerios y organismos relacionados, incluyendo la SOPOT, es muy difícil combatir los autos defectuosos y vehículos con exceso de carga.

1-3-1-10 Plan de monitoreo

(1) Plan de monitoreo y de manejo ambiental

El detalle del plan de monitoreo y de manejo ambiental a realizar durante la etapa de construcción, así como también por el periodo de 2 años luego de la entrada en servicio se muestra a continuación. Sin embargo, según sea necesario este detalle puede ser revisado al momento de la elaboración de los formularios de monitoreo, o al momento de D/D de los detalles del plan.

Además, tomando en cuenta el presupuesto y capacidad de implementación del monitoreo ambiental de la SOPOT, el monitoreo debe ser realizado por ellos. La SOPOT deberá resumir y presentar a JICA todos los resultados.

Tabla 1-3-18 Plan de monitoreo y de manejo ambiental

Elementos ambientales	Dato	Lugar	Frecuencia		Ejecutor	
			Arriba: Antes de la construcción	Centro: Durante la construcción	Abajo: Etapa de servicio	Arriba: Antes de la construcción
[Antes de la construcción] [Durante de la construcción] [Etapa de servicio]						
Calidad de aire (incluyendo mal olor)	PM 2.5, PM10, CO2, NOx, Sox2, polvo, malos olores, dirección de viento, velocidad de viento	Punto de partida (Okinawa 1), punto intermedio (entre Okinawa 1 y 2), punto final (Okinawa 2)	Una vez (antes de la EIA), una vez/ 1.5 a 2 meses	una vez/6 meses	SOPOT	SOPOT
Ruidos	Nivel de ruido	Zona residencial (Okinawa 1 y 2), zonas agrarias (entre Okinawa 1 y 2)	Una vez (antes de la EIA)	una vez/ 1.5 a 2 meses	una vez/6 meses	SOPOT
Vibraciones	Aceleración	Zona residencial (Okinawa 1 y 2), zonas agrarias (entre Okinawa 1 y 2)	Una vez (antes de la EIA)	una vez/ 1.5 a 2 meses	una vez/6 meses	SOPOT
Calidad de agua,	pH, SS, DQO, OD, aceites, conductividad, turbidez, olores, color	Pozos de agua y Rio Pailón (2 lugares, alrededores de la carretera)	Una vez (antes de la EIA), una vez/6 meses	una vez/6 meses	SOPOT	SOPOT
Residuos sólidos	Inspección visual (se tomarán y se archivarán las fotografías tomadas)	Sitio de disposición de residuos designado	Una vez (antes de la EIA), una vez/6 meses	una vez/6 meses	SOPOT	SOPOT
Accidentes	Accidentes de la Policía	A lo largo de la carretera	Una vez (antes de la EIA), una vez/6 meses	una vez/6 meses	SOPOT/Municipio de Okinawa	SOPOT/Municipio de Okinawa

Notas)

- *1: Se considera realizar 7 estudios por cada lugar y por cada elemento, un elemento por cada lugar
- *2: Los tiempos para el estudio de calidad de agua del río Pailón serán: (1) previo, del (2) al (6) cada 1.5 meses, (7): posteriormente.
- *3: Los otros estudios (calidad del aire, del agua en el pozo, ruido, vibración se realizarán en los siguientes momentos: (1) previo, (2) momento de ensanchamiento (movimiento de tierras), (3) construcción en un lado (movimiento de tierras), (4) construcción de un lado (construcción de la calzada), (5) construcción del carril opuesto (movimiento de tierras), (6) construcción del carril opuesto (construcción de la calzada), (7) posteriormente.
- *4: El momento de implementación de los elementos de cada lugar de estudio varía según el progreso de la construcción.

(2) Monitoreo previo

La parte boliviana acordó realizar el monitoreo previo (encuesta básica), en base al plan de monitoreo ambiental arriba indicado, con cargo a su propio presupuesto y enviar los resultados a la parte japonesa. En realidad, la encuesta básica se realizó en el año 2017.

1-3-1-11 Reunión con las partes interesadas

Durante la visita de campo, el equipo de estudio de JICA ha realizado una reunión con las partes interesadas con el objetivo de informar y deliberar con los ministerios y organismos relacionados, las cooperativas y los residentes. Las minutas de dicha reunión con las partes interesadas se muestran a continuación.

Tabla 1-3-19 Detalle de la reunión con las partes interesadas

Fecha	27 de agosto de 2014, desde 9: 30 AM	
Lugar	Sala de reuniones del municipio de Okinawa	
Método	Sesión de información	
Participantes	SOPOT, el alcalde del municipio de Okinawa, concejales municipales de Okinawa, representantes de distrito, Asociación Boliviano-Japonesa, residentes locales, equipo de estudio de JICA, etc. Total 37 personas.	
Foto		

Los comentarios recibidos por parte de los participantes a las deliberaciones con los residentes, se reflejarán en el plan del presente proyecto tanto como sea posible.

Las principales preguntas y comentarios, así como también las respuestas de los organismos ejecutores, etc. se muestran a continuación.

Tabla 1-3-20 Preguntas recibidas durante la reunión con las partes interesadas

Preguntas, comentarios, etc. de los participantes	Respuesta del organismo de ejecución
¿Cuándo comienzan los trabajos de construcción?	Aproximadamente en noviembre o diciembre del año que viene. Sin embargo, hay procesos de aprobación para la decisión del gabinete del Gobierno de Japón.
¿Los procedimientos antes descritos se realizarán hasta el mes de noviembre?	Sí.
¿Los fondos necesarios para la ejecución de las obras de dónde salen?	Del gobierno japonés.
Estamos muy agradecidos con el gobierno japonés.	-
Cuando la carretera se complete, y aumente del flujo de tránsito, nos gustaría tener otra carretera.	Se estima que el volumen de tránsito futuro para el año 2038 sea de 3000 vehículos. Se están realizando estimaciones considerando diversos elementos.
¿Se pavimentará con asfalto? ¿O se pavimentará con hormigón?	Se están haciendo comparaciones con respecto a la vida útil y el costo, actualmente nos encontramos en la etapa de diseño.
En caso necesiten algo, por favor déjenos ayudarlos.	El gobierno departamental se hará cargo de los impuestos de aproximadamente 5 millones de bolivianos por la compra de materiales y equipos. En la colonia Okinawa II es necesario que el Municipio de Okinawa construya un patio de maniobras provisional, para lo cual se está colaborando con el municipio.

Preguntas, comentarios, etc. de los participantes	Respuesta del organismo de ejecución
A los costados de la carretera hay viviendas, ¿durante las obras de construcción es necesario realizar reasentamientos?	Está previsto llevar a cabo un diseño que no contemple reasentamientos.
Anteriormente circulaban mayormente camiones de 10t y 20t, actualmente circulan gran cantidad de camiones de 40t y 50t. El mantenimiento de la carretera se ha vuelto más complicado.	Se considerarán factores como la vida útil y el costo, actualmente nos encontramos en la etapa de diseño.
Aproximadamente, ¿cuánto durará el periodo de construcción?	Está programado para aproximadamente 30 meses.
¿Cómo será la estructura del puente?	Bajo el plan actual se está considerando un puente de hormigón pretensado.
Hace poco se celebraron 60 años del aniversario de la migración japonesa. Esta carretera se convertirá en un símbolo de la amistad entre Japón y Bolivia.	El concejo municipal de Okinawa prestará su colaboración para ejecutar los procedimientos necesarios.
Este plan de pavimentación, es un sueño de larga data de los residentes locales y del municipio de Okinawa. Estamos muy agradecidos. Queremos transmitir nuestro agradecimiento.	Al regresar a Japón, JICA lo transmitirá al Ministerio de Asuntos Exteriores.

En la etapa de D/D, está previsto realizar una nueva reunión con los residentes. Con respecto a las consultas con los residentes, la SOPOT como organismo responsable de la ejecución del proyecto, continuará informando de forma previa al Municipio de Okinawa y a las comunidades locales, tomando medidas para fomentar la participación de la mayor cantidad de partes interesadas.

1-3-1-12 Encuesta básica

La SOPOT realizó la encuesta básica conforme a lo indicado en el punto (2) monitoreo previo del apartado 1-3-1-10, Plan de monitoreo. Los resultados se describen en el informe del estudio ambiental del EIA.

La Figura 1-3-7 muestra el lugar donde se realizó cada estudio. Sin embargo, el alcance del estudio de la biota fue de 25 m a cada lado de la carretera Okinawa (50m ambos lados).



Figura 1-3-7 Ubicación de cada lugar de estudio

(1) Estudio de la calidad del aire

Los estudios de la calidad del aire se realizaron en varios lugares de la carretera, de la siguiente manera.

Tabla 1-3-21 Detalles del estudio de calidad del aire

Parámetro	Partículas suspendidas (TSP, PM10), dióxido de nitrógeno (NO ₂), dióxido de azufre (SO ₂), monóxido de carbono (CO), compuesto orgánico volátil (VOC), velocidad del viento		
Lugar	3 lugares (Ver Figura 1-3-7): Servidumbre de tránsito (ROW) 25m borde Ruta: (Inicio 【Okinawa I】 • Punto intermedio 【Okinawa II】 • Fin 【Okinawa 3】)		
	① Inicial	② Intermedio	③ Final
	X 510359 Y 8095874	X 510766 Y 8077583	X 508059 Y 8061557
Método	El estudio se realizará utilizando equipo de medición en días laborables durante horas del día por 8 horas.		
Periodo/ Fecha	29 de marzo de 2017		

Tabla 1-3-22 Resultado del estudio de calidad del aire

Parámetro	Unidad	Puntos de estudio			Bolivia * ¹⁾	Bolivia * ²⁾	OMS	Tiempo Promedio ponderado
		Okinawa I	Okinawa II	Okinawa III				
TSP	µg/m ³	33	35	115	260		—	8 horas
PM10	µg/m ³	10	18	100	150 150		50	8 horas 24 horas
SO _x (SO ₂)	µg/m ³	Igual o menor a 100	Igual o menor a 100	Igual o menor a 100	365 365	5,200	— 20	8 horas 24 horas
NO _x (NO ₂)	µg/m ³	Igual o menor a 100	Igual o menor a 100	Igual o menor a 100	400	7,800	— 40	8 horas 24 horas
CO	mg/m ³	Igual o menor a 0.1	Igual o menor a 0.1	Igual o menor a 0.1	40	28.6	1000	8 horas
VOC	ppm	Igual o menor a 0.1	Igual o menor a 0.1	Igual o menor a 0.1	—	300	—	8 horas
Velocidad del viento	m/s	0.1	0.5	0.4	—		—	—

Notas)

1) Se adoptaron los estándares de la Ley 1333

2) Se adoptaron los valores TLV para ambiente de trabajo de la ACGIH del año 2014

Como el valor medido es el promedio de la concentración de 8 horas, es difícil compararlo con el valor de referencia de la OMS, etc., ya que utilizan la concentración promedio de 24 horas.

En cuanto a la calidad del aire no se observa ningún problema ya que todos los valores se encuentran por debajo de los estándares bolivianos. Además, se supone poco probable que la calidad del aire durante la construcción y después del servicio exceda el valor de referencia ya que el valor medio actual es considerablemente más bajo que el estándar.

(2) Estudio de calidad del agua

Se realizó el estudio de calidad de agua con una muestra de agua de pozo (1 lugar) de una lavandería de los alrededores de la servidumbre de tránsito de la carretera del proyecto, de la manera que se describe a continuación:

Tabla 1-3-23 Detalles del estudio de calidad de agua

Parámetro	Temperatura del agua, pH, conductividad, E. coli, color, olor, sólidos disueltos totales, demanda bioquímica de oxígeno
Lugar	1 lugar (Pozo, Ver Figura 1-3-7)
	③ Pozo
	X 510911 Y 8077644
Método	Se recolectó una muestra para el estudio de 100 ml y se analizó en un centro de investigación
Periodo/Fecha	Del 29 al 31 de marzo de 2017

Tabla 1-3-24 Resultado del estudio de calidad de agua

	Pozo	Estándar en Bolivia	Estándar OMS
Temperatura (°C)	24.9	-	-
pH	7.98 (método de electrólisis) 7.4 (método por color)	6.5-9.0	6.5-8.5
Conductividad (µS/cm)	416	1500	-
E. coli	Menor a 1	Menor a 1	Menor a 1
Color (Co-Pt)	Menor a 1	15	-
Olor	Sin olor	Sin olor	-
Sólidos disueltos totales (mg/l)	195.5	1000	1000
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO: mg/l)	Menor a 1	Menor a 1	-

Todos los valores medidos están por debajo del estándar. Además, se supone poco probable que la calidad del agua se vea comprometida durante la construcción y después del servicio ya que los valores son considerablemente más bajos que el estándar.

(3) Estudio de ruidos

Se realizó el estudio de ruidos al borde de la servidumbre de tránsito de la carretera del proyecto, de la manera que se describe a continuación:

Tabla 1-3-25 Detalles del estudio de ruidos

Parámetro	Nivel de ruido/vibración: $L_{Aeq} \cdot L_{Amax} \cdot L_{Amin}$					
Lugar	6 lugares (Ver Figura 1-3-7): Servidumbre de tránsito (ROW) 25m					
	OKINAWA I	Tramo OKINAWA I - II	OKINAWA II	San Miguel	Tramo San Miguel-OKINAWA III	OKINAWA III
	X 510359	X 510787	X 510766	X 510469	X 509016	X 508059
	Y 8075874	Y8087370	Y 8077583	Y 8072040	Y 8065732	Y 8061557r
Método	Se instalaron medidores de bulla y se midió el ruido durante horas del día.					
Periodo/ Fecha	Periodo de 15 minutos (Leq(A)) 29 de marzo de 2017					

Tabla 1-3-26 Resultado del estudio de ruidos

Lugar		Resultado dB (A) (Leg)	Estándar en Bolivia (proyecto) dB (A) (Leg)	
		Día (mín – máx)	Día 06:01-22:00	Noche 22:01-06:00
①	OKINAWA I (zona residencial)	64.0 (58.7-71.7)	68	65
②	Tramo entre OKINAWA II y II (zona agrícola)	48.2 (42.6-57.1)	68	65
③	OKINAWA II (zona residencial)	54.5 (38.4-64.1)	68	65
④	San Miguel (zona residencial)	54.9 (47.4-63.9)	68	65
⑤	Tramo entre San Miguel y OKINAWA III (zona agrícola)	59.0 (52.3-64.9)	68	65
⑥	OKINAWA III (zona residencial)	58.0 (49.2-68.4)	68	65
Lineamientos del IFC ^(Nota 1)	Zona residencial	-	55	45
	Zona industrial	-	70	70

Nota 1) IFC: Corporación Financiera Internacional

En todos los lugares estudiados, los niveles de ruido se encuentran por debajo de los estándares bolivianos. Incluso el valor instantáneo más alto, está muy por debajo del estándar boliviano (140db). Sin embargo, no cumplen con las normas del IFC (Corporación Financiera Internacional). Esto se debe a que la definición de zona residencial y el método de medición son distintos; en Bolivia el valor es medido al aire libre y el estándar del IFC es medido en interiores.

(4) Estudio de Vibraciones

Se realizó el estudio de vibraciones al borde de la servidumbre de tránsito de la carretera del proyecto, de la manera que se describe a continuación:

Tabla 1-3-27 Detalles del estudio de vibraciones

Parámetro	Nivel de vibraciones: m/s^2		
Lugar	3 lugares (Ver Figura 1-3-7): Servidumbre de tránsito ROW 25m		
	OKINAWA I	OKINAWA II	OKINAWA III
	X 510359 Y 8075874	X 510766 Y 8077583	X 508059 Y 8061557
Método	Se instaló un vibómetro y se midió la vibración durante el día.		
Periodo/ Fecha	Estudio de 1 hora (m/s^2) 29 de marzo de 2017		

Tabla 1-3-28 Resultado del estudio de vibraciones

Lugar		Resultado m/s^2	TLV de ACGIH (2014) m/s^2	
		1 hora	Exposición 8 horas (mano)	Exposición 8 horas (cuerpo)
①	OKINAWA I	0.0	4.0	9.0
②	OKINAWA II	0.0	4.0	9.0
③	OKINAWA III	0.0	4.0	9.0

Nota 1) ACGIH : Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales

Todos los valores medidos están por debajo de los estándares de la ACGIH. La razón por la cual no se pudo utilizar estándares japoneses es que el método de medición es diferente. En Japón se mide en db, mientras que en Estados Unidos se mide en m/s^2 .

(5) Biota

Existen especies que habitan en la región (Bolivia) que están incluidas en la lista roja de la IUCN. Sin embargo, en la lista roja publicada en Bolivia aparece detalladamente el alcance de sus hábitats. En esa lista roja no se protegen a los animales y plantas en las cercanías de la carretera del proyecto que se indican abajo. Por este motivo, no se han encontrado especies raras designadas por Bolivia en la carretera del proyecto.

Este proyecto tiene el impacto negativo que implica la obra de pavimentación de la carretera y construcción de puente, pero este puede reducirse con medidas de mitigación. Es necesario realizar el monitoreo para identificar si hay cambios debido al impacto negativo.

La principal flora y fauna se muestran a continuación:

Tabla 1-3-29 Flora y fauna principales

Flora principal: Las siguientes especies se encuentran en la zona

Nombre científico	Nombre común
<i>Cecropia sp</i>	Ambaibo
<i>Eicinus communis</i>	Macororo
<i>Schizolobium</i>	Serebo (leguminoso)
<i>Acrocomia aculeata</i>	Palmera totai
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Caesalpinia
<i>Attalea phalerata</i>	Palmera motacu
<i>Acacia sp.</i>	Acacia
<i>Eucalyptus ssp</i>	Eucalipto
<i>Terminalia catappa</i>	Siete copas
<i>Ficus boliviana</i>	Bibosi

Cultivos: Las principales especies que se cultivan en la zona son las siguientes:

Nombre científico	Nombre común
<i>Glycine max</i>	Soja
<i>Saccharum officinarum L</i>	Caña de azúcar

Principales especies de fauna: A continuación se presenta la lista de las principales especies de fauna que habitan en la zona.

Nombre científico	Nombre común
<i>Didelphis</i>	Zarigüeyas mayores
<i>Metachiurus sp.</i>	Una especie de comadreja
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Euphractus sexcinctus</i>	Gualacate
<i>Tolypeutes matacus</i>	Armadillo de tres bandas
<i>Bradypus sp.</i>	Perezosos de tres dedos
<i>Myotis sp.</i>	Murciélagos
<i>Ateles sp.</i>	Monos araña
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato tigre
<i>Procyon sp.</i>	Mapaches
<i>Nasua nasua</i>	Cusumbos
<i>Eira barbara</i>	Humayro
<i>Tayasu tajacu</i>	Pecarí de collar
<i>Tayasu pecari</i>	Pecarí barbiblanco
<i>Mazama amaricana</i>	Corzuela colorada,
<i>Mazama gouazoubira</i>	Corzuela
<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>	Capibara
<i>Cuniculus paca</i>	Paca común
<i>Dasyprocta sp.</i>	Agutíes

1-3-2 Adquisición de tierras y reasentamiento de la población

1-3-2-1 Necesidad de adquisición de tierras y reasentamiento de la población

Este es el proyecto de pavimentación de la carretera Okinawa, la cual ya existe, y todos los lugares del proyecto son propiedad de Bolivia o del Departamento de Santa Cruz. Se confirmó mediante estudios in situ que no existen estructuras que tengan un impacto en el sitio del proyecto. Además, se confirmó mediante entrevistas con la SOPOT, organismo ejecutor, que tampoco hay terrenos de propiedad privada.

Sin embargo, en el cuarto estudio in situ en febrero de 2017 la SOPOT informó que dentro de la servidumbre de tránsito una parte de los terrenos eran de propiedad privada. Esto fue causado por el proyecto de reajuste de tierras de la Agencia de Reforma Agraria (INRA).

La SOPOT informó que tomó conocimiento de esto durante la elaboración del informe de EIA, y desde ese momento ya ha negociado con los propietarios. A febrero de 2017, ya tenía algunos acuerdos suscritos con los propietarios para donaciones voluntarias de tierras.

La carretera del proyecto tiene una servidumbre de tránsito de 25 m en cada lado (50m en ambos). Mediante ordenanza se puede reducir la servidumbre, tanto en la ciudad de Okinawa, para la zona residencial, como en el Departamento de Santa Cruz para otras partes. SOPOT solicitó a la ciudad de Okinawa reducir la servidumbre a 20 m de cada lado (ambos lados 40m) a lo largo de la zona residencial a fin de minimizar el número de propietarios de quienes se iba a adquirir tierras. En base a la solicitud, la municipalidad de Okinawa promulgó una ordenanza municipal a fin de reducir la servidumbre de tránsito a lo largo de la zona residencial de la carretera Okinawa (Okinawa I y Okinawa II).

Se ha confirmado que habrá lugares en los que se tendrá que adquirir tierras incluso reduciendo la servidumbre de tránsito, tornándose necesario realizar una adquisición de tierras que esté conforme con los lineamientos para las consideraciones ambientales y sociales de JICA y los lineamientos del Banco Mundial.

Sin embargo, ya que al momento que se conoció la necesidad de adquirir tierras, la SOPOT ya había firmado acuerdos de adquisición de tierras con los propietarios, el equipo de estudio de JICA tuvo que realizar un informe de Diligencia Debida (en lo sucesivo "informe DDR".)

1-3-2-2 Marco legal de la adquisición de tierras y desplazamiento de pobladores

(1) Marco legal de la adquisición de tierras y desplazamiento de pobladores

Ley N°1715 de octubre de 1966 del Servicio Nacional de Reforma Agraria

Esta ley tiene por objeto establecer la estructura orgánica y atribuciones del Servicio Nacional de Reforma Agraria y el régimen de distribución de tierras. A través de esta ley se promulga la conversión de tierras de cultivo a propiedad privada. Además, aplica la expropiación en casos de interés público o cuando la tierra no cumple funciones económicas y sociales.

Artículo N° 22 de la Constitución Política del Estado

Artículo N° 108 del Código Civil

Decreto Reglamentario de 1° de abril de 1879 elevado a rango de Ley el 30 de diciembre de 1884

Ley de 29 de octubre de 1956

Estas leyes se complementan entre sí. Los contenidos de estas leyes establecen los requisitos de expropiación, requisitos del proyecto público, evaluación justa, método de pago, método de revisión, expropiación de tierras agrícolas, entre otros.

(2) Lineamientos de JICA sobre el desplazamiento de la población

Los lineamientos de JICA con respecto al desplazamiento de la población son los siguientes:

- I. Se debe procurar evitar el desplazamiento involuntario de la población y la pérdida de los medios para ganarse la vida, estudiando todas las alternativas.
- II. En caso de no poder evitarlo aún mediante ese estudio, se deben tomar medidas factibles para minimizar el impacto y compensar la pérdida.
- III. A los afectados por el desplazamiento involuntario de la población se les debe otorgar una compensación suficiente y asistencia para mejorar o al menos recuperar su nivel de vida, oportunidades de ingresos y el nivel de producción que tenían anteriormente.
- IV. Tanto como sea posible, la compensación debe basarse en los costos de readquisición.
- V. La compensación y otros tipos de apoyo deben ser proporcionados antes del desplazamiento físico.
- VI. En los proyectos en los que se genera un desplazamiento involuntario de la población en gran escala, se debe elaborar y revelar al público un plan de reasentamiento de la población. Es deseable que el plan de reasentamiento de la población incluya los contenidos especificados en la Política Operacional OP 4.12 Anexo A de la Política de Salvaguarda Ambiental y Social del Banco Mundial.
- VII. Para elaborar el Plan de Desplazamiento, se deben tener discusiones con las personas y comunidades afectadas con base en la información suficiente revelada con antelación. En estas discusiones, se debe dar la explicación en forma y lenguaje comprensibles para las personas afectadas.
- VIII. Para la formulación, implementación y monitoreo de las medidas relacionadas con el desplazamiento involuntario de habitantes y la pérdida de los medios para ganarse la vida, se debe promover la participación apropiada de las personas y comunidades afectadas.
- IX. Se debe establecer un mecanismo de atención de quejas por parte de las personas y comunidades afectadas.

Asimismo, dado que en los lineamientos de JICA se indica que "JICA verificará que el proyecto no tenga una desviación significativa de la Política de Salvaguarda del Banco Mundial", los principios arriba indicados se complementan con los indicados en la Política Operacional OP 4.12 del Banco Mundial. Los principios más importantes que se deben agregar en base a la OP 4.12 del Banco Mundial son los siguientes:

- X. A fin de establecer su elegibilidad para recibir la compensación y asistencia, se identificará y registrará a los pobladores que resultarán afectados, tan pronto como sea posible, a través de un estudio de línea de base inicial (incluido el censo de la población que sirve como fecha de corte de elegibilidad, inventario de activos y encuesta socio económica). Esto se debe realizar de preferencia en la etapa de identificación del proyecto, a fin de prevenir la afluencia de personas que injustificadamente deseen tomar ventaja de tales beneficios.
- XI. Las personas elegibles para recibir los beneficios de compensación y asistencia son las personas que tienen derechos legales oficialmente establecidos respecto de las tierras, las personas que, a pesar de no tener derechos legales oficialmente establecidos respecto de las tierras, pero que reclaman algún derecho a esas tierras, a condición de que su reclamación esté reconocida en la legislación del país y las personas que carecen de un derecho legal de las tierras que ocupan y del derecho a reclamarlo.
- XII. Deberá darse preferencia a las estrategias de reasentamiento que contemplen la entrega de tierras a las personas desplazadas cuyos medios de subsistencia dependan de la tierra.
- XIII. Se deberá proporcionar asistencia durante el periodo de transición.
- XIV. Se deberá prestar atención especial a las necesidades de los grupos desplazados vulnerables, especialmente los que se encuentran por debajo de la línea de pobreza, los que carecen de tierras, los ancianos, las mujeres y los niños, las poblaciones indígenas y las minorías étnicas.
- XV. Para proyectos que contemplan reasentamiento involuntario de menos de 200 personas o adquisición de tierras, se debe elaborar un plan de reasentamiento abreviado.

Además de los principios antes mencionados, también es necesario incluir en el Plan de Reasentamiento de cada proyecto el mecanismo de implementación, mecanismo de seguimiento y evaluación, calendario, y plan de financiamiento detallado.

(3) Políticas del Banco Mundial con respecto a la Adquisición de tierras a través de donaciones voluntarias de tierras

Dado que en los Lineamientos de JICA para las consideraciones socio ambientales no hay un lineamiento sobre donación voluntaria de tierras, esto se realizará de acuerdo con la OP4.12, Reasentamiento Involuntario, de los lineamientos del Banco Mundial, los cuales se muestran a continuación.

- | | |
|-------|--|
| I. | La infraestructura no debe poder construirse únicamente en esa tierra. (El lugar del proyecto debe poder cambiarse flexiblemente de acuerdo con la intención del propietario del terreno.) |
| II. | El impacto debe ser mínimo, es decir, se pierde menos del 10% de su propiedad y las personas no son desplazadas físicamente. |
| III. | La tierra requerida para cumplir con los criterios técnicos debe ser identificada por la comunidad afectada, no por agencias relacionadas o autoridades del proyecto. |
| IV. | La tierra en cuestión, debe estar libre de invasores, intrusos o reclamaciones. |
| V. | Se debe obtener verificación (mediante declaraciones notariadas o atestiguadas, etc.) de la naturaleza voluntaria de las donaciones, de cada persona que done tierras. |
| VI. | Si se prevé alguna pérdida de ingresos o algún desplazamiento físico, se debe obtener de las personas que se espera que se vean afectados negativamente, una verificación de la aceptación voluntaria de las medidas de mitigación ideadas por la comunidad. |
| VII. | Si se van a proporcionar servicios comunitarios en el marco del proyecto, el título de la tierra debe ser otorgado a la comunidad, o el propietario de la tierra debe proporcionar garantías apropiadas de acceso público a los servicios. |
| VIII. | Se deberá contar con mecanismos de gestión de reclamos. |

1-3-2-3 Magnitud y alcance del reasentamiento de la población

El estudio socioeconómico (censo poblacional, estudio de propiedades y tierras y estudio de ingresos familiares y estilo de vida) y el cuestionario a los afectados, se realizó como parte del informe DDR en setiembre de 2017.

(1) Censo poblacional

El censo de la población se realizó con el propósito de obtener información detallada del número de personas afectadas dentro de las 6 familias propietarias de terrenos dentro del sitio del proyecto. En la siguiente tabla se muestra el detalle del número de personas afectadas que respondieron a la entrevista.

Tabla 1-3-30 Número de pobladores afectados por el proyecto

No.	Número de familias y personas
①	1 familia de 5 personas
②	1 familia de 3 personas
③	1 familia de 4 personas
④	1 familia de 5 personas
⑤	Cooperativa
⑥	Cooperativa

La estructura de edades de los cuatro hogares es como sigue: de 40-59 años, 57%, de 19-39 años, 36%, mayores de 60 años, 7%. No hay niños ni jóvenes.

(2) Estudio de propiedades y terrenos

Con el fin de conocer a detalle las propiedades y terrenos de cada una de las personas afectadas por el proyecto dentro del lugar del proyecto, se llevó a cabo un estudio de propiedades y terrenos de todas las personas afectadas por el proyecto que tienen propiedades o terrenos en el lugar del proyecto.

El público objetivo incluyó a los pobladores de los alrededores del lugar donde se pondrá el puente provisional que acompaña las obras de reconstrucción del puente, sin embargo, se confirmó que el nuevo puente se construirá en su ubicación original y que el puente temporal encaja dentro de la servidumbre de tránsito.

Las tierras de todos los entrevistados en el lugar del estudio son ya sea la carretera, surcos de suelo, malezas o bosques mixtos y no hay ningún entrevistado que perciba ingresos por actividades agrícolas. Todos los entrevistados son propietarios por más de 5 años.

En el lugar del proyecto hay lugares en los que se encuentran árboles y cercas. Las cercas fueron instaladas por los propietarios y los árboles fueron plantados por los propietarios o crecieron de forma natural. La SOPOT está calculando el costo de reubicación de árboles y de traslado de las cercas, pero básicamente no se puede tener instalaciones en la servidumbre de tránsito, por lo que, si el propietario decide que es necesario, él mismo puede realizar la reubicación de árboles y cerca. Sin embargo, cuando no afecta la definición del sitio ni la obra, puede dejarse en la servidumbre de tránsito, pero está estipulado en la ordenanza que debe ser eliminado inmediatamente si así lo indica la municipalidad, etc.

(3) Estudio de hogares

A fin de obtener información detallada sobre la economía familiar y los hogares, se realizó un estudio de 4 familias.

Como principal ocupación está la agricultura y ganadería. Los cultivos principales son la soya, arroz y pasto. El ingreso mensual es de 8 000 a 10 000 Bs.

(4) Encuestas

Se realizaron encuestas cara a cara a todos los pobladores afectados por el proyecto que tienen propiedades o terrenos en la zona del proyecto con el objetivo de obtener información detallada acerca de las opiniones y dudas con respecto a la donación voluntaria de tierras. A continuación, se muestra el resultado de la encuesta.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- ¿Está de acuerdo con la construcción de la carretera?<ul style="list-style-type: none">• El 100% respondió que estaba de acuerdo.- ¿Tomaron la decisión sin presiones externas?<ul style="list-style-type: none">• Todos los entrevistados respondieron que no tuvieron ninguna presión de nadie y manifestaron estar de acuerdo de manera espontánea.- ¿Expresaron estar de acuerdo por su propia voluntad con la donación voluntaria de tierras.<ul style="list-style-type: none">• Todos respondieron estar de acuerdo por su propia voluntad con la donación de tierras.- Opinión sobre el proyecto (opinión libre)<ul style="list-style-type: none">• Llevan muchos años esperando, quieren que se haga rápido.• Es una carretera que se necesita de manera urgente.• Está muy retrasado. ¿Cuándo empieza la obra?- Quejas sobre el proyecto (opinión libre)<ul style="list-style-type: none">• Tienen miedo de que se aplase el proyecto.• Toma demasiado tiempo.• Retraso del proyecto. |
|--|

Los pobladores afectados mostraron su conformidad con la obra de construcción no solo a través

del cuestionario sino también mediante su donación voluntaria de tierras.

Además, la mayoría indicó que quería que se inicie de manera urgente.

1-3-2-4 Medidas específicas de compensación y asistencia (incluye requisitos de los beneficiarios y método de cálculo de la compensación)

(1) Compensación por pérdida

Como resultado de la encuesta socio económica, todos los pobladores afectados indicaron que no requieren compensación monetaria ni terrenos alternativos, además entregaron a la SOPOT, unidad ejecutora del proyecto, un documento escrito manifestando estar de acuerdo con la donación de las tierras afectadas por el proyecto.

Asimismo, dentro de la zona del proyecto hay árboles y cercas instalados. La SOPOT está calculando el costo de reubicación de los árboles y cercas, sin embargo, el costo de esta reubicación correrá por cuenta de los propietarios.

(2) Correspondencia con los Lineamientos del Banco Mundial sobre donaciones voluntarias de tierras

Ya que se trata de donaciones voluntarias de tierras, es necesario cumplir con los requisitos de los lineamientos del Banco Mundial. Se verificó si es que se cumple con los lineamientos del Banco Mundial. A continuación, se muestran las respuestas a los requerimientos indicados en 1-4-2-2 (3):

- I. La adquisición de las tierras para este proyecto es un caso que ocurrió porque en la zona de la carretera sin pavimentar hay partes que son de propiedad privada y el proyecto de reajuste de terrenos no se completó.
Este proyecto no tenía definidos ni la ruta ni la zona objetivo al inicio. Por este motivo, se consideraron otras alternativas (incluyendo la de no implementar el proyecto). Desde el punto de vista técnico y tras haber evaluado el entorno social y natural, se seleccionó el plan de proyecto propuesto. Asimismo, con la presencia de los propietarios de las tierras, se acordó el alcance de la adquisición de tierras. El presente proyecto de pavimentación de la carretera, por su naturaleza no es un proyecto que beneficie a un beneficiario específico, ya que contribuye a la economía no solo de los usuarios de la carretera, sino también a la de los pobladores locales, al departamento de Santa Cruz e incluso de todo Bolivia.
- II. No se generará reasentamiento de pobladores, sin embargo 5 propietarios cederán parte de sus terrenos de manera gratuita (área cedida representa un máximo de 2.7% de su propiedad total)

Tabla 1-3-31 Proporción del área afectada con relación al área de propiedad total

No.	Área afectada (ha)	Área de propiedad total (ha)	Porcentaje (%)
1	2.4572	162.0778	1.5%
2	2.0607	337.7073	0.6%
3	0.2497	264.1658	0.1%
4	2.0420	720.9594	0.3%
5	4.2849	157.0000	2.7%
Total	11.0945	1641.9103	0.7%

- III. En base al estudio ambiental y al informe de EIA no se han encontrado problemas con respecto al tema ambiental.

Si comparamos el impacto entre el plan de pavimentación de la carretera y mantenerla en las condiciones actuales (sin pavimentación), el impacto negativo de la situación actual se ve mejorado con la pavimentación. A través de reuniones de las partes interesadas y reuniones con los propietarios, los residentes locales vienen participando en la selección de los sitios del proyecto desde la etapa de planificación. Ya que las tierras sujetas a donación voluntaria

en la actualidad ya se vienen usando como parte de la carretera existente, se ha decidido que son adecuadas para el propósito del proyecto de pavimentación de la carretera.

- IV. Son tierras que se vienen utilizando como parte de la carretera Okinawa y no hay invasores. Los propietarios firmaron un acuerdo de donación voluntaria de tierras y no han surgido reclamos o similares. Debido a que estas tierras son tierras que los inmigrantes desarrollaron y su propiedad está claramente definida, difícilmente surjan reclamos indebidos sobre las mismas. En cuanto a movimientos en contra de la obra, se ha podido confirmar en base a encuestas con los pobladores en cada localidad, que no existen dichos movimientos y no ha habido interferencia. Además, a través de la encuesta se han recogido únicamente comentarios solicitando que se empiece rápidamente la obra.
- V. Los propietarios han firmado un acuerdo de donación voluntaria de tierras. Además, se ha comprobado a través de encuestas cara a cara con cada propietario (personalmente) que no ha habido intimidación o presión.
- VI. Las tierras sujetas a donación voluntaria, en la actualidad se usan como parte de la carretera Okinawa, surcos de agua o matorrales, y no se generan ganancias a partir de estas tierras. Por este motivo, no se generan pérdidas de ingresos.
- VII. En este proyecto no se realiza servicio comunitario.
- VIII. No se ha establecido el sistema de gestión de quejas. Se plantea una solución en 1-4-2-5 Plan de medidas correctoras.

1-3-2-5 Estudio del Plan de Medidas Correctoras (CAP)

Una gran discrepancia que se ha encontrado en el informe DDR es que no existe un mecanismo de gestión de quejas. Por ello, previa consulta con la SOPOT, se ha propuesto la creación de un mecanismo de gestión de quejas, así como también la forma en que este mecanismo se debe dar a conocer.

(1) Mecanismo de gestión de quejas

Para poder gestionar rápidamente todas las quejas de las personas afectadas por el proyecto, así como también para asegurar la transparencia en el proceso de gestión de quejas, la SOPOT establecerá el Comité de Gestión de Quejas. Este Comité dependerá directamente del gobierno del Departamento de Santa Cruz, y se le requerirá el cumplimiento de las siguientes funciones. La SOPOT se ha comprometido a hacer conocer y a difundir el mecanismo de gestión de quejas a los propietarios de las tierras a través de la Municipalidad de Okinawa y la Asociación Nippon Bolivia.

- ✓ Resolver y brindar apoyo en lo que concierne a las quejas planteadas por las personas afectadas por el proyecto.
- ✓ Registrar y compilar las quejas, clasificar el contenido de las quejas, definir la prioridad de atención de las quejas.
- ✓ Informar el resultado de la gestión de las quejas a las partes interesadas.

Tabla 1-3-32 Mecanismo de gestión de quejas

Instancia	Organismo	Detalle
Primera instancia	Dirección de Proyectos de SOPOT	Dentro de los 30 días de recibida la queja, propone un método de solución. Proporciona información y realiza las negociaciones según se requiera.
Segunda instancia	Comité de solución de quejas	Si las personas afectadas no están conformes con el resultado de la primera instancia, pueden comunicarlo directamente al Secretario de SOPOT. Dentro de los 30 días de recibido, SOPOT deberá proponer un método de solución.
Tercera instancia	Corte	Si no se resuelve en segunda instancia, como instancia definitiva se mediará en la corte.

A continuación, se muestra una propuesta de conformación del comité de gestión de quejas:

Tabla 1-3-33 Miembros del comité de gestión de quejas (propuesta)

No.	Nombre	Institución	Cargo	Función
1	Carlos Hugo Sosa Arreaza	SOPOT	Secretario Departamental	Presidente
2	Kathia Consuelo Lara Melgar	SOPOT	Director de Proyectos	Responsable del proyecto
3	Ricardo Fries	SOPOT	Director de Infraestructura	Responsable de la obra
4	Silvana Ines Salazar Gomez	SOPOT	Encargada de consideraciones socio ambientales	Experto ambiental
5	—	SOPOT/ Departamento de Santa Cruz	Asesor legal	Experto legal
6	Cinthia Asin	Secretaría de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente del Departamento de Santa Cruz	Secretaria de Medio Ambiente	Experto ambiental
7	—	Municipio de Okinawa	Asesor legal	Experto legal
8	—	Personas afectadas (Asociación Boliviana Japonesa)	Representante de las personas afectadas	Representante de las personas afectadas
9	—	Personas afectadas	Representante de las personas afectadas	Representante de las personas afectadas

Capítulo 2. Contenido del Proyecto

2-1 Concepto Básico del Proyecto

2-1-1 Meta Superior y Meta del Proyecto

- Meta Superior
 - : Meta Superior: apunta a mejorar la logística de distribución y a contribuir al desarrollo de la economía nacional a través de la misma, actuando como complemento de las vías troncales y formando parte de la red internacional de carreteras.
 - : Impulsar y promover el mejoramiento de la calidad de vida en la Colonia Okinawa, el mejoramiento de su acceso y la revitalización de la economía local mediante la pavimentación de las vías, que ha sido un problema de largo aliento en dicha Colonia, hace entrever el alto significado de su implementación igualmente para el gobierno japonés, en términos de asistencia a los residentes descendientes japoneses.
 - : Proyecto que aporta al “mejoramiento de la productividad a través del desarrollo local” bajo la "Asistencia encaminada al crecimiento económico sostenible mediante la reducción de la pobreza" en el marco de los Lineamientos de Cooperación por País para el Estado Plurinacional de Bolivia. En la Hoja de Análisis por Países de la JICA se reconoce también como ejes de la cooperación al “mejoramiento de infraestructuras para la prevención de desastres” así como al “fortalecimiento de la distribución de los productos agrícolas y potenciamiento de la base productiva”, de modo que la construcción de caminos de todo tiempo concuerda plenamente con los ejes de la cooperación precedentemente apuntados.
- Meta del Proyecto
 - : Se logra obtener un tránsito fluido y seguro durante el transcurso del año en la Carretera Okinawa (Colonia Okinawa I al II).
- Resultado
 - : Mejoramiento de la Carretera Okinawa (Colonia Okinawa I al II) (incluye pavimentación y construcción de sistemas de drenaje y puentes).

2-1-2 Resumen del Proyecto

El alcance de la obra en la carretera del Proyecto a ser ejecutada mediante la cooperación del gobierno japonés es como sigue.

Tabla 2-1-1 Componentes del Proyecto Objeto de la Cooperación

	Contenido de las obras de mejoramiento
Carretera	Longitud: aproximadamente 19,1 km Estructura del achó de la carretera: (sección general) Calzada 3.5 m × 2, vereda 1,5 m en ambos lados (3 puntos, área residencial) Calzada 3.5 m × 2, vereda 1.5m en ambos lados Tipo de pavimento: asfalto u hormigón. Instalaciones de seguridad: Colocación de veredas, tachas reflectivas, pasos para peatones y señales de seguridad en la zona residencial.

	Contenido de las obras de mejoramiento
Sistema de drenaje	<p>Nueva construcción de cunetas viales: Construcción de cunetas de tierra o revestidas en concreto en los puntos necesarios.</p> <p>Obras de drenaje transversal de carreteras: Colocación de alcantarillas cajón y alcantarillas circulares en los puntos necesarios.</p> <p>Instalación de drenaje final: Canales de piedra, longitud de aproximadamente 716m</p>
Puente	<p>Longitud del puente: 34 m, ancho de puente: 10.0 m (calzada 3.5 m × 2, banquina 1.5 m en ambos lados)</p> <p>Tipo de puente: puente de 1 vano con vigas T de hormigón pretensado</p>

2-2 Diseño preliminar del Proyecto

2-2-1 Políticas de diseño

2-2-1-1 Alcance de la cooperación

El alcance de la cooperación ha sido determinado con base en los resultados del estudio en campo y en consulta con los actores interesados del Japón. De los aproximadamente 35 km de la carretera objeto del estudio, se decidió que el tramo entre Okinawa II y III (aprox. 16 km) será ejecutado por la contraparte boliviana, por lo que este tramo será excluido del alcance de la cooperación del Japón.

La cooperación japonesa incluirá los siguientes componentes.

- Pavimentación de la Carretera Okinawa por una distancia de aproximadamente 19,1 km (entre Okinawa I al II)
- Mejoramiento de aprox. 716 metros de las cunetas y alcantarillas transversales y alcantarillas a las cuales fluye finalmente el agua de la Carretera de Okinawa.
- Reconstrucción del puente (eliminación del puente existente y construcción de un nuevo puente [de 34,0 metros de longitud])

2-2-1-2 Políticas básicas de diseño

(1) Contenido de diseño

Se propone elaborar el diseño de las obras indicadas en el apartado "2-2-1-1 Alcance de la cooperación".

(2) Normativas de diseño

Estructura geométrica de la carretera

- A Policy on Geometric Designing of Highway and Streets, AASHTO 2001
- Aclaratorias y aplicación de la Ordenanza sobre la Estructura Vial 2004, Japan Road Association

Diseño estructural de pavimentación

- Guide for Design of Pavement Structures 1993, AASHTO
- Guía de Diseño de Pavimentación, febrero de 2006, Asociación de Carreteras de Japón

Obras de drenaje

- Guía de Obras Civiles Viales, junio de 2009, Asociación de Carreteras de Japón
- Directriz para las obras civiles de drenaje, 1987, Asociación de Carreteras de Japón

(3) Estructura geométrica del camino

El alineamiento horizontal será determinado en función de la línea central del ROW (servidumbre de tránsito) del terreno vial, y se instalará a lo largo de la carretera existente. Se propone mejorar sustancialmente el alineamiento longitudinal, aumentando la altura de diseño de la carretera mediante el terraplenado, con el fin de posibilitar la circulación de los vehículos a lo largo de todo el año, sin verse afectado por las inundaciones. En los tramos anegables, la altura de la carretera será determinada de tal forma que el extremo inferior de la base esté 30 cm más arriba que el nivel de inundación de diseño (H.W.L).

(4) Estructura de pavimentación

Se realizará un análisis comparativo de la pavimentación de hormigón y de asfalto en términos de la resistencia y de la economía para seleccionar la estructura óptima. Después de mejorar la resistencia de la infraestructura vial, se propone instalar los materiales de base a un ancho e intervalo apropiados hasta los bordes de la carretera para rápidamente drenar el agua de lluvias.

(5) Plan de intersecciones

En la intersección de Okinawa I que conecta con la Ruta # 10, se instalarán los carriles para doblar a la derecha y a la izquierda, a fin de responder al futuro incremento del volumen de tráfico en ambas carreteras. Para la intersección de Okinawa II (comunidad habitada), se construirán las aceras a fin de lograr la seguridad de tráfico, ya que existen en la cercanía las viviendas particulares, almacenes y otras instalaciones. Adicionalmente, la vía tendrá banquetas suficientemente anchas para estacionar los vehículos y se colocarán las instalaciones de seguridad de tráfico.

(6) Condiciones naturales

Se propone planificar y diseñar las obras que se adecúen a las condiciones locales, con base en los resultados del estudio de condiciones naturales (meteorológicas, topográficas, geológicas, hidrológicas, etc.) Para el diseño de las obras de drenaje, se tomarán en cuenta la resistencia de la estructura vial, circulación de los vehículos durante las inundaciones. La carretera está rodeada de las tierras de cultivo, existe un canal de riego que recorre paralelamente con la carretera existente. Por lo tanto, se propone diseñar las obras de drenaje procurando mantener en lo posible el flujo actual del canal.

(7) Caminos de acceso

Se construirán los caminos de acceso procurando no afectar negativamente la accesibilidad a los comercios, instalaciones, escuelas, tierras de cultivo, etc. existentes alrededor de la carretera.

2-2-2 Diseño Básico

2-2-2-1 Ancho del camino

La carretera objeto del estudio, al igual que el carretera departamental Santa Cruz - Okinawa III, corresponde a la vía principal de dos sentidos, con velocidad de diseño de 80 km según las normas de caminos de Bolivia que se indica en la Tabla 2-2-1.

Tabla 2-2-1 Normas de diseño de las carreteras en Bolivia (Normas de ABC)

Número de calzadas y categoría		Velocidad de proyecto (1)	Ancho pistas	Ancho bermas		Ancho SAP (3)		Ancho cantero central			Ancho total de plataforma (5)			
				Interior	Exterior	Interior	Exterior	Inicial 4 pistas Final 6 pistas	Final 6 pistas	Inicial 4 pistas Final 4 pistas	Inicial 4 pistas Final 6 pistas	Final 4 pistas	Final 2 pistas	
Calzadas unidireccionales (Varias calzadas una dirección)	Autopista	120	3,5	1,2	2,5	0,5-0,8	1,5	13,0	6,0	6,0	35,0	28,0	-	
		100	3,5	1,0	2,5	0,5-0,8	1,0	13,0	6,0	6,0	34,0	27,0	-	
		80	3,5	1,0	2,5	0,5-0,8	0,8	11,0	4,0	4,0	31,6	24,6	-	
	Primario y autorruta	100	3,5	1,0	2,5	0,5-0,8	1,0	13,0	6,0	6,0	34,0	27,0	-	
		90	3,5	1,0	2,5	0,5-0,8	1,0	12,0	5,0	5,0	33,0	26,0	-	
		80	3,5	1,0	2,0	0,5-0,8	0,5-0,8(4)	10,0	3,0	3,0(4)	29,0	22,0	-	
	Carreteras	80	3,5	1,0	2,0	0,5-0,8	0,5-0,8(4)	10,0	3,0	3,0(4)	29,0	22,0	-	
		70	3,5	0,6-0,7	1,5	0,5-0,8	0,5-0,8(4)	9,0	2,0	2,0(4)	27,0	20,0	-	
		60	3,5	0,6-0,7	1,0	0,5-0,8	0,5-0,8(4)	9,0	2,0	2,0(4)	26,0	19,0	-	
Calzadas bidireccionales (Una calzada cada dirección)	Primario	100-90	3,5	-	2,5	-	1,0	-	-	-	-	-	14,0	
		80	3,5	-	2,0	-	0,5-0,8	-	-	-	-	-	12,0	
		80	3,5	-	1,5	-	0,5-0,8	-	-	-	-	-	11,0(6)	
	Colector	Local	70	3,5	-	1,0-1,5(2)	-	0,5-0,8	-	-	-	-	-	10,0-11,0
			60	3,0-3,5	-	0,5-1,0(2)	-	0,5-0,8	-	-	-	-	-	8,0-10,0
			50	3,0-3,5	-	0,5-1,0(2)	-	0,5	-	-	-	-	-	8,0-10,0
		Desarrollo	40	3,0	-	0,0-0,5(2)	-	0,5	-	-	-	-	-	7,0-8,0
			30	2,0-3,0	-	0,0-0,5(2)	-	0,5	-	-	-	-	-	5,0-6,0

(1) Pistas de menos de 3,5 m deberán ser autorizadas expresamente por la Administradora Boliviana de Carreteras.

(2) El ancho de las Bermas de Locales y de Desarrollo se definirá en función del tránsito y dificultad del emplazamiento.

(3) La Tabla Especifica anchos de SAP en Terraplen; caso sin Barrera de Seguridad SAPE = 0,5 m; con Barreas SAPE = 0,8 m.

(4) Para Ancho Final del Cantero central de 3 y 2 m, los SAP interiores se juntan presentando un ancho conjunto de 1 m y 0,6 a 0,8 m respectivamente, espacio que servirá a base para una Barrera Rígida de Hormigón con anchos en la base de : Tipo F (0,56 m ó 0,82 m) o New Jersey (0,61 m).

(5) Ancho Total de Plataforma en Terraplén con SAP mínimo = 0,5 m. Si cuneta es revestida Se = 0,0 m. Cuneta sin Revestir Se = 0,5 m. En Unidireccionales "bi" y "si" están comprendidos en el ancho del Cantero central.

(6) En el Proyecto el SAP (0,5 m, con pendiente de 10 %) no se incluye en el ancho total de la plataforma. El SAP se incluye en el talud, por lo que el ancho total de la plataforma es de 10 m.

Fuente) MANUALES TECNICOS DE CARRETERAS (EDICION 2007) Administradora Boliviana de Carreteras (ABC)

1. Volumen I Manual de Diseño Geométrico P.3-2~P.3-4

Una carretera con una velocidad de diseño de 80 km/h está clasificada en la Categoría 3-1 según la Ordenanza sobre la Estructura Vial, la cual debe tener un ancho del camino de 3,5 metros, un ancho de banquetas de 1,25 metros (recomendable 1,75 metros). El diseño propuesto en el presente proyecto es casi similar a estos valores.

La carretera objeto del estudio va a ser transitada por las maquinarias agrícolas pesadas, debiendo tener un ancho de camino de 3,5 metros con banquetas de 1,5 metros.

Para las aceras en la colonia Okinawa II se propone adoptar un ancho mínimo de 1,5 metros considerando que no son numerosos los peatones usuarios y la posibilidad de girar las sillas de ruedas. Las banquetas serán de 2,5 metros para permitir estacionar y parar los vehículos.

A continuación, se describe la composición del ancho de la carretera.

Ancho transversal

Ancho de carriles: 3,5 m×2 (la mayor parte del trayecto de la carretera, colonia Okinawa II)

Ancho de las banquetas: 1,5 m a ambos lados (la mayor parte del trayecto de la carretera): 2,5 m a ambos lados (colonia Okinawa II)

Ancho de las veredas: 1,5 m a ambos lados (colonia Okinawa II)

2-2-2-2 Volumen proyectado de tráfico

(1) Resultados del estudio de volumen de tráfico

En la siguiente tabla se presenta el tráfico diario anual promedio (AADT) de la Carretera Okinawa calculado con base en los resultados del estudio del volumen de tráfico ejecutado por el Servicio Departamental de Caminos de Santa Cruz (SEDCAM Santa Cruz) en 2013.

Tabla 2-2-2 Tráfico diario anual promedio de la Carretera Okinawa en 2013 (AADT)

Nº de tipo de vehículo	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12	Tipo 13	Total
Volumen de tráfico Total	114	177	4	2	0	0	45	29	38	10	7	48	79	553

(Tipo 1: Automóviles y vagonetas, Tipo 2: camionetas, Tipo 3: mini buses, Tipo 4: microbuses, Tipo 5: buses medianos, Tipo 6: buses grandes, Tipo 7: camiones medianos (de dos ejes), Tipo 8: camiones grandes (de dos ejes), Tipo 9: camiones grandes (de tres ejes), Tipo 10: camiones con remolques, Tipo 11: remolques, Tipo 12: tractores, Tipo 13: chatas)

(2) Crecimiento del volumen de tráfico

Se adoptará una tasa de crecimiento del volumen de tráfico de 4,2 % al igual que la tasa media de crecimiento del producto interno bruto del Departamento de Santa Cruz en los últimos diez años.

Tabla 2-2-3 Producto interno bruto del Departamento de Santa Cruz

Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Pro-media
PIB (mil Bs.)	7,332,558	7,562,318	7,880,419	8,211,315	8,472,251	8,733,964	8,977,106	9,309,919	9,838,591	10,683,550	—
Tasa de crecimiento Promedio	—	3.1	4.2	4.1	3.1	3	2.7	3.7	5.6	8.5	4.2

(3) Conversión de tráfico

Actualmente el tráfico se concentra en Santa Cruz y en Okinawa. La distancia de recorrido de los vehículos que utilizan las Rutas #10 y 4 ("Ruta A" indicada con la línea roja en la Figura 2-2-1) será acortada de 99 km a 65 km una vez rehabilitados la Carretera Okinawa y los caminos locales. Por lo tanto, se asume que la totalidad del tráfico de la Ruta A (100 %) será transferida a la Carretera Okinawa. Del mismo modo, el tráfico de la Ruta # 9 ("Ruta B" indicada con la línea azul en la Figura 2-2-1) será acortada ligeramente de 119 km a 107 km una vez rehabilitados la Carretera Okinawa y los caminos locales. Por lo tanto, se asume que el 50 % del tráfico de la Ruta B pasará a la Carretera Okinawa.

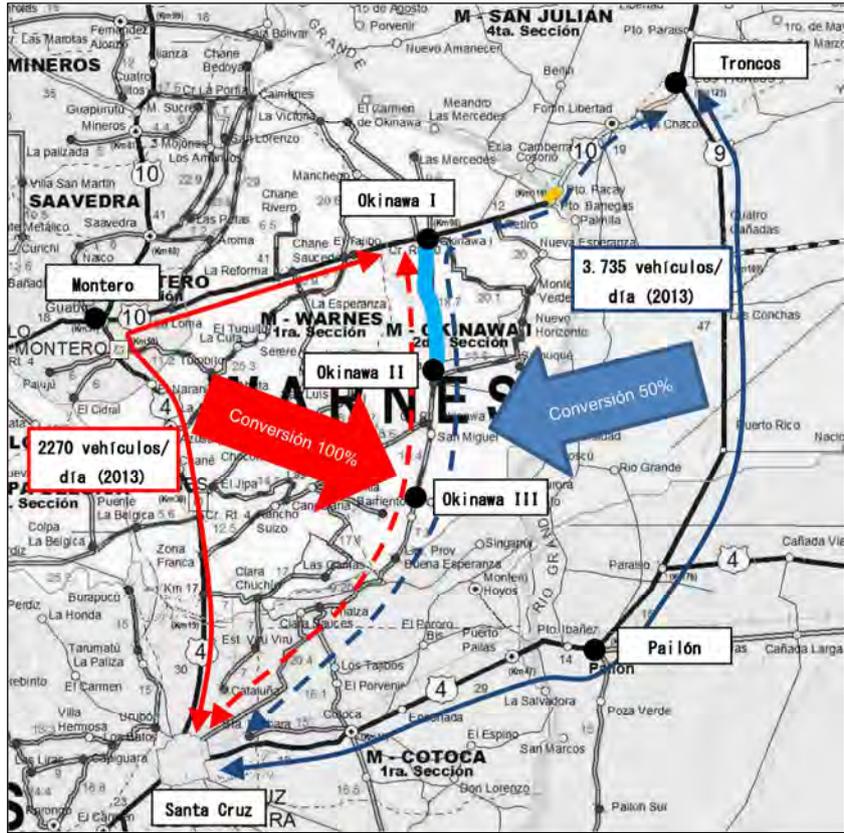


Figura 2-2-1 Conversión de tráfico después de la rehabilitación de la Carretera Okinawa y los caminos locales

(4) Volumen proyectado de tráfico

Se calculó el volumen proyectado de tráfico utilizando los datos del volumen de tráfico de 2013 y la tasa de crecimiento antes indicados, y asumiendo que las obras de rehabilitación de la Carretera Okinawa y de los caminos locales serán terminadas en 2021, cuyos resultados se indican en la Tabla 2-2-4.

Tabla 2-2-4 Volumen proyectado de tráfico

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7	Tipo 8	Tipo 9	Tipo 10	Tipo 11	Tipo 12	Tipo 13	Total
2013	114	177	4	2	0	0	45	29	38	10	7	48	79	553
2022	803	1,247	28	14	0	0	317	204	268	70	49	338	557	3,896
2031	1,163	1,806	41	20	0	0	459	296	388	102	71	490	806	5,642
2041	1,755	2,725	62	31	0	0	693	446	585	154	108	739	1,216	8,514

Unidad: vehículos/día

(Tipo 1: Automóviles y Vagonetas, Tipo 2: camionetas, Tipo 3: mini buses, Tipo 4: microbuses, Tipo 5: buses medianos, Tipo 6: buses grandes, Tipo 7: camiones medianos (de dos ejes), Tipo 8: camiones grandes (de dos ejes), Tipo 9: camiones grandes (de tres ejes), Tipo 10: camiones con remolques, Tipo 11: remolques, Tipo 12: tractores, Tipo 13: chatas)

2-2-2-3 Bases del análisis de la estructura de pavimentación

En las Tablas 2-2-5, 2-2-6 y 2-2-7 se muestran las principales bases de análisis de la estructura de pavimentación vial, factor de conversión equivalente 18kipESAL por cada unidad vehicular, y CBR del subrasante actual, respectivamente.

Tabla 2-2-5 Principales bases del análisis de la estructura de pavimentación

① Normativa de diseño: Guide for Design of Pavement Structure 1993, AASHTO
② Tipo de pavimentación Se seleccionará el tipo de pavimento apropiado, realizando el análisis comparativo de los pavimentos de hormigón asfáltico y de hormigón. (Véase el apartado "2-2-5 Análisis según el tipo de pavimentación").
③ Factor de conversión equivalente 18kipESAL por cada vehículo Se aplicará el valor establecido por el Departamento de Santa Cruz. (Véase la Tabla 2-2-6).
④ Período de servicio Pavimento de hormigón asfáltico : 10 años (2022-2031) Pavimento de hormigón : 20 años (2022-2041)
⑤ Fiabilidad: 80 % (nivel mínimo establecido para los caminos principales de las áreas urbanas)
⑥ Resultado del cálculo de 18kipESAL acumulado Pavimento de hormigón asfáltico : 18.07×10^6 Pavimento de hormigón : 45.53×10^6
⑦ Materiales de pavimentación - Pavimento de hormigón asfáltico Capa superficial y base : Hormigón asfáltico caliente Material granulado para la base superior : Piedras trituradas estabilizadas (CBR>80) Material granulado para la base inferior : Piedras trituradas sin cribar (crusher run: CBR>30) - Pavimento de hormigón Losas de hormigón : Hormigón ordinario Material granulado para la base : Piedras trituradas estabilizadas (CBR>80)
⑧ CBR de diseño del subrasante Se evaluaron los resultados de ensayo de CBR del subrasante en cada tramo y se determinó el CBR de diseño combinando el material del subrasante actual y propuesto (utilizando el suelo arenoso extraído en la zona de la Carretera Okinawa, con CBR modificado =18). Luego, se analizó el CBR compuesto del subrasante para diferentes espesores del camino (35 cm, 70 cm, 85 cm y 100 cm) para definir la estructura de pavimentación, tales como el espesor del subrasante, tipo de pavimentación, etc. Como resultado, se adoptó un espesor de camino de 100 cm. En la Tabla 2-2-7 se muestra el CBR del subrasante actual. (En el caso de que el CBR sea menor de 3, se considera efectiva un subrasante -20cm del espesor adaptado según la Tabla 5.2.4 de la página 71 del Manual de Diseño de Pavimentación, 2006. Por lo que se adaptó una capa de reposición de +20cm.

Tabla 2-2-6 Factor de conversión equivalente 18kipESAL por cada vehículo

Código	Tipo de vehículos	Factor de conversión equivalente 18kipESAL por cada vehículo
1	Automóviles y Vagonetas	0,00050
2	Camionetas	0,00050
3	Mini Bus	0,00050
4	Microbús	0,15006
5	Bus Mediano	1,64925
6	Bus Grande	1,38393
7	Camión Mediano (2 ejes)	2,04233
8	Camión Grande (2 ejes)	3,56467
9	Camión Grande (3 ejes)	2,52893
10	Camión Semirremolque	5,79694
11	Camión con Remolque	6,10579
12	Tractor	0,02248
13	Chatas	9,69619

Tabla 2-2-7 CBR del subrasante actual

EST.	0+030	2+000	3+000	5+000	7+000	8+000	9+100	9+100	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+100	16+000	17+000	18+000	19+000	
① Resultados de ensayo de CBR	0,92	4,97	4,64	1,30	1,22	0,66	0,56	0,75	0,88	1,07	0,67	0,57	0,72	16,48	2,05	6,50	1,42	6,61	
PI	-	-	-	-	-	-	19,10	20,63	21,41	32,35	35,21	19,88	24,15	-	-	-	14,70	-	
AASHTO Clasificación del suelo	A-4 (8)	A-4 (8)	A-4 (0)	A-4 (8)	A-4 (8)	A-4 (8)	A-7-6 (12)	A-7-6 (13)	A-7-6 (15)	A-7-6 (20)	A-7-6 (20)	A-6 (11)	A-7-6 (11)	A-4 (7)	A-4 (6)	A-4 (0)	A-6 (10)	A-4 (3)	
Tipos usuales de materiales componentes significativos	Suelos limosos	Suelos limosos		Suelo limoso			Suelos arcillosos						Suelo limoso		Suelo arcilloso	Suelo limoso			
Calificación general como subrasante	Aceptable o malo																		
② CBR medio del subrasante actual	0,92	4,81		1,06			0,75						8,34		1,42	6,61			
③ Desviación estándar (σ-1) (σ-1 ①)	-	0,23		0,35			0,18						7,39		-	-			
④ CBR del subrasante actual (②-③)	0,92	4,58		0,71			0,57						0,95		1,42	6,61			

2-2-2-4 Análisis según el tipo de pavimentación

(1) Cálculo estructural de pavimentación

i) Diseño del pavimento de hormigón asfáltico

Se determina el índice del número estructural (SN) necesario mediante la siguiente fórmula matemática.

$$\text{Log}_{10}(W18) = ZR \times S0 + 9,36 \times \text{Log}_{10}(\text{SN} + 1) - 0,20 + \{ \text{Log}_{10}[\Delta \text{PSI} / (4,2 - 1,5)] / [0,40 + 1094 / (\text{SN} + 1)^{5,19}] \} + 2,32 \times \text{Log}_{10}(\text{MR}) - 8,07$$

Donde,

- W18 : Carga axial simple equivalente 18kip en el período de diseño
- ZR : Desviación estándar = -0,841 (Cuando la fiabilidad = 80 %)
- S0 : Desviación estándar de la carga y de la resistencia del pavimento = 0,45 (para la pavimentación asfáltica)
- SN : Índice del número estructural = $a1 \cdot D1 + a2 \cdot m2 \cdot D2 + a3 \cdot m3 \cdot D3$
(a: índice estructural de cada capa, m: factor de drenaje, D: espesor)
- $\Delta \text{PSI} : P_0 - P_t$
- P0 : Índice de Serviciabilidad Inicial = 4,2 (para la pavimentación asfáltica)
- Pt : Índice de Serviciabilidad Final = 2,5 (para caminos principales)
- MR : Módulo de elasticidad de restitución del suelo de subrasante = 1500xCBR

Se determinó el espesor de la estructura de pavimentación que satisfaga el SN determinado aplicando las siguientes condiciones.

[Índice de número estructural]

- a1 = 0,44 (capa superficial de hormigón asfáltico)
- a2 = 0,14 (base superior granulado)
- a3 = 0,11 (base inferior granulado)

[Módulo de drenaje]

- m2 : Módulo de drenaje de la base superior (en condiciones típicas de drenaje 0,9)
- m3 : Módulo de drenaje de la base inferior (en condiciones típicas de drenaje 0,8)

ii) Diseño del pavimento de hormigón

Se determinará el espesor requerido de las losas de hormigón D (in) mediante la siguiente fórmula matemática (in), y se adoptará el espesor de la estructura de pavimento que exceda este valor.

$$\log_{10} W_{18} = Z_r \times S_o + 7,35 \times \log_{10} (D+1) - 0,06 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta \text{PSI}}{4,5 - 1,5} \right]}{1 + \frac{1,624 \times 10^7}{(D+1)^{8,46}}}$$

$$+ (4,22 - 0,32Pt) \times \log_{10} \times \left[\frac{S'c \times Cd (D^{0,75} - 1,132)}{215,63 \times J \left[D^{0,75} - \frac{18,42}{(Ec/k)^{0,25}} \right]} \right]$$

Donde,

- W18 : Carga axial simple equivalente 18kip en el período de diseño
- ZR : Desviación estándar = - 0,841 (Cuando la fiabilidad = 80 %)
- S_o : Desviación estándar de la carga y de la resistencia del pavimento = 0,35 (en la pavimentación de hormigón)
- S'c : Resistencia a flexión del hormigón = 640 psi
- E_c : Módulo de elasticidad del hormigón = 3,01 × 10⁶ psi
- J : Eficiencia de transferencia de carga = 3,9
- C_d : Módulo de drenaje = 1,0
- k : Coeficiente de capacidad de carga = 1420 pci (en caso de reemplazo del subrasante con CBR = 18)

ΔPSI: Po-Pt

- P_o : Índice de Serviciabilidad Inicial = 4,5 (para la pavimentación de hormigón)
- P_t : Índice de Serviciabilidad Final para = 2,5 (para caminos principales)

(2) Análisis comparativo de los tipos de pavimentos

Se determinaron el tipo y la estructura de pavimento más económicos analizando el espesor de sustitución del subrasante y la combinación de los tipos de pavimentación. En la Tabla 2-2-8 se presenta la matriz de selección.

Tabla 2-2-8 Análisis del tipo de pavimentos y del espesor de sustitución del subrasante

Espesor del subrasante sustituyente (cm) (Cuando CBR \leq 3, el espesor sustituyente será de +20 cm)		35 (55)	70 (90)	85 (105)	100 (120)	
CBR compuesto		3	9	13	18	
Pavimento de hormigón	Pavimento de hormigón (vida útil: 20 años)	Espesor del pavimento de hormigón (cm)	26,0	25,0	24,0	23,0
		Espesor del firme (cm)	30,0	30,0	30,0	30,0
	Costo de construcción (vida útil de 20 años) Economía (yenes/m)	Pavimento de hormigón	¥56.100	¥53.900	¥51.700	¥49.600
		Acero	¥6.500	¥6.500	¥6.500	¥6.500
		Firme	¥13.900	¥13.900	¥13.900	¥13.900
		Terraplén	¥3.600	¥5.900	¥6.900	¥7.900
		Talud (protección con vegetación)	¥4.000	¥4.000	¥4.000	¥4.000
		Berma (sello + piedra triturada)	¥5.600	¥5.600	¥5.600	¥5.600
Total	¥89.700	¥89.800	¥88.600	¥87.500		
Pavimento asfáltico	Pavimento asfáltico (vida útil: 10 años)	Espesor del pavimento asfáltico (cm)	15,0	12,0	11,0	11,0
		Espesor de la base superior (cm)	30,0	20,0	20,0	20,0
		Espesor de la base inferior (cm)	40,0	30,0	30,0	30,0
	Costo de construcción (vida útil de 10 años) Economía (yenes/m)	Pavimento asfáltico	¥58.000	¥46.500	¥42.400	¥42.400
		Base superior	¥13.900	¥9.300	¥9.300	¥9.300
		Base inferior	¥18.500	¥13.900	¥13.900	¥13.900
		Terraplén	¥3.600	¥5.900	¥6.900	¥7.900
		Talud (protección con vegetación)	¥4.000	¥4.000	¥4.000	¥4.000
		Bermas (piedras trituradas)	¥4.300	¥4.300	¥4.300	¥4.300
	Sub-total	¥102.300	¥83.900	¥80.800	¥81.800	
	Costo de sustitución (vida útil de 10 años) Economía (yenes/m)	Pavimento asfáltico	¥58.000	¥4.650	¥42.400	¥42.400
		Eliminación y disposición del pavimento	¥4.400	¥3.500	¥3.100	¥3.100
		Sub-total	¥62.400	¥50.000	¥45.500	¥45.500
	Total (vida útil: 20 años)		¥164.700	¥133.900	¥126.300	¥127.300

Como resultado, se decidió utilizar el pavimento de hormigón (con espesor de hormigón de 23 cm, de la base de 30 cm y el espesor de sustitución del subrasante de 100 cm).

2-2-2-5 Estructura del pavimento de hormigón

(1) Tipo de las losas de hormigón

Se utilizarán las losas de hormigón ordinarias. La resistencia a flexión del hormigón será de 4.4 N/mm o más.

(2) Juntas

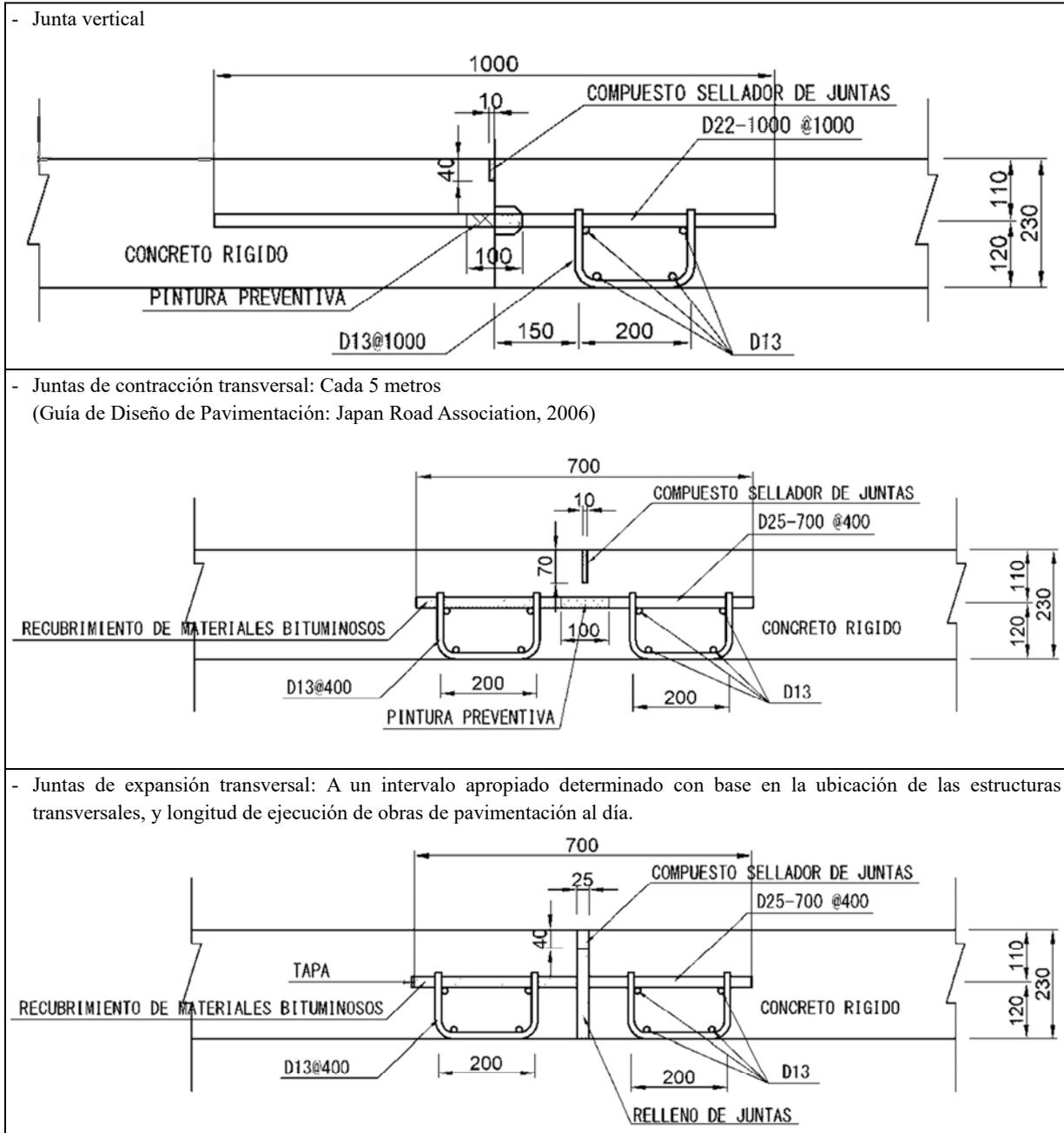


Figura 2-2-2 Plano detallado del pavimento de hormigón

2-2-2-6 Altura de diseño del camino

(1) Tramo ordinario

En cuanto a la altura de diseño en el tramo ordinario de la carretera, la base será instalada básicamente más alto que la base actual para lograr mejores condiciones de drenaje.

(2) Tramo anegable

Con el fin de lograr mejores condiciones de drenaje de la base, el extremo abajo de la base inferior será determinado con un borde libre de 30 cm por encima del nivel de inundación de la carretera actual, según lo identificado en el estudio en campo.

A continuación se indican los tramos anegables, las condiciones de inundación y la altura mínima del extremo abajo de la base inferior.

Tabla 2-2-9 Planteamiento de la altura de diseño del camino en los tramos anegables

Puntos de levantamiento	Condiciones de inundación	Altura mínima entre la altura actual del camino y el extremo inferior de la base
Est.2+750 ~ Est.6+400	Profundidad de agua 30cm	Inundación 30 cm+borde libre 30 cm=60cm
Est.7+500 ~ Est.8+000	Profundidad de agua 50cm	Inundación 50 cm+borde libre 30 cm=80cm
Est.8+500 ~ Est.9+000	Profundidad de agua 50cm	Inundación 50 cm+borde libre 30 cm=80cm
Est.9+200 ~ Est.9+400	Inundación insignificante	Borde libre 30cm
Est.12+400 ~ Est.12+600	Inundación insignificante	Borde libre 30cm
Est.13+800 ~ Est.13+900	Inundación insignificante	Borde libre 30cm
Est.14+200 ~ Est.14+300	Inundación insignificante	Borde libre 30cm
Est.14+550 ~ Est.16+000	Inundación insignificante	Borde libre 30cm
Est.16+950 ~ Est.17+600	Profundidad de agua 30cm	Inundación 30cm + borde libre 30 cm = 60cm

(3) Zonas de intersección de Okinawa I y de Okinawa II

La Carretera Okinawa tendrá dos intersecciones: una con la Ruta # 10 en la colonia Okinawa I y la otra en la colonia Okinawa II. Con respecto a la intersección de Okinawa I, si bien existe un plan de ensanchamiento de la Ruta # 10, no hay ningún plan longitudinal detallado. La altura de la intersección de Okinawa I se guiará por el plan longitudinal de la Carretera Okinawa, con un plan de construcción terraplenes. Por lo tanto, dentro de la Ruta # 10, se ajustará a la altura del camino existente. La altura de la intersección en la colonia Okinawa II será determinada ajustándose a la altura de los caminos existentes.

2-2-2-7 Obra de talud de la carretera

(1) Material de terraplén

Para el terraplenado se utilizará el material de buena calidad (CBR=18) extraído del banco de préstamo ubicado a lo largo de la Carretera Okinawa. El material está constituido principalmente por la arena fina o arena fina con arcilla.

Por lo tanto, va a ser necesario tomar las medidas de control de erosión de taludes contra inundaciones y lluvias.

(2) Selección de las obras de protección de taludes

Se realizó el análisis comparativo de las diferentes obras de protección de taludes desde el punto de vista de la trabajabilidad, economía y disponibilidad. En la Tabla 2-2-10 se presentan los resultados del análisis comparativo. Se concluyó adoptar la Opción 2 (Colocación del material local + cobertura vegetal).

Tabla 2-2-10 Comparación de las obras de protección de taludes

	Opción 1	Opción 2	Opción 3
	Talud de terraplén utilizando los materiales excavados	Talud de terraplén con material local + cobertura vegetal	Mejoramiento con cemento
Descripción	Consiste en utilizar la tierra que se extiende a lo largo de la carretera. Es una opción económica, pero no es seguro si es posible obtener la cantidad necesaria de materiales.	Consiste en proteger el talud mediante el empastado o la vegetación local de Santa Cruz. El acabado es agradable a la vista.	Si bien el mejoramiento con cemento cumple su función de protección de la superficie, en la parte inferior del talud, al mejorarse la tierra con cemento, se dificulta el drenaje.
Trabajabilidad	Se requiere un ancho de 2 metros para la compactación. No es fácil ejecutar la compactación de talud de terraplén de 30 cm.	El terraplén tendrá una altura máxima de 4 metros aproximadamente, y la pendiente es poco acentuada, por lo que la trabajabilidad es buena.	El trabajo esta complicado porque se requiere proteger con cemento la parte inferior de talud, mientras que, en su parte superior, se debe ejecutar la cobertura vegetal e instalación de los tubos de drenaje.
	Δ	⊙	Δ
Economía	Es la opción más económica porque consiste en utilizar el material local que se distribuye a lo largo de la carretera.	Es una opción económica porque consiste en utilizar la vegetación local y la tierra local.	Es una opción costosa debido al uso del cemento.
	⊙	○	Δ
Disponibilidad de materiales	Es difícil conseguir la tierra para el terraplén de talud. Asumiendo un espesor de 30 cm, va a ser necesario utilizar 35.000 m ³ de tierra. Se requiere negociar con los propietarios de tierra para asegurar la cantidad necesaria para la ejecución de obras.	Es una opción altamente viable porque se contempla utilizar la tierra local y la vegetación local para la protección del talud.	Es una opción altamente viable por la disponibilidad del cemento y de la tierra.
	Δ	○	○
Calificación general	No es fácil conseguir la cantidad necesaria de tierra, y por lo tanto es poco viable.	Técnicamente no hay problema, y la disponibilidad de los materiales es alta, por lo que es una opción realista.	Económicamente es una opción costosa, y tampoco es fácil reparar la posible ruptura en el caso de ocurrir el deslizamiento del talud, por lo que es una opción poco viable.
	○	⊙	Δ

2-2-2-8 Estructura de la sección de la carretera

A continuación se presenta la sección estándar de la carretera.

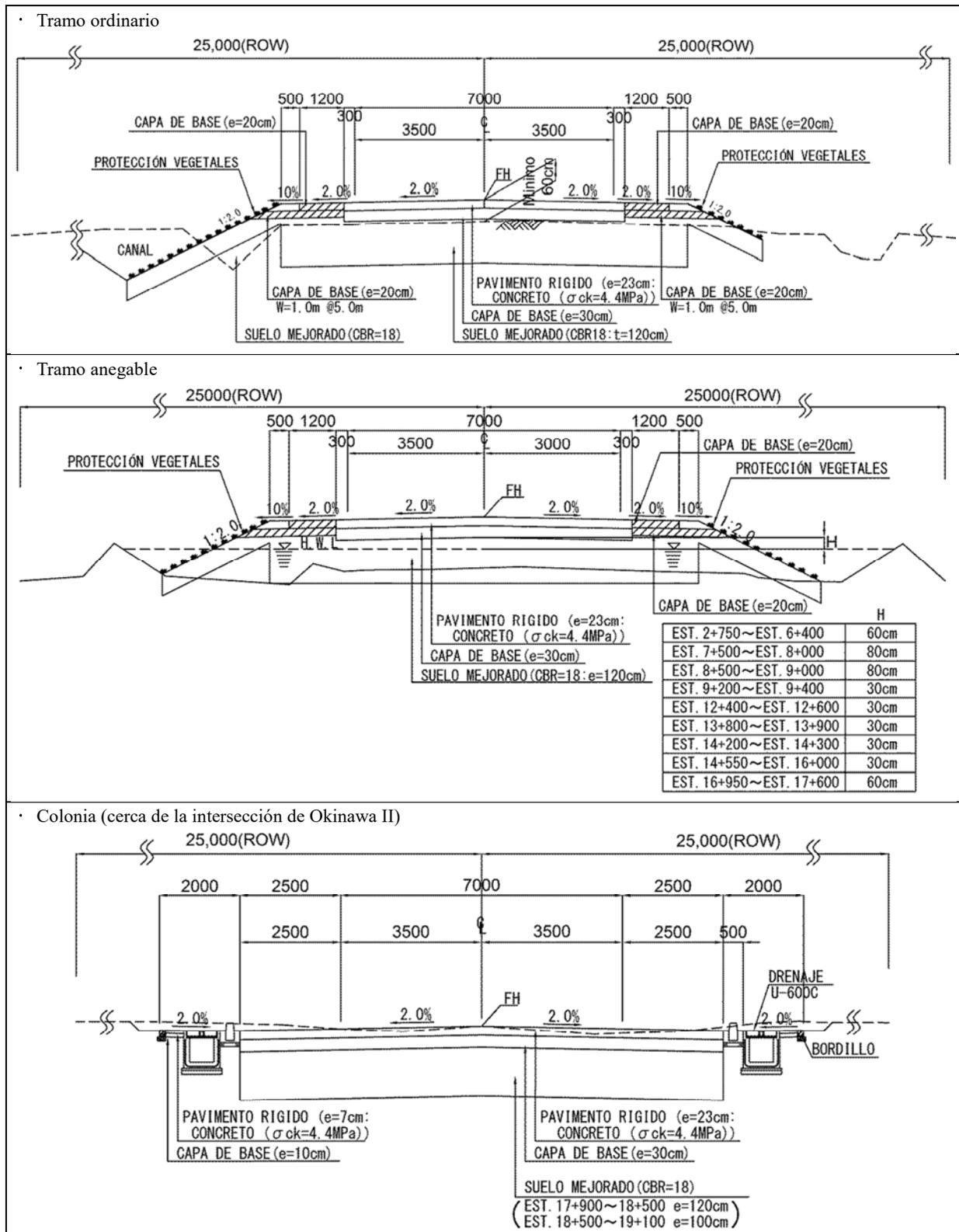


Figura 2-3 Sección transversal estándar de la carretera

2-2-2-9 Plan de intersecciones

(1) Resumen del plan de intersecciones

Se propone diseñar una intersección con la Ruta # 10 (en Okinawa II) y otra intersección en Okinawa II.

El equipo del estudio sostuvo discusiones con ABC para determinar el alcance de diseño de la intersección de Okinawa I que se conecta con la Ruta #10 a ser ampliada, y se acordó que el presente Proyecto realizará el diseño de la Carretera Okinawa hasta antes de llegar a la Ruta # 10 y que no incluirá el diseño de la intersección de Okinawa I con la Ruta #10.

En cuanto a la intersección de Okinawa II, se propone diseñar el camino con acera para las áreas habitadas, considerando la existencia de algunas viviendas particulares en la cercanía. Asimismo, se propone colocar las instalaciones de seguridad de tráfico.

(2) Plan de intersecciones

En la siguiente figura se presenta el diagrama esquemático de las intersecciones.

i) Intersección de Okinawa I

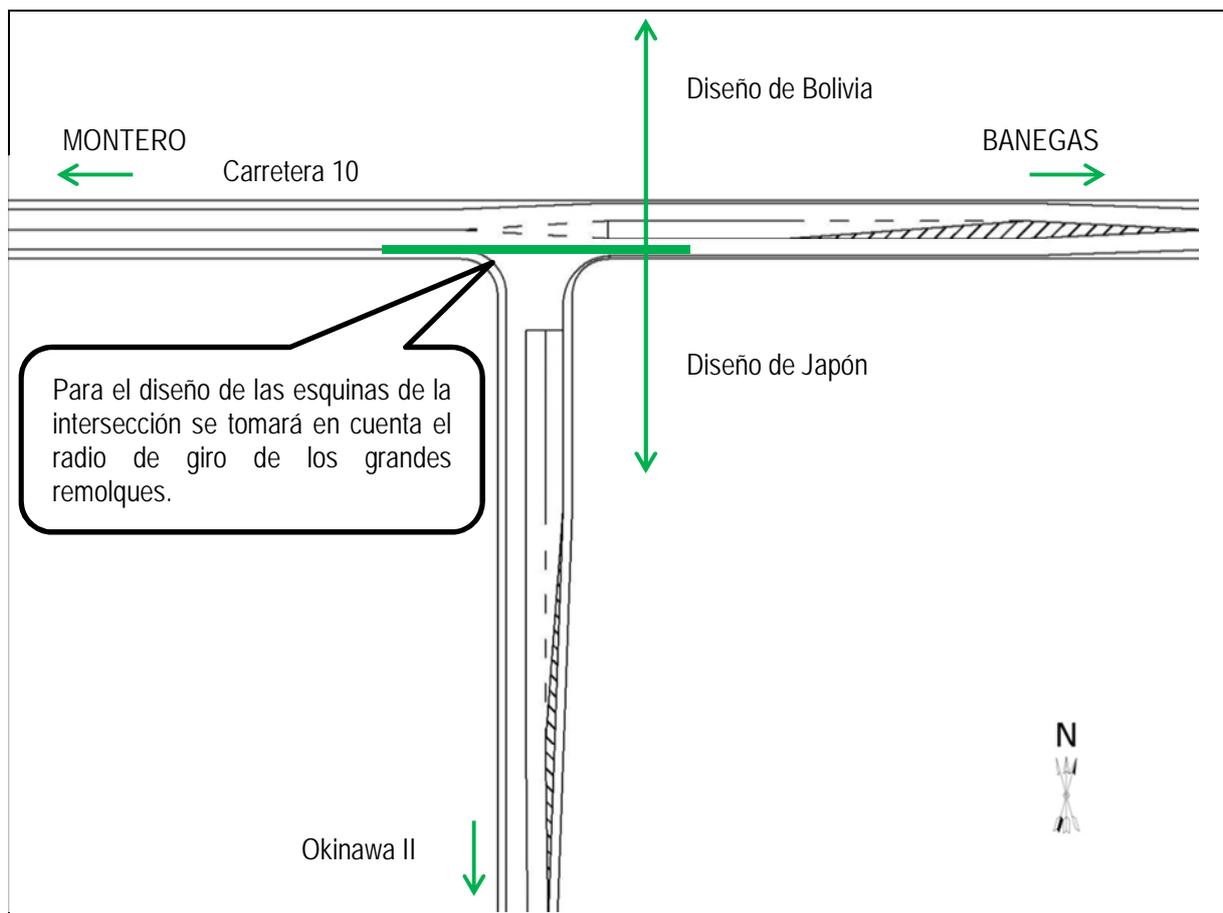


Figura 2-2-4 Diagrama esquemático del alcance de diseño de la intersección de la Colonia Okinawa I

ii) Intersección de Okinawa II

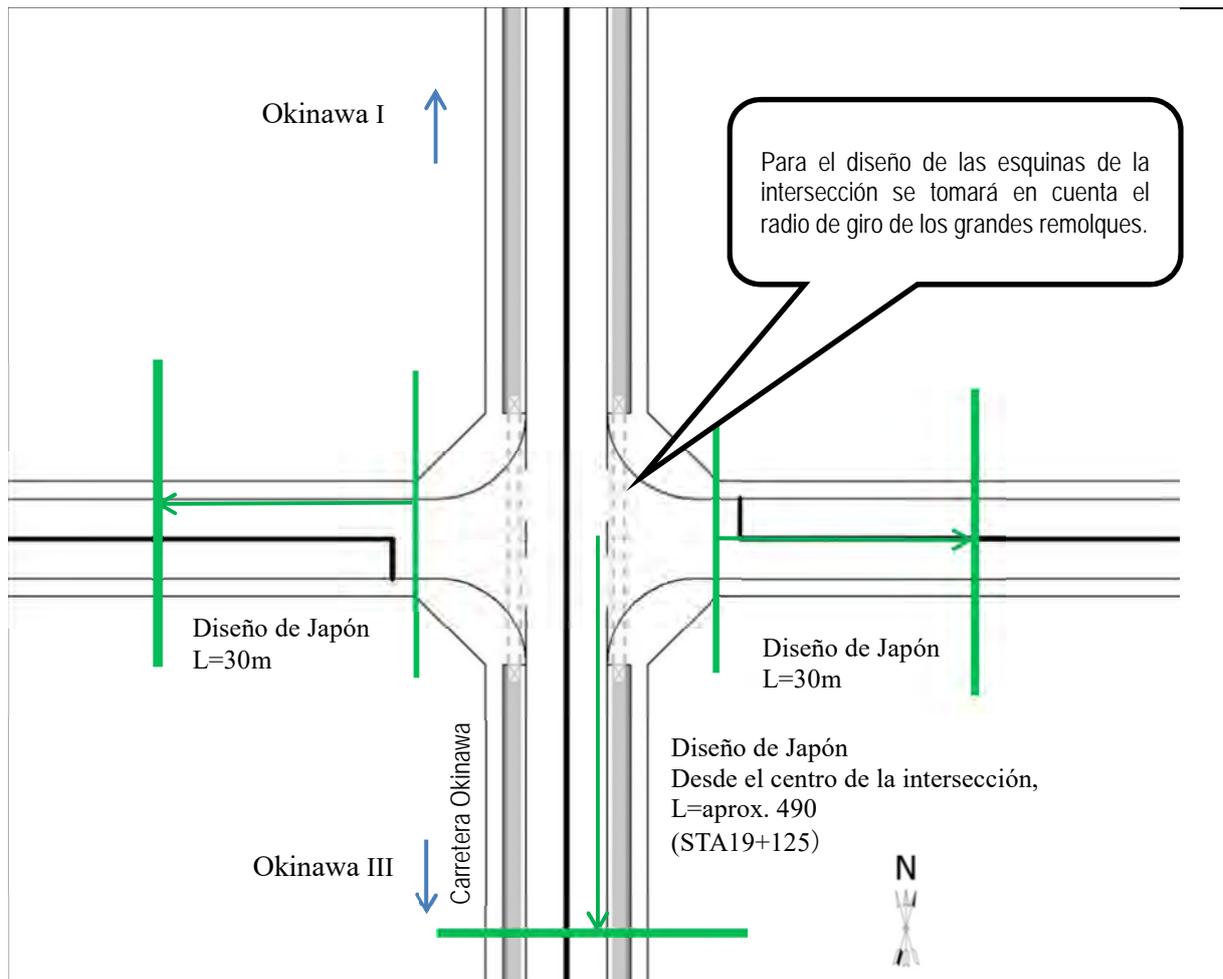


Figura 2-2-5 Diagrama esquemático del alcance de diseño de la intersección de la colonia Okinawa II

iii) Instalaciones de seguridad del tráfico de Okinawa II

Se colocarán las instalaciones de seguridad de tráfico en la intersección de Okinawa II que es una zona habitada, en virtud de que la rehabilitación de la carretera podrá incrementar la velocidad de los vehículos. Las aceras serán del tipo plano, y se colocarán las señales de "PARE" o "TOPES" en la intersección. En la siguiente figura se presenta el diagrama esquemático de las instalaciones de seguridad de tráfico.

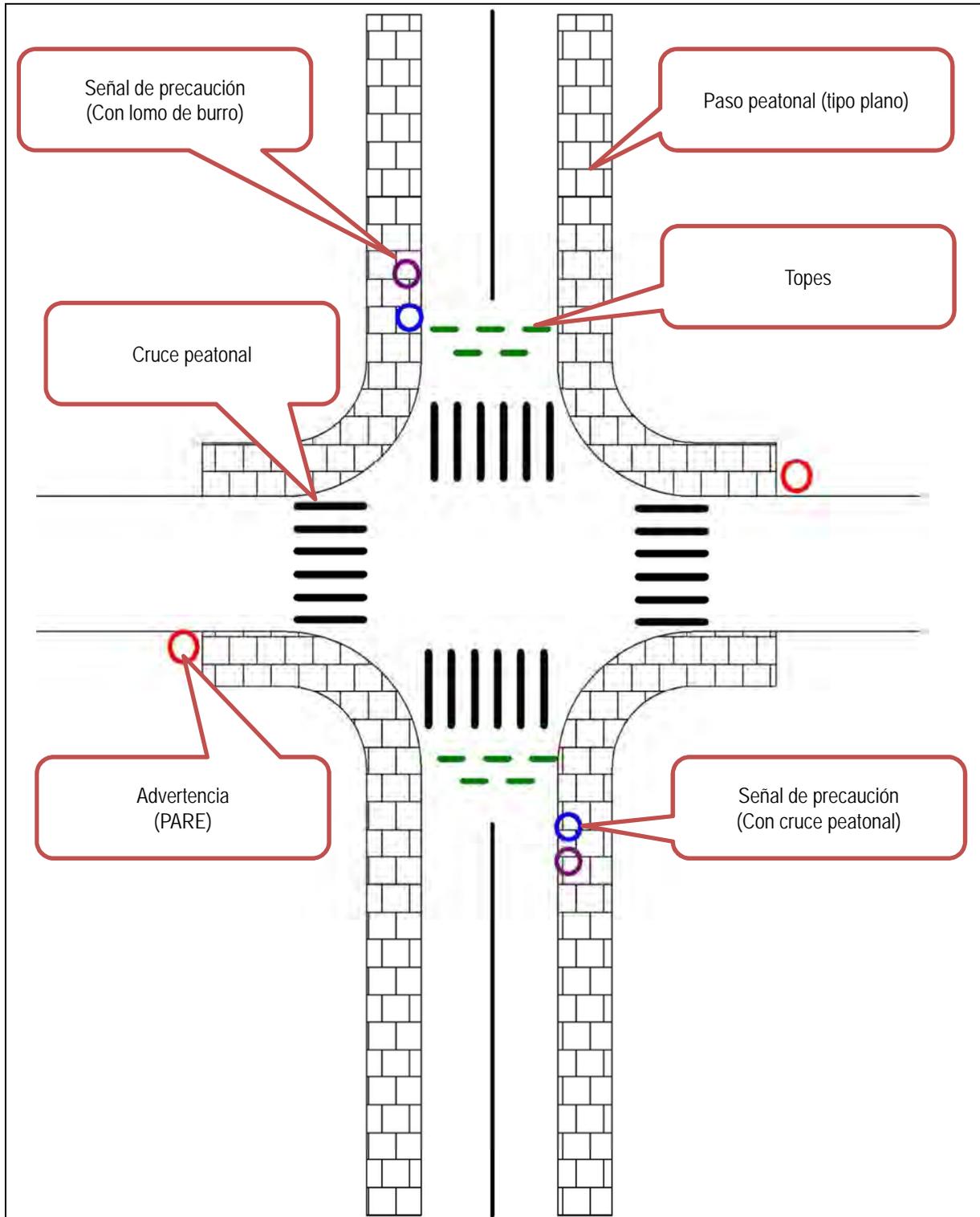


Figura 2-2-6 Diagrama esquemático de las instalaciones de seguridad de tráfico

2-2-2-10 Plan de obras de drenaje vial

(1) Precipitación e inundaciones en la zona de la Carretera Okinawa

1) Precipitación en la zona de la Carretera Okinawa

En la Figura 2-2-7 se presenta la dirección del flujo de agua en tiempo de lluvia en la zona de la Carretera Okinawa. El agua fluye en dirección norte partiendo de la parte norte de la Ciudad de Santa Cruz hacia el noreste trazando un arco. El Río Piray discurre en el lado oeste de la Ruta #4 pudiendo inundar una parte de la carretera en la zona del Municipio de Montero. Sin embargo, no afecta directamente a la Carretera Okinawa por razones geográficas.

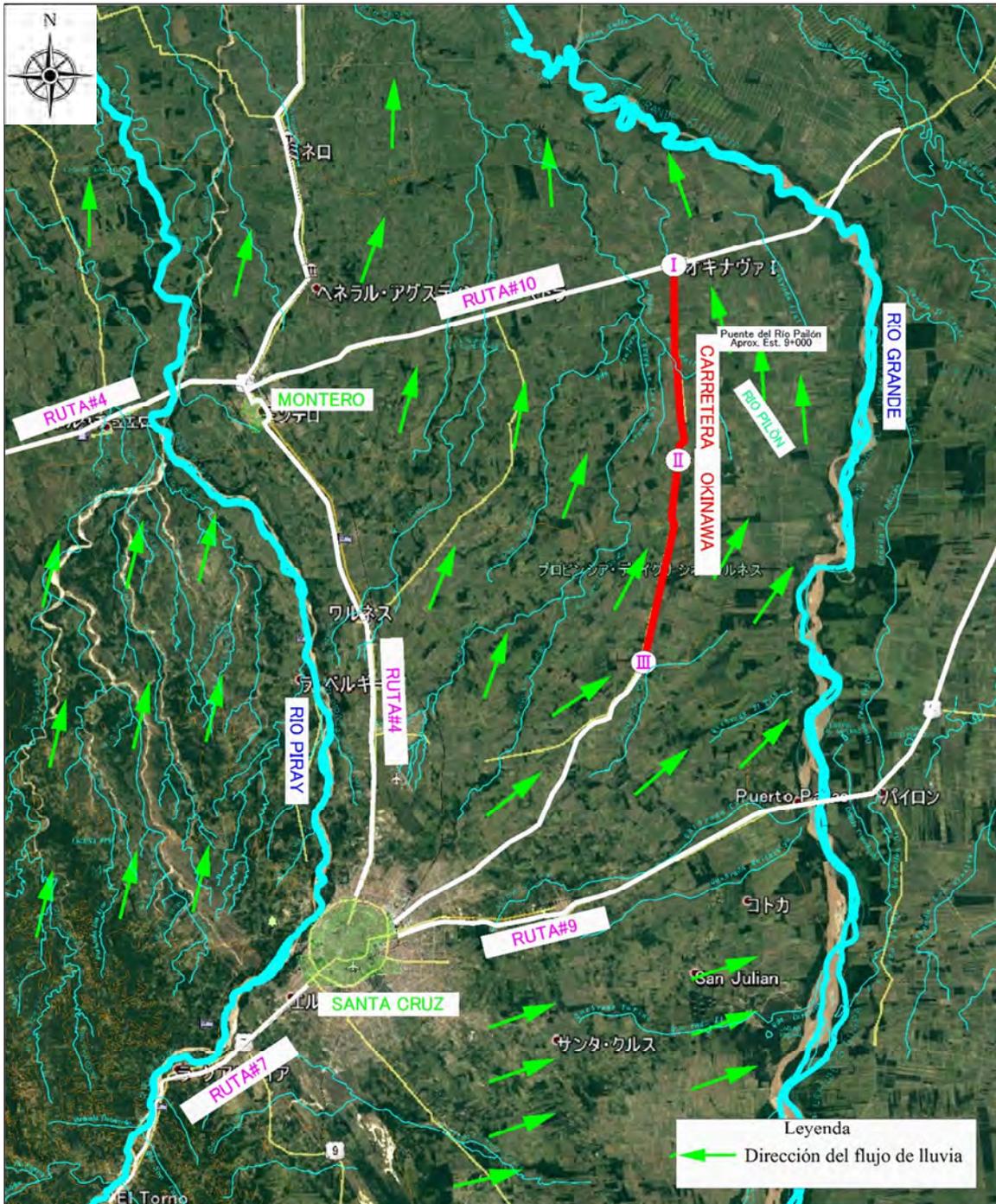


Figura 2-2-7 Precipitación en la zona de la Carretera Okinawa

2) Inundaciones del Río Grande en la zona de la Carretera Okinawa

En la Figura 2-2-8 se esquematiza el impacto de las inundaciones ocurridas en 1997, según el "Informe del Estudio Preliminar para el Proyecto de Control de Inundaciones en la Región Rural Norte de Santa Cruz". El agua desbordada del Río Grande se descarga a los pequeños ríos incluyendo el Pailón, afectando la parte sur del puente construido sobre éste último (Est. 9+000). Se ha registrado que el nivel de agua superó un metro en una parte del oeste y sur de la Colonia Okinawa I.

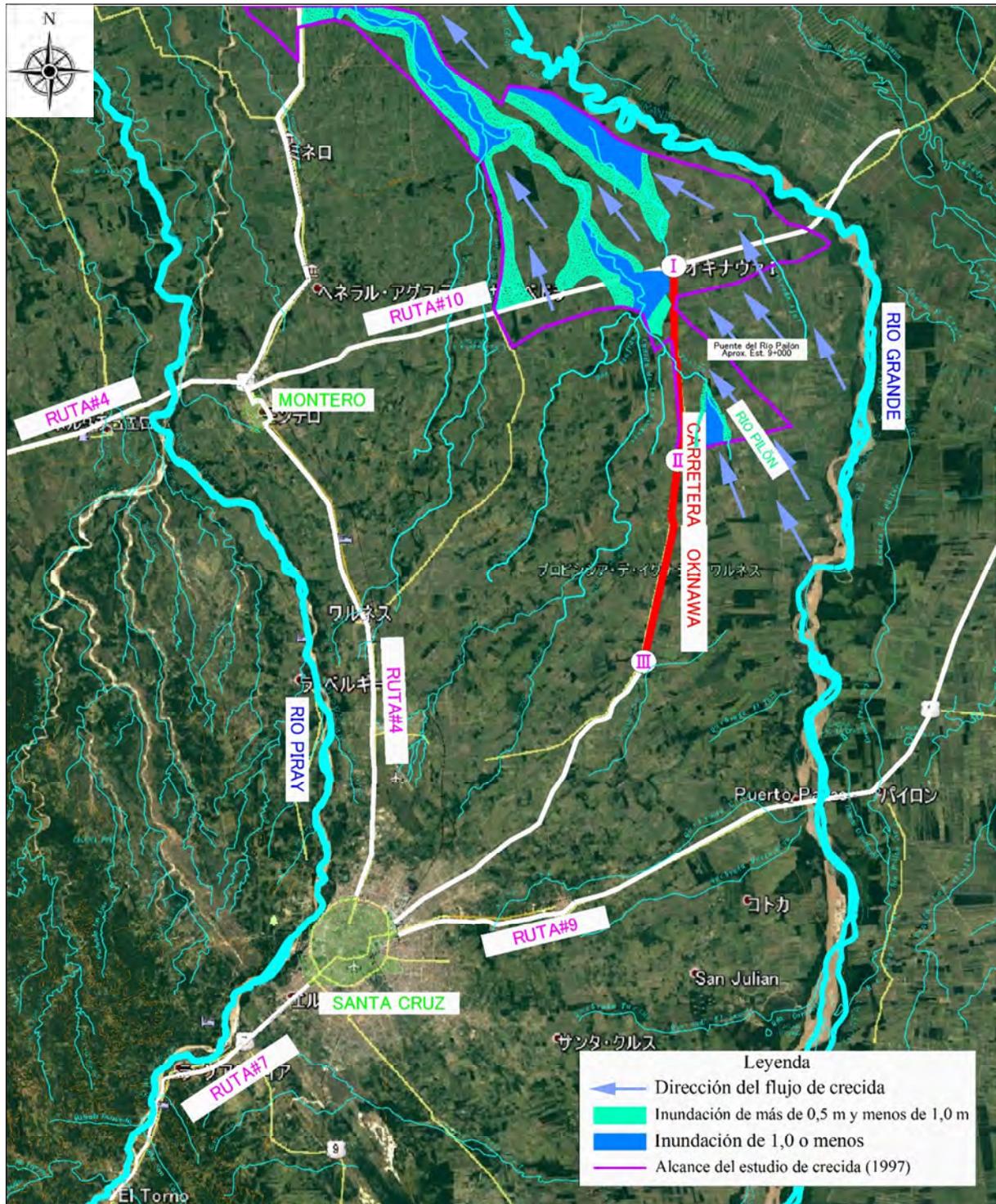


Figura 2-2-8 Inundaciones del Río Grande ocurridas en 1997

3) Medidas contra las inundaciones del Río Grande

De acuerdo con el informe mencionado, de las inundaciones en la zona de la Carretera Okinawa alcanzaron una altura de 50 y 100 cm sobre el ras del suelo, llegando a más de un metro al oeste de la Est. 3+000. Al considerar que el tramo inundado identificado a través de las entrevistas en el campo (por las inundaciones con probabilidad de ocurrencia de una vez cada 10 años) y el tramo afectado de la Carretera Okinawa por las inundaciones del Río Grande coinciden, se deduce que el impacto del desbordamiento de este Río sobre la zona de la Carretera Okinawa se debe a las inundaciones ocurridas por las lluvias con probabilidad de ocurrencia de una vez cada diez años, en los 60 años de historia de las Colonias Okinawa.

La distancia entre la Carretera Okinawa y el Río Grande es de 14- 17 km, con un desnivel de aprox. 1-3 metros, por lo que la zona es casi plana. El agua desbordada del Río Grande se descarga a los pequeños ríos y continúa fluyendo en dirección noroeste hacia las zonas más bajas. Posteriormente, el agua pasa por las canaletas transversales de la Carretera Okinawa para continuar discurriendo hacia el norte de la Ruta # 10. Las inundaciones de 1997 inundaron el cruce de la Ruta # 10 con el Río Pailón, inundando más de un metro de la parte oeste de la Carretera Okinawa. De todo esto se deduce que el agua que cruzó la Carretera Okinawa a través del canal transversal de drenaje perdió su capacidad hidráulica en el cruce de la Ruta # 10 con el río, aumentando progresivamente el nivel de agua de inundaciones.

Como una respuesta al problema de inundaciones descrito anteriormente, en el diseño preliminar del presente estudio se propone elevar la cota de la Carretera, y al mismo tiempo diseñar las estructuras con una sección hidráulica transversal para precipitaciones con período de retorno de 50 años (según las normas bolivianas), y además, se propone construir el canal transversal de drenaje en el lugar apropiado. De esta manera, se propone prevenir que el agua inunde o desborde la Carretera Okinawa durante las crecidas.

Cabe recordar que, como una medida de control de inundaciones del Río Grande, el Gobierno Departamental de Santa Cruz ha construido en 2008 un dique de aprox. 16 km en los tramos que se desborda el agua del Río Grande, y se contempla continuar ampliando el dique hacia el futuro. Por lo tanto, se considera que el impacto de las inundaciones del Río Grande sobre la Carretera Okinawa se irá reduciendo gradualmente.

(2) Estructura de las obras de drenaje transversales

1) Alcance de superficie de cuenca en cada tramo objetivo de medición

A continuación, se presentan los datos del flujo del agua superficial en tiempo de lluvia en la zona de la Carretera Okinawa según la información obtenida de las entrevistas.

- Tramo entre la Est.19 y Est.24: fluye predominantemente en dirección norte.
- Tramo entre la Est.13 y Est.19: fluye predominantemente en dirección noreste.
- Tramo entre la Est.10 y Est.13: fluye predominantemente en dirección norte.
- Tramo entre la Est. 0 y Est.10: fluye predominantemente en dirección noroeste.

Por lo tanto, en el presente proyecto se debe considerar el flujo del agua entre las Est.0 y Est.24.

Sin embargo, los canales a los que corren a los costados de la Carretera Okinawa son utilizados como canales de riego y de desagüe, por lo que en algunos lugares se han construido diques, pero el flujo básico de los cursos de agua es el que se ha indicado en el párrafo anterior. Asimismo, el fin de los cauces se encuentra en un afluente del río Pailón (cercañas de la Est.24), el mismo río Pailón (cercañas de la Est.9+600) y el canal de revestimiento de tres lados que se encuentra en la colonia Okinawa I (cercañas de la Est.1+000).

Con base en los resultados, se ha determinado el alcance superficie de cuenca por 1km con el fin de estudiar sobre los tubos de drenaje transversales necesarios. El resultado se muestra en la Figura 2-2-9. Además, en la Figura 2-2-10 se muestra la dirección del flujo del agua en la zona de la Carretera Okinawa.

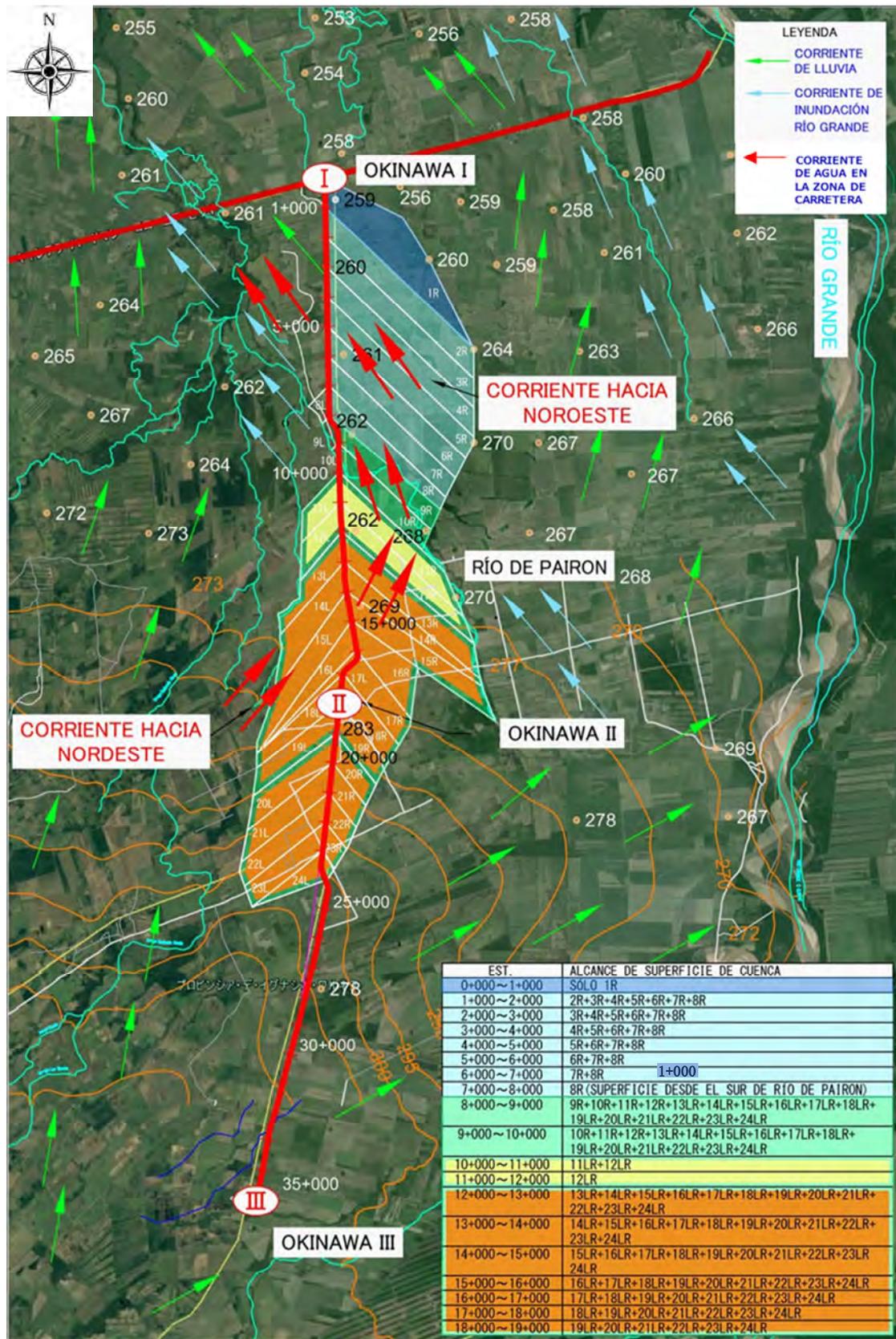


Figura 2-2-9 Alcance de superficie de cuenca en cada tramo objetivo de medición

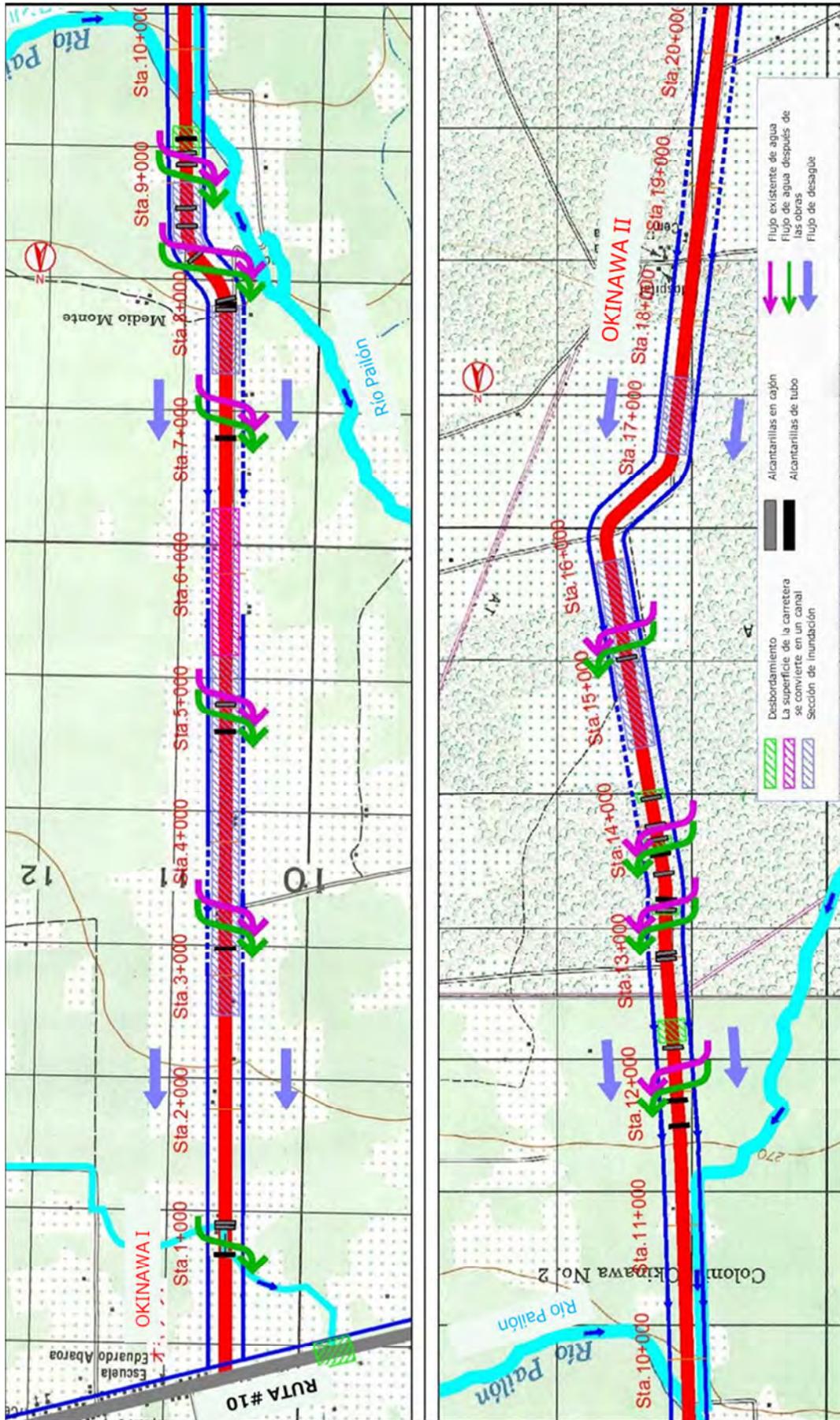


Figura 2-2-10 Diagrama de dirección del flujo del agua en la zona de la Carretera Okinawa

2) Cálculo de la estructura de las obras de drenaje transversales

Para el diseño de la estructura de las obras de drenaje transversal, se aplicó la carga viva que se aplica a la superficie superior de las losas de alcantarillas, de tal modo que soporte la carga T estipulada en las "Especificaciones para puentes de carretera, Volumen I Especificaciones Comunes".

3) Cálculo de la descarga de las obras de drenaje transversales de la carretera

Caudal de diseño

Después de sostener las discusiones necesarias con la SOPOT, se determinó aplicar la precipitación con el período de retorno de 50 años según las normas de ABC.

Precipitación de diseño

La precipitación diaria se estimó utilizando los datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) y aplicando el método de Gumbel.

- Tubos transversales: (período de retorno de 50 años) 206,0 mm/día

La intensidad de lluvia de diseño se determinó de la siguiente manera con base en los datos de la precipitación y aplicando la fórmula Mononobe.

- Intensidad de lluvias de diseño: 14,75-25,42 mm/h

Estimación de la descarga de lluvias (m³/s)

Se calculó el caudal de las alcantarillas a las cuales fluye finalmente el agua de la Carretera Okinawa y de las confluencias de los canales mediante el método racional.

$$Q = 1/3,6 \times A \times C \times I$$

Donde,

- Q : Caudal de descarga (m³/seg)
- A : Área de la cuenca (km²)
- C : Coeficiente de escurrimiento
- I : Intensidad de lluvias

Dimensionamiento de las obras de drenaje

Para la capacidad de drenaje de las cunetas y alcantarillas, se adoptó una capacidad hidráulica equivalente al 80 % del volumen de flujo obtenido de la fórmula de velocidad de flujo de Manning.

$$Q_c = 0,8 \times V \times A$$
$$V = 1/n \times R^{(2/3)} \times I^{(1/2)}$$

Donde,

- Qc : Volumen de flujo que puede pasar por las obras de drenaje (m³/seg)
- V : Velocidad de flujo (m/seg)
- N : Coeficiente de rugosidad (tubos de hormigón: 0,013, cunetas de hormigón: 0,015, cunetas de mampostería: 0,025)
- R : Radio hidráulico (m), R = A/S
- I : Pendiente del canal
- A : Sección hidráulica transversal de la obra de drenaje (m²)
- S : Perímetro mojado (m)

En la Tabla 2-2-11 se presentan los resultados del cálculo del caudal de escurrimiento y el volumen de flujo que puede pasar por las obras.

Tabla 2-2-11 Resultados del cálculo del caudal de escurrimiento y el volumen de flujo que puede pasar por las obras

EST.	Izquierda	Derecha	Superficie de Cuenca (km2)	Área total (km2)	Longitud de corriente de cada área (km) : L	Altura(m)	Diferencia de altura(m)	Pendiente	Velocidad(k m/hr): W	Tiempo llegada calculado (hr) : Tc	Tiempo llegada hipotético (min)	Tiempo llegada (min)	Intensidad de precipitación en tiempo para llegar (mm/h)	Coeficiente de escorrentía : C	Caudal estimado (m3/s)	Capacidad de caudal de diseño(m3/s)			
																Alcantarilla	Cantidad de Adicional DP800	Additional DP800	Total
1	0.48	6.736	6.736	6.736	10.11	274.49	7.51	0.0007	0.95	10.60	636	636	14.81	0.1	2.77	4.98		0.00	4.98
2	2.417	4.935	4.935	27.49	9.26	276.00	6.00	0.0006	0.88	10.54	632	632	14.88	0.1	11.36	30.93		0.00	30.93
3	2.109	4.802	4.802	22.555	8.43	277.12	4.88	0.0006	0.82	10.24	614	614	15.17	0.1	9.50	0.00	11	10.04	10.04
4	1.772	4.808	4.808	17.753	7.63	277.37	4.63	0.0006	0.85	9.02	541	541	16.50	0.1	8.14	1.66	8	7.30	8.96
5	1.37	4.684	4.684	12.945	6.88	277.42	4.58	0.0007	0.89	7.70	462	462	18.33	0.1	6.59	1.66	6	5.48	7.14
6	1.141	4.322	4.322	8.261	6.21	277.78	4.22	0.0007	0.91	6.85	411	411	19.82	0.1	4.55	10.37		0.00	10.37
7	0.849	3.939	3.939	7.319	5.63	278.70	3.30	0.0006	0.83	6.80	408	408	19.92	0.1	4.05	0.00	5	4.57	4.57
8	0.44	2.94	3.38	3.38	5.17	279.04	2.96	0.0006	0.82	6.33	380	380	20.88	0.1	1.96	15.94	10	9.13	25.07
9	0.341	2.669	3.01	63.689	18.15	279.63	35.37	0.0019	1.70	10.66	640	640	14.75	0.1	26.10	84.33	10	9.13	93.46
10	0.076	2.812	2.888	60.679	17.29	280.37	34.63	0.0020	1.73	9.99	599	599	15.42	0.1	25.99	15.99	11	10.04	26.04
11	1.307	3.644	3.644	6.909	16.31	280.96	34.05	0.0021	1.78	9.19	551	551	16.30	0.1	3.13	0.00	5	4.57	4.57
12	1.507	3.265	3.265	3.265	15.33	281.63	33.38	0.0022	1.82	8.42	505	505	17.28	0.1	1.57	3.32		0.00	3.32
13	1.947	4.328	6.275	50.882	14.36	282.81	32.19	0.0022	1.85	7.75	465	465	18.25	0.1	25.80	25.40	9	8.22	33.62
14	3.065	2.576	5.641	44.607	13.41	284.28	30.72	0.0023	1.88	7.14	428	428	19.29	0.1	23.90	41.14	3	2.74	43.88
15	3.522	3.989	7.511	41.66	12.45	284.91	30.09	0.0024	1.94	6.42	385	385	20.70	0.1	23.96	25.40	7	6.39	31.79
16	1.886	2.769	4.655	31.455	11.54	287.80	27.20	0.0024	1.91	6.04	362	362	21.57	0.1	18.85	10.37	10	9.13	19.50
17	0.643	2.506	3.149	26.8	10.64	290.00	25.00	0.0023	1.91	5.59	335	335	22.71	0.1	16.91	0.00	19	17.35	17.35
18	1.925	1.977	3.902	23.651	9.71	291.81	23.19	0.0024	1.92	5.05	303	303	24.29	0.1	15.96	0.00	18	16.43	16.43
19	2.407	1.677	4.084	19.749	8.76	295.32	19.68	0.0022	1.86	4.72	283	283	25.42	0.1	13.94	0.00		0.00	0.00

4) Plan de disposición y dimensionamiento de las obras de drenaje transversales

Plan de disposición

La zona por donde atraviesa la carretera objeto del estudio está constituida en su mayoría por las tierras de cultivo de maíz, soja, caña de azúcar, trigo, arroz, etc. El canal que recorre paralelamente con la Carretera Okinawa es utilizado para el riego y drenaje agrícola. Por lo tanto, a fin de no alterar el flujo del agua de este canal, se eliminaron las obras de drenaje transversal existentes para construir nuevas obras de drenaje en los mismos puntos. Adicionalmente, para aquellos tramos que, según los resultados del cálculo de escurrimiento y las entrevistas a la comunidad local, se producen inundaciones por falta de drenaje transversal, se instalaron nuevas alcantarillas de tubos con diámetro interno de 800 mm, conforme los resultados del cálculo indicado en la Tabla 2-2-11 "Resultados del cálculo del caudal de escurrimiento y el volumen de flujo que puede pasar por las obras".

Dimensionamiento

Se determinaron el tamaño y la cantidad de alcantarillas en cajón y alcantarillas de tubo para el drenaje transversal, con base en los resultados del cálculo de escurrimiento. Se agrandó la sección hidráulica mediante la sustitución de las obras de drenaje transversal existentes. La sección efectiva fue diseñada con el 80 %.

En la Tabla 2-2-12 se presenta la lista de reparación de los tubos de alcantarilla adicionales y de las nuevas obras de drenaje transversales.

Tabla 2-2-12 Lista de los tubos de alcantarilla adicionales y de reparación de las obras de drenaje transversales existentes (31)

Tramos (Est.)	Posición existente (Est.)	Obras de drenaje existentes (a ser eliminadas)	Obras de drenaje nuevas	PC adicionales ϕ 800	Tramos inundados de la carretera (Est.)
0+000~1+000	0+016 0+025 0+937	PC 1000 PC 1000 PC 800	PC 1000 PC 1000 PC 1000	0	
1+000~2+000	1+121 1+154	PC 1200 BX 2-1800×1400	BX 1500×1500 BX 2-2500×1300	0	
2+000~3+000				11	2+750 ~ 6+400
3+000~4+000	3+200	PC 1000	PC 1000	8	
4+000~5+000	4+819	PC 800	PC 1000	6	
5+000~6+000	5+026	BX 1500×1300	BX 3000×1000	0	
6+000~7+000				5	
7+000~8+000	7+010 7+972	PC 800 BX 1600×1200	PC 800 BX 3000×1300	10	
8+000~9+000	8+012 8+047 8+429 8+664 8+815	PC 600 BX 1400×1600 BX 2000×1600 BX 2-1800×1600 BX 2-2000×1600	PC 1000 BX 3000×1300 BX 3000×1300 BX 2-2500×1300 BX 2-2500×1500	10	8+500 ~ 9+000
9+000~10+000	9+132 9+223 9+330	PC 1000 PC 1500 PC 600	BX 1500×1500 BX 1500×1500 PC 1000	11	9+080
10+000~11+000				5	
11+000~12+000	11+742 11+935	PC 1000 PC 1000	PC 1000 PC 1000	0	
12+000~13+000	12+330 12+982	PC 1200 PC 1200	BX 3000×1000 BX 3000×1300	9	12+200
13+000~14+000	13+035 13+356 13+437 13+630 13+782 13+894 13+994	PC 800 PC 1000 PC 1000 PC 1500 PC 1000 PC 800 PC 800	BX 2000×1000 BX 2000×1000 PC 1000 BX 3000×1300 PC 1000 BX 3000×1000 BX 3000×1000	3	13+350 13+900
14+000~15+000	14+200	PC 800	BX 3000×1300	7	14+200 14+550 ~ 16+000
15+000~16+000	15+261	BX 1600×1000	BX 3000×1000	10	14+550 ~ 16+000
16+000~17+000				19	16+950 ~ 17+600
17+000~18+000				18	
18+000~19+000					

(3) Análisis de las alcantarillas

Como alcantarillas a las cuales fluye finalmente el agua, se propone mejorar el canal de tierra que recorre a lo largo de la Ruta # 10 que cruza con la Carretera Okinawa para descargar el agua al canal existente que recorre al norte de la Ruta mencionada. El agua se descarga finalmente al Río Grande atravesando por este canal.

El canal de tierra existente será sustituido por el canal revestido en tres lados (por una longitud de aprox. 716 m).

A continuación se describe el plan de desarrollo de las alcantarillas.

Se analizó la capacidad de las obras de drenaje. Se determinó la capacidad de las alcantarillas abiertas de la siguiente manera.



Figura 2-2-11 Plan de desarrollo de las alcantarillas

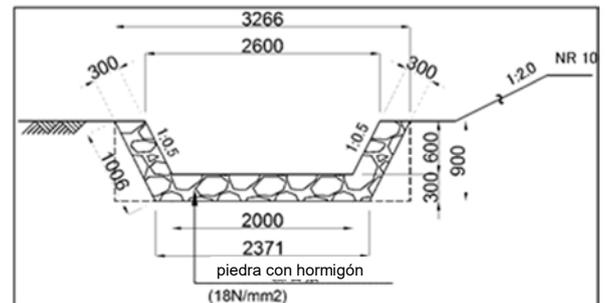


Figura 2-2-12 Sección del canal abierto de hormigón

Sección del canal abierto de hormigón: como se muestra la figura arriba

Pendiente de canal $i = 0.1\%$

Coefficiente de rugosidad $n = 0.015$ (tubos de hormigón)

Profundidad ejetiva : 80%

Así se calculó el caudal prepuesto.

Tabla 2-2-13 Resultados delas alcantarillas

Longitud de diseño	Caudal del canal abierto de hormigón propuesto
716 m	1,70 m ³ /seg

2-2-2-11 Diseño básico del puente

(1) Condiciones del río y políticas del plan de construcción del puente

- 1) Condiciones del río
 - i) Descripción general del río Pailón

La Carretera Okinawa es afectada por inundaciones por el desbordamiento de los ríos, por lo que en el presente proyecto se planea mejorar la carretera para evitar inundaciones a través de la elevación de la misma.

Como resultado de los estudios de campo, se ha podido confirmar que el puente existente no ha sido dañado por las inundaciones y que las marcas de inundaciones en el puente existente están casi en el mismo nivel con la viga de puente.

Por otro lado, en el Río Grande se está avanzando con un proyecto de control de inundaciones, razón por la cual en el futuro se espera que disminuya el impacto de inundaciones provocados por el desbordamiento del río. Las condiciones del río Pailón se muestran en la Figura 2-2-13.



Estado de desbordamiento en 1998 en las cercanías del puente existente



Estado de erosión de las protecciones existentes

Figura 2-2-13 Condiciones del río Pailón

ii) Análisis hidráulico del río Pailón

La situación de inundaciones y desbordamientos del río Pailón se explica a continuación.

- Situación de inundaciones y desbordamientos: no se producen inundaciones en la Carretera Okinawa en las inmediaciones del río Pailón.
- Flujo del agua de las inundaciones y desbordamientos: dado que la Carretera Okinawa no se inunda, el agua de las inundaciones y desbordamientos fluye a través de la abertura del puente existente.

El resultado del análisis hidráulico para las secciones del puente existente se muestra a continuación.

- Periodo de reconstrucción: 100 años (según estándares locales)
- Cantidad planeada de flujo de inundación: 201 m³/s
- Nivel de altura de agua planeado (análisis hidráulico): EL = 280.11 m
- Nivel de altura de agua planeado (marcas de inundaciones previas) : EL = 280.13 m
- Caudal: 3.3 m/s (ver Figura 2-2-14)

Con respecto al nivel de altura de agua planeado, se fijará en el de nivel de las marcas de inundaciones previas de EL = 280.13m, que es mayor a la altura del análisis hidráulico.

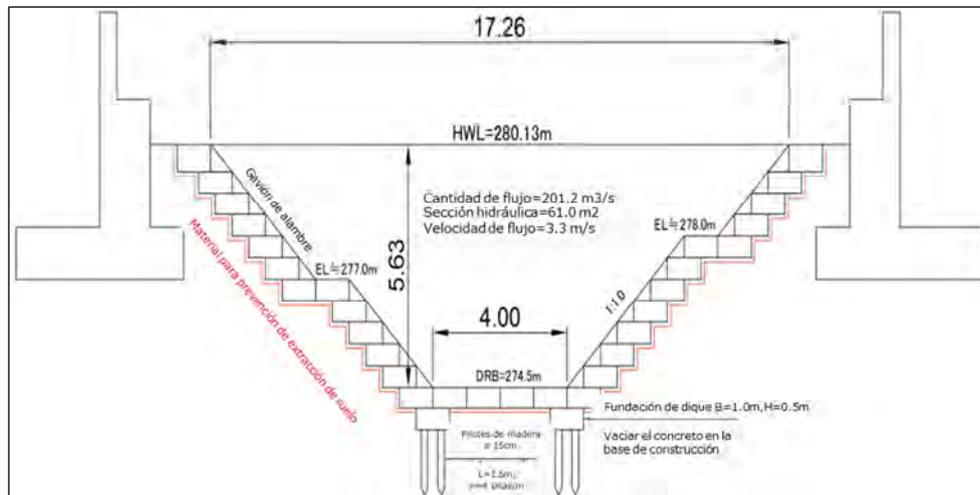


Figura 2-2-14 Plano transversal del río (sección del puente)

iii) Borde libre

El río Pailón es un río excavado desprovisto de medidas para el control de inundaciones debido a que la altura del suelo circundante es mayor a la del lecho del río. Por lo tanto, durante las inundaciones, el agua sobrepasa desde el nivel mayor a la del suelo circundante conforme aumenta el caudal del río. Sin embargo, debido a que el flujo de agua del río se extiende en los alrededores de las llanuras de inundación, los niveles del agua en la zona aguas abajo de la llanura de inundación no aumenta, disminuyendo por ende la velocidad de flujo, lo que resulta en la reducción del caudal de inundación. En cuanto al puente intervenido por el Proyecto, el nivel máximo de agua obtenido mediante el análisis hidráulico coincide, en términos generales, con el nivel de desbordamiento verificado en sitio, haciendo posible considerar que la Descarga de Diseño obtenido a partir del análisis hidráulico es relevante.

Es así que, el borde libre se establece en 0,6 m respecto de la Descarga de Diseño de 200m³/s, tomando como referencia las disposiciones sobre borde libre con relación a la descarga establecidas por la Ordenanza Estructural de Ríos de Japón.

2) Políticas de la construcción del puente

i) Políticas básicas

El puente existente será básicamente reconstruido debido a las siguientes condiciones actuales.

- <Puente sobre el río> El puente no funciona plenamente como un puente que cruza por encima del río dado que la altura de las vigas es menor que el nivel de inundaciones.
- <Resistencia> El puente actual presenta un avanzado grado de obsolescencia con miembros degradados y deteriorados.
- <Función vial> La carretera tiene un ancho solo para un carril.
- <Capacidad de carga y estabilidad> Se desconoce la capacidad de carga y las barandas están rotas.

En la Tabla 2-2-14 se presentan los resultados del inventario del estado actual.

Asimismo, a continuación se presentan los datos generales del puente existente, en la Figure 2-2-15 se presenta su plano esquemático y en la Figura 2-2-16 se presenta la fotografía del lado lateral del puente.

- Año de construcción : Desconocido
- Tipo del puente : Puente de pórtico de tres luces continuos de hormigón armado
- Longitud y luz efectiva : $L = 6,0m + 12,0m + 6,0m = 24,0 m$
- Ancho efectivo : $W = 5,0 m$
- Ángulo de inclinación : 40° (puente principal)

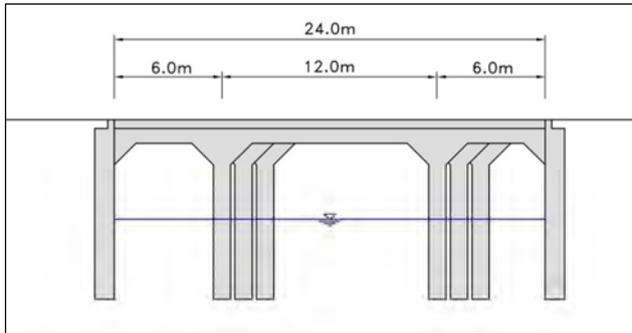


Figura 2-2-15 Plano esquemático del puente existente



Figura 2-2-16 Lado lateral del puente existente

Tabla 2-2-14 Problemas del puente existente

	Situación actual	Observaciones	Fotografías	Políticas de mejoramiento
Nivel de crecida	- El nivel de inundaciones está por encima del espacio libre debajo de viga según las encuestas a la comunidad local y el estudio de las marcas de nivel de agua.	- Se requiere incrementar el espacio libre debajo de viga.		- Es un puente pórtico y es difícil elevar la cota de la superestructura. - Se propone incrementar el espacio libre debajo de viga mediante la reconstrucción del puente.
Anchura	- Ancho efectivo $\approx 5,0$ m	- No se consigue el ancho suficiente para dos carriles que permitan el paso simultáneo de camiones en dos direcciones.		<Reconstrucción> - Se propone construir un nuevo puente con ancho suficiente para dos carriles.
Documentos Exixtente	- El gobierno de Bolivia no conserva hojas de cálculo de diseño, planos de trabajos completados ni registros de gestión de mantenimiento.	- Se desconoce la capacidad de carga y el nivel de deterioro en forma detallada, por lo que es necesario realizar un diseño de restauración en base a un estudio detallado y de diagnóstico.	—	- Remoción en base a información de la forma.
Cubierta del puente	- Existen numerosas grietas en la parte inferior de las losas.	- Avanzado grado de fatiga y deterioro debido al exceso de carga sobre ruedas que excede la carga de diseño, y la falta de armaduras secundarias.		- Construcción de una nueva cubierta considerando el diseño de carga vehicular y el nivel de deterioro por fatiga. - Reconstrucción
Barandas	- Ruptura en un tramo, altura desde la calzada h = 0,9 m.	- La altura no es suficiente para prevenir la caída de los usuarios.		- Instalación de una nueva barandilla alta para la prevención de la caída de peatones.
Defensa ribereña	- Avanzado grado de erosión de las riberas.	- Las riberas no están suficientemente protegidas.		- La subestructura del nuevo puente será suficientemente resistente a la socavación y la obra de reconstrucción incluirá la ejecución de las obras de defensa ribereña.

ii) Normas de diseño

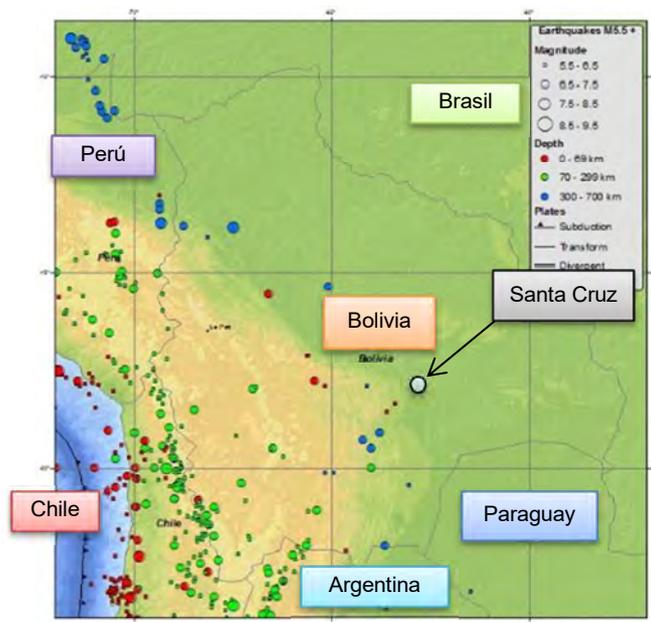
El nuevo puente será construido conforme las siguientes normas.

- Normas de diseño : Especificaciones para puentes de carretera y sus aclaratorias (Ver.2012)
- Cargas vivas : Cargas vivas B
- Coeficiente sísmico horizontal de diseño : $K_h = 0,10$ (método de coeficiente sísmico)

iii) Diseño sismorresistente

En la Figura 2-2-17 se presenta el mapa de distribución de epicentros en Bolivia. Tal como se puede observar, el Área del Proyecto no es una zona propensa a sismos.

Sin embargo, en virtud de que se han registrado varios movimientos sísmicos en el oeste de la Ciudad de Santa Cruz, el puente a ser reconstruido en el presente Proyecto tendrá el diseño sismorresistente según el nivel del método sísmico. Asimismo, para prevenir el colapso de la estructura, se mantendrá la longitud de apoyo de las vigas necesaria y se adoptará la estructura de restricción de desplazamiento (barras de anclaje), mientras que se descarta la adopción de la estructura de prevención de colapso (cadena amortiguadora, etc.) para grandes terremotos no previstos, como una medida de *fail-safe* (salva fallos).



Fuente: Base de datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)

Figura 2-2-17 Mapa de distribución de epicentros (1900-2012)

(2) Condiciones básicas de diseño

1) Condiciones viales

i) Anchura

En la Figura 2-2-18 se presenta la composición de la anchura vial.

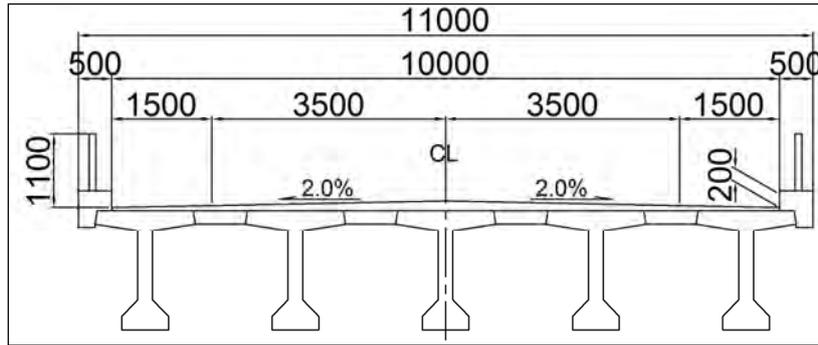


Figura 2-2-18 Composición de la anchura

ii) Pendiente longitudinal

La pendiente transversal se determina en 2,0 % a dos aguas que asegura el buen drenaje en dirección transversal. Sin embargo, por la presencia de las barandas, el agua no puede drenar en forma transversal, siendo mala la capacidad de drenaje, por lo que se propone adoptar la cubierta del puente con pendiente longitudinal. La pendiente longitudinal será de 0,5 %, partiendo desde el punto inicial del puente donde el subnivel del estribo es más alto hacia el punto final.

2) Espacio debajo de viga

El espacio libre debajo de viga del puente será más alto que el nivel de inundaciones para asegurar el cruce por encima del río.

Nivel alto de agua (el nivel de inundaciones) se determinó en EL = 280,13 m que es la altura real de la marca de la crecida según la Figura 2-2-19, a la que se agregó 0,6 metro más para determinar el espacio libre debajo de viga se determinó de EL=280,73 m. (Véase la Figura 2-2-20)



Estribo A2 del puente existente
Figura 2-2-19 Marca del nivel de inundación

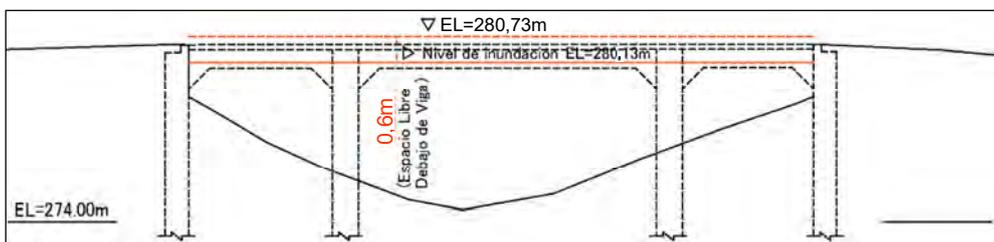


Figura 2-2-20 Nivel de agua de diseño para el construcción del nuevo puente

(3) Plan de construcción del puente

1) Longitud del puente

Las fundaciones de pilote del nuevo puente serán diseñadas de tal manera que los estribos estén ubicados detrás del puente existente, tal como se indica en la Figura 2-2-21, para evitar que la fundación del puente antiguo se convierta en un estorbo. Luego, para el diseño de los estribos se adoptó un ángulo de inclinación mínimo de 75 ° para acortar la longitud del puente (L = 34 m).

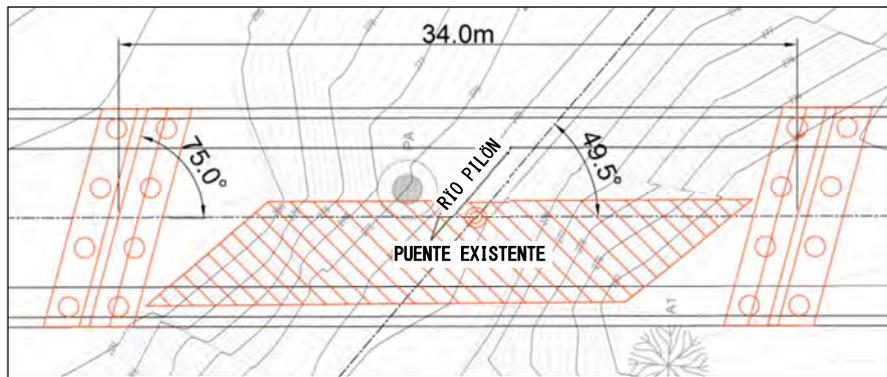


Figura 2-2-21 Diseño de la longitud del puente

2) Diseño de los estribos

i) Altura del subnivel

En la Figura 2-2-22 se muestra la relación entre la fundación de los estribos y la obra de protección ribereña que será ejecutada en la parte del relleno del estribo, en las secciones donde se aproximan más los estribos con el río (aguas abajo para el punto inicial, y aguas arriba para el punto final). La profundidad de empotrado de los estribos se determinó a la profundidad que permita ejecutar las obras de protección ribereña y al mismo tiempo que la altura de la corona de estas obras alcancen el ras del suelo local (altura del subsuelo: mayor que la altura indicada en la Figura).



Figura 2-2-22 Profundidad de empotrado de los estribos

ii) Tipo de estribos

Del análisis de la profundidad de empotrado de los estribos y del plan longitudinal de la carretera, se determinó la altura de los estribos en aprox. 6,0 metros, y se seleccionaron los estribos en T invertido que se adaptan a esta altura.

iii) Tipo de fundación

En la Figura 2-2-23 se presenta la estratigrafía local identificada por el estudio geológico. La localidad yace sobre el suelo arenoso (con grava) con valor N de 30 o más. Sin embargo, dado que no se puede descartar la posibilidad de que el alto valor de N se deba a la presencia de las gravas, y que la potencia del estrato es de menos de 5 metros (por lo general, se dice que si la potencia es mayor a 5 metros, el suelo tiene buena capacidad de soporte), se consideró que el suelo local no satisface las condiciones necesarias como la capa de soporte. Por lo tanto, el Proyecto adoptará los pilotes de rozamiento para la fundación. El extremo de los pilotes será hincado en la capa de suelo arenosa con gravas, considerando que la presencia de las gravas pueda dificultar la colocación de los pilotes. En consecuencia, se propone utilizar los pilotes de aproximadamente 25 metros de largo.

Considerando que los pilotes de rozamiento no ofrecen alta capacidad de soporte en su extremo, se propone utilizar los pilotes fabricados in situ para lograr mayor capacidad de soporte mediante la fuerza de fricción perimetral. Se determinó utilizar ocho pilotes de ϕ 1,0 m de diámetro según el

análisis económico comparativo de diferentes diámetros y de número de pilotes, tal como se muestra en la Tabla 2-2-15.

De acuerdo al documento de especificaciones para puentes de carreteras, si la profundidad de empotramiento es de aproximadamente 25 veces el diámetro del pilote, se puede lograr una buena capacidad de soporte incluso con pilotes de rozamiento, por lo que el empotramiento será de 25 veces el diámetro del pilote de $\phi 1.0\text{m}$.

Tabla 2-2-15 Comparación de la distribución de los pilotes fabricados en sitio

Diámetro de pilares	$\Phi 1,0\text{m}$	$\Phi 1,2\text{m}$	$\Phi 1,5\text{m}$
Disposición de pilares			
Economía (tasa)	1,00	1,05	1,51
Calificación	Recomendación		

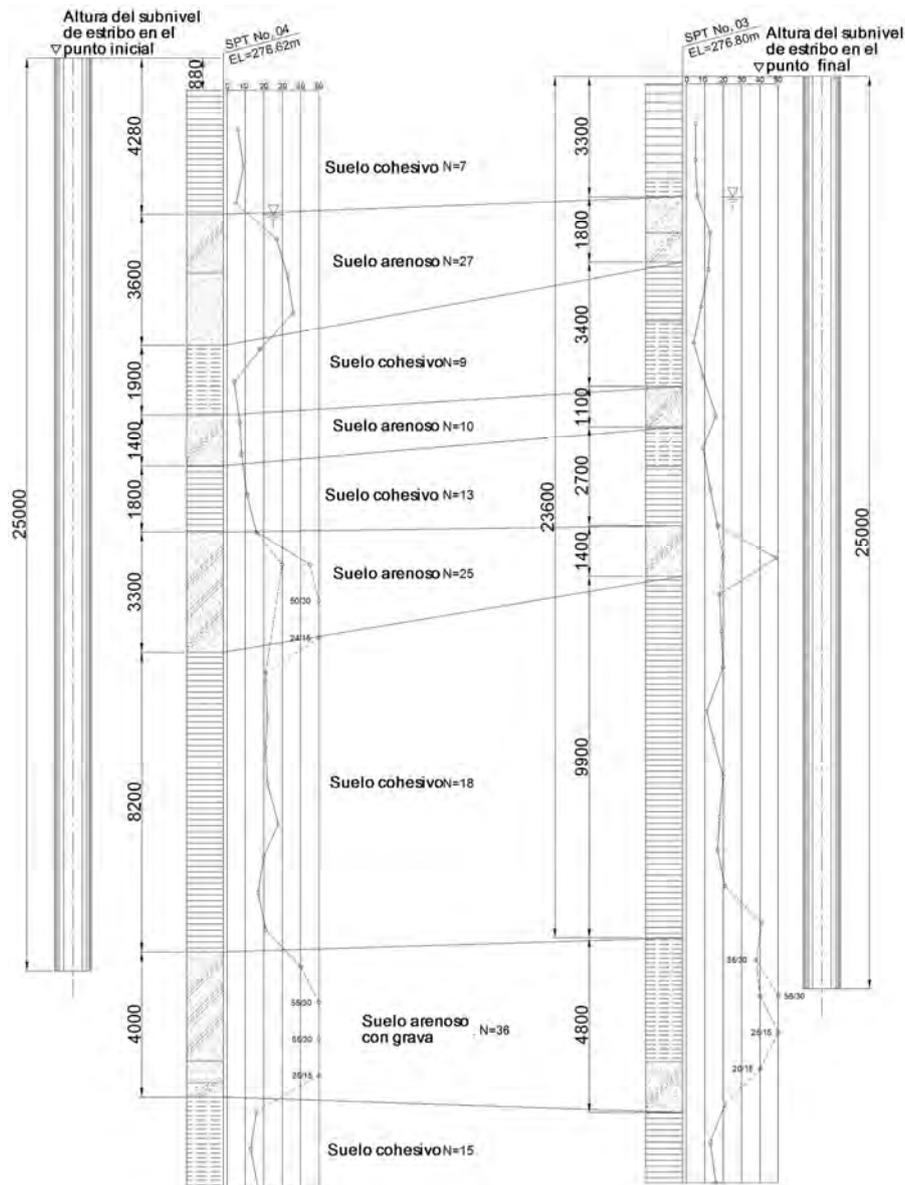


Figura 2-2-23 Estratificación

Método de los pilotes fabricados in situ : Se seleccionó el método de perforación con circulación reversa (*reverse circulation drill method*) por las siguientes razones: bajo peso de los equipos; el método requiere utilizar un elevado número de equipos, pero es posible utilizar el espacio de trabajo en el ROW (servidumbre de tránsito); ausencia de la capa de grava intermedia que dificulta la ejecución de trabajo; en el caso de ejecutar el método "all-casing", es posible que sea difícil extraer el tubo por ser el suelo de pequeña granulometría; y el suelo superficial es flojo y no se adecúa a la aplicación del método "all-casing" que requiere de alta resistencia de soporte del suelo.

3) Diseño de la superestructura

En la Tabla 2-2-16 se presenta el análisis comparativo de los tipos de superestructura aplicables para un puente con 34 m de longitud. Se seleccionó la opción del puente de vigas de PC. Para el análisis se tomó en cuenta la ordenanza de las estructuras fluviales del Japón, según la cual se debe mantener una luz efectiva de más de 20 metros para la subestructura ($L=20+0,005*Q$; donde L es la luz efectiva normal en metros, y Q es el caudal de diseño expresado en m^3/s). Se descartó la opción del puente de vigas de RC toda vez que en un puente de 34 metros no puede ser de dos tramos.

Mientras tanto, los puentes de vigas de PC y acero satisfacen la luz efectiva normal por no tener pilares. De esta manera, el Proyecto adoptó la opción del puente con vigas de PC por ser más económico y más fácil de mantener que un puente con vigas de acero.

En la Tabla 2-2-17 se muestra el análisis comparativo de diferentes tipos de las vigas de PC, y se decidió adoptar las vigas de válvula en T por ser más económico.

Tabla 2-2-16 Análisis comparativo de los diferentes tipos de superestructura

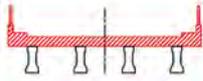
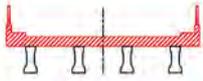
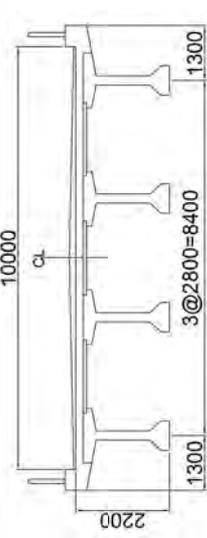
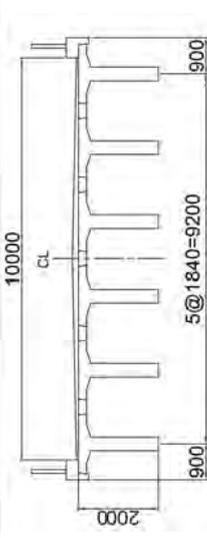
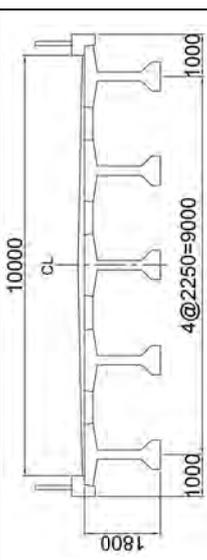
Luces	Dos luces		Una luz			
Tipo del puente	Puente de vigas RC		Puente de vigas PC			
Sección						
Luces	2@17=34 m		1@34=34 m			
Impacto al río	◆ No satisface la luz efectiva normal.	×	◆ Satisface la luz efectiva normal.	◎	◆ Satisface la luz efectiva normal	◎
Estructura de influencia al plan de camino	◆ Es la opción que requiere el menor recrecimiento por la menor altura de las vigas, lo que se traduce en la menor longitud de recrecimiento del camino.	◎	◆ La altura de las vigas es menor y también el recrecimiento del camino, lo que se traduce en la longitud de recrecimiento corta.	○	◆ Es la opción con mayor altura de las vigas y del recrecimiento del camino, lo que se traduce en mayor longitud de recrecimiento.	△
Trabajabilidad	◆ Se requiere cerrar el flujo del río para la construcción de los pilares.	△	◆ No se requiere cerrar el flujo del río para la construcción de los pilares.	○	◆ No se requiere cerrar el flujo del río para la construcción de los pilares.	○
Facilidad de mantenimiento	◆ La estructura de hormigón reforzado es fácil de mantener.	○	◆ El hormigón de alta resistencia es durable y fácil de mantener.	◎	◆ Se requiere repintar periódicamente.	△
Período de ejecución de obras del puente	◆ Se requiere de mayor tiempo para ejecutar las obras, ya que es necesario construir los pilares, y fabricar las vigas y las losas en sitio.	△	◆ No requiere construir los pilares y se demora menor tiempo para la ejecución.	○	◆ Se demora en transportar las vigas fabricadas en un tercer país.	△
Economía (tasa)	1,00	◎	1,03	○	1,13	△
Calificación	×		◎ (Seleccionado)		△	

Tabla 2-2-17 Análisis comparativo de la superestructura de PC

	Viga I (puente compuesto de PC)	Viga T (vigas JIS)	Viga de válvula T
Tipo	 <p>◆ La obra consiste en fabricar e instalar las vigas de L=34 m, colocar los paneles de hormigón prefabricado PC entre las vigas, los cuales sirven de encofrado para fabricar y colocar las losas en sitio.</p> <p>◆ Son vigas compuestas de carga viva. La obra incluye la instalación de losas y es la opción con mayor altura de las vigas. Δ</p>	 <p>◆ La obra consiste en fabricar e instalar las vigas de L=34 m y realizar el hormigonado de relleno entre las vigas.</p> <p>◆ La sección de las vigas es rectangular para ahorrar la energía.</p> <p>◆ Son vigas compuestas de carga viva y muerta. La altura de las vigas es baja. ○</p> <p>◆ La ala superior estará constituida por las losas y no se requiere fabricar las losas en sitio.</p> <p>◆ La sección de las vigas es rectangular para ahorrar energía. ◎</p>	 <p>◆ La obra consiste en fabricar e instalar las vigas de L=34 m y realizar el hormigonado de relleno entre las vigas.</p> <p>◆ Son vigas compuestas de carga viva y muerta. El uso de la forma de válvula permite resistir eficientemente la carga y es la opción con la menor altura de las vigas. ◎</p> <p>◆ La ala superior estará constituida por las losas y no se requiere fabricar las losas en sitio. ○</p>
Impacto a la carretera	Δ	○	◎
Trabajabilidad	<p>◆ Se requiere fabricar en sitio las losas, y las armaduras son complicadas por tener que responder al ángulo de inclinación de 75°.</p> <p>◆ Los paneles de PC que se instalan entre las vigas deben ser importados de Japón (cck=50Mpa).</p> <p>◆ Los paneles de PC que se instalarán entre las vigas no permitirán visualizar las condiciones de las losas desde abajo. Δ</p> <p>◆ Las losas fabricadas en sitio son de hormigón ordinario que son menos resistentes en comparación con el hormigón altamente resistente.</p>	<p>◆ Es durable al utilizar el hormigón altamente resistente, excepto para el relleno.</p> <p>◆ Esta opción permite visualizar desde abajo el hormigón de relleno entre las vigas. ○</p>	<p>◆ Es durable al utilizar el hormigón altamente resistente, excepto para el relleno.</p> <p>◆ Esta opción permite visualizar desde abajo el hormigón de relleno entre las vigas. ○</p>
Facilidad de mantenimiento	Δ	○	○
Período de ejecución del puente en sitio	Δ	○	○
Economía	0,97	1,00	0,85
Calificación	Δ	○	◎ (Seleccionado)

* La altura de las vigas se ajusta a las especificaciones del "Manual de Diseño de los Puentes de Carretera de PC, octubre de 2007" para los puentes con longitud de luces de 35 m.

4) Condiciones de apoyo

El nuevo puente es un puente simple de 34 metros de longitud. Desde el punto de vista de mantenimiento, conviene adoptar el diseño de la "estructura de estribos sin juntas" para no utilizar los dispositivos de expansión o apoyo.

Este tipo de diseño es aplicable en el caso de construir el puente sobre una capa de soporte sólido. Sin embargo, al considerar que se contempla utilizar los pilotes de rozamiento para la fundación, el desplazamiento diferencial inesperado puede producir una fuerza interseccional secundaria, por lo que la viabilidad de aplicar la estructura de estribos sin juntas" es baja. Por lo tanto, en el presente estudio se adoptó el puente simple con apoyos fijo y móvil que se ajusta al movimiento giratorio y desplazamiento longitudinal.

Se propone asegurar un buen drenaje construyendo el lado final del puente con una inclinación longitudinal descendente para que el agua de la calzada fluya hacia afuera. Por lo tanto, se utilizará el apoyo fijo en el lado final del puente que debe soportar el flujo de agua pluvial, por ser más resistente y que no presenta el espacio vacío. Asimismo, se propone utilizar los dispositivos de expansión, de tal modo que el puente tendrá el apoyo móvil en el lado inicial y el apoyo fijo en el lado final.

5) Protección ribereña

El Río Pailón presenta una curva en forma de S en la zona del puente, lo que produce la socavación de las obras de protección de márgenes del puente existente. Esto se debe al flujo turbulento debido al movimiento sinuoso, y para resolverlo se puede considerar las siguientes propuestas de medidas.

<Propuesta de mejoramiento del río> Se propone un mejoramiento a gran escala del río que tiene como premisa el enderezamiento del cauce del río tanto aguas arriba como abajo del puente en una sección determinada, así como también la colocación de pilares para el puente que sean de mayor profundidad que la sección determinada. (una profundidad suficiente para que la socavación de las márgenes no afecte los estribos)

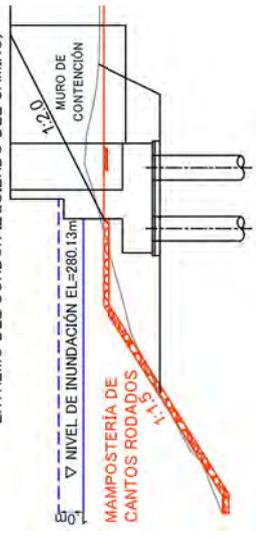
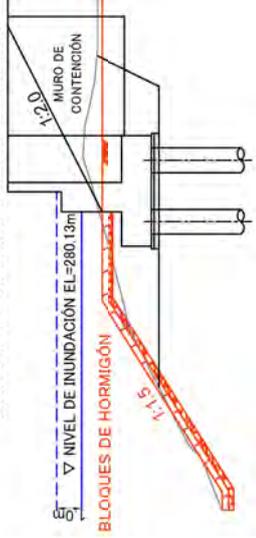
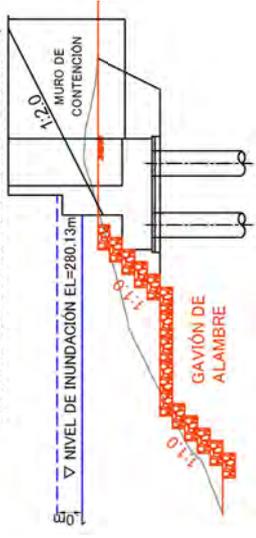
<Propuesta de protección ribereña> Instalación de obras de protección ribereña altamente resistente a caudales turbulentos.

Como medidas, más que la realización de trabajos a gran escala de mejoramiento del río, se ha tomado como premisa seleccionar un método de construcción de protección ribereña altamente resistente, habiéndose seleccionado una propuesta de protección ribereña económica.

Con respecto al método de construcción de protección ribereña, como tipos de protección ribereña aplicables a un caudal rápido y considerando el nivel de inclinación local de 1:1.0, se ha tomado como referencia la ley japonesa de Diseño de Dinámica de Protección Costera de Japón de noviembre de 2007 (ver apéndice), realizando un análisis comparativo de opciones de protección ribereña por muro de contención, protección por tablestacas y revestimiento de gaviones, tal como se muestra en la Tabla 2-2-18. Como resultado, se ha decidido adoptar el método de gaviones, que tiene el mayor flujo de área de sección transversal, se adapta a la dificultad del terreno local, así como también resulta una opción económica.

El plan de protección ribereña según este tipo de protección ribereña se muestra en la Figura 2-2-24.

Tabla 2-2-18 Análisis comparativo de las obras de protección ribereña

	Gaviones	Protección por tablestacas	Muro de contención apoyado
Tipo	<p>AGUAS ARRIBA (SECCIÓN A LO LARGO DEL EXTREMO DEL CORDÓN IZQUIERDO DEL CAMINO)</p>  <p>MAMPOSTERÍA DE CANTOS RODADOS 1:1.5 ▽ NIVEL DE INUNDACIÓN EL=280.13m MURO DE CONTENCIÓN 1:2.0</p>	<p>AGUAS ARRIBA (SECCIÓN A LO LARGO DEL EXTREMO DEL CORDÓN IZQUIERDO DEL CAMINO)</p>  <p>BLOQUES DE HORMIGÓN 1:1.5 ▽ NIVEL DE INUNDACIÓN EL=280.13m MURO DE CONTENCIÓN 1:2.0</p>	<p>AGUAS ARRIBA (SECCIÓN A LO LARGO DEL EXTREMO DEL CORDÓN IZQUIERDO DEL CAMINO)</p>  <p>GAVIÓN DE ALAMBRE 1:1.5 ▽ NIVEL DE INUNDACIÓN EL=280.13m MURO DE CONTENCIÓN 1:2.0</p>
Flujo de área de sección transversal	1,0	0,69	0,74
Resistencia al lavado	⊙	△	○
Adaptación a la topografía	○	○	○
Durabilidad	◆ Alta	◆ Alta	◆ Mala
Economía	◆ Relativamente fácil, aunque haya nivel de agua	◆ Prácticamente no es afectado por el nivel del agua	◆ Se requiere construir en seco
Calificación	1,0	Se requiere adquirir tablestacas y otros materiales desde Japón, por lo que se espera que sea muy caro.	1,2
	⊙ (Seleccionado)	○	△

6) Tipo de unión de la carretera con los pilares del puente

La unión de los pilares del puente con la carretera, además de la topografía, debe considerar también la correspondencia con el plan de protección ribereña.

Asimismo, se espera que los trabajos de las uniones se realicen luego de los trabajos de construcción de los pilares del puente y de las protecciones ribereñas, por lo que se han analizado los tipos de uniones de pilares del puente en base al plan de protección ribereña mencionado previamente.

El plano de las uniones de la carretera con los pilares del puente se muestra en la Figura 2-2-25.

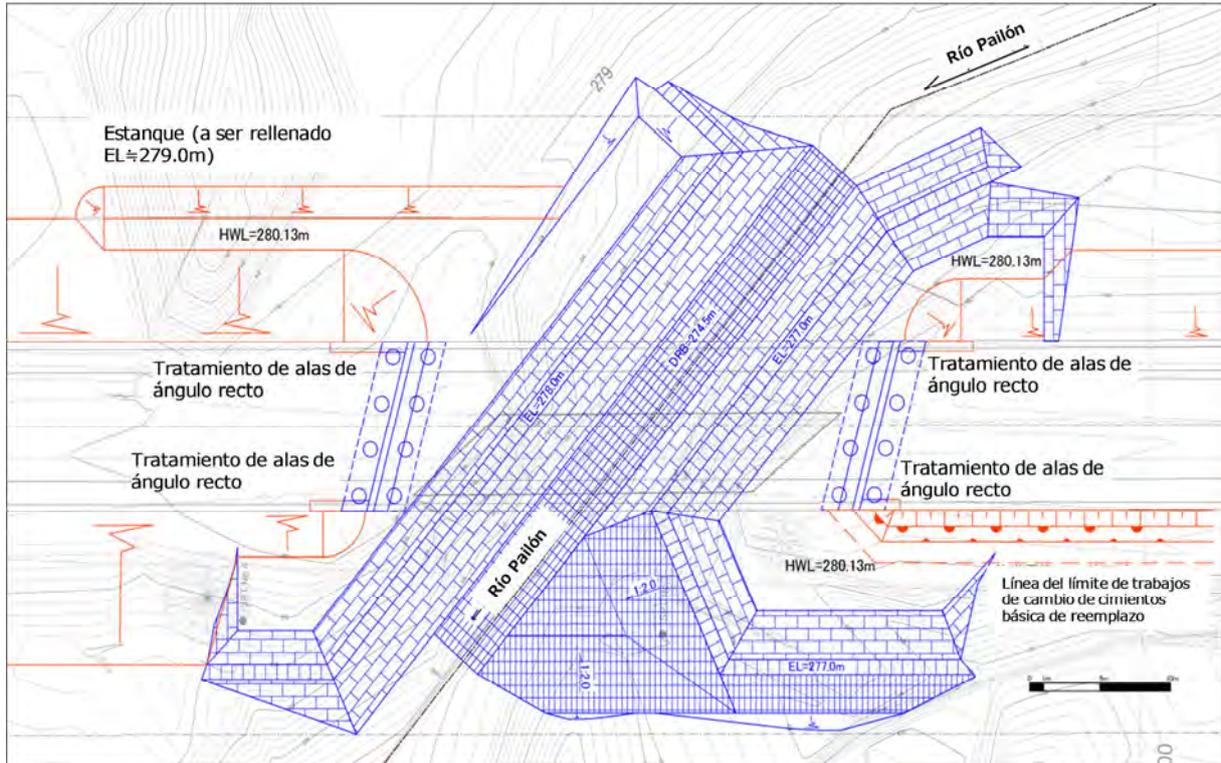
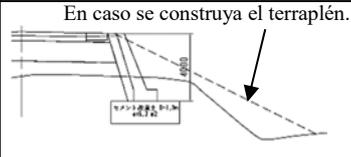


Figura 2-2-25 Plano de uniones de la carretera con los pilares del puente

Asimismo, la orilla izquierda de la parte que fluye aguas abajo (parte inferior derecha de la figura) se conecta con los canales acuíferos que corren paralelamente a la carretera, y la inclinación actual de la pendiente del talud es de aproximadamente 1:1.0, por lo que la base de la ladera terminaría dentro de los canales de agua. Por ello, al realizarse un análisis comparativo de las medidas para reducir la ladera según la Tabla 2-2-19, se ha decidido aplicar la opción más económica de laderas y muros de contención apoyados.

Tabla 2-2-19 Cuadro de análisis comparativo de alternativas de medidas para las laderas de la sección paralela de los canales de agua.

Ítem	Muro de contención apoyado	Laderas y muro de contención apoyado	Muro de contención de T invertida
Diagrama	En caso se construya el terraplén. 	En caso se construya el terraplén. 	En caso se construya el terraplén. 
Ventajas y desventajas	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Resiste bien la erosión por el revestimiento de concreto ○ La escala de restauración de los canales es un poco grande 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inferior resistencia a la erosión de las laderas restantes ⊙ La escala de restauración es pequeña 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Resiste bien la erosión por el revestimiento de concreto Δ La escala de restauración de los canales es grande Δ Requiere ser reemplazado por uno de mayor escala
Costos de construcción	1.7 (ratio)	1.0 (ratio)	6.5 (ratio)
Evaluación	○	⊙	Δ

7) Otros

i) Dispositivos de expansión

Los dispositivos de expansión pueden causar el deterioro y daño de los apoyos y del extremo de la viga cuando se produce la filtración de agua del dispositivo hacia debajo de la viga, debido al espacio vacío reducido entre el extremo de la viga y el estribo. En el caso de ejecutar la reparación mayor va a ser necesario cerrar o restringir el tráfico. De las condiciones de los apoyos seleccionados, va a ser necesario instalar el dispositivo de expansión fijo en el lado final del puente, y el dispositivo de expansión móvil en el lado inicial. Se seleccionarán los dispositivos altamente impermeables tipo "no drenado (*undrained*)", para lograr mayor facilidad de mantenimiento.

ii) Barandas

Considerando que las banquetas del puente servirán también de paso peatonal, se propone colocar las barandas que servirán para prevenir la caída de los peatones. Así, se determinó la altura de las barandas en 1,1 metros desde la calzada. Se seleccionó el tipo de "barandas de hormigón armado" después de realizar el análisis comparativo que se presenta en la Tabla 2-2-20.

iii) Dispositivos de drenaje

Se propone acortar en lo posible la distancia de flujo instalando mayor número de dispositivos de drenaje en los cordones. Así, se ejecutarán las aberturas en los cordones en cada postes de las barandas como las que se indican en la Figura 2-2-26 por las siguientes ventajas.

- Posibilidad de ejecutar entalladuras en los cordones donde no existen postes de las barandas (trabajabilidad)
- Por su sección abierta se bloquean difícilmente y permite realizar la limpieza (facilidad de mantenimiento)

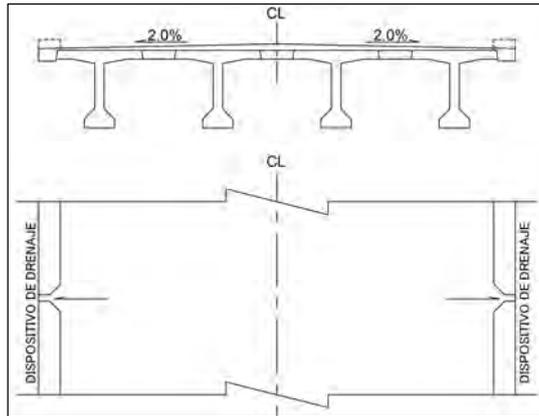
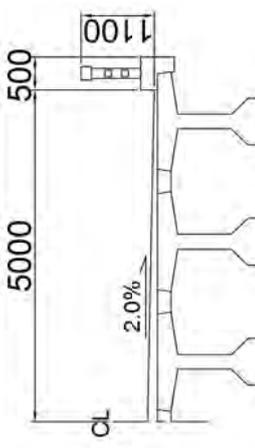
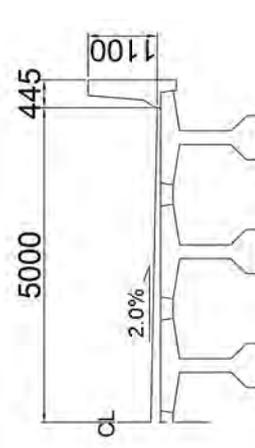
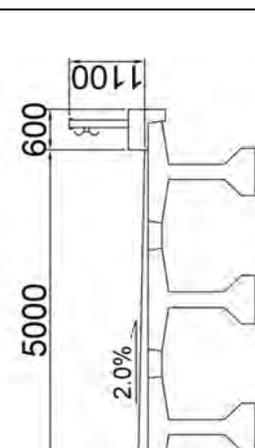


Figura 2-2-26 Esquema conceptual del dispositivo de drenaje

iv) Losas de aproximación

Se propone instalar las losas de aproximación en los parapetos, como una medida contra el desnivel que se puede producir por el hundimiento del relleno.

Tabla 2-2-20 Análisis comparativo de los diferentes tipos de barandas

	Barandas de hormigón armado	Barandas tipo muro	Guardacarriles
Tipo			
Efectividad de prevención de la caída de peatones	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La altura es de 1,1 metros. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La altura es de 1,1 metros. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La altura es de 1,1 metros. ○
Rodabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El espacio libre de las barandas alivia la sensación de opresión de los conductores de los vehículos. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El muro a la altura de la vista de los conductores de autos pasajeros produce la sensación de opresión. △ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El espacio libre de las barandas alivia la sensación de opresión de los conductores de los vehículos. ○
Facilidad de reparación	<ul style="list-style-type: none"> ◆ En el caso de colisión, se requiere reemplazar los miembros dañados, pero el trabajo es fácil por ser de hormigón reforzado. ○ ◆ Es difícil de extraer los miembros por ser estructura de hormigón reforzado. ◎ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es una estructura resistente a la colisión, difícil de dañarse. ◎ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se requiere reparar o cambiar los miembros dañados (debiendo comprar los miembros de acero). △
Seguridad contra el robo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Por ser rejillas de hormigón reforzado, el trabajo es complicado. △ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es una obra común de hormigón reforzado. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es posible extraer los miembros al cortar las uniones. △
Trabajabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es fácil de mantener como una estructura de hormigón reforzado común. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es fácil de mantener como una estructura de hormigón reforzado común. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ El trabajo es fácil porque solo requiere armar e instalar los miembros. ◎
Facilidad de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es fácil de mantener como una estructura de hormigón reforzado común. ○ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se requiere galvanizar o repintar periódicamente. △ 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se requiere galvanizar o repintar periódicamente. △
Economía	<ul style="list-style-type: none"> 1,0 ◎ 	<ul style="list-style-type: none"> 1,6 ○ 	<ul style="list-style-type: none"> 1,8 △
Calificación	<ul style="list-style-type: none"> ◎ (Recomendable) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 	<ul style="list-style-type: none"> △

v) Pavimentación de la cubierta del puente

Se propone ejecutar la pavimentación de hormigón, igual al de la carretera, teniendo en cuenta el cambio de espesor de la cubierta debido a la pendiente transversal, se tomará el espesor mínimo común de 5 cm.

(4) Lista de las condiciones de diseño

En la Tabla 2-2-21 se presenta la lista de las condiciones de diseño del puente preparada con base en los resultados del análisis descrito anteriormente.

Tabla 2-2-21 Lista de las condiciones de diseño

Categoría y nombre de la carretera		Carretera departamental de Santa Cruz, Carretera Okinawa
Nombre del puente		(Nombre tentativo) Puente del Río Pailón
Velocidad de diseño		80 km/h
Longitud del puente		34,0 m
Ángulo de inclinación		75°
Ancho efectivo		1,5m + 2@3,5m + 1,5m = 10,0m
Ancho total		0,5m + 10,0m + 0,5m = 11,0m
Pendiente longitudinal		0.5 % (bajada en dirección del punto final)
Pendiente transversal		Pendiente 2,0 % a dos aguas
Carga viva		Carga viva B
Coeficiente sísmico horizontal de diseño		kh=0,10 (método de coeficiente sísmico)
Tipo de estructuras	Superestructura	Puente de vigas T de válvula de hormigón pretensado tipo postensado
	Subestructura	Estribo en forma T invertida
	Fundación	Pilotes de hormigón fabricados "in situ" ϕ 1,0m
Hormigón	Viga principal	$\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$
	Viga transversal y losas	$\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$
	Cordón de la acera y barandas	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$
	Subestructura	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$
	Pilotes fabricados in situ	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$ (materiales de $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$)
	Estructura sin refuerzo	$\sigma_{ck}=18\text{N/mm}^2$
Acero	Material de acero PC	JIS G 3536
	Barras de refuerzo	ASTM Grade60
Normas aplicables	Especificaciones para puentes de carretera I-V (marzo de 2012) de Japan Road Association	

2-2-3 Planos de diseño preliminar

En la siguiente página se presentan los planos de diseño preliminar. Los planos se listan en la Tabla 2-2-22.

Tabla 2-2-22 Resumen de los planos de diseño

Título del plano	Número de planos
Plano de ubicación	1 plano
Plano de vista transversal estándar	2 planos
Plano de elementos lineales	6 planos
Plano de sección longitudinal	30 planos
Plano de la intersección	1 plano
Estructuras de drenaje de la carretera	12 planos
Estructuras de instalaciones accesorias de la carretera	7 planos
Plano general de puentes	1 plano
Total	60 planos

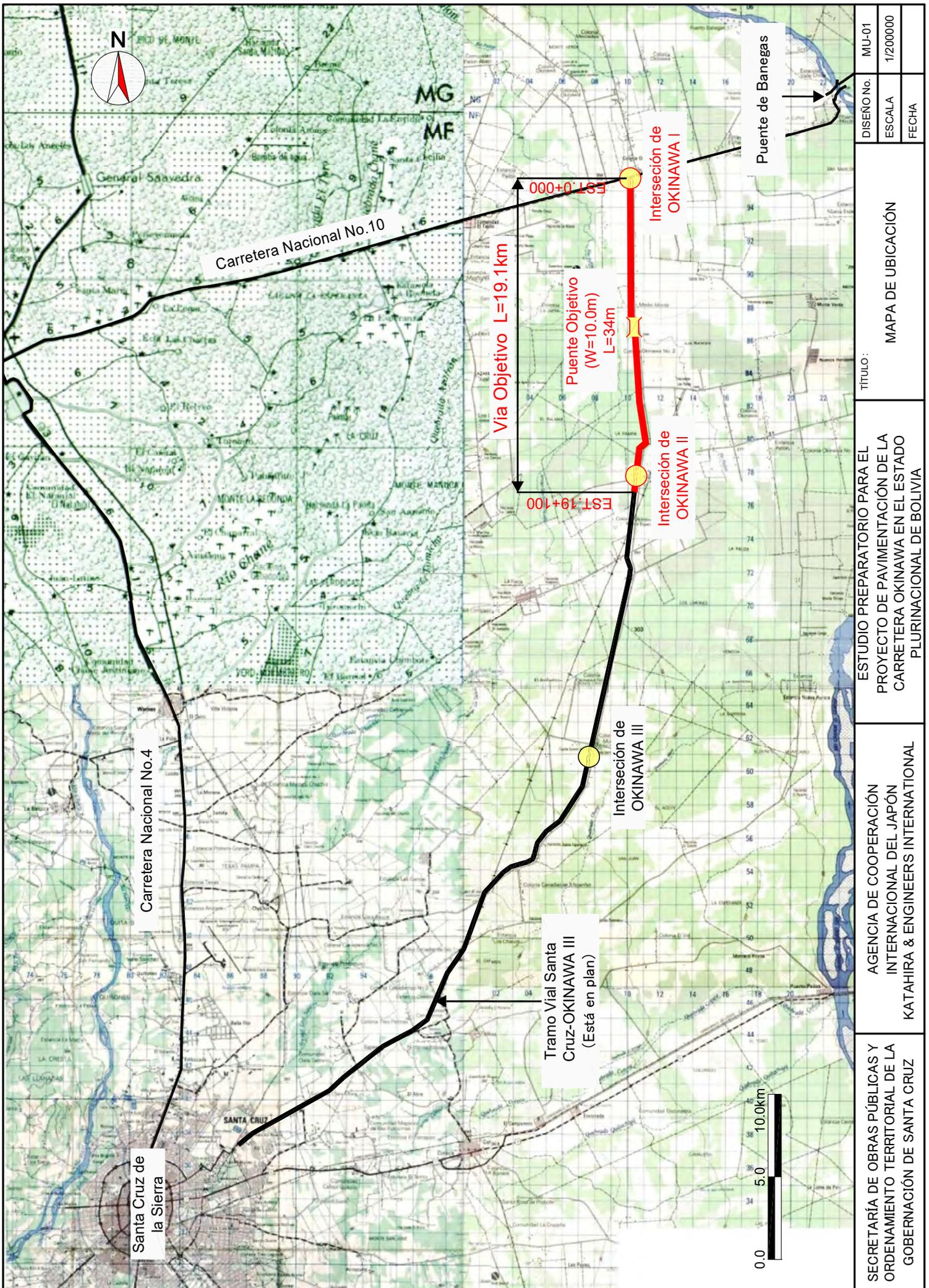
**EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ**

**DISEÑOS
PARA**

**ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE
PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA
EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**

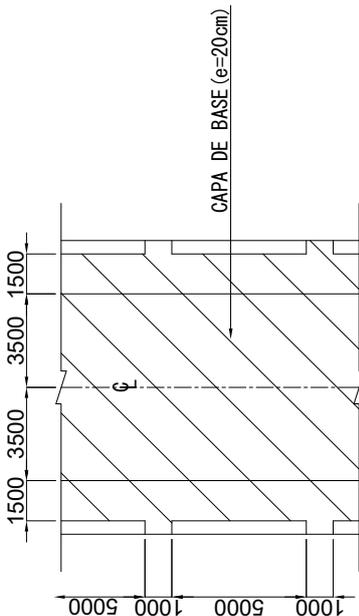
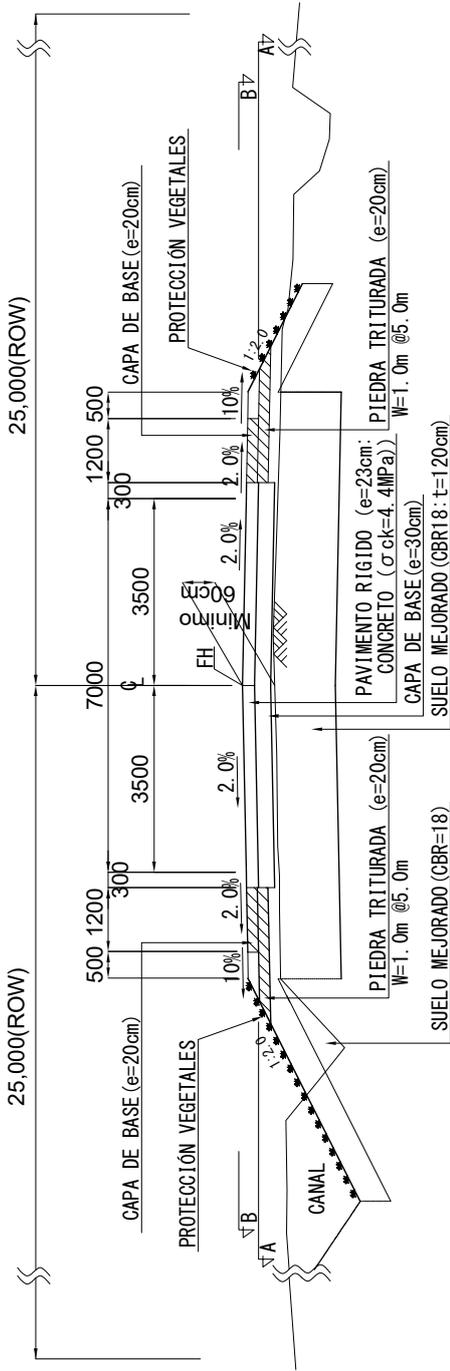
Febrero de 2018

KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

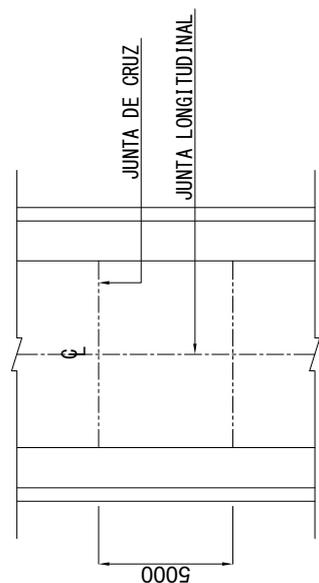


SECREARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		TÍTULO:	MAPA DE UBICACIÓN	DISEÑO No. MU-01
				ESCALA 1/200000	FECHA	

SECCIÓN GENERAL E=1/100

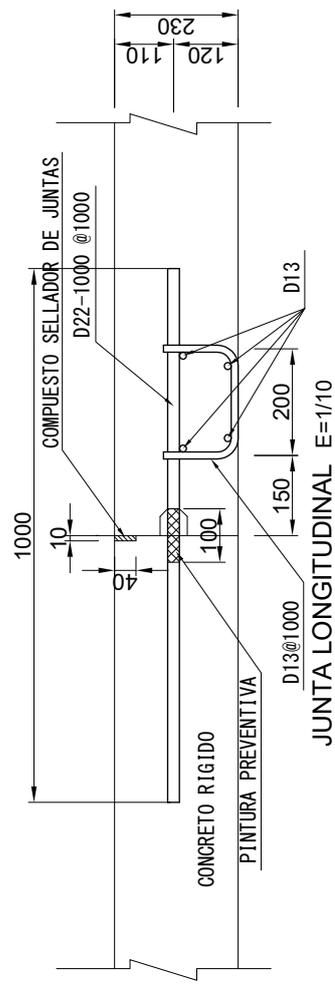


A-A PLANTA E=1/200

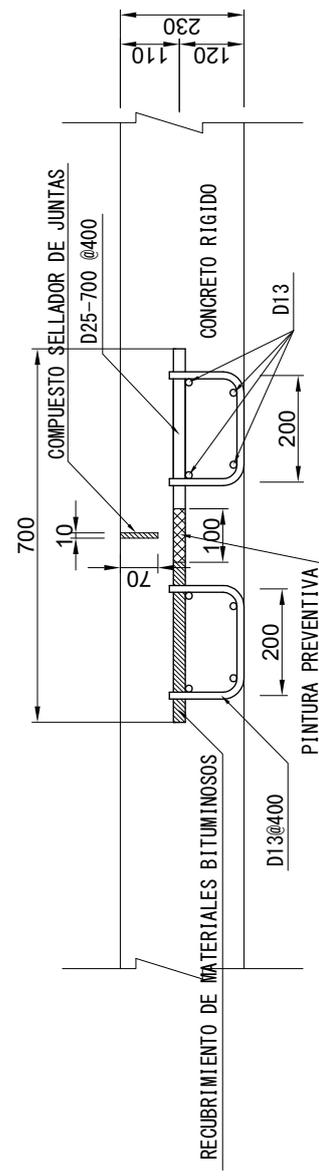


B-B PLANTA E=1/200

DETALLE DE JUNTA



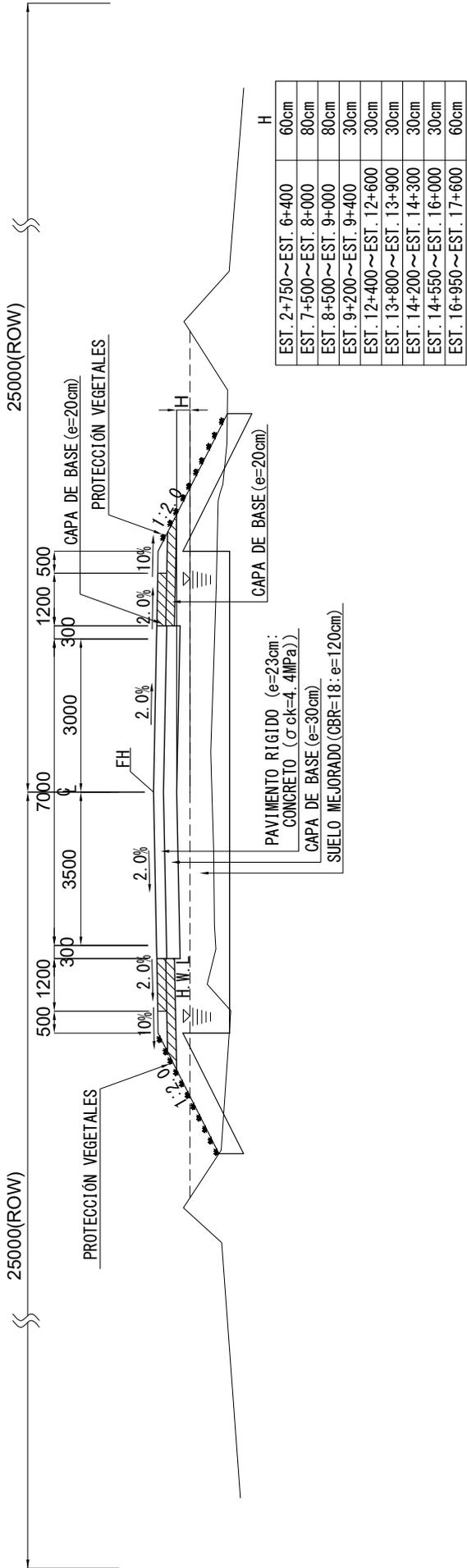
JUNTA LONGITUDINAL E=1/10



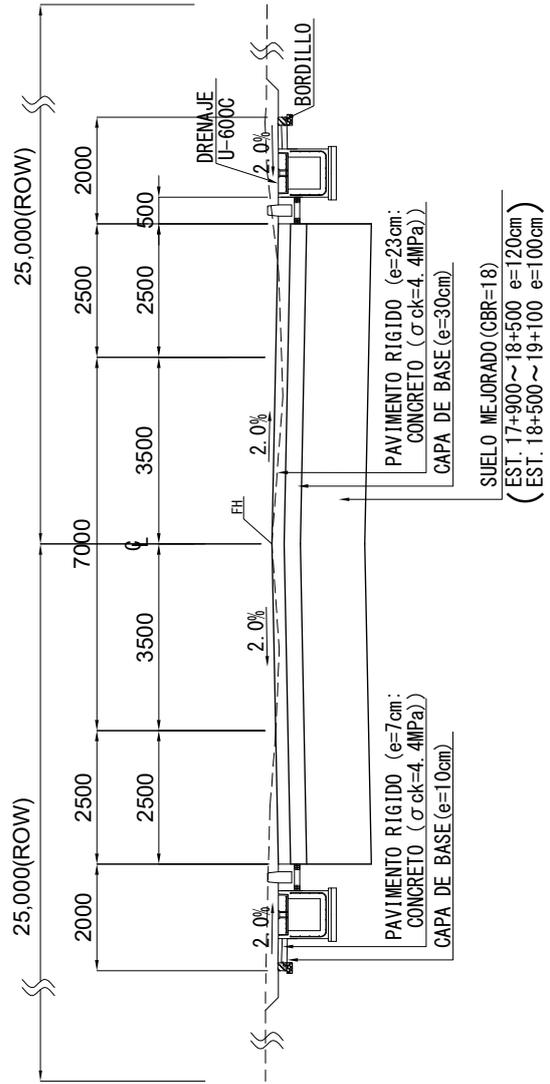
JUNTA DE CRUZ @5m E=1/10

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:		SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA (1/2)	DISEÑO No. TC-01
			ESCALA	SE MUESTRA		
			FECHA			

SECCIÓN DE INUNDACIÓN



SECCIÓN RESIDENCIAL(EST.17+900~EST.19+100)



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA
GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DEL JAPÓN
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA
CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO :
SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
(2/2)

DISEÑO No. TC-02
ESCALA 1/100
FECHA



1+800
1+900
2+000
2+100
2+200
2+300
2+400
2+500
2+600
2+700
2+800
2+900
3+000
3+100
3+200
3+300
3+400
3+500
3+600
3+700
3+800
3+900
4+000
4+100
4+200
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
4+800
4+900
5+000

RF - EST. 0+0.000
K=1/932.416



1+800
1+900
2+000
2+100
2+200
2+300
2+400
2+500
2+600
2+700
2+800
2+900
3+000
3+100
3+200
3+300
3+400
3+500
3+600
3+700
3+800
3+900
4+000
4+100
4+200
4+300
4+400
4+500
4+600
4+700
4+800
4+900
5+000

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: PLAN DE CLAVE	DISEÑO No. ESCALA FECHA	KP-1 1/5000
---	---	---	------------------------------	-------------------------------	----------------

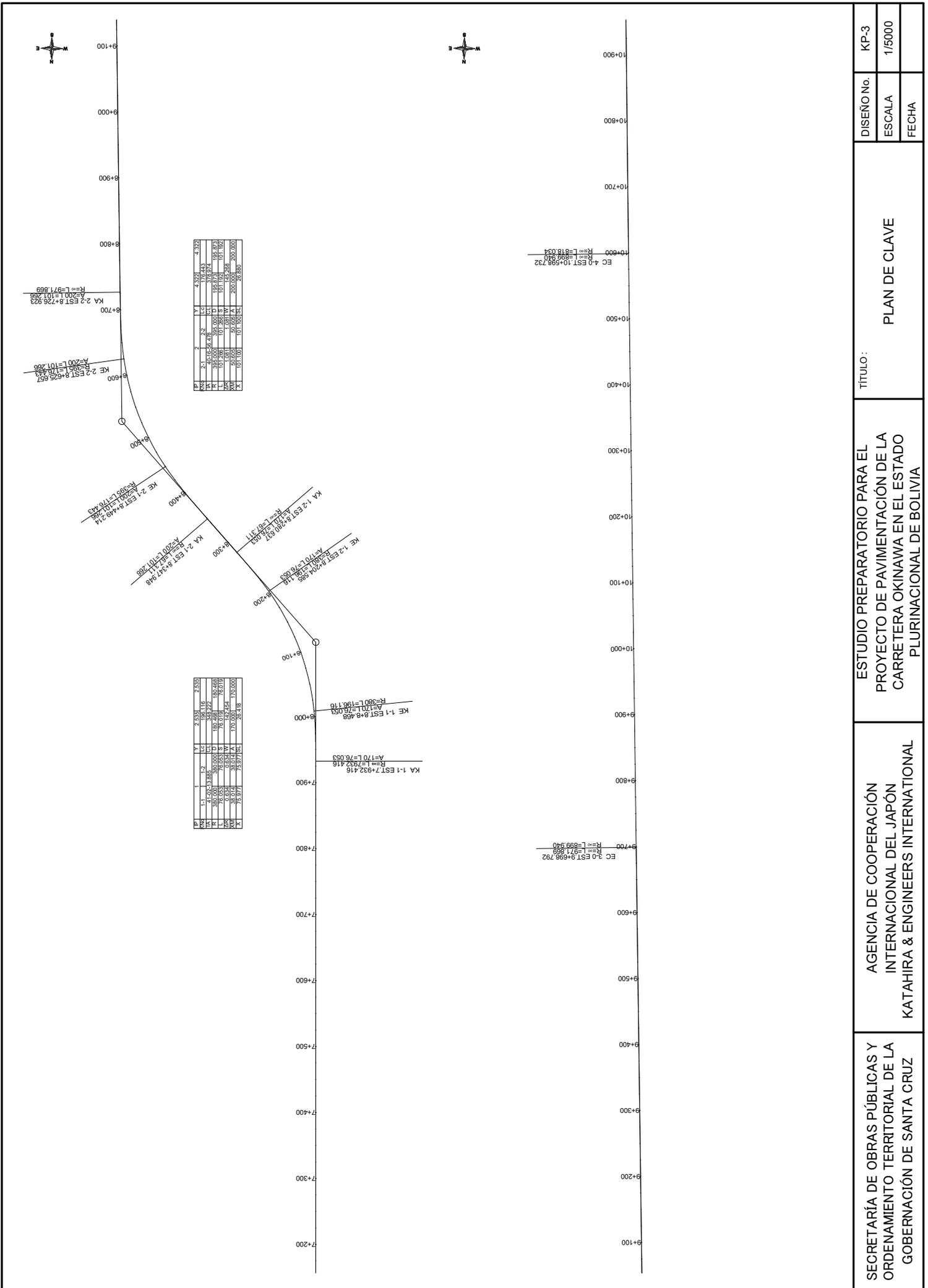


5+400
5+300
5+200
5+100
5+000
4+900
4+800
4+700
4+600
4+500
4+400
4+300
4+200
4+100
4+000
3+900
3+800
3+700
3+600



7+200
7+100
7+000
6+900
6+800
6+700
6+600
6+500
6+400
6+300
6+200
6+100
6+000
5+900
5+800
5+700
5+600
5+500
5+400

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: PLAN DE CLAVE		DISEÑO No. KP-2
			ESCALA 1/5000	FECHA	



STACION	Y	X	Z
7+200	101.101	101.101	26.8962
7+250	101.101	101.101	26.8962
7+300	101.101	101.101	26.8962
7+350	101.101	101.101	26.8962
7+400	101.101	101.101	26.8962
7+450	101.101	101.101	26.8962
7+500	101.101	101.101	26.8962
7+550	101.101	101.101	26.8962
7+600	101.101	101.101	26.8962
7+650	101.101	101.101	26.8962
7+700	101.101	101.101	26.8962
7+750	101.101	101.101	26.8962
7+800	101.101	101.101	26.8962
7+850	101.101	101.101	26.8962
7+900	101.101	101.101	26.8962
7+950	101.101	101.101	26.8962
8+000	101.101	101.101	26.8962
8+050	101.101	101.101	26.8962
8+100	101.101	101.101	26.8962
8+150	101.101	101.101	26.8962
8+200	101.101	101.101	26.8962
8+250	101.101	101.101	26.8962
8+300	101.101	101.101	26.8962
8+350	101.101	101.101	26.8962
8+400	101.101	101.101	26.8962
8+450	101.101	101.101	26.8962
8+500	101.101	101.101	26.8962
8+550	101.101	101.101	26.8962
8+600	101.101	101.101	26.8962
8+650	101.101	101.101	26.8962
8+700	101.101	101.101	26.8962
8+750	101.101	101.101	26.8962
8+800	101.101	101.101	26.8962
8+850	101.101	101.101	26.8962
8+900	101.101	101.101	26.8962
8+950	101.101	101.101	26.8962
9+000	101.101	101.101	26.8962
9+050	101.101	101.101	26.8962
9+100	101.101	101.101	26.8962

STACION	Y	X	Z
7+200	101.101	101.101	26.8962
7+250	101.101	101.101	26.8962
7+300	101.101	101.101	26.8962
7+350	101.101	101.101	26.8962
7+400	101.101	101.101	26.8962
7+450	101.101	101.101	26.8962
7+500	101.101	101.101	26.8962
7+550	101.101	101.101	26.8962
7+600	101.101	101.101	26.8962
7+650	101.101	101.101	26.8962
7+700	101.101	101.101	26.8962
7+750	101.101	101.101	26.8962
7+800	101.101	101.101	26.8962
7+850	101.101	101.101	26.8962
7+900	101.101	101.101	26.8962
7+950	101.101	101.101	26.8962
8+000	101.101	101.101	26.8962
8+050	101.101	101.101	26.8962
8+100	101.101	101.101	26.8962
8+150	101.101	101.101	26.8962
8+200	101.101	101.101	26.8962
8+250	101.101	101.101	26.8962
8+300	101.101	101.101	26.8962
8+350	101.101	101.101	26.8962
8+400	101.101	101.101	26.8962
8+450	101.101	101.101	26.8962
8+500	101.101	101.101	26.8962
8+550	101.101	101.101	26.8962
8+600	101.101	101.101	26.8962
8+650	101.101	101.101	26.8962
8+700	101.101	101.101	26.8962
8+750	101.101	101.101	26.8962
8+800	101.101	101.101	26.8962
8+850	101.101	101.101	26.8962
8+900	101.101	101.101	26.8962
8+950	101.101	101.101	26.8962
9+000	101.101	101.101	26.8962
9+050	101.101	101.101	26.8962
9+100	101.101	101.101	26.8962

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

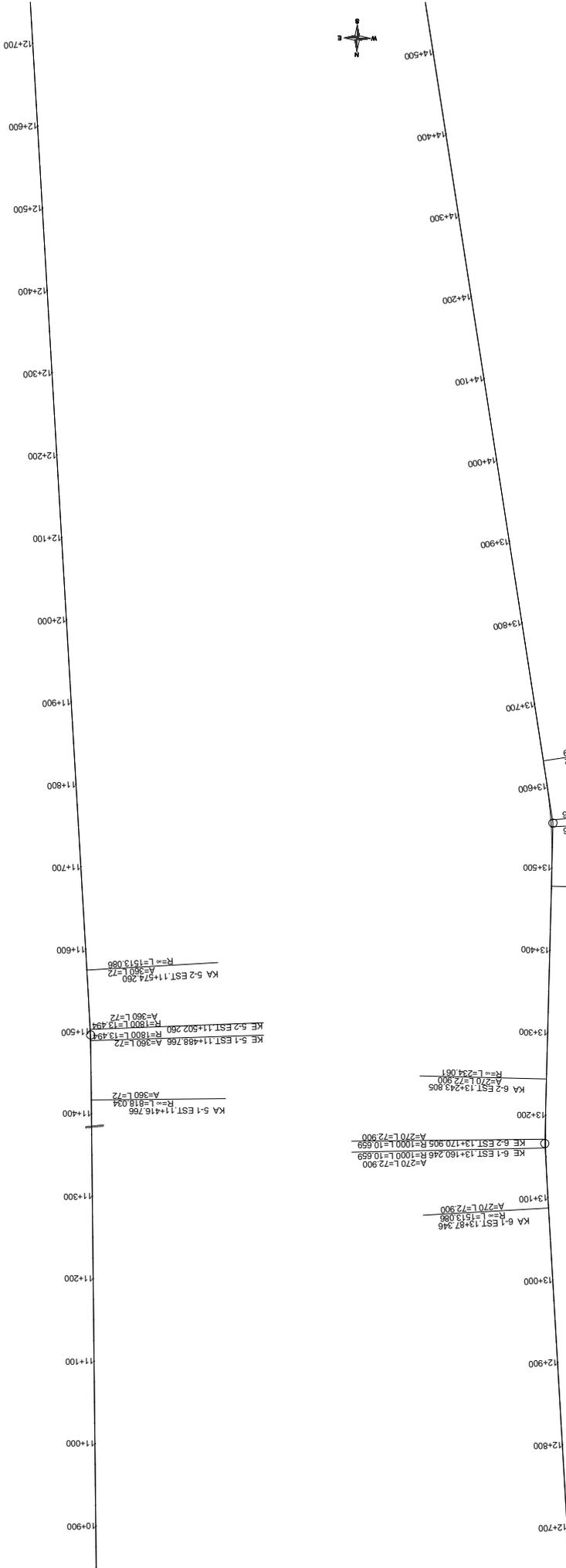
TÍTULO:

PLAN DE CLAVE

DISEÑO No. KP-3

ESCALA 1/5000

FECHA

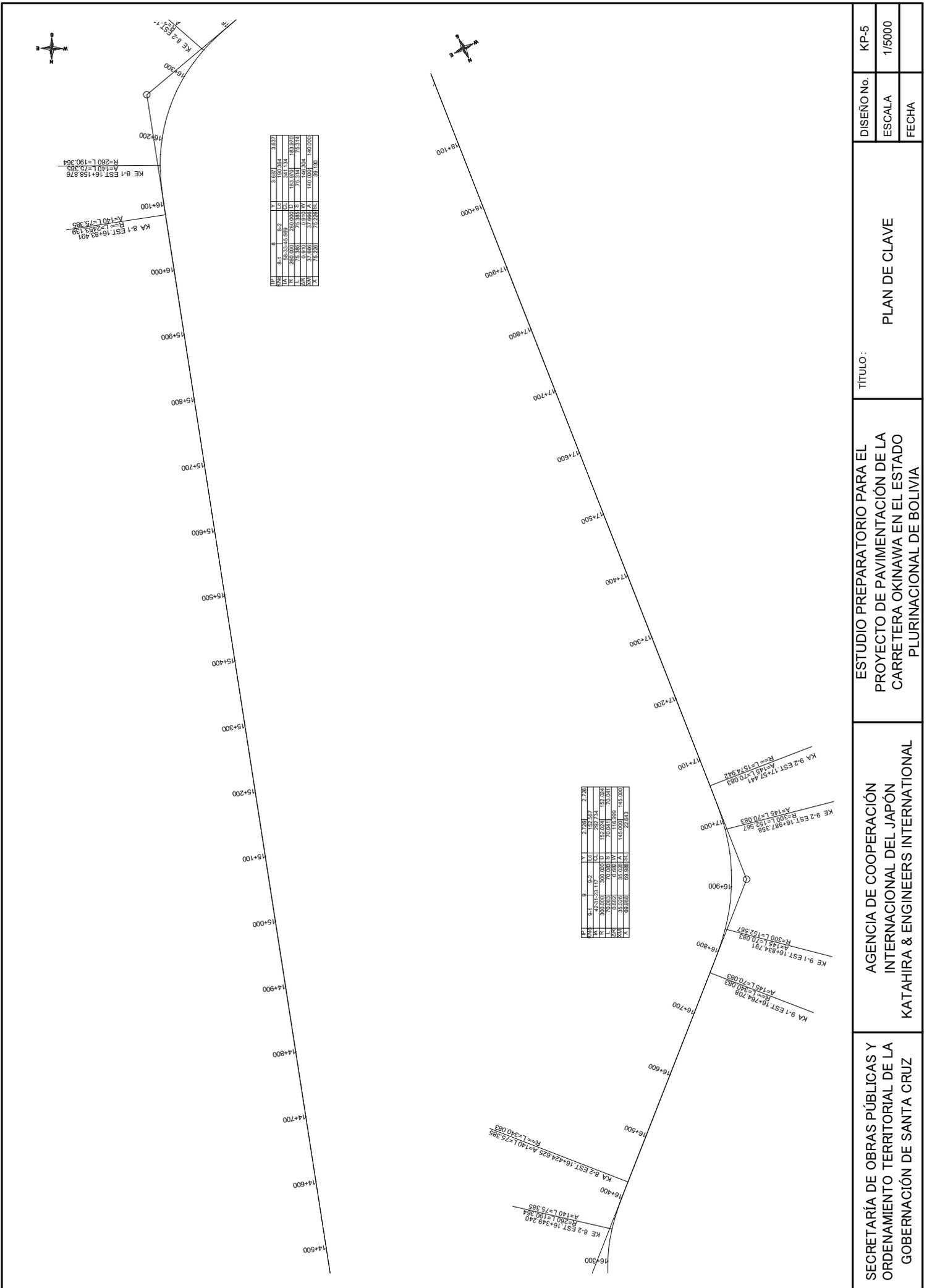


STACION	ALCANTARILLA	ANCHO	TIPO	PROFUNDIDAD	TIPO DE PAVIMENTO
12+700	0.480	1.5	5	0.200	0.800
12+800	0.480	1.5	5	0.200	0.800
12+900	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+000	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+100	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+200	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+300	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+400	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+500	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+600	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+700	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+800	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+900	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+000	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+100	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+200	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+300	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+400	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+500	0.480	1.5	5	0.200	0.800

STACION	ALCANTARILLA	ANCHO	TIPO	PROFUNDIDAD	TIPO DE PAVIMENTO
13+700	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+800	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+900	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+000	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+100	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+200	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+300	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+400	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+500	0.480	1.5	5	0.200	0.800

STACION	ALCANTARILLA	ANCHO	TIPO	PROFUNDIDAD	TIPO DE PAVIMENTO
13+700	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+800	0.480	1.5	5	0.200	0.800
13+900	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+000	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+100	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+200	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+300	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+400	0.480	1.5	5	0.200	0.800
14+500	0.480	1.5	5	0.200	0.800

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLAN DE CLAVE	DISEÑO No.	KP-4
					ESCALA	1/5000
						FECHA



ESTACION	X	Y	Z
14+500	100.000	0.000	0.000
14+600	100.000	0.000	0.000
14+700	100.000	0.000	0.000
14+800	100.000	0.000	0.000
14+900	100.000	0.000	0.000
15+000	100.000	0.000	0.000
15+100	100.000	0.000	0.000
15+200	100.000	0.000	0.000
15+300	100.000	0.000	0.000
15+400	100.000	0.000	0.000
15+500	100.000	0.000	0.000
15+600	100.000	0.000	0.000
15+700	100.000	0.000	0.000
15+800	100.000	0.000	0.000
15+900	100.000	0.000	0.000
16+000	100.000	0.000	0.000
16+100	100.000	0.000	0.000
16+200	100.000	0.000	0.000
16+300	100.000	0.000	0.000
16+400	100.000	0.000	0.000
16+500	100.000	0.000	0.000
16+600	100.000	0.000	0.000
16+700	100.000	0.000	0.000
16+800	100.000	0.000	0.000
16+900	100.000	0.000	0.000
17+000	100.000	0.000	0.000
17+100	100.000	0.000	0.000
17+200	100.000	0.000	0.000
17+300	100.000	0.000	0.000
17+400	100.000	0.000	0.000
17+500	100.000	0.000	0.000
17+600	100.000	0.000	0.000
17+700	100.000	0.000	0.000
17+800	100.000	0.000	0.000
17+900	100.000	0.000	0.000
18+000	100.000	0.000	0.000
18+100	100.000	0.000	0.000

ESTACION	X	Y	Z
14+500	100.000	0.000	0.000
14+600	100.000	0.000	0.000
14+700	100.000	0.000	0.000
14+800	100.000	0.000	0.000
14+900	100.000	0.000	0.000
15+000	100.000	0.000	0.000
15+100	100.000	0.000	0.000
15+200	100.000	0.000	0.000
15+300	100.000	0.000	0.000
15+400	100.000	0.000	0.000
15+500	100.000	0.000	0.000
15+600	100.000	0.000	0.000
15+700	100.000	0.000	0.000
15+800	100.000	0.000	0.000
15+900	100.000	0.000	0.000
16+000	100.000	0.000	0.000
16+100	100.000	0.000	0.000
16+200	100.000	0.000	0.000
16+300	100.000	0.000	0.000
16+400	100.000	0.000	0.000
16+500	100.000	0.000	0.000
16+600	100.000	0.000	0.000
16+700	100.000	0.000	0.000
16+800	100.000	0.000	0.000
16+900	100.000	0.000	0.000
17+000	100.000	0.000	0.000
17+100	100.000	0.000	0.000
17+200	100.000	0.000	0.000
17+300	100.000	0.000	0.000
17+400	100.000	0.000	0.000
17+500	100.000	0.000	0.000
17+600	100.000	0.000	0.000
17+700	100.000	0.000	0.000
17+800	100.000	0.000	0.000
17+900	100.000	0.000	0.000
18+000	100.000	0.000	0.000
18+100	100.000	0.000	0.000

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

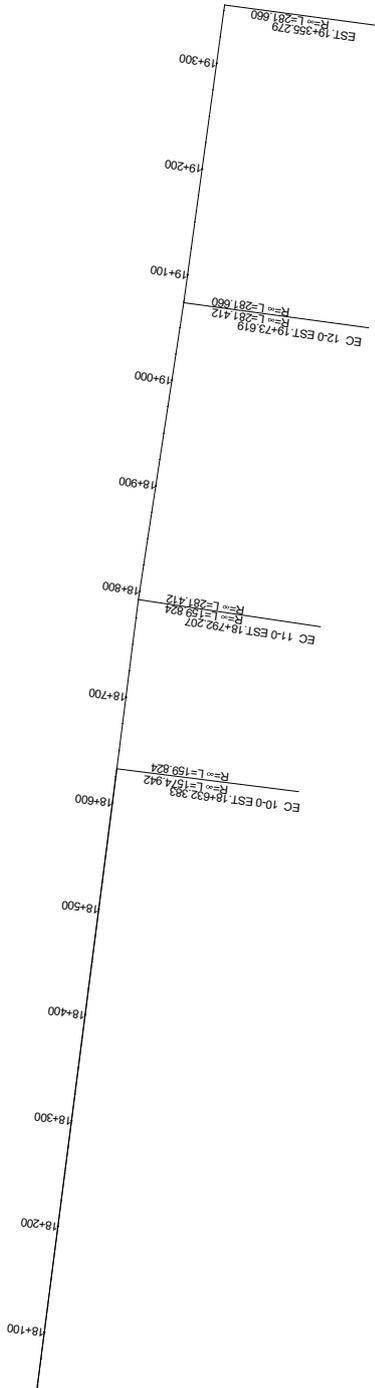
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLAN DE CLAVE

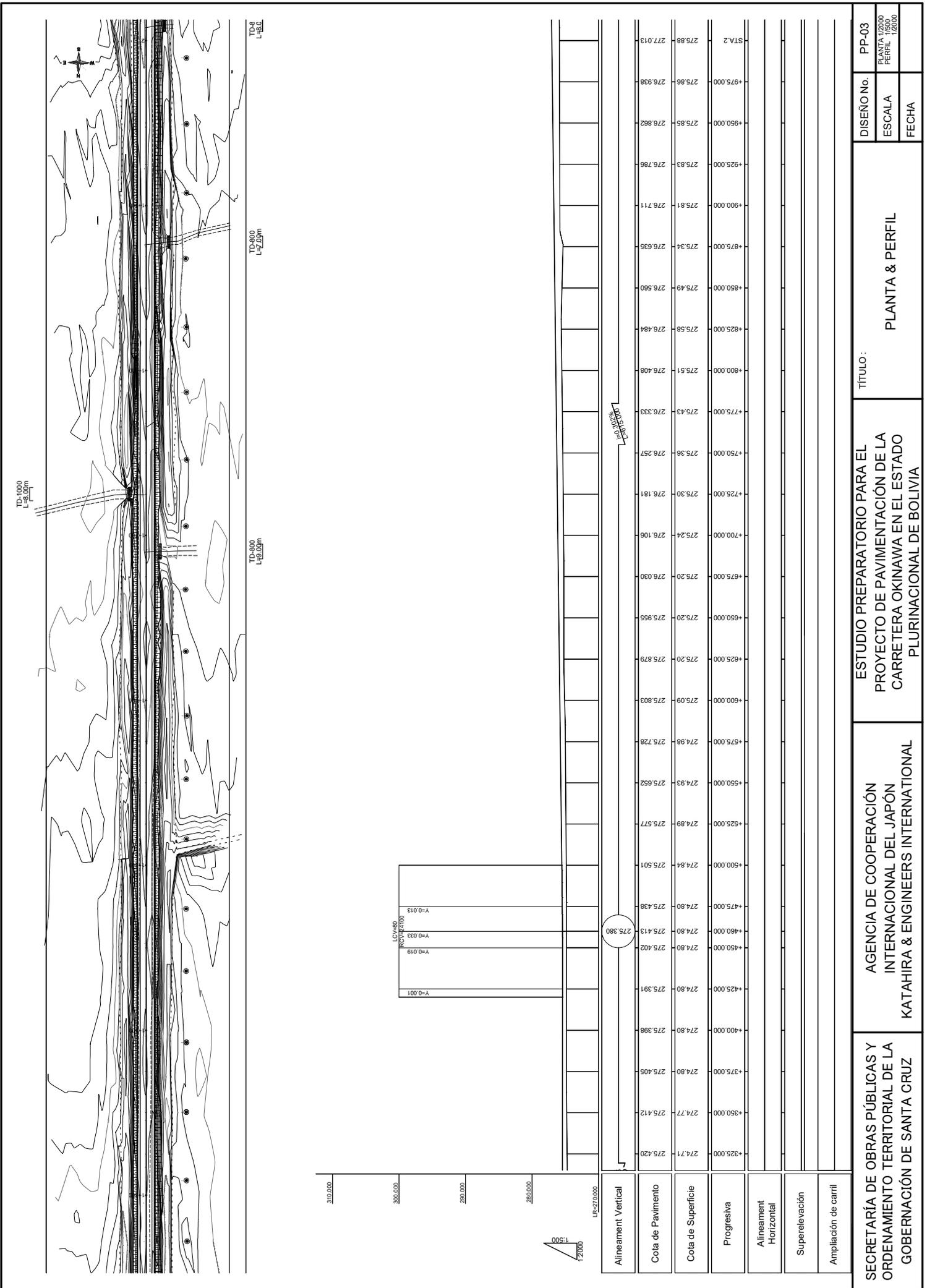
DISEÑO No. KP-5

ESCALA 1/5000

FECHA



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLAN DE CLAVE	DISEÑO No.	KP-6
					ESCALA	1/5000
					FECHA	



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

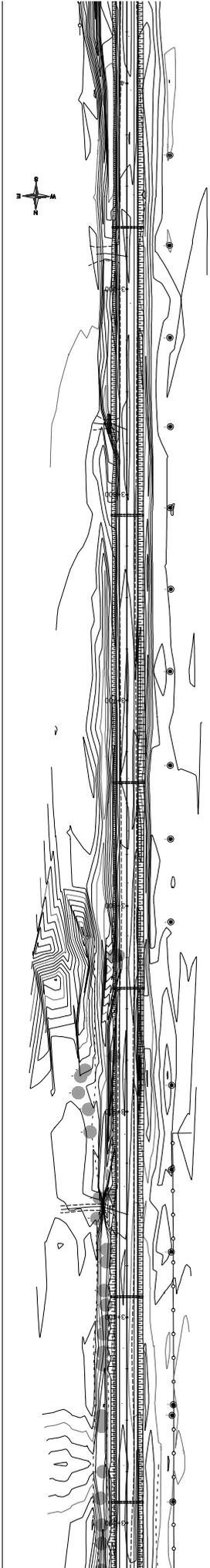
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

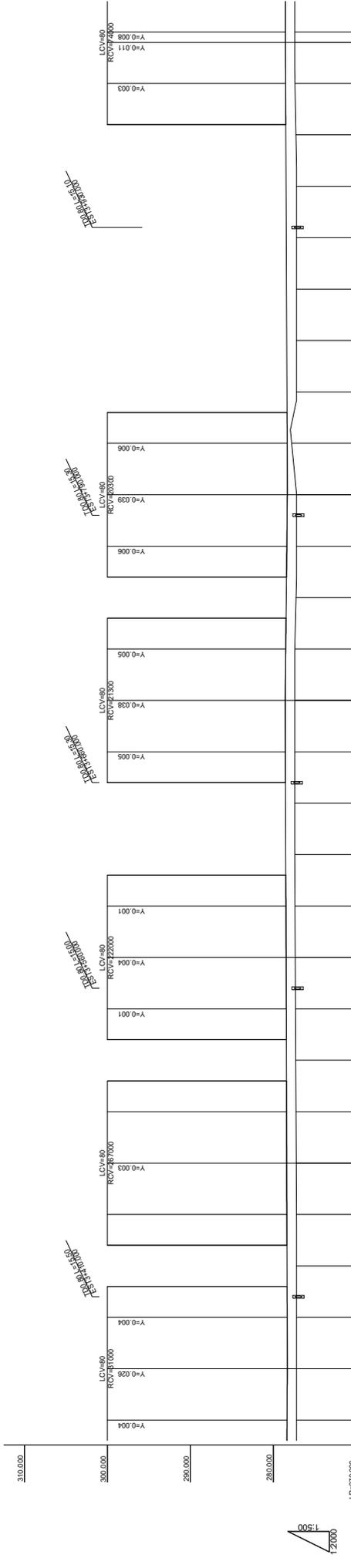
DISEÑO No. PP-03
 ESCALA PLANTA 1/2000
 PERFIL 1/2000
 FECHA

TD=800
L=9.00m

TD=800
L=9.00m

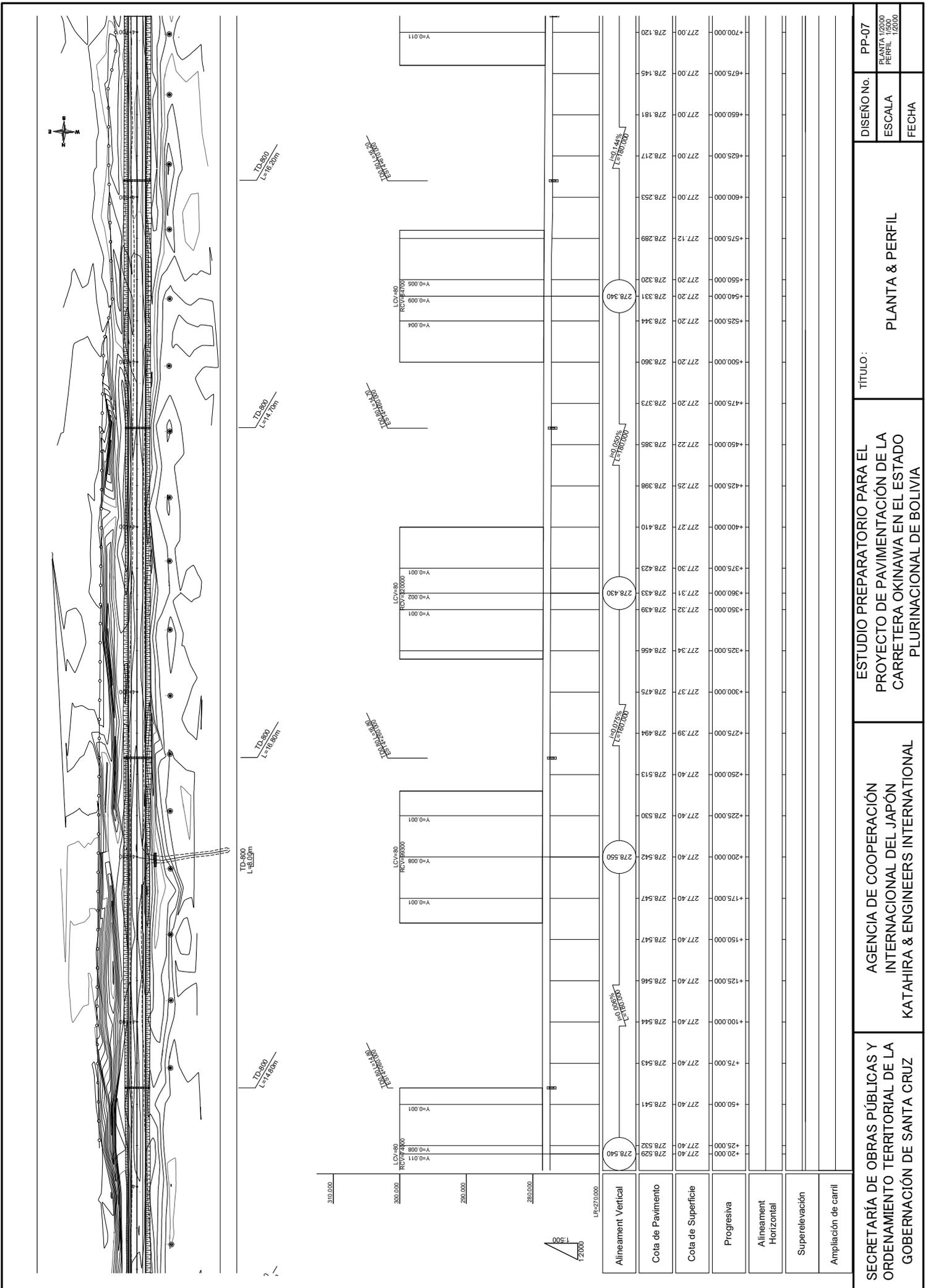


TD=800
L=15.30m



Alinement Vertical	278.540	278.529	278.515	278.498	278.480	278.460	278.432	278.404	278.375	278.347	278.324	278.290	278.260	278.228	278.195	278.162	278.129	278.096	278.063	278.030	278.000
Cota de Pavimento	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000	+25.000
Cota de Superficie	277.40	278.529	278.515	278.498	278.480	278.460	278.432	278.404	278.375	278.347	278.324	278.290	278.260	278.228	278.195	278.162	278.129	278.096	278.063	278.030	278.000
Progresiva	ST/A 4																				
Alinement Horizontal																					
Superelevación																					
Ampliación de carril																					

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLANTA & PERFIL	DISEÑO No.	PP-06
					ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000
					FECHA	1/2020



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

PP-07

PLANTA 1/2000

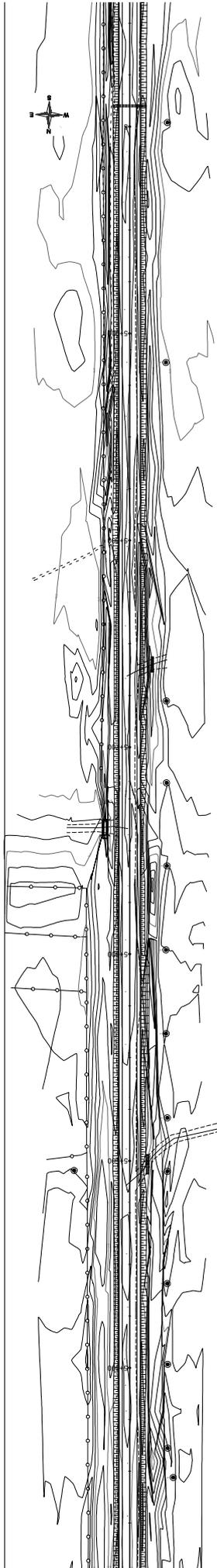
PERFIL 1/2000

ESCALA

FECHA

DISÑO No.

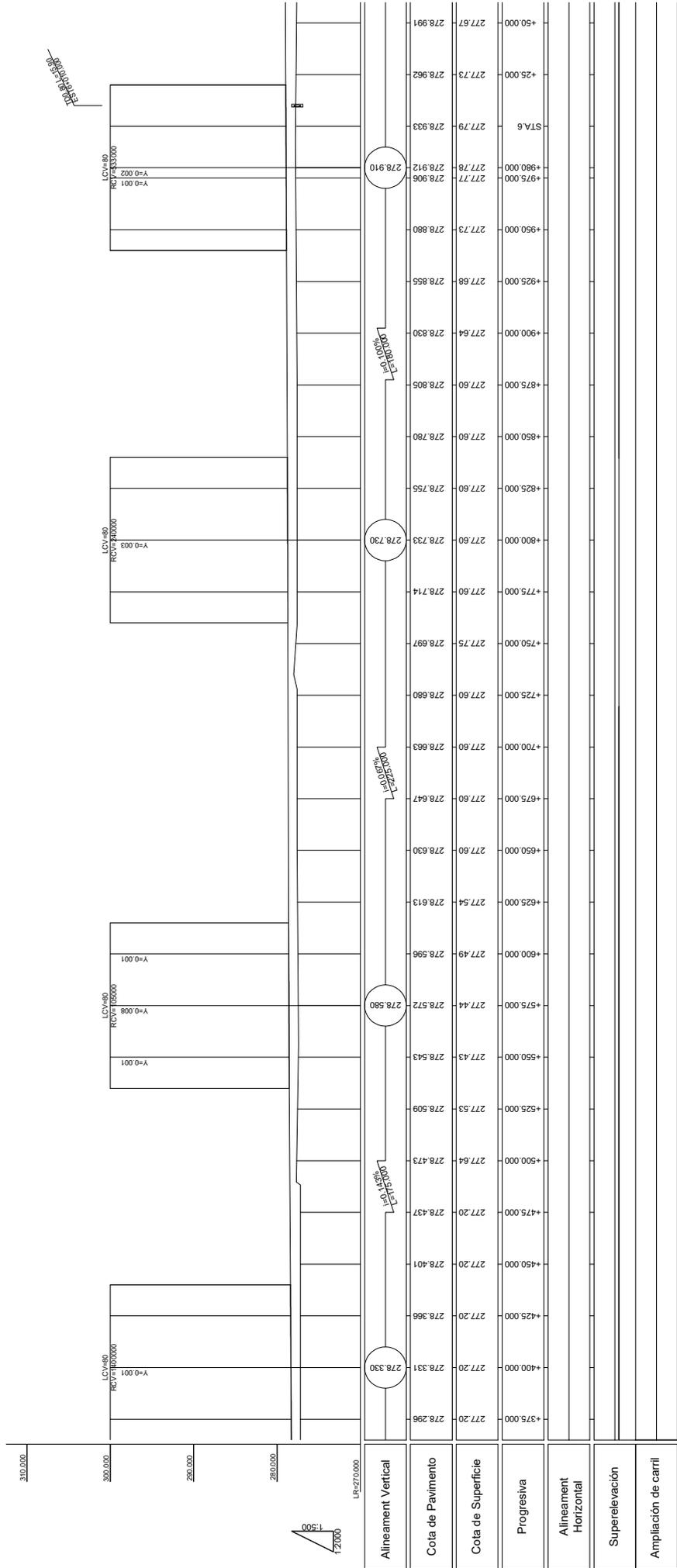
BY 2005:1000
L=15.00m



TD-800
L=15.00m

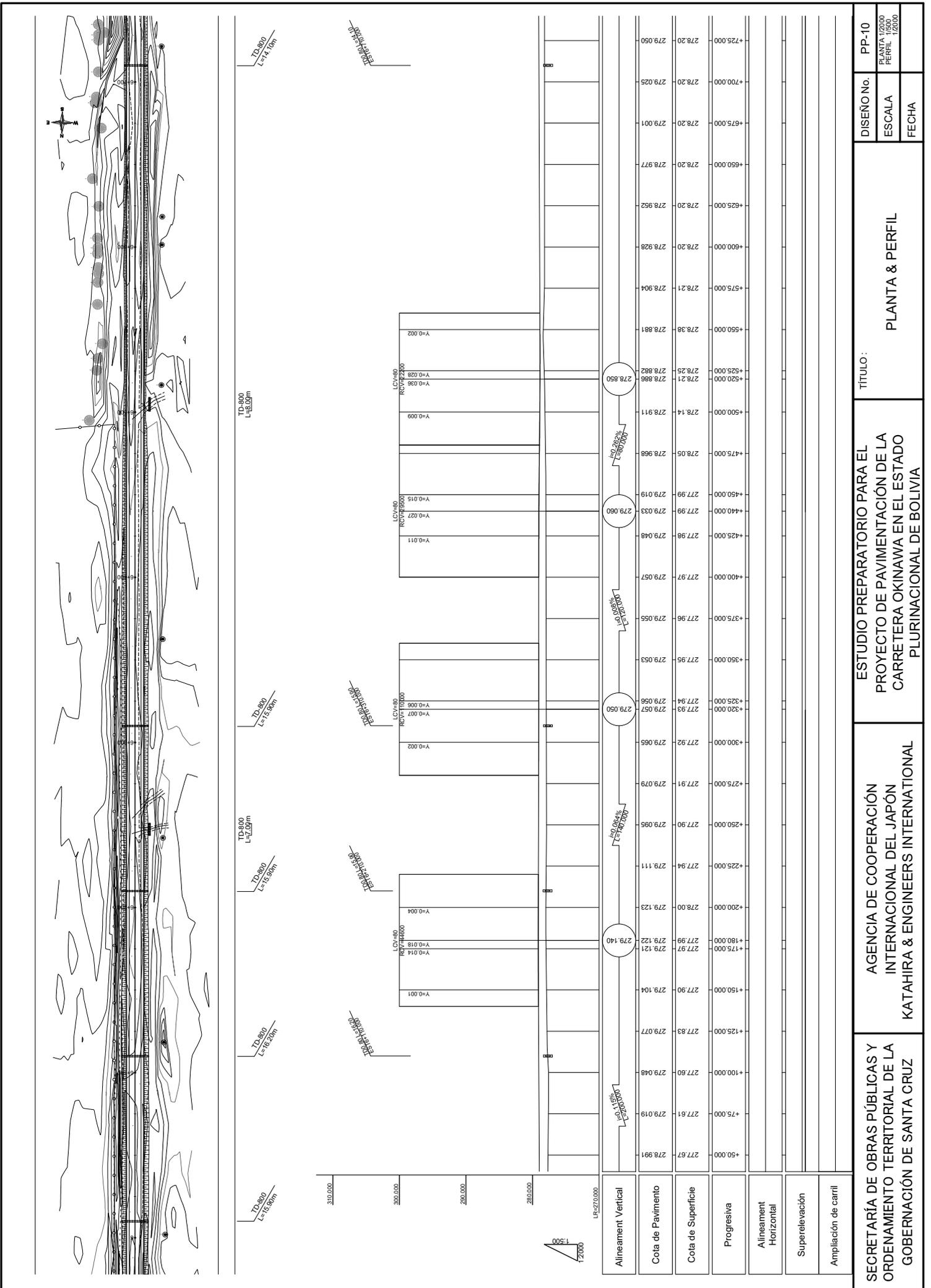
TD-800
L=15.00m

TD-800
L=15.00m



1:500
1:2000

DISEÑO No.	PP-09	TÍTULO:	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ
	ESCALA				
FECHA					



DISEÑO No. PP-10
 ESCALA PLANTA 1/2000
 FECHA PERFIL 1/2000

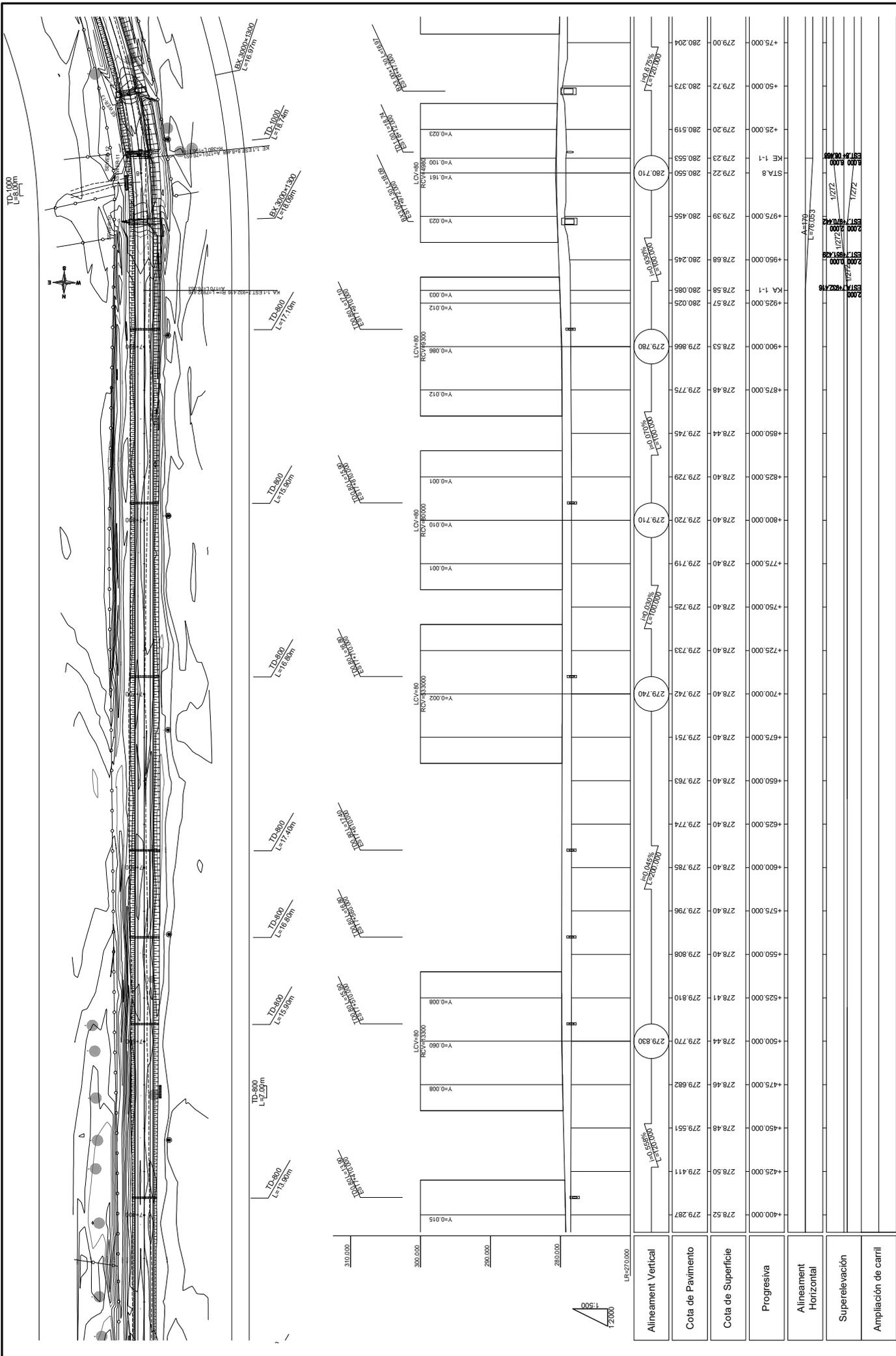
TÍTULO:

PLANTA & PERFIL

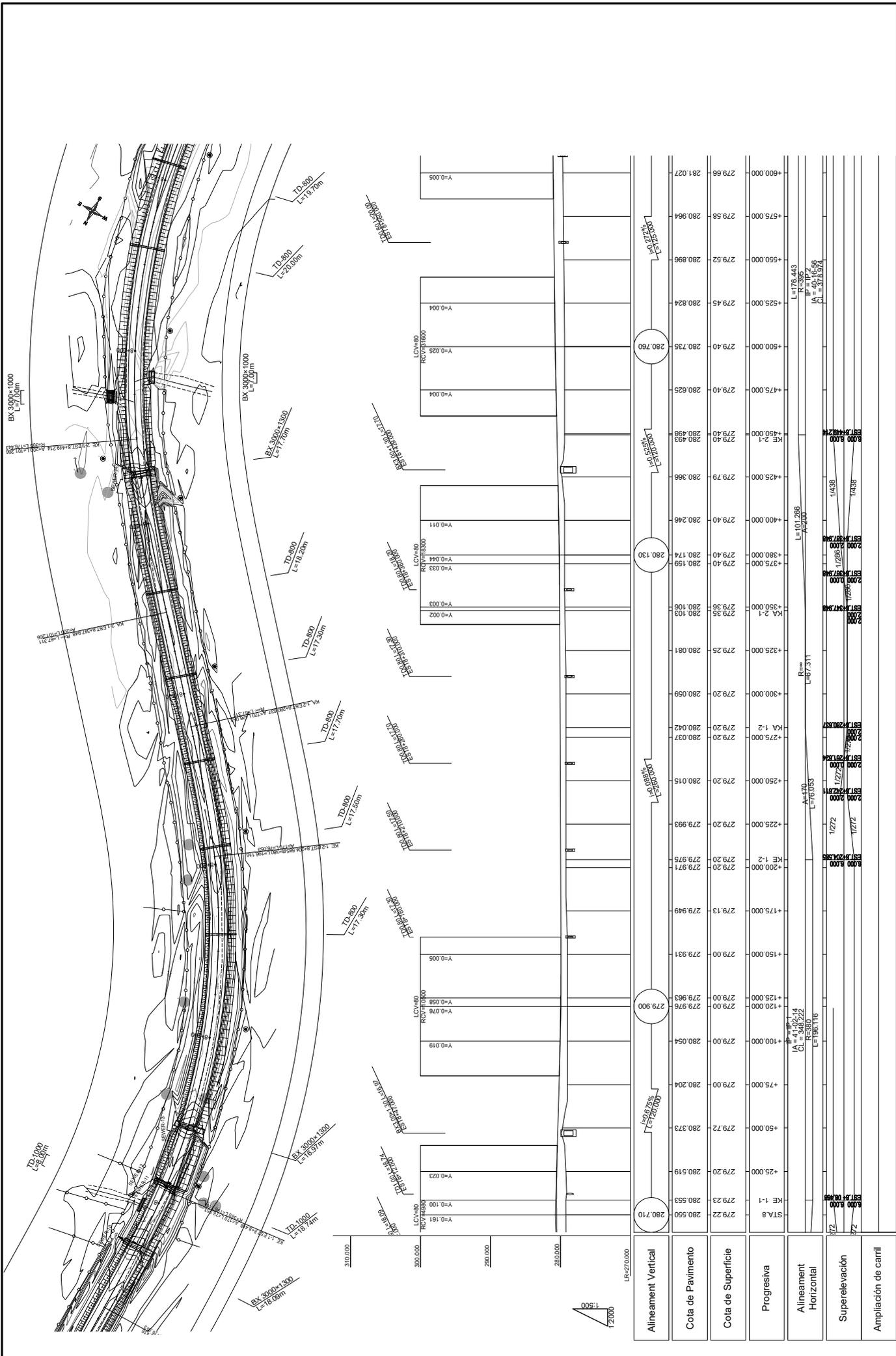
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

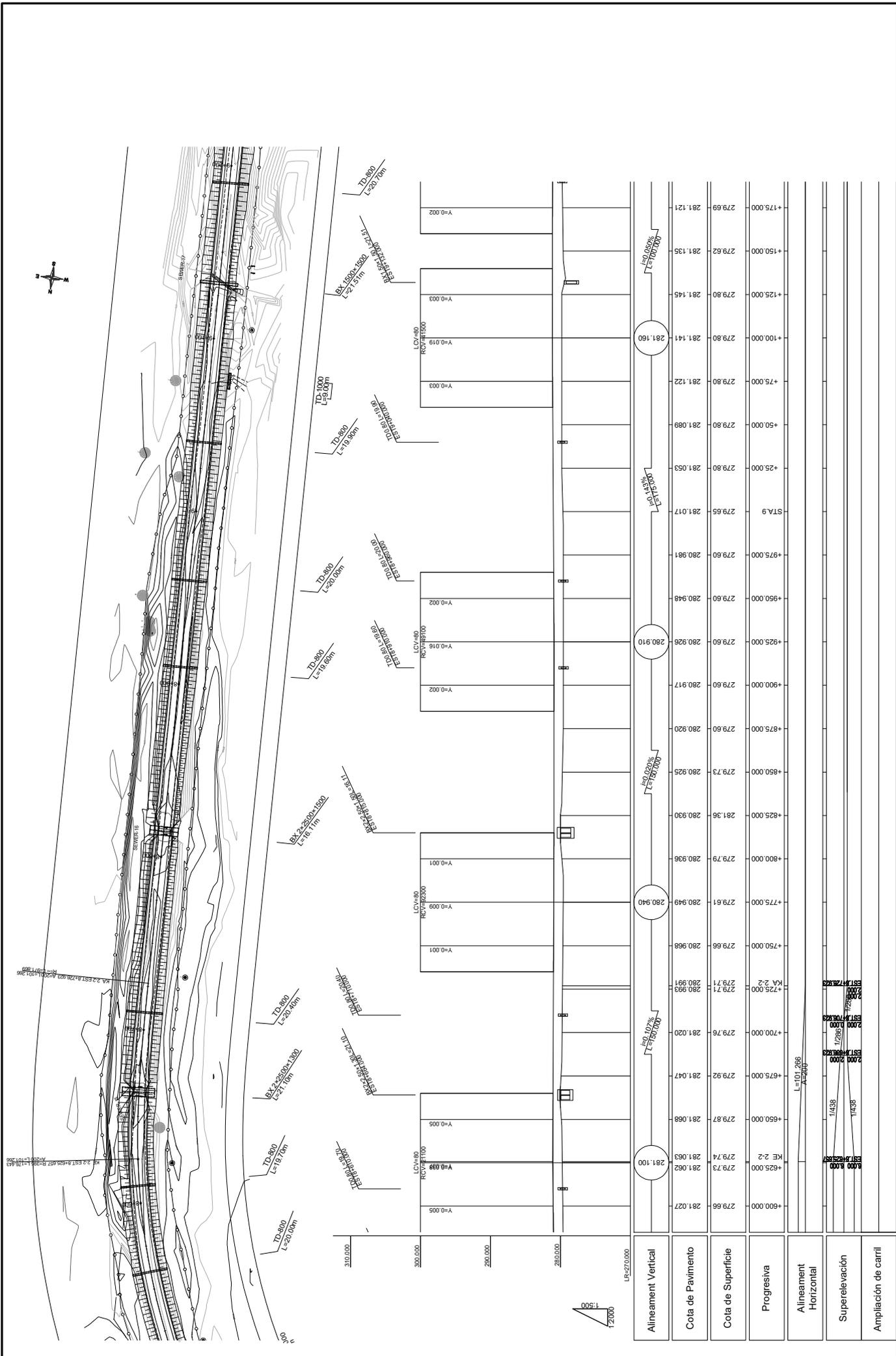
AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

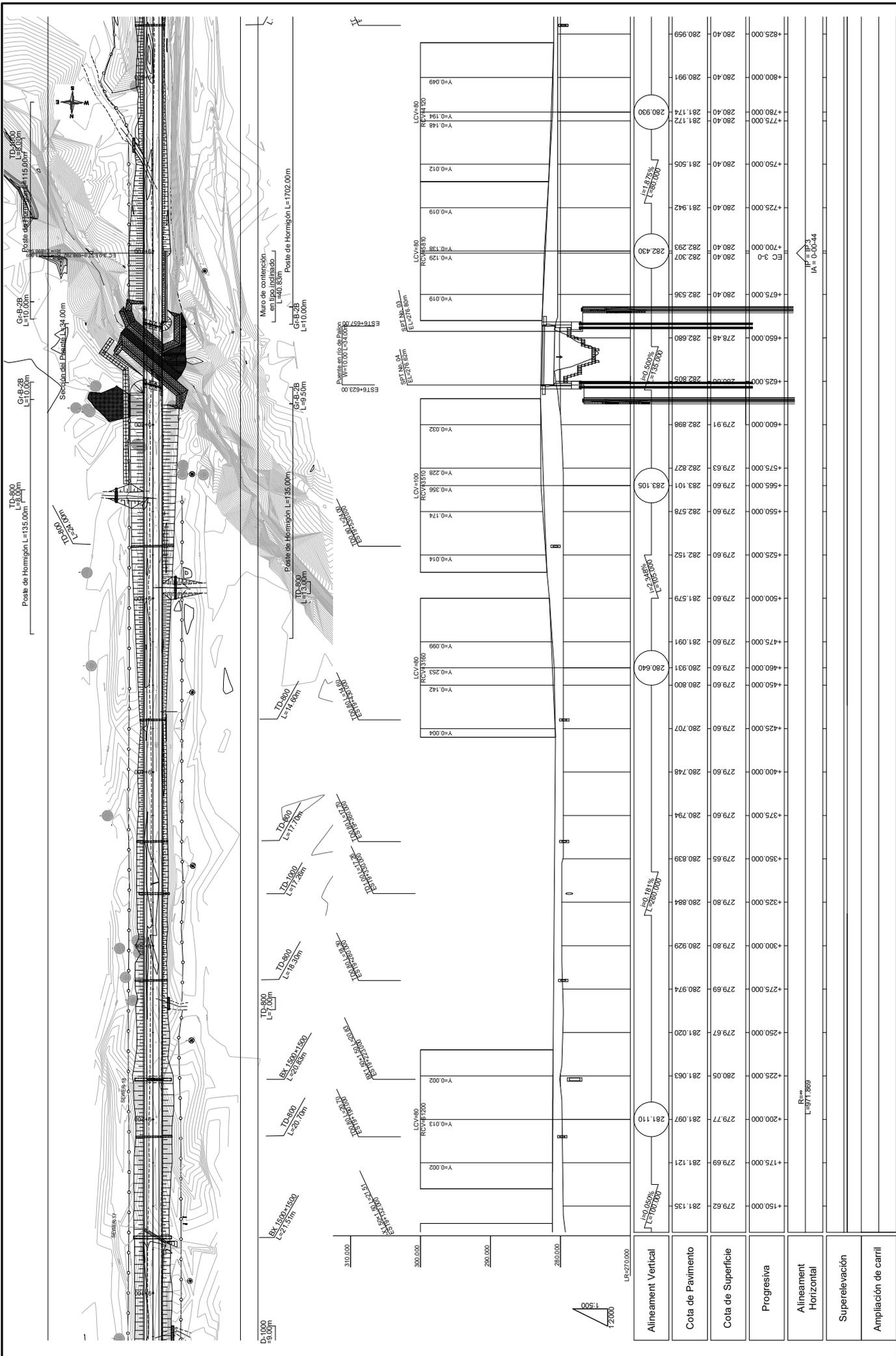


SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:		PLANTA & PERFIL	DISEÑO No.	PP-12
			ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000			FECHA

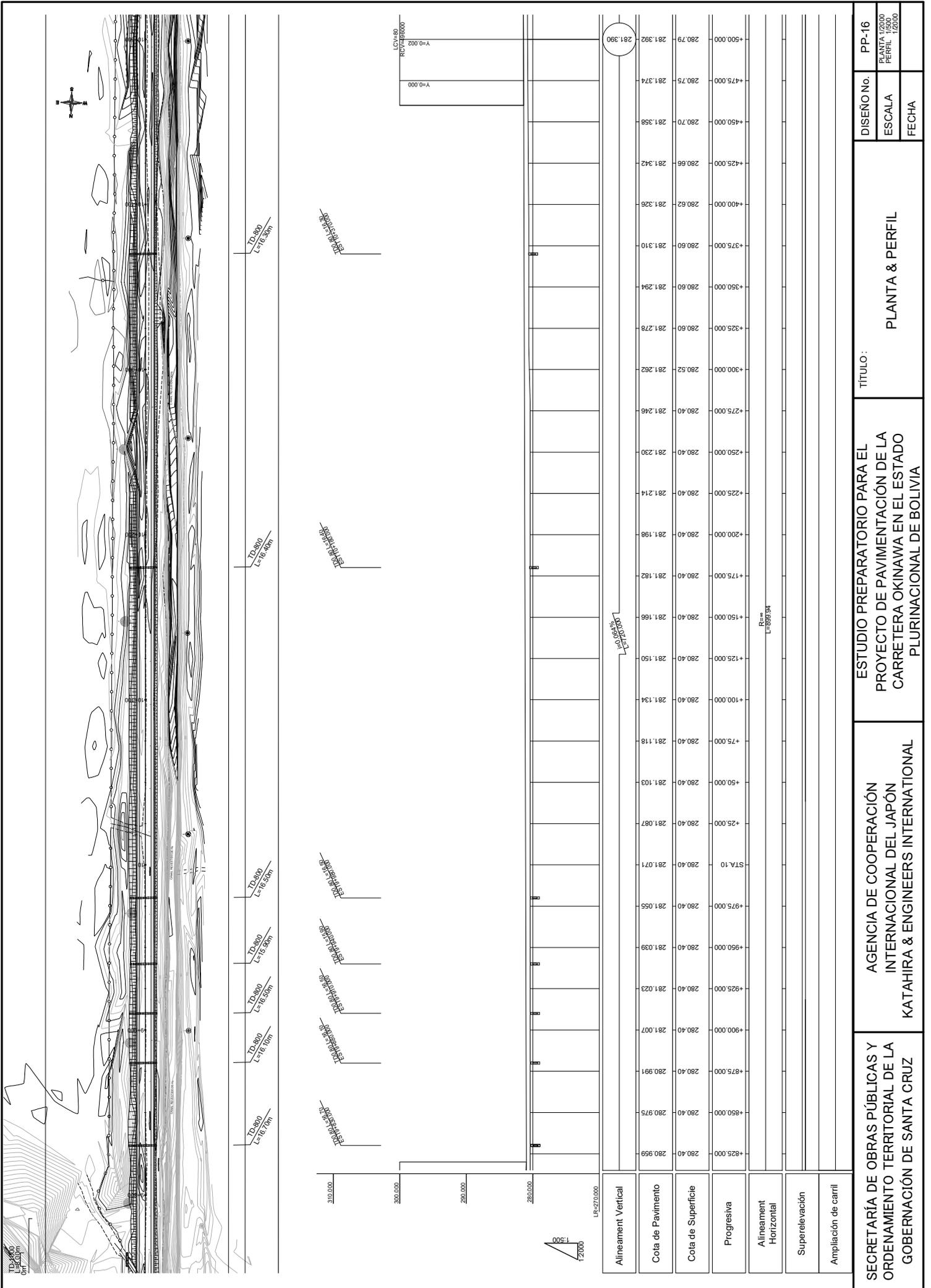




DISEÑO No.	PP-14
	PLANTA 1/2000
	PERFIL 1/2000
ESCALA	
FECHA	
TÍTULO:	
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	
AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLANTA & PERFIL	PP-15
			DISEÑO No.	ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000
			FECHA	1/2000	1/2000



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

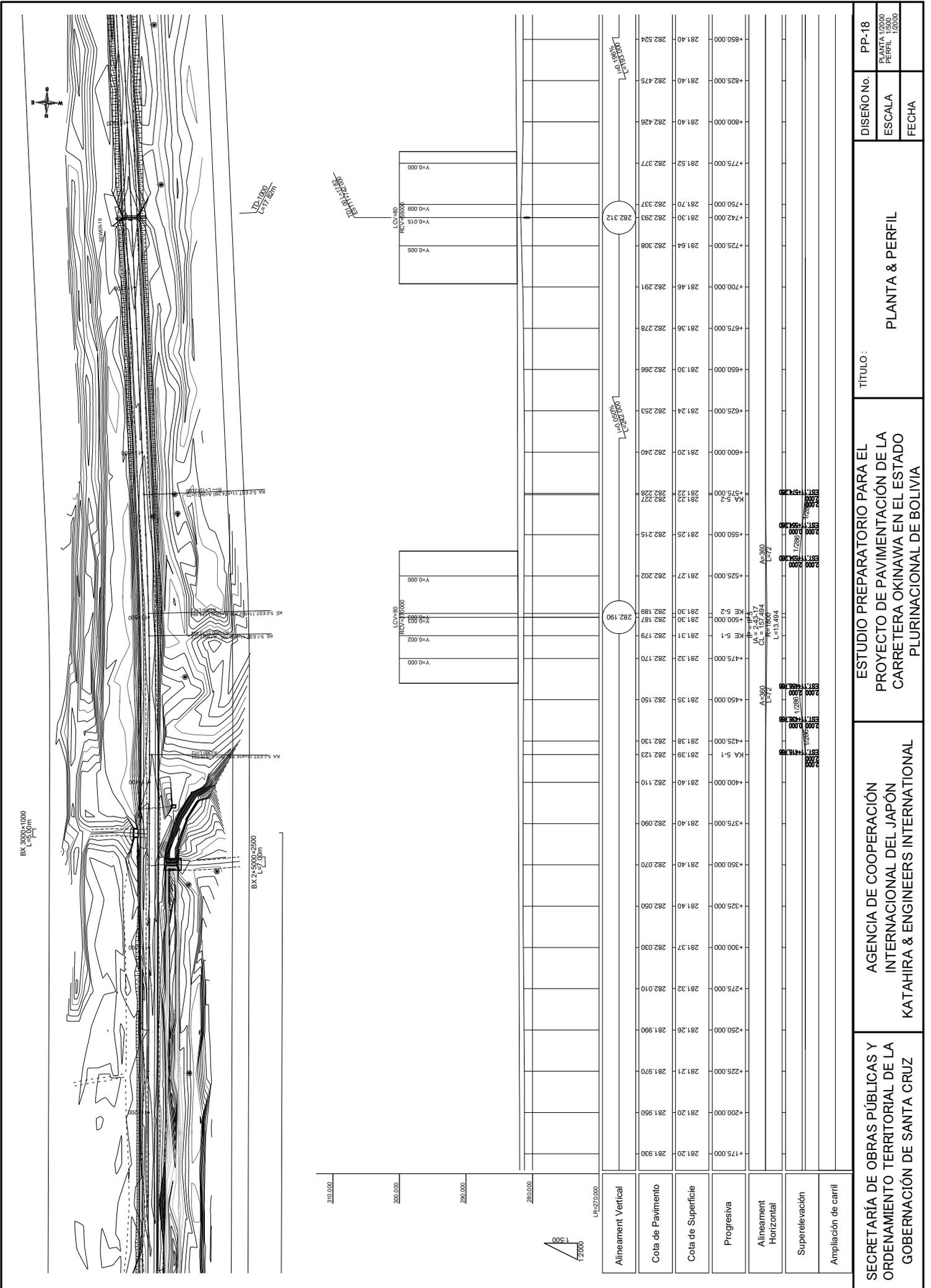
PP-16

PLANTA 1/2000

PERFIL 1/2000

ESCALA

FECHA



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

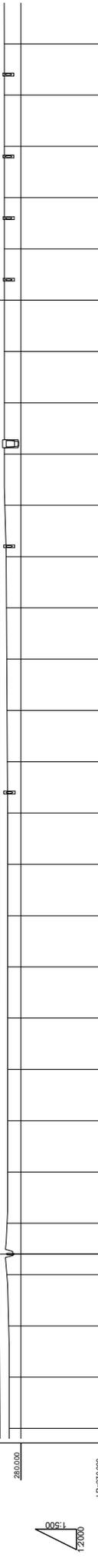
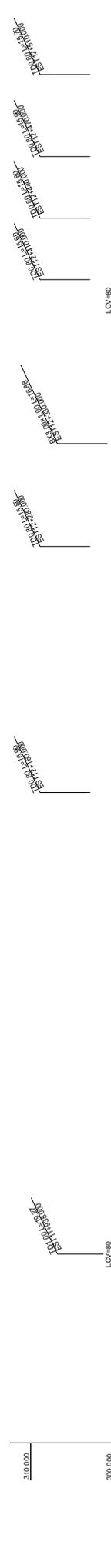
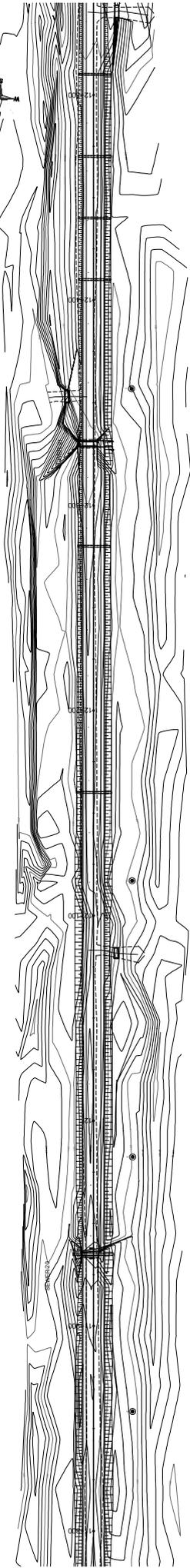
TÍTULO: PLANTA & PERFIL

DISEÑO No. PP-18

ESCALA PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000

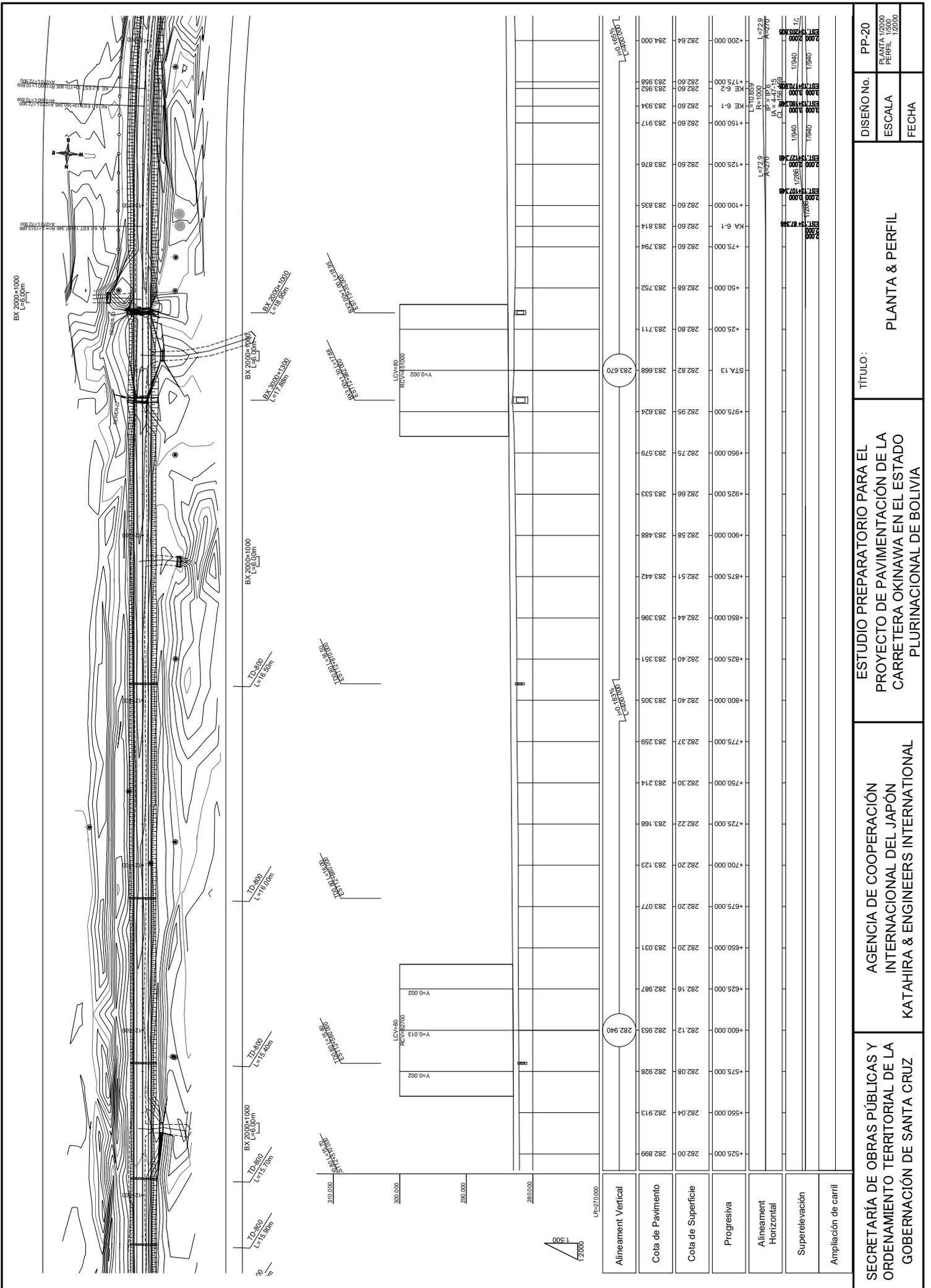
FECHA

BX 2000x1000
L=8,00m



Alineamiento Vertical	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Cota de Pavimento	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Cota de Superficie	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Progresiva	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Alineamiento Horizontal	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Superelevación	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899
Ampliación de carril	281.40	282.524	281.40	282.572	281.47	282.621	281.71	282.661	280.98	282.673	281.68	282.688	281.60	282.702	281.60	282.710	281.60	282.717	281.60	282.725	281.60	282.732	281.60	282.740	281.60	282.747	281.60	282.756	281.64	282.762	281.68	282.770	281.72	282.777	281.76	282.785	281.80	282.792	281.95	282.800	282.00	282.807	282.815	282.823	282.830	282.832	282.844	282.856	282.871	282.885	282.899

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLANTA & PERFIL	PP-19
					PLANTA 1/2000
					PERFIL 1/2000
					FECHA



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

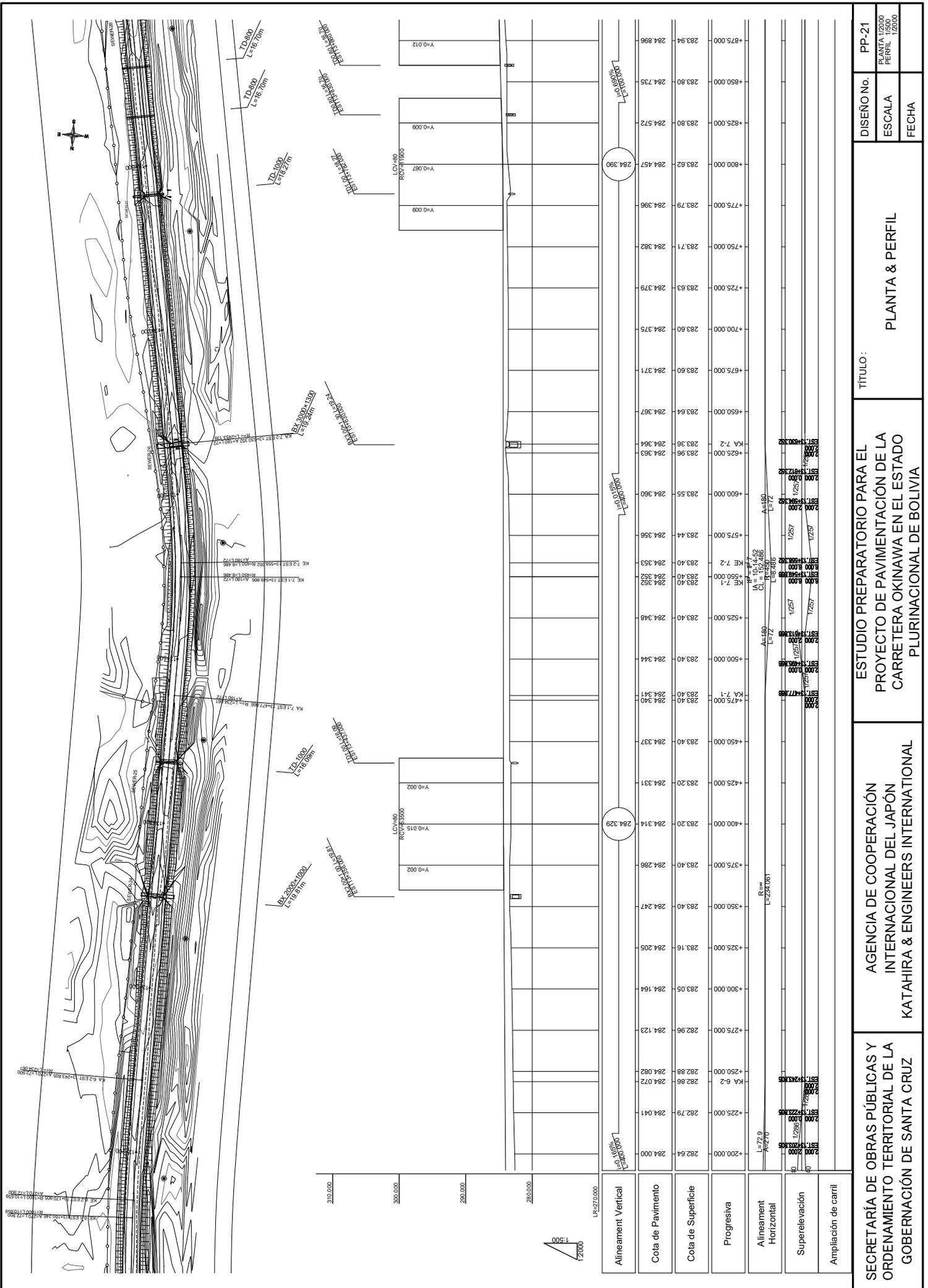
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

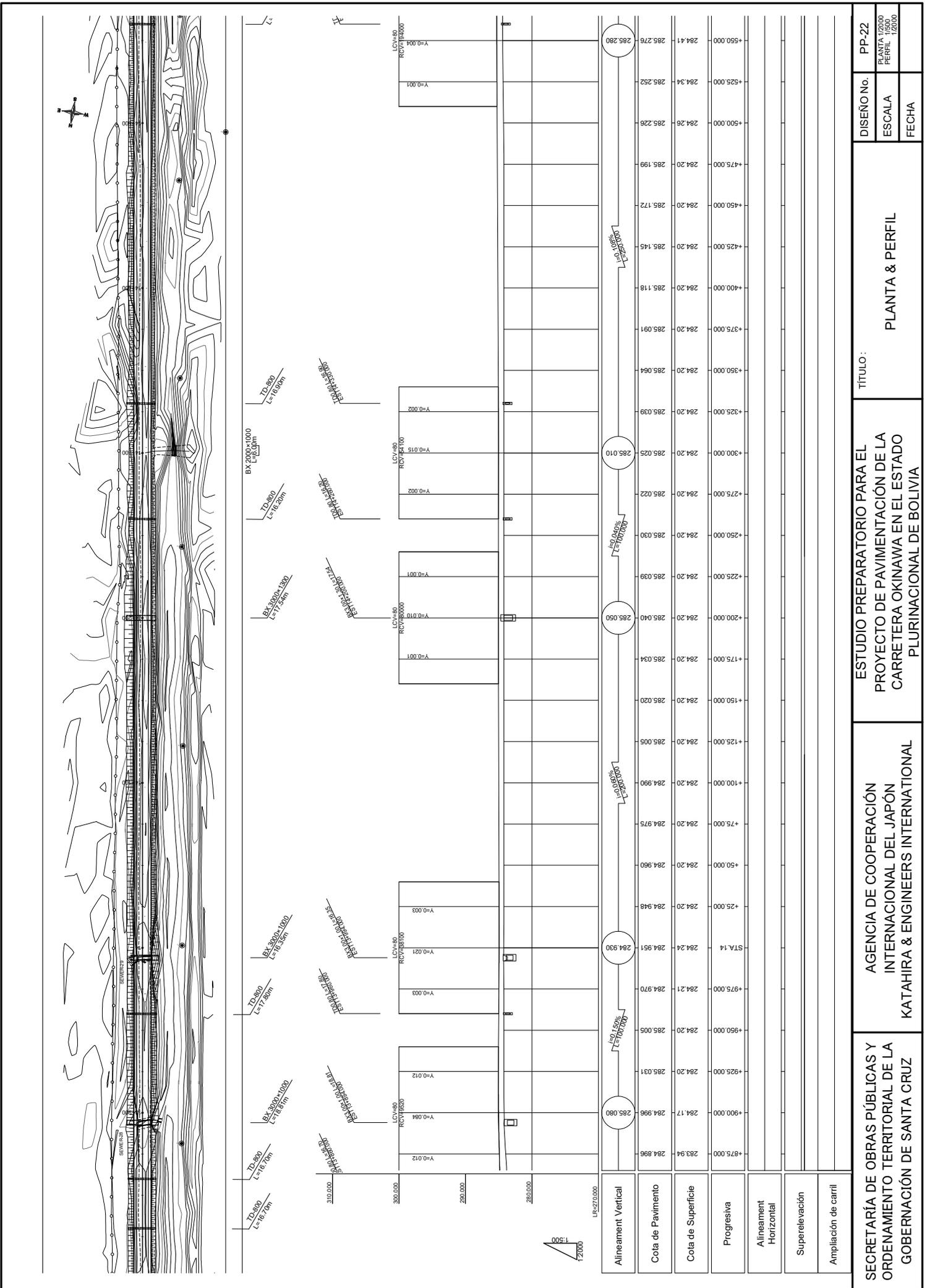
DISEÑO No. PP-20

ESCALA PLANTA 1/2000
PERFIL 1/2000

FECHA 1/2020



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLANTA & PERFIL	DISEÑO No.	PP-21
					ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000
					FECHA	1/2000



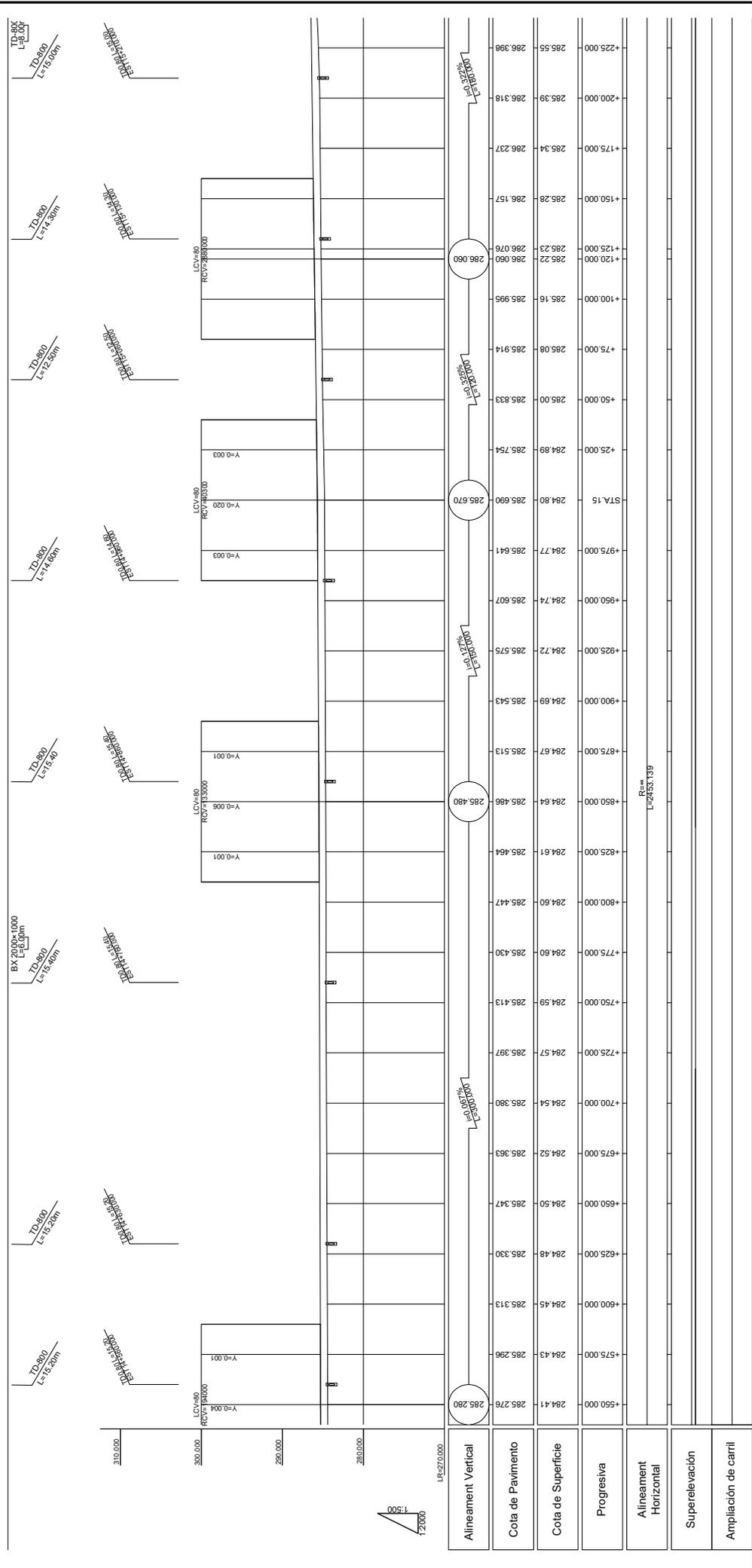
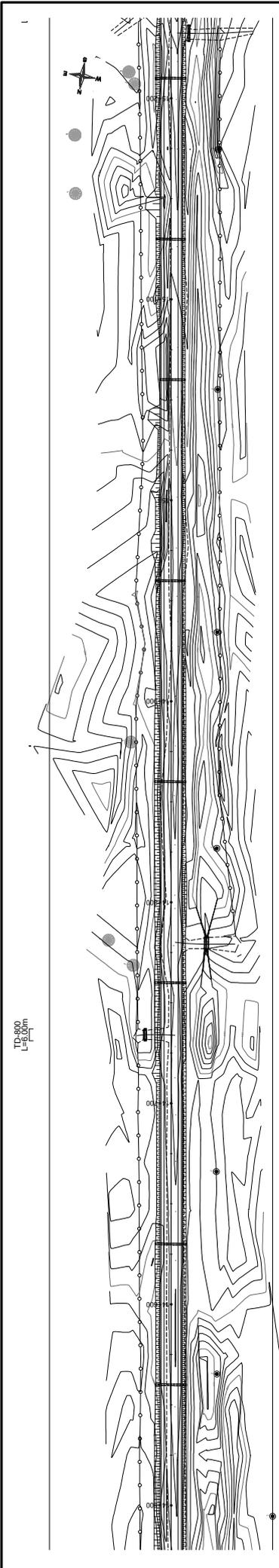
DISEÑO No. PP-22
 ESCALA PLANTA 1/2000
 FECHA PERFIL 1/2000

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

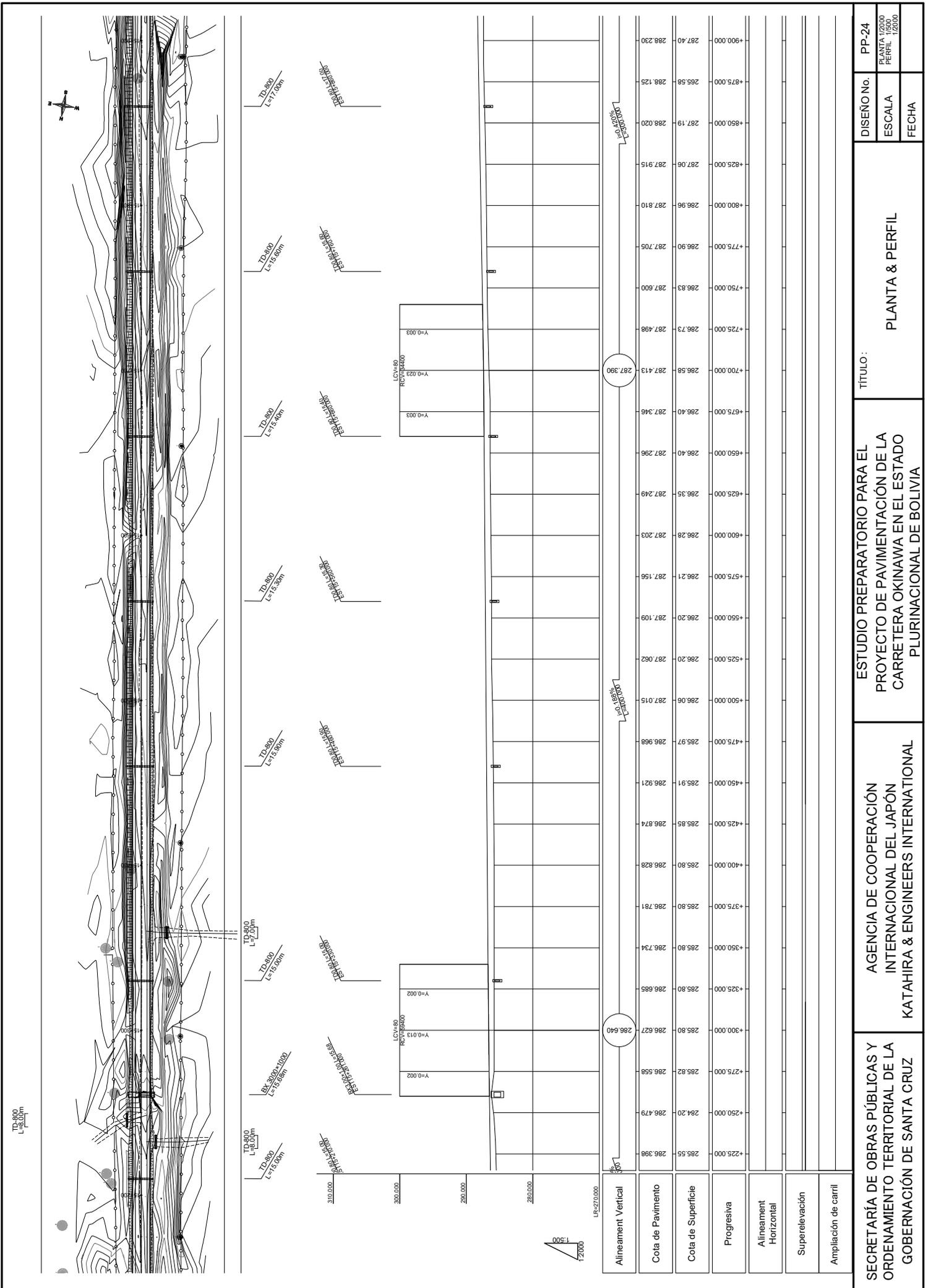
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL
 PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA
 CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO
 PLURINACIONAL DE BOLIVIA

AGENCIA DE COOPERACIÓN
 INTERNACIONAL DEL JAPÓN
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

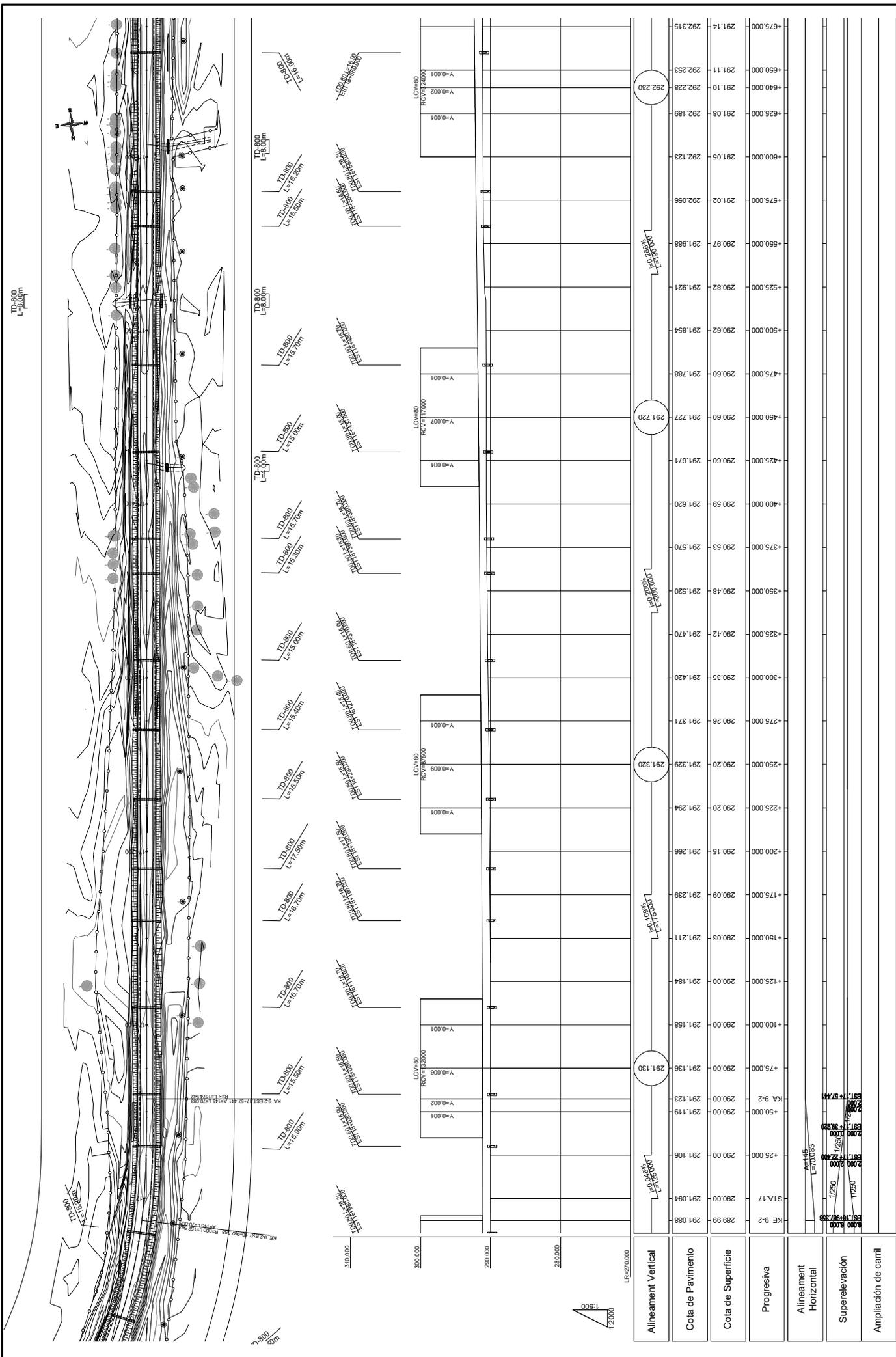
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y
 ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA
 GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ



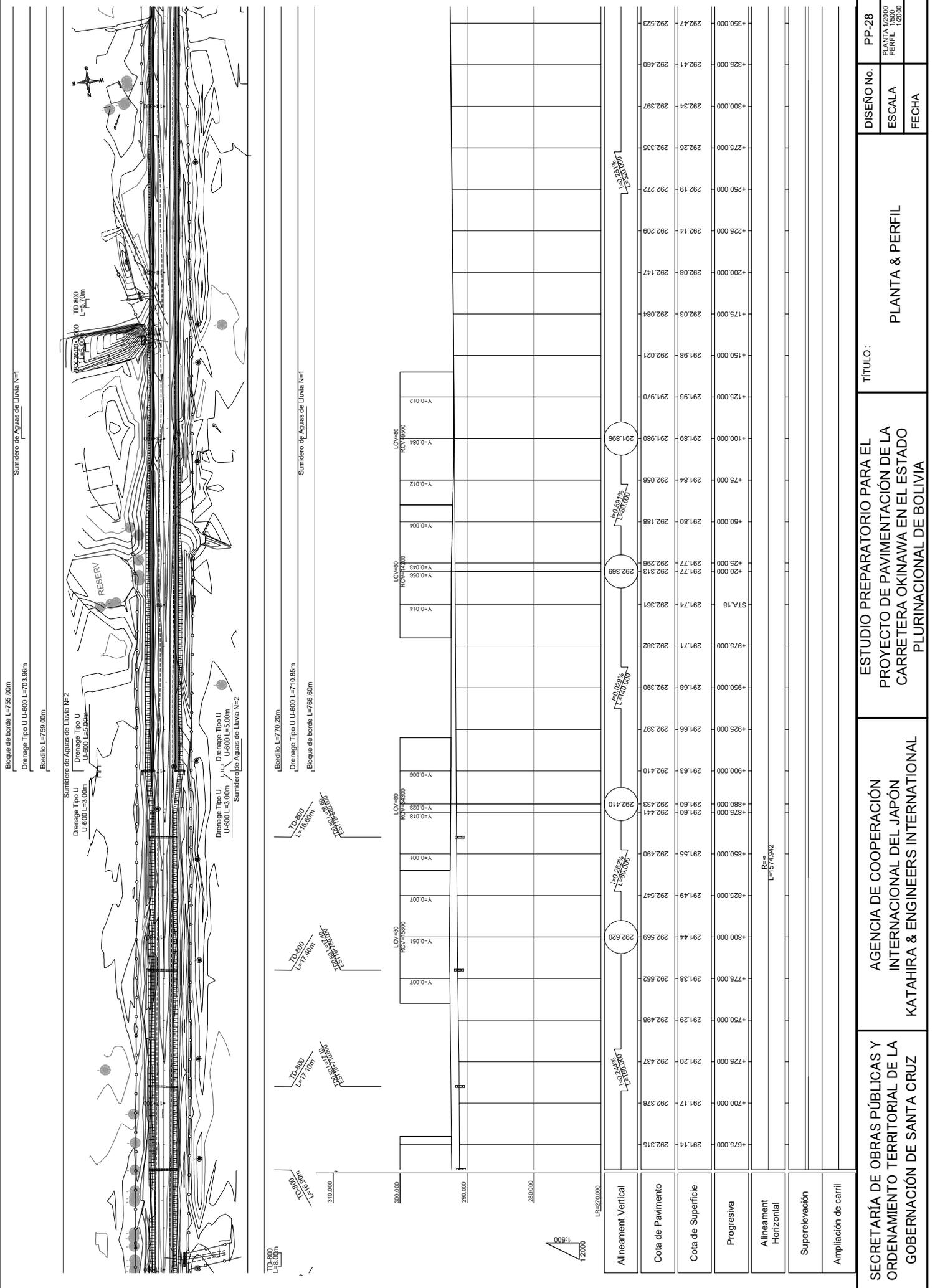
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PLANTA & PERFIL	DISEÑO No.	PP-23
					ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000
					FECHA	1/2020



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	TÍTULO: ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	PP-24
			ESCALA
			FECHA



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	TÍTULO: ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA		PP-27
		ESCALA	PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000	FECHA
		FECHA		



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

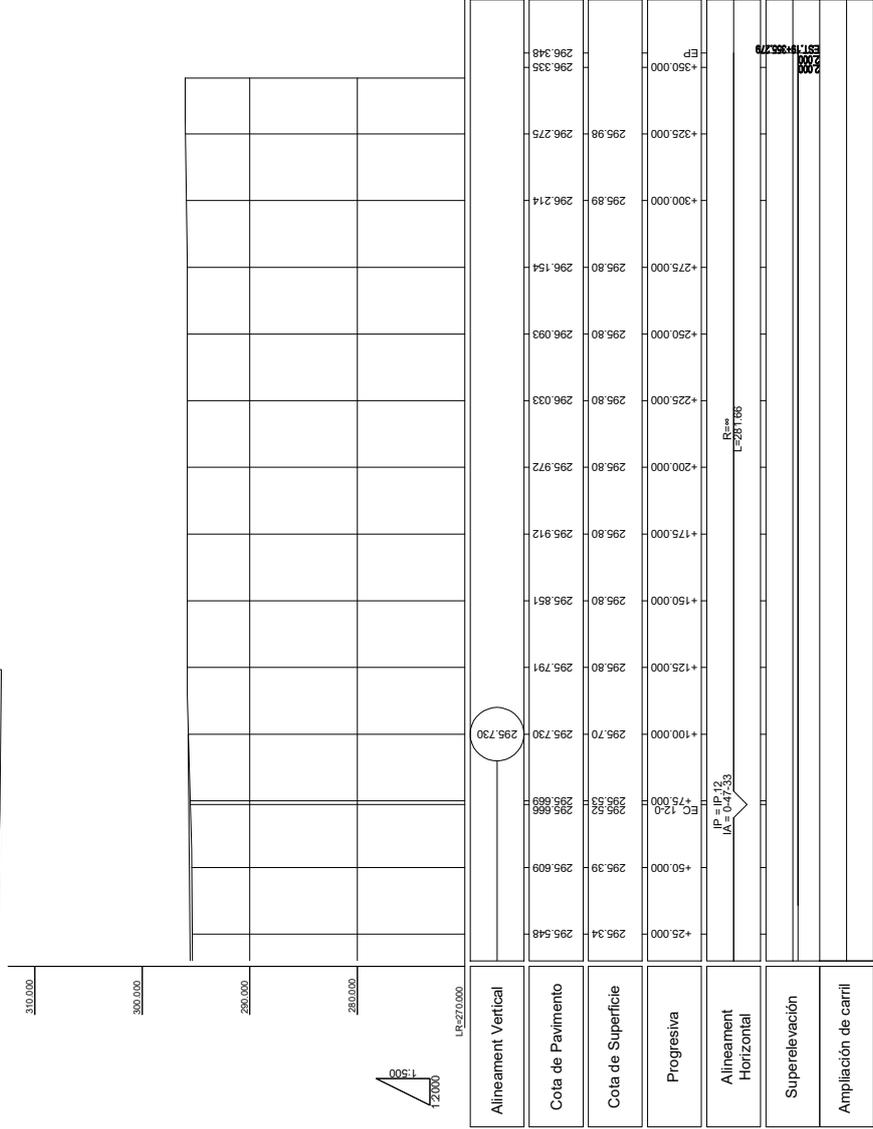
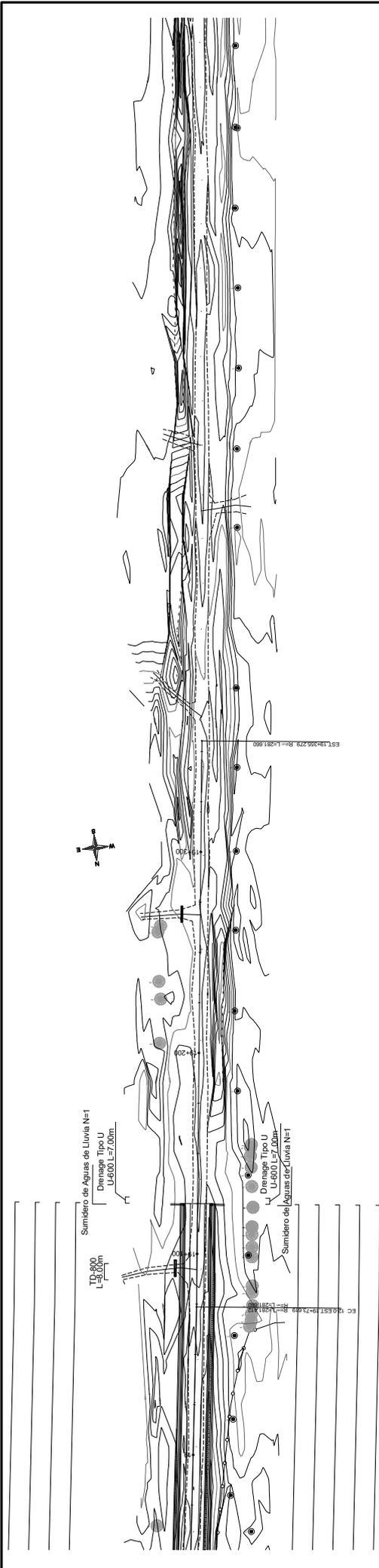
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO: PLANTA & PERFIL

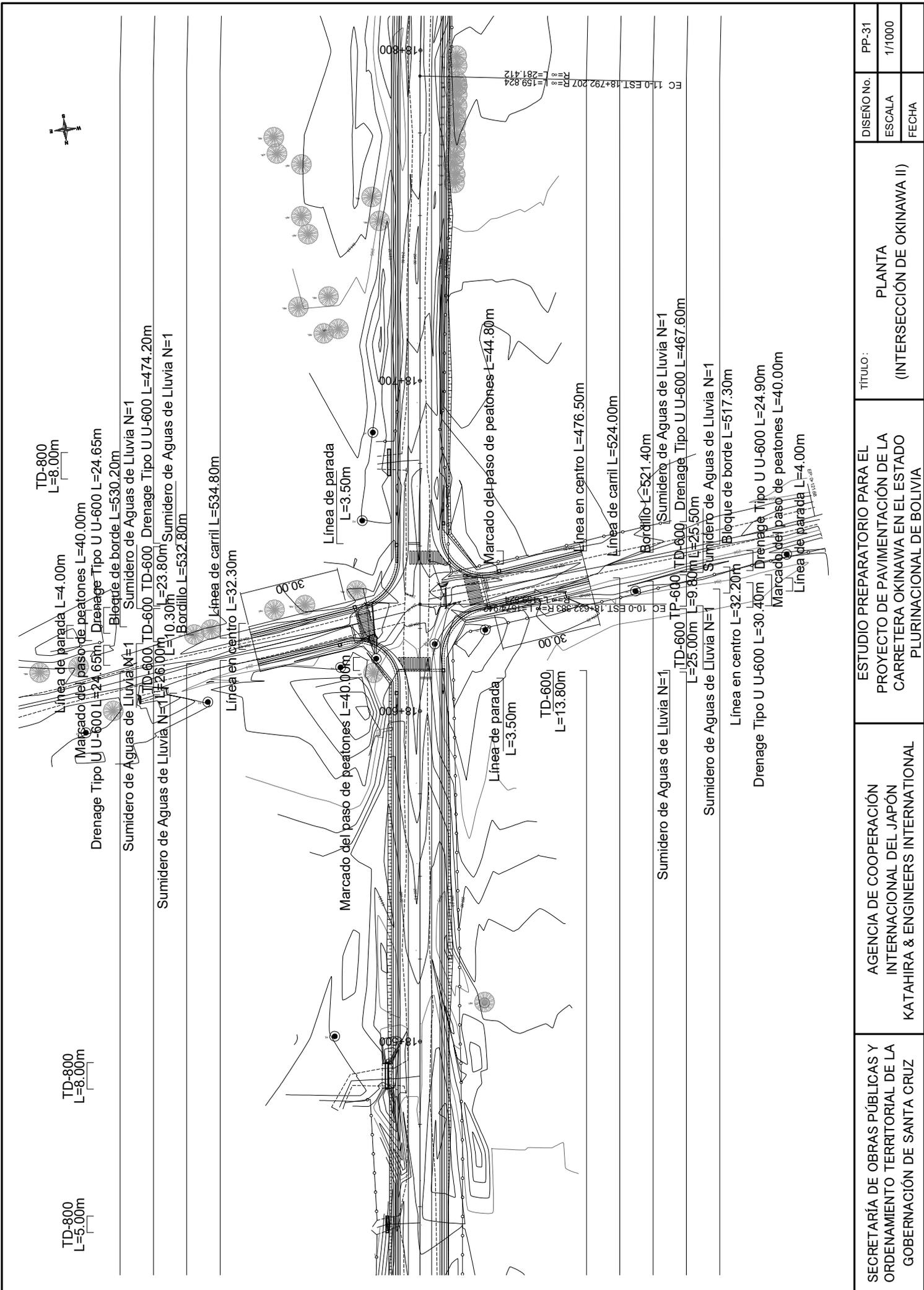
DISEÑO No. PP-28

ESCALA PLANTA 1/2000 PERFIL 1/2000

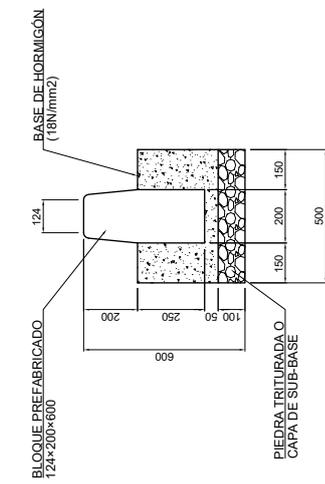
FECHA



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	PP-30
			PLANTA 1/2000	PERFIL 1/2000
			DISEÑO No.	ESCALA
			FECHA	

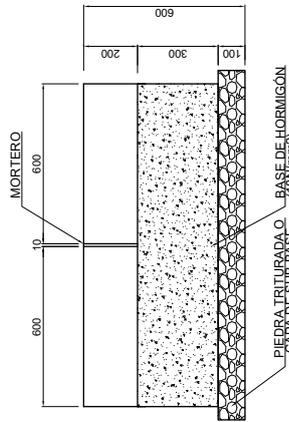


SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	
			PLANTA (INTERSECCIÓN DE OKINAWA II)	
			DISEÑO No.	PP-31
			ESCALA	1/1000
			FECHA	



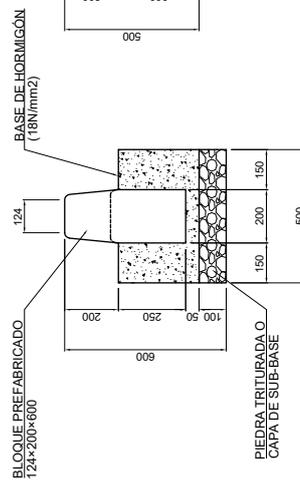
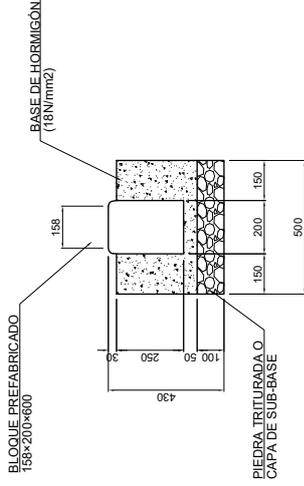
CS-200A

(BORDILLO PARA ACERA)



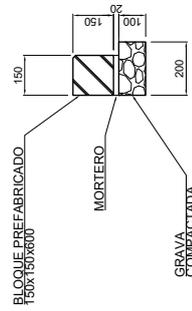
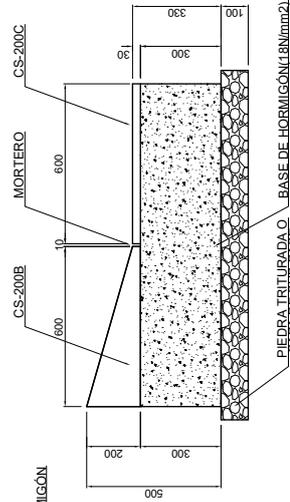
CS-200C

(BORDILLO PARA CAMINO DE ACCESO Y PASO DE PEATONES)



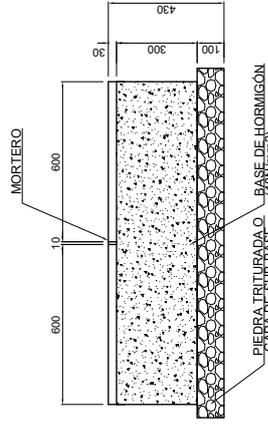
CS-200B

(BORDILLO PARA CAMINO DE ACCESO Y PASO DE PEATONES)

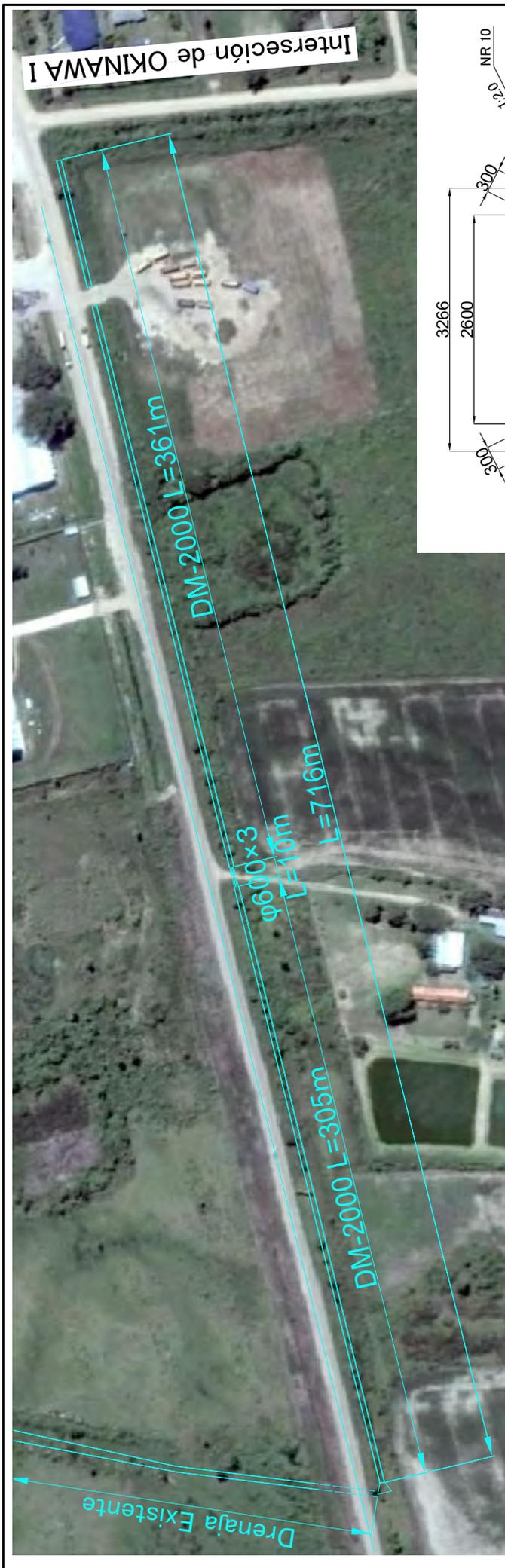


VB

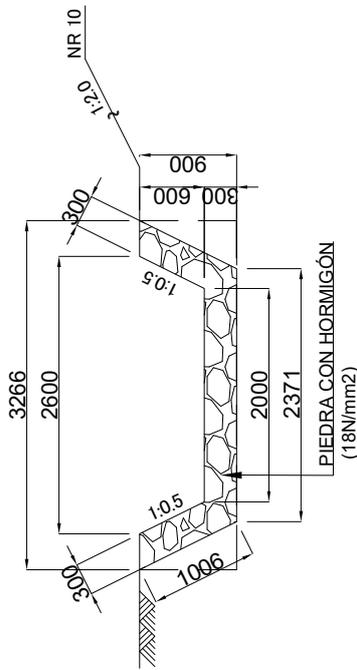
(BLOQUE DE BORDE)



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	ESTRUCTURAS DE CARRETERA	CU-01
			DISÑO No.	ESCALA	1/20
			FECHA		



PLANTA S=1/200

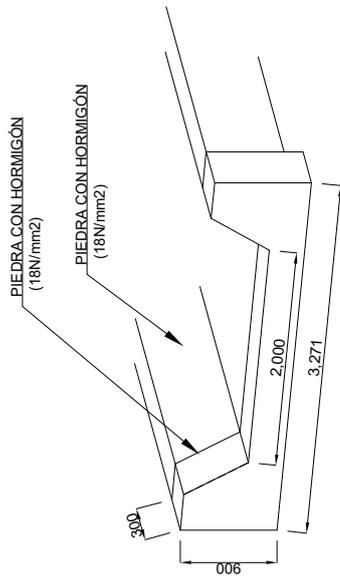


SECCIÓN DE DM-2000 S=1/50

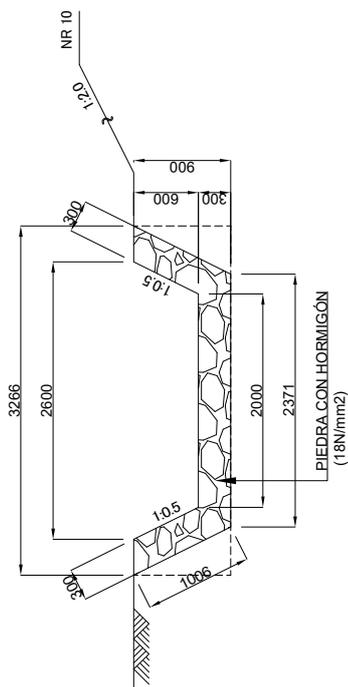


PERFIL

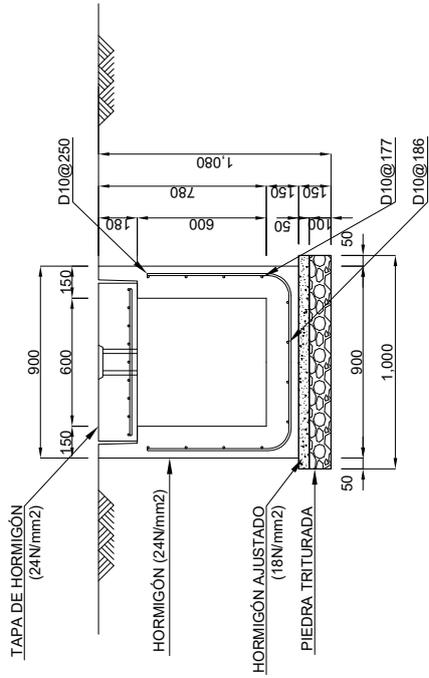
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO I : ESTRUCTURAS DE DRENAJE(1)	DISEÑO No. DR-01
				ESCALA SE MUESTRA
				FECHA



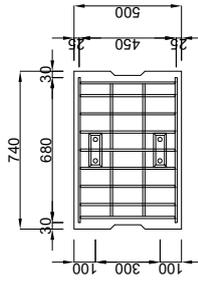
PARED DE HORMIGÓN



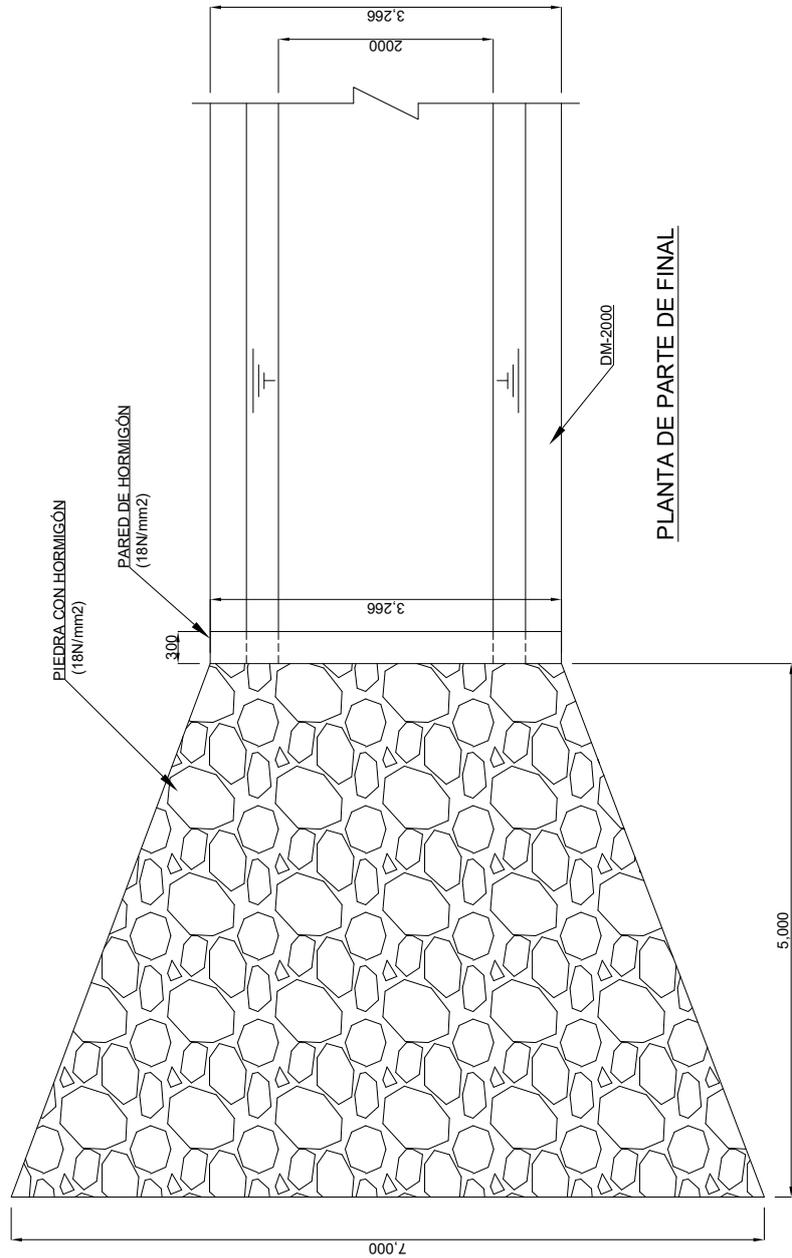
SECCIÓN DE DM-2000



SECCIÓN DE U-600C

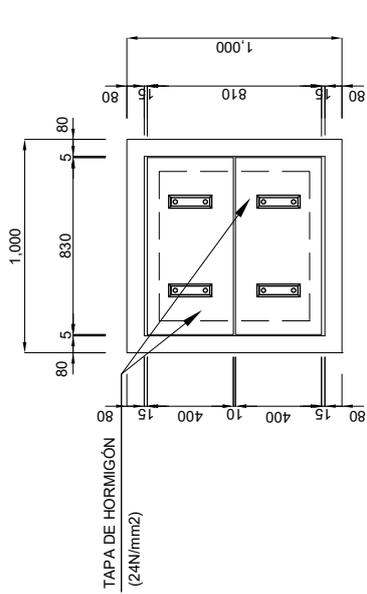


PLANTA DE TAPA DE HORMIGÓN

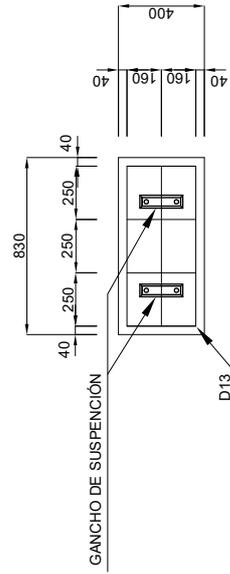


PLANTA DE PARTE DE FINAL

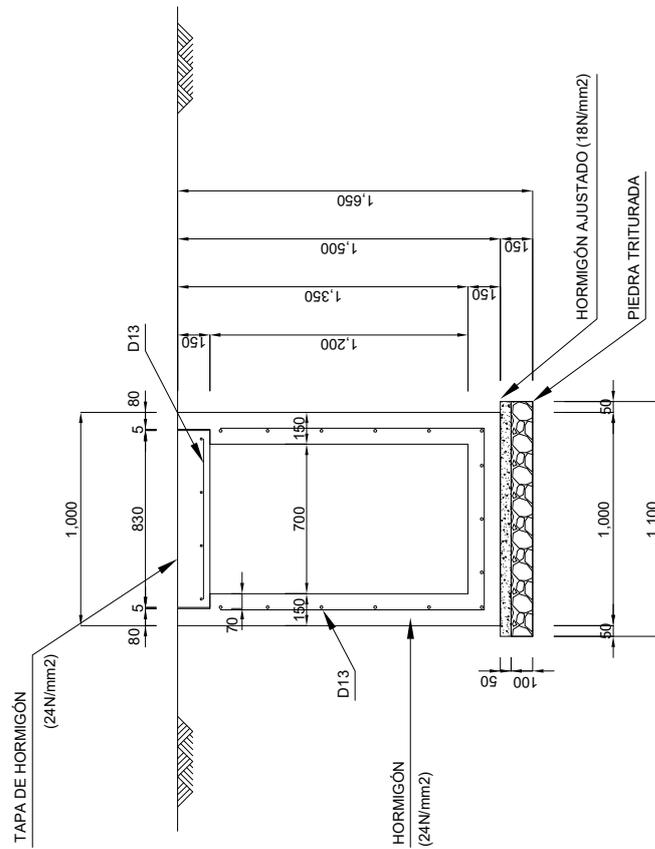
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: ESTRUCTURAS DE DRENAJE(2)	DISEÑO No. ESCALA FECHA	DR-02 1/20
---	---	--	--------------------------------------	-------------------------------	---------------



PLANTA

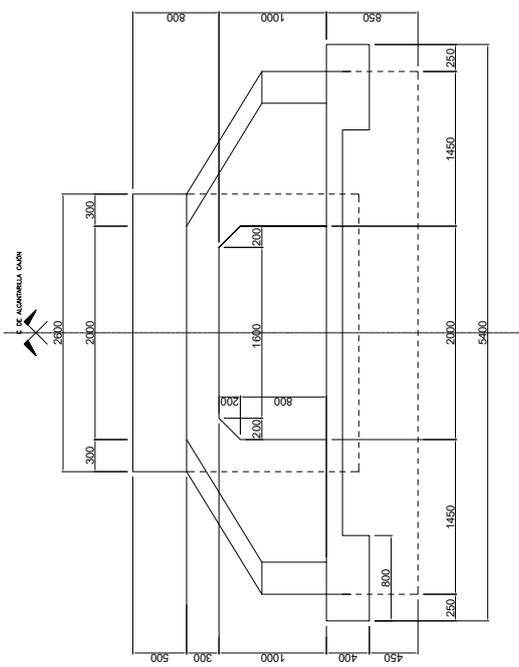


TAPA DE HORMIGÓN

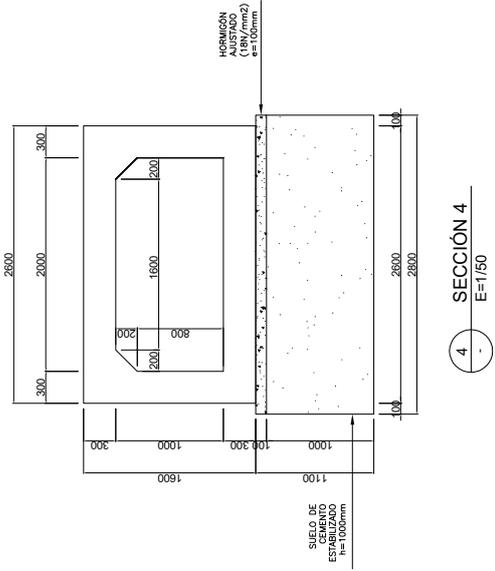


SECCIÓN

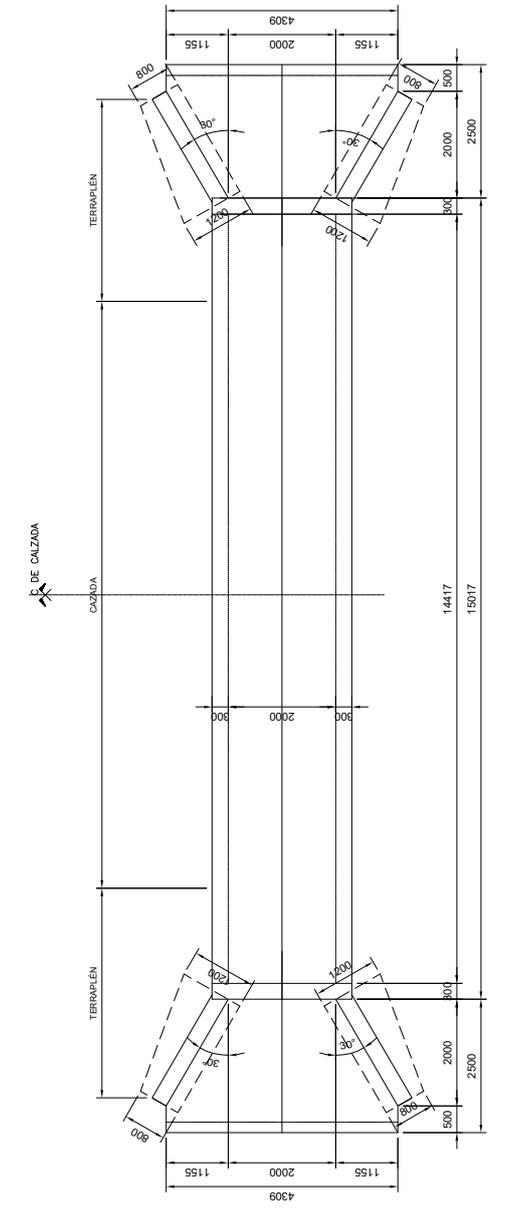
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: CUENCA DE CAPTACIÓN	DISEÑO No. ESCALA FECHA	CB-01 1/25
---	---	--	--------------------------------	-------------------------------	---------------



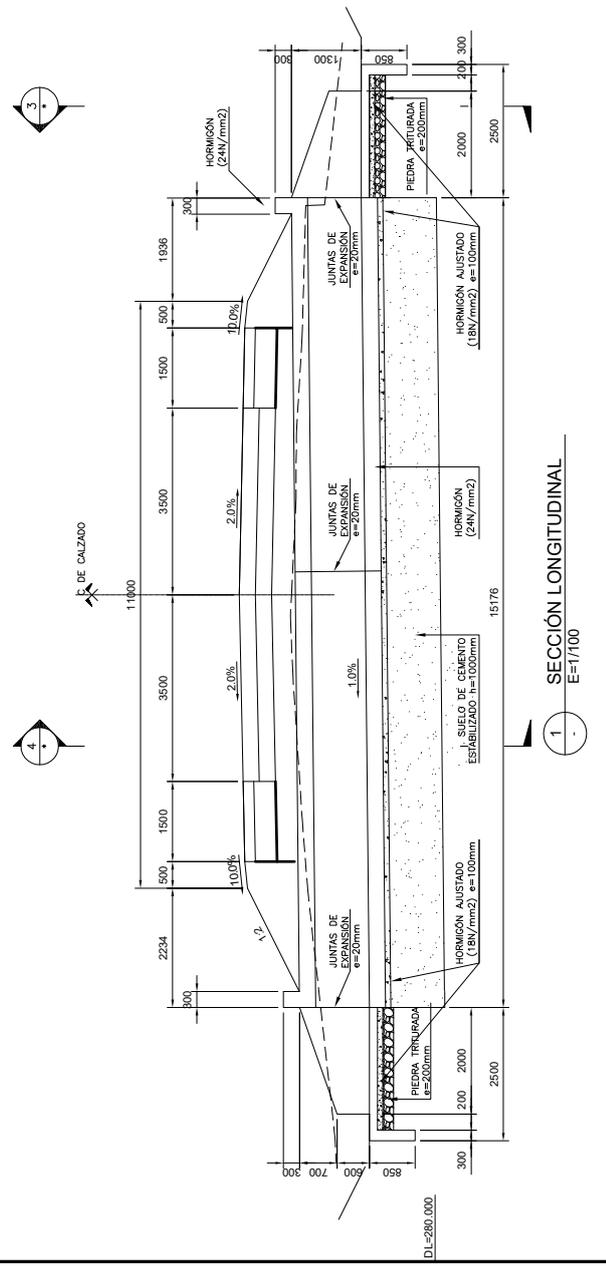
3 SECCIÓN 3
E=1/50



4 SECCIÓN 4
E=1/50



2 PLANTA
E=1/100

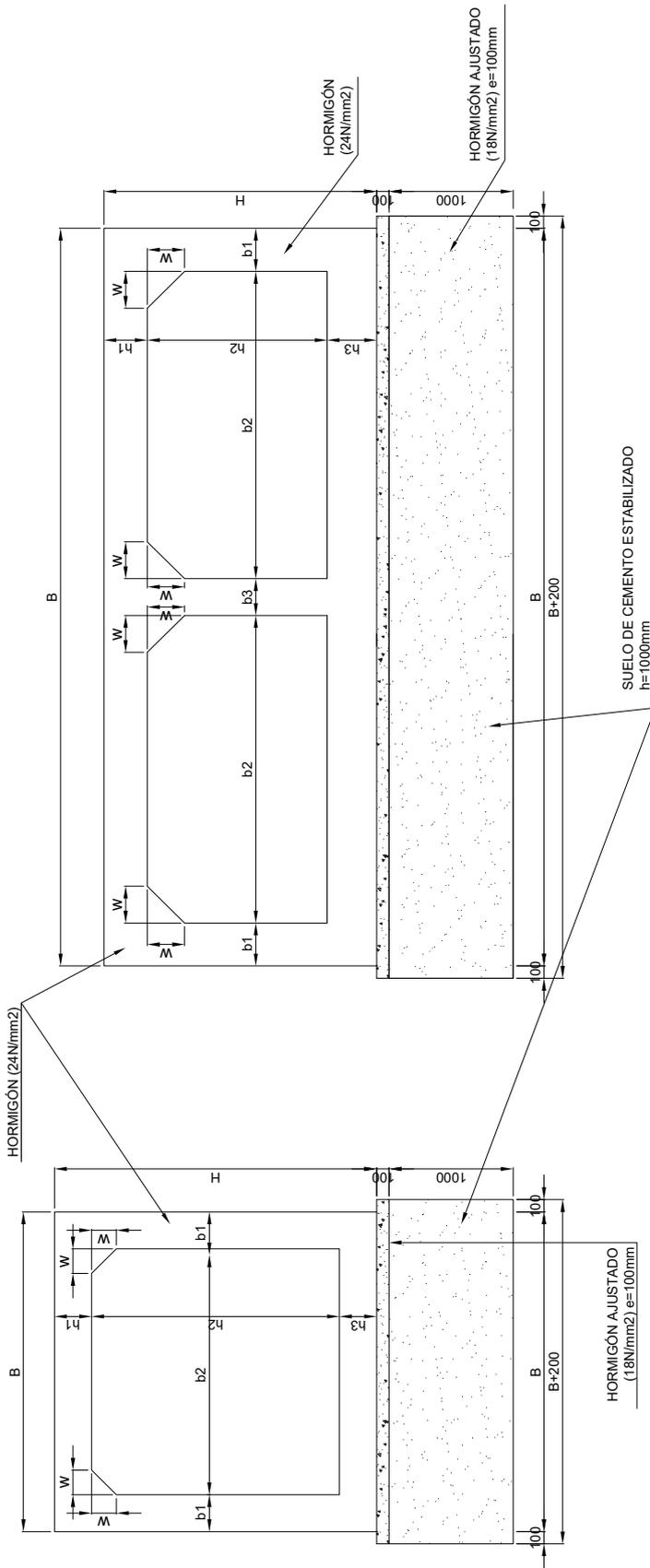


1 SECCIÓN LONGITUDINAL
E=1/100

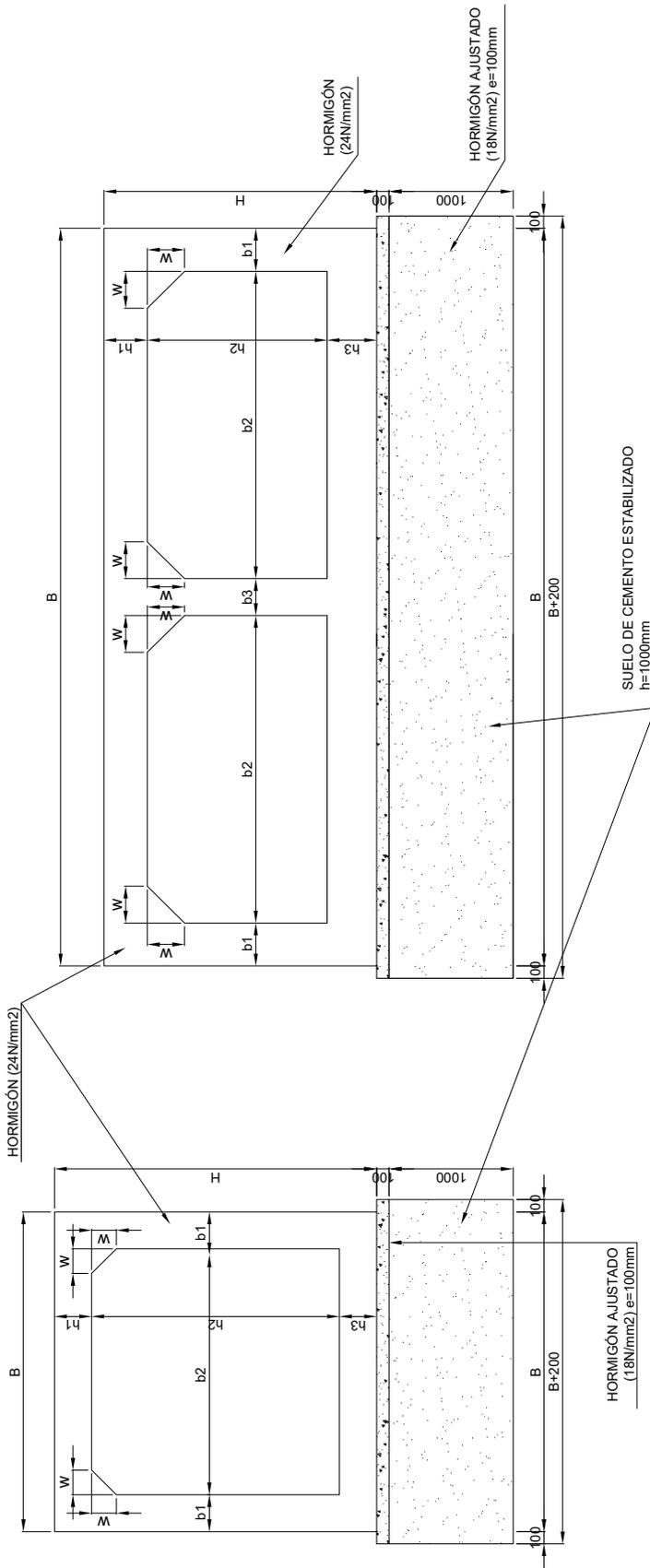
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	ALCANTARILLA CAJÓN (1/2)	DISEÑO No.	BX-01
			ESCALA		SE MUESTRA	
			FECHA			

LISTA DE TAMAÑO DE ALCANTARILLA CAJÓN

2 CELULARES ALCANTARILLA CAJÓN



1 CELULAR ALCANTARILLA CAJÓN



Type	Cantidad	B	H	b1	b2	b3	h1	h2	h3	w
BX 2.0x1.0	20	2600	1600	300	2000		300	1000	300	200
BX 3.0x1.0	9	3600	1600	300	3000		300	1000	300	200
BX 3.0x1.30	6	3600	1900	300	3000		300	1300	300	200
BX 2*2.5x1.30	3	6000	2050	350	2500	300	350	1300	400	300
BX 1.5x1.5	3	2100	2100	300	1500		300	1500	300	200
BX 2*2.5x1.5	1	6000	2250	350	2500	300	350	1500	400	300

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: ALCANTARILLA CAJÓN (2/2)		DISEÑO No.	BX-02
					ESCALA	1/40
					FECHA	

LISTA DE ALCANTARILLA CAJÓN Y TUBERÍA EN LA CARRETERA PRINCIPAL

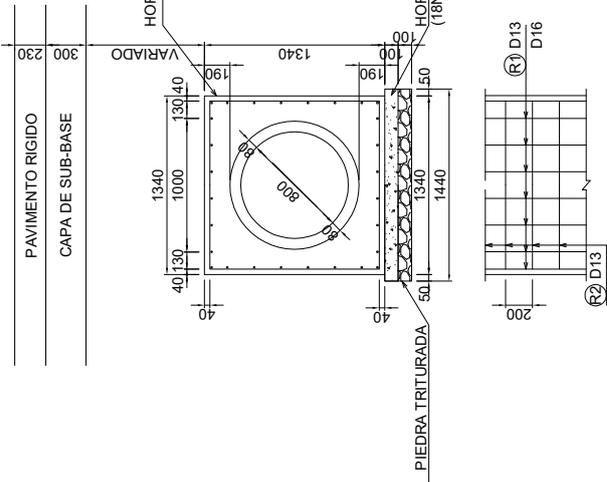
TD-600		7+310	800	12.80	12+810	800	16.50	17+110	800	16.70	BX-1500x1500			
EST.	Tubería	7+410	800	13.90	13+830	800	16.70	17+160	800	16.70	EST.	Tubería	Cajón	Longitud(m)
	Cajón	7+510	800	15.90	13+860	800	16.70	17+190	800	17.50		Tubería	Cajón	Longitud(m)
18+612	600	7+560 <th>800</th> <th>16.80</th> <th>13+960</th> <th>800</th> <th>17.80</th> <th>17+230</th> <th>800</th> <th>15.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.80	13+960	800	17.80	17+230	800	15.50				
		7+610 <th>800</th> <th>17.40</th> <th>14+260</th> <th>800</th> <th>16.20</th> <th>17+270</th> <th>800</th> <th>15.40</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.5x1.5</td>	800	17.40	14+260	800	16.20	17+270	800	15.40				1.5x1.5
		7+710 <th>800</th> <th>16.80</th> <th>14+330</th> <th>800</th> <th>16.90</th> <th>17+310</th> <th>800</th> <th>15.00</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.5x1.5</td>	800	16.80	14+330	800	16.90	17+310	800	15.00				1.5x1.5
		7+810 <th>800</th> <th>15.90</th> <th>14+560</th> <th>800</th> <th>15.20</th> <th>17+360</th> <th>800</th> <th>15.30</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.5x1.5</td>	800	15.90	14+560	800	15.20	17+360	800	15.30				1.5x1.5
		7+910 <th>800</th> <th>17.10</th> <th>14+630</th> <th>800</th> <th>15.20</th> <th>17+380</th> <th>800</th> <th>15.70</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.10	14+630	800	15.20	17+380	800	15.70				
		8+160 <th>800</th> <th>17.30</th> <th>14+760</th> <th>800</th> <th>15.40</th> <th>17+430</th> <th>800</th> <th>15.00</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.30	14+760	800	15.40	17+430	800	15.00				
		8+210 <th>800</th> <th>17.50</th> <th>14+860</th> <th>800</th> <th>15.40</th> <th>17+480</th> <th>800</th> <th>15.70</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.50	14+860	800	15.40	17+480	800	15.70				
2+530	800	8+260 <th>800</th> <th>17.70</th> <th>14+960</th> <th>800</th> <th>14.60</th> <th>17+560</th> <th>800</th> <th>16.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.70	14+960	800	14.60	17+560	800	16.50				
2+560	800	8+310 <th>800</th> <th>17.30</th> <th>15+060</th> <th>800</th> <th>12.50</th> <th>17+580</th> <th>800</th> <th>16.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.30	15+060	800	12.50	17+580	800	16.20				
2+590	800	8+360 <th>800</th> <th>18.20</th> <th>15+130</th> <th>800</th> <th>14.30</th> <th>17+660</th> <th>800</th> <th>16.90</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	18.20	15+130	800	14.30	17+660	800	16.90				
2+810	800	8+560 <th>800</th> <th>20.00</th> <th>15+210</th> <th>800</th> <th>15.00</th> <th>17+710</th> <th>800</th> <th>17.10</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	20.00	15+210	800	15.00	17+710	800	17.10				
2+830	800	8+610 <th>800</th> <th>19.70</th> <th>15+330</th> <th>800</th> <th>15.00</th> <th>17+780</th> <th>800</th> <th>17.40</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	19.70	15+330	800	15.00	17+780	800	17.40				
2+860	800	8+710 <th>800</th> <th>20.40</th> <th>15+460</th> <th>800</th> <th>15.90</th> <th>17+860</th> <th>800</th> <th>16.60</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	20.40	15+460	800	15.90	17+860	800	16.60				
2+890	800	8+910 <th>800</th> <th>19.60</th> <th>15+560</th> <th>800</th> <th>15.30</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	19.60	15+560	800	15.30							
2+910	800	8+960 <th>800</th> <th>20.00</th> <th>15+660</th> <th>800</th> <th>15.40</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	20.00	15+660	800	15.40							
2+930	800	9+040 <th>800</th> <th>19.90</th> <th>15+760</th> <th>800</th> <th>15.60</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	19.90	15+760	800	15.60							
2+960	800	9+190 <th>800</th> <th>20.70</th> <th>15+860</th> <th>800</th> <th>17.00</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	20.70	15+860	800	17.00							
2+980	800	9+280 <th>800</th> <th>18.30</th> <th>15+960</th> <th>800</th> <th>16.40</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	18.30	15+960	800	16.40							
3+060	800	9+360 <th>800</th> <th>17.70</th> <th>16+010</th> <th>800</th> <th>15.30</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	17.70	16+010	800	15.30							
3+210	800	9+430 <th>800</th> <th>14.60</th> <th>16+080</th> <th>800</th> <th>15.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	14.60	16+080	800	15.20							
3+310	800	9+530 <th>800</th> <th>24.00</th> <th>16+130</th> <th>800</th> <th>16.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	24.00	16+130	800	16.50							
3+410	800	9+830 <th>800</th> <th>16.70</th> <th>16+180</th> <th>800</th> <th>15.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.70	16+180	800	15.20							
3+560	800	9+880 <th>800</th> <th>16.10</th> <th>16+230</th> <th>800</th> <th>15.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.10	16+230	800	15.20							
3+660	800	9+910 <th>800</th> <th>16.50</th> <th>16+280</th> <th>800</th> <th>16.70</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.50	16+280	800	16.70							
3+790	800	9+940 <th>800</th> <th>15.90</th> <th>16+330</th> <th>800</th> <th>16.40</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.90	16+330	800	16.40							
3+930	800	9+980 <th>800</th> <th>16.50</th> <th>16+430</th> <th>800</th> <th>14.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.50	16+430	800	14.50							
4+060	800	10+180 <th>800</th> <th>16.40</th> <th>16+480</th> <th>800</th> <th>15.60</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.40	16+480	800	15.60							
4+260	800	10+370 <th>800</th> <th>16.30</th> <th>16+530</th> <th>800</th> <th>14.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.30	16+530	800	14.20							
4+460	800	10+530 <th>800</th> <th>16.20</th> <th>16+580</th> <th>800</th> <th>14.00</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.20	16+580	800	14.00							
4+610	800	10+760 <th>800</th> <th>15.60</th> <th>16+630</th> <th>800</th> <th>14.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.60	16+630	800	14.50							
4+710	800	10+930 <th>800</th> <th>15.10</th> <th>16+680</th> <th>800</th> <th>13.80</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.10	16+680	800	13.80							
4+910	800	12+160 <th>800</th> <th>16.90</th> <th>16+730</th> <th>800</th> <th>14.80</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.90	16+730	800	14.80							
6+010	800	12+280 <th>800</th> <th>15.80</th> <th>16+780</th> <th>800</th> <th>15.90</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.80	16+780	800	15.90							
6+110	800	12+410 <th>800</th> <th>15.60</th> <th>16+830</th> <th>800</th> <th>16.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.60	16+830	800	16.20							
6+210	800	12+440 <th>800</th> <th>15.80</th> <th>16+880</th> <th>800</th> <th>15.60</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.80	16+880	800	15.60							
6+310	800	12+470 <th>800</th> <th>15.90</th> <th>16+930</th> <th>800</th> <th>15.60</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.90	16+930	800	15.60							
6+710	800	12+510 <th>800</th> <th>15.70</th> <th>16+980</th> <th>800</th> <th>16.20</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.70	16+980	800	16.20							
7+010	800	12+580 <th>800</th> <th>15.40</th> <th>17+030</th> <th>800</th> <th>15.90</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	15.40	17+030	800	15.90							
7+110	800	12+680 <th>800</th> <th>16.00</th> <th>17+060</th> <th>800</th> <th>15.50</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	800	16.00	17+060	800	15.50							
7+230	800		800	16.00										

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:		LISTA DE ALCANTARILLA CAJÓN Y TUBERÍA (1/2)	DISEÑO No.	LI-01
			ESCALA			SIN ESCALA	
			FECHA				

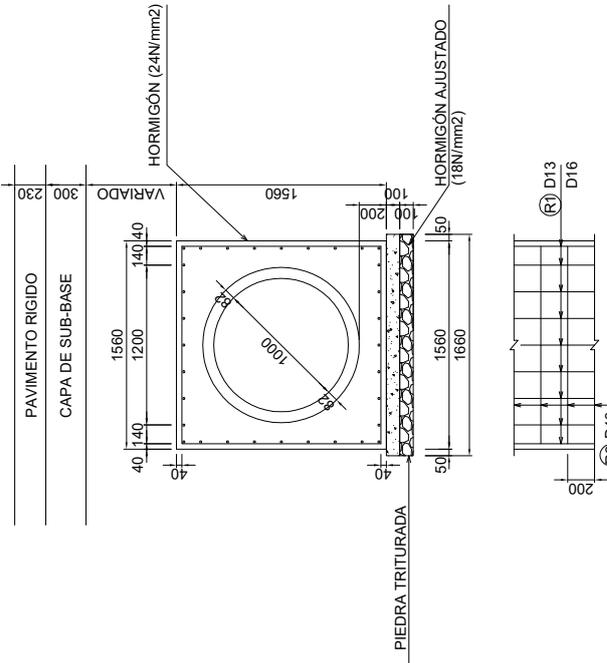
LISTA DE ALCANTARILLA CAJÓN Y TUBERÍA EN EL CAMINO ACCESO

TD-600		TD-800		TD-1000		BX-2*2500*1300		BX-3000*1000		BX-5000*2500				
EST.	Lado	Tubería	Cajón	Longitud(m)	EST.	Lado	Tubería	Cajón	Longitud(m)	EST.	Lado	Tubería	Cajón	Longitud(m)
					14+732	IZQUIERDO	800		6.00	0+310	IZQUIERDO		2.0x1.0	8.00
					15+229	DERECHO	800		8.00	0+323	IZQUIERDO		2.0x1.0	8.00
					15+242	IZQUIERDO	800		8.00	5+075	IZQUIERDO		2.0x1.0	7.00
					15+356	DERECHO	800		7.00	5+656	IZQUIERDO		2.0x1.0	9.00
18+606	IZQUIERDO	600		26.00	15+931	DERECHO	800		9.00	7+080	DERECHO		2.0x1.0	4.00
18+613	DERECHO	600		25.00	16+382	IZQUIERDO	800		9.00	12+080	DERECHO		2.0x1.0	5.00
18+621	IZQUIERDO	600		10.30	17+419	DERECHO	800		4.00	12+350	IZQUIERDO		2.0x1.0	6.00
18+632	DERECHO	600		9.80	17+513	IZQUIERDO	800		8.00	12+538	DERECHO		2.0x1.0	6.00
18+632	IZQUIERDO	600		23.80	17+514	DERECHO	800		8.00	12+882	DERECHO		2.0x1.0	6.00
18+643	DERECHO	600		25.50	17+602	IZQUIERDO	800		8.00	13+006	DERECHO		2.0x1.0	6.00
					18+183	IZQUIERDO	800		5.70	13+042	IZQUIERDO		2.0x1.0	6.00
					18+371	IZQUIERDO	800		5.00	14+299	DERECHO		2.0x1.0	6.00
					18+443	IZQUIERDO	800		5.00	14+777	DERECHO		2.0x1.0	6.00
					18+486	IZQUIERDO	800		8.00	18+157	IZQUIERDO		2.0x1.0	5.00
0+656	IZQUIERDO	800		9.00	18+672	IZQUIERDO	800		8.00					
1+686	DERECHO	800		9.00	18+932	IZQUIERDO	800		8.00					
1+875	DERECHO	800		7.00	19+089	IZQUIERDO	800		8.00					
2+006	DERECHO	800		8.00										
2+730	IZQUIERDO	800		8.00										
3+451	IZQUIERDO	800		6.00										
3+830	IZQUIERDO	800		9.00										
4+195	DERECHO	800		8.00										
4+769	IZQUIERDO	800		8.00										
4+770	DERECHO	800		8.00										
4+993	IZQUIERDO	800		8.00										
5+100	DERECHO	800		8.00										
5+494	DERECHO	800		9.00										
5+737	DERECHO	800		7.00										
6+244	DERECHO	800		7.00										
6+501	DERECHO	800		8.00										
6+988	IZQUIERDO	800		9.00										
7+205	IZQUIERDO	800		8.00										
7+468	DERECHO	800		7.00										
9+264	DERECHO	800		7.00										
9+503	DERECHO	800		13.00										
9+556	IZQUIERDO	800		8.00										

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: LISTA DE ALCANTARILLA CAJÓN Y TUBERÍA (2/2)	DISEÑO No. LI-02 ESCALA SIN ESCALA FECHA
---	---	--	--	--



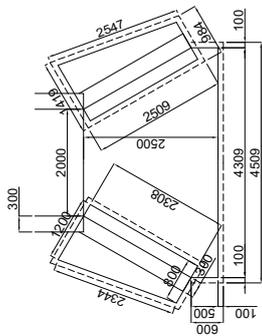
TD-800



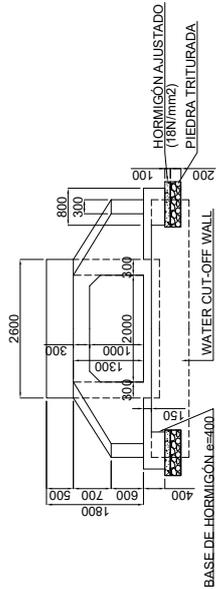
TD-1000

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	ALCANTARILLA TUBERÍA	DISEÑO No.	PC-01
					ESCALA	1/25
					FECHA	

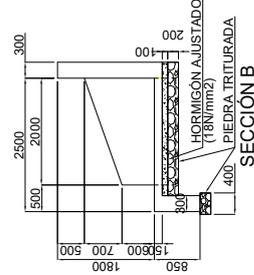
BX 2.0x1.0



PLANTA

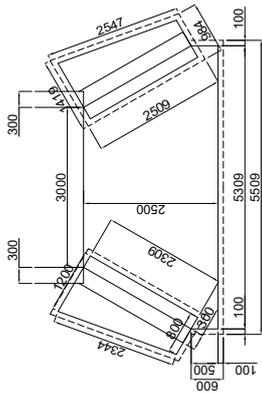


SECCIÓN A

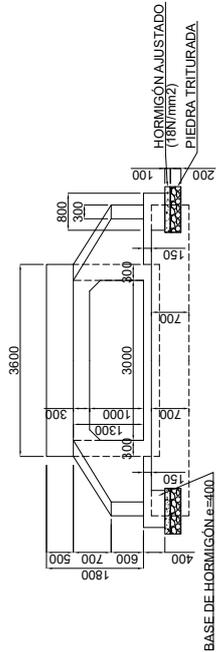


SECCIÓN B

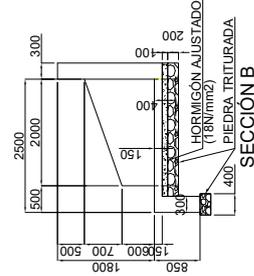
BX 3.0x1.0



PLANTA

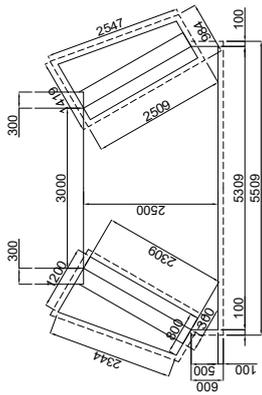


SECCIÓN A

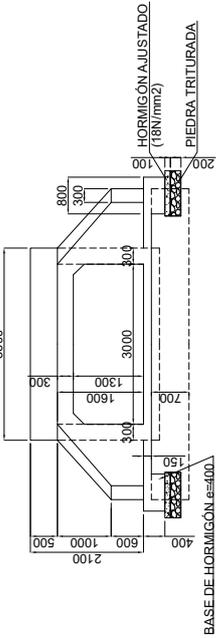


SECCIÓN B

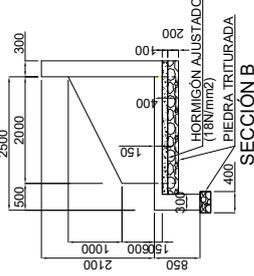
BX 3.0x1.3



PLANTA



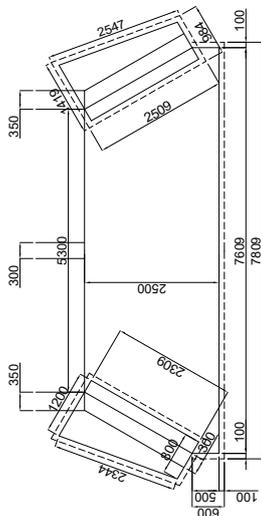
SECCIÓN A



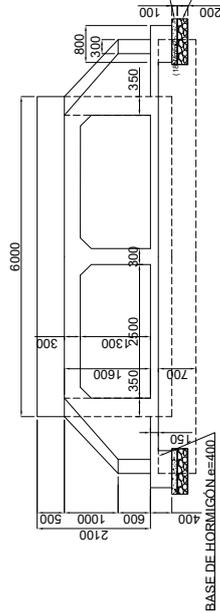
SECCIÓN B

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: ENTRADA Y SALIDA(1/3)	DISEÑO No. IO-01 ESCALA 1/100 FECHA
---	---	--	-------------------------------	---

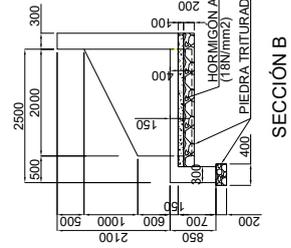
BX 2*2.5x1.3



PLANTA

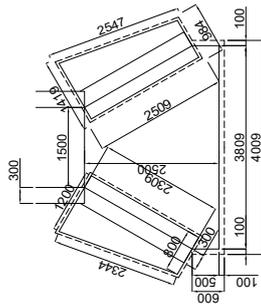


SECCIÓN A

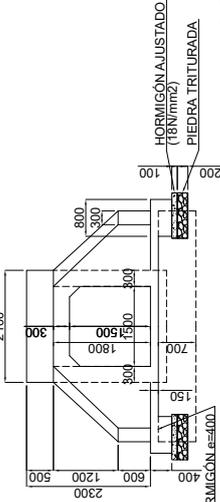


SECCIÓN B

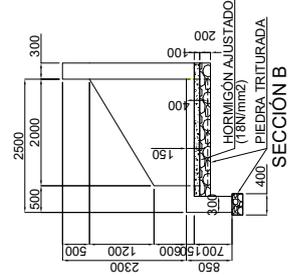
BX 1.5x1.5



PLANTA

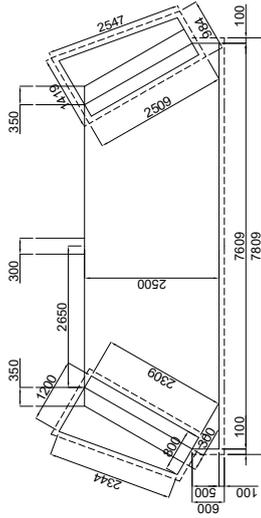


SECCIÓN A

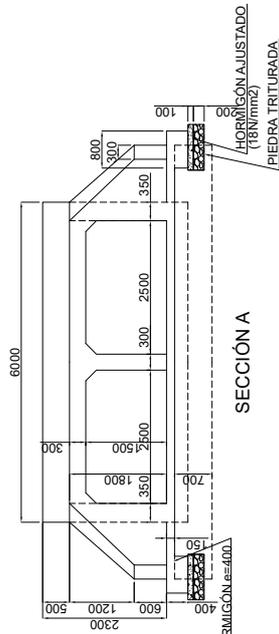


SECCIÓN B

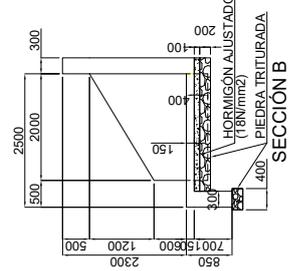
BX 2*2.5x1.5



PLANTA



SECCIÓN A

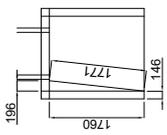


SECCIÓN B

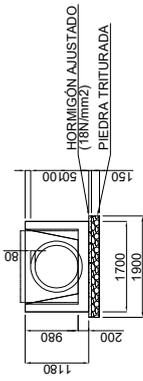
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: ENTRADA Y SALIDA(2/3)	DISEÑO No. IO-02 ESCALA 1/100 FECHA
---	---	--	----------------------------------	---

TD 800

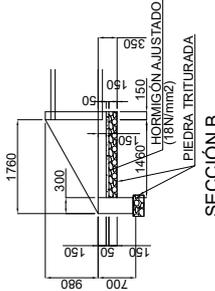
PARA CAMINO ACCESO



PLANTA



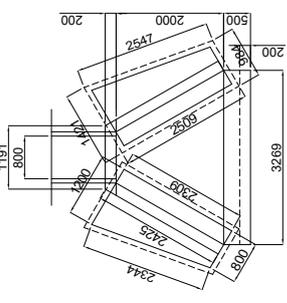
SECCIÓN A



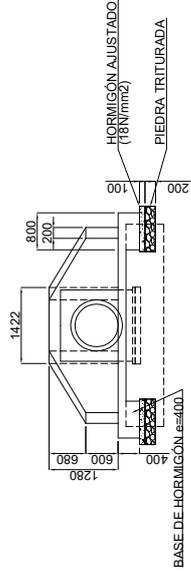
SECCIÓN B

TD 800

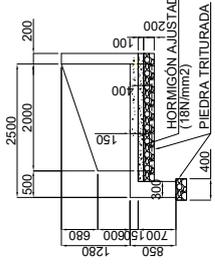
PARA CARRETERA OKINAWA



PLANTA



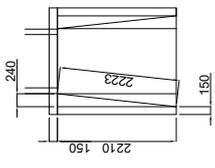
SECCIÓN A



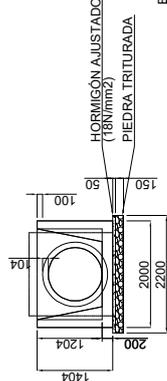
SECCIÓN B

TD 1000

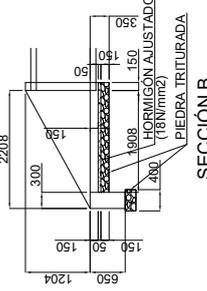
PARA CAMINO ACCESO



PLANTA



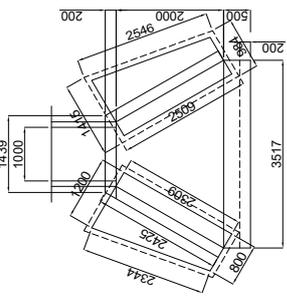
SECCIÓN A



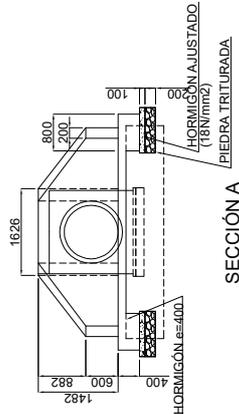
SECCIÓN B

TD 1000

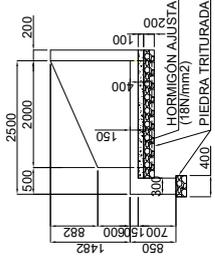
PARA CARRETERA OKINAWA



PLANTA

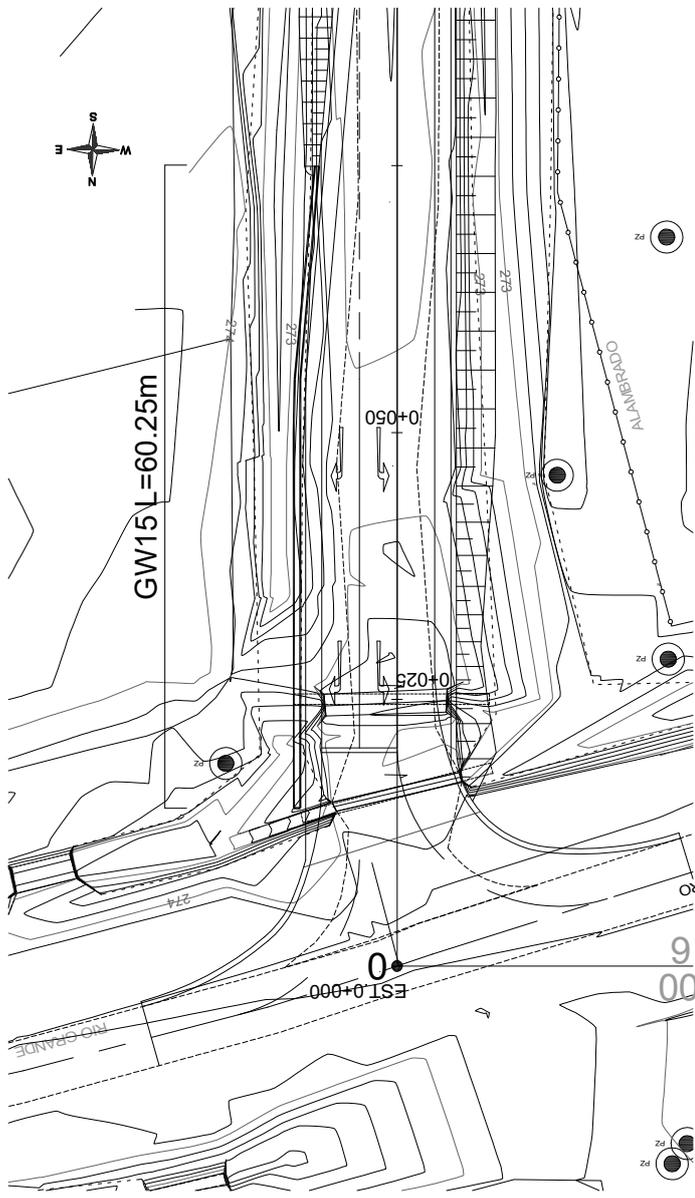


SECCIÓN A

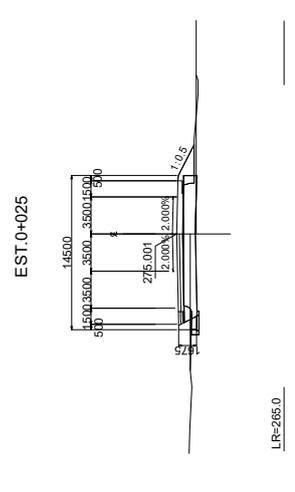


SECCIÓN B

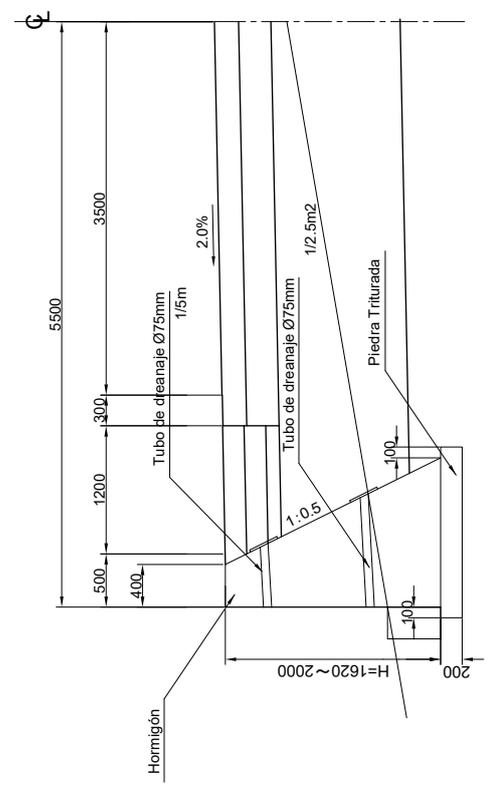
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO: ENTRADA Y SALIDA(3/3)	
			DISEÑO No.	IO-03
			ESCALA	1/100
			FECHA	



PLANTA E=1/500

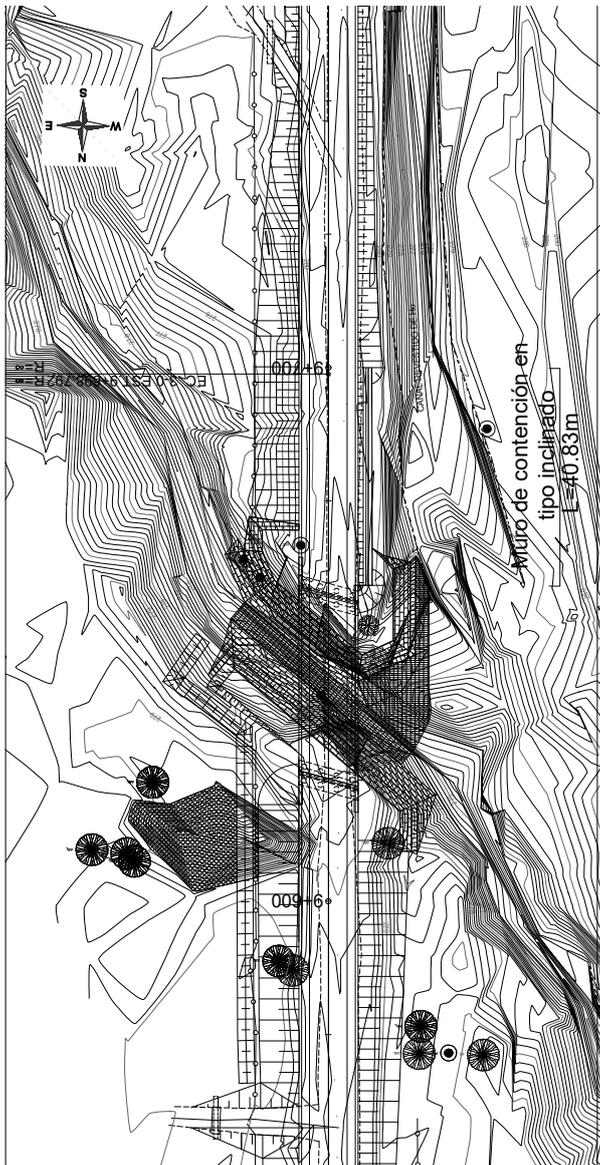


SECCIÓN TRANSVERSAL E=1/200

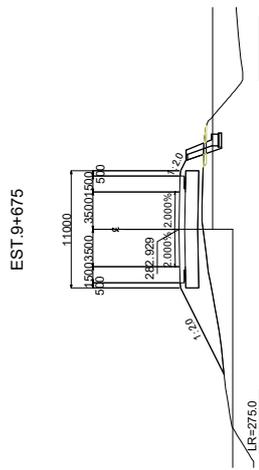


GW15 E=1/50

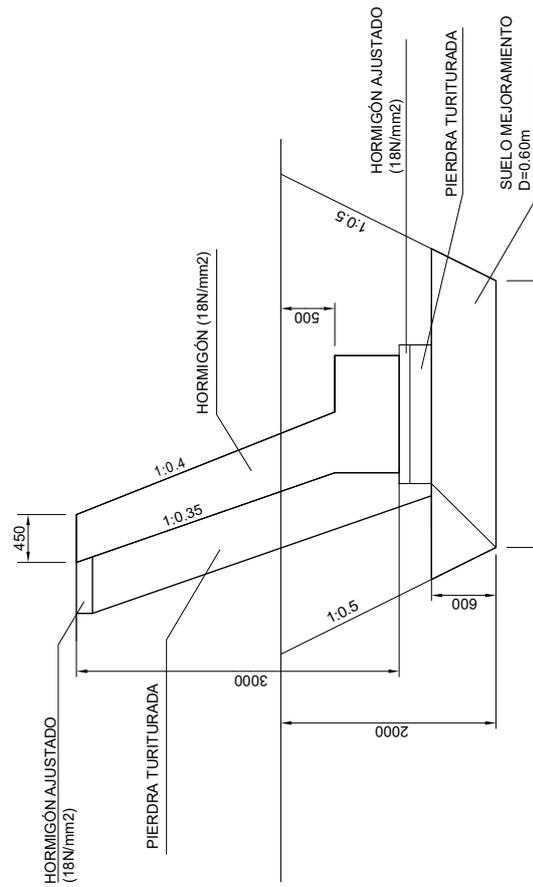
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	
			MURO DE CONTENCIÓN(1)	
			DISEÑO No.	RW-01
			ESCALA	SE MUESTRA
			FECHA	



PLANTA E=1/500



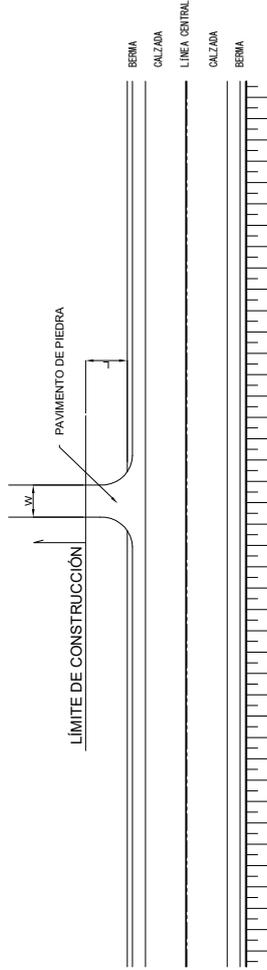
SECCIÓN TRANSVERSAL E=1/200



Muro de contención en tipo inclinado E=1/50

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	
			MURO DE CONTENCIÓN(2)	
			DISEÑO No.	RW-02
		ESCALA	SE MUESTRA	
		FECHA		

CAMINO ACCESO



(m)				(m)			
ESTACIÓN	LADO	W	L	ESTACIÓN	LADO	W	L
EST. 0+109	L	8,000	10,000	EST. 11+390	L	3,000	2,000
EST. 0+161	L	5,000	2,000	EST. 12+082	R	3,000	2,000
EST. 0+208	L	6,000	10,000	EST. 12+353	L	4,000	2,000
EST. 0+269	L	3,000	2,000	EST. 12+465	R	4,000	2,000
EST. 0+292	L	4,000	2,000	EST. 12+884	R	4,000	2,000
EST. 0+312	L	3,000	2,000	EST. 13+010	R	4,000	2,000
EST. 0+327	L	4,000	2,000	EST. 13+043	L	5,000	10,000
EST. 0+555	R	3,000	2,000	EST. 14+300	R	4,000	2,000
EST. 0+657	L	3,000	2,000	EST. 14+780	R	4,000	2,000
EST. 1+075	L	4,000	2,000	EST. 15+232	R	3,000	2,000
EST. 1+171	R	4,000	2,000	EST. 15+247	L	4,000	2,000
EST. 1+700	R	3,000	2,000	EST. 15+360	R	3,000	2,000
EST. 1+726	L	3,000	2,000	EST. 15+936	R	7,000	2,000
EST. 1+871	R	3,000	10,000	EST. 15+951	R	5,000	2,000
EST. 2+040	R	3,000	2,000	EST. 16+090	R	3,000	2,000
EST. 2+729	L	3,000	2,000	EST. 16+365	L	5,000	10,000
EST. 3+174	R	3,000	2,000	EST. 17+423	R	3,000	2,000
EST. 3+455	L	3,000	2,000	EST. 17+518	L,R	3,000	2,000
EST. 3+831	L	3,000	2,000	EST. 17+607	R	4,000	2,000
EST. 4+199	R	3,000	2,000	EST. 18+160	L	3,000	2,000
EST. 4+771	L	3,000	2,000	EST. 18+170	L	3,000	10,000
EST. 4+780	R	3,000	2,000	EST. 18+170	L	5,000	2,000
EST. 4+998	L	3,000	10,000	EST. 18+285	L	3,000	2,000
EST. 5+075	L	3,000	2,000	EST. 18+376	L	3,000	2,000
EST. 5+100	R	3,000	2,000	EST. 18+445	L	3,000	2,000
EST. 5+490	R	3,000	2,000	EST. 18+492	L	5,000	10,000
EST. 5+660	L	4,000	2,000	EST. 18+613	L,R	6,000	10,000
EST. 5+734	R	3,000	2,000	EST. 18+675	L	3,000	2,000
EST. 6+245	R	4,000	2,000	EST. 18+934	L	6,000	2,000
EST. 6+496	R	3,000	10,000	EST. 18+934	L	3,000	2,000
EST. 6+687	L	3,000	10,000	EST. 18+990	L	5,000	10,000
EST. 7+062	R	3,000	2,000				
EST. 7+208	L	2,000	2,000				
EST. 7+934	L	3,000	10,000				
EST. 8+471	L	3,000	2,000				
EST. 8+481	R	3,000	10,000				
EST. 8+074	R	3,000	2,000				
EST. 9+269	R	3,000	2,000				
EST. 9+506	R	3,000	2,000				
EST. 9+566	L	4,000	2,000				
EST. 9+735	L	3,000	2,000				
EST. 11+349	R	3,000	2,000				

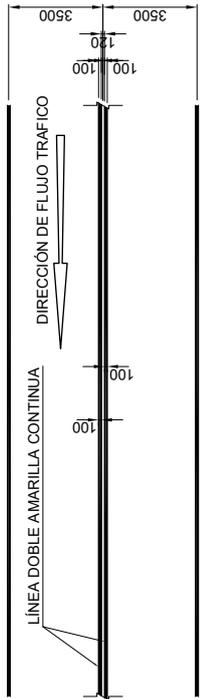
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA
GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DEL JAPÓN
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

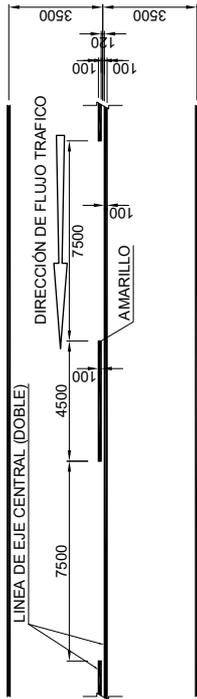
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA
CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO:
CAMINO ACCESO

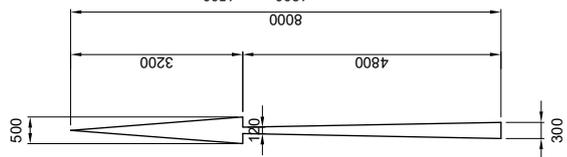
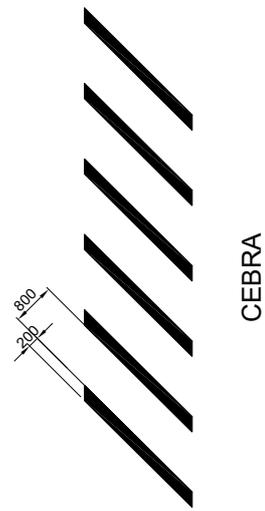
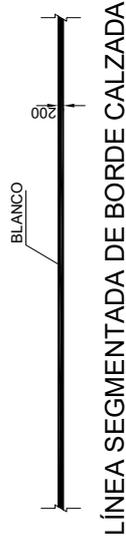
DISEÑO No.	CA-01
ESCALA	1/1000
FECHA	



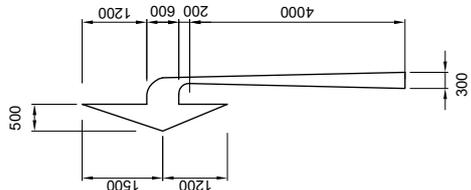
LÍNEAS DE EJE CENTRAL CONTINUAS DOBLES



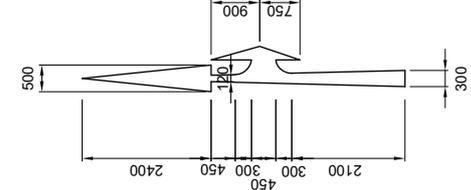
LÍNEAS DE EJE CENTRAL CONTINUAS Y DISCONTINUA DOBLES



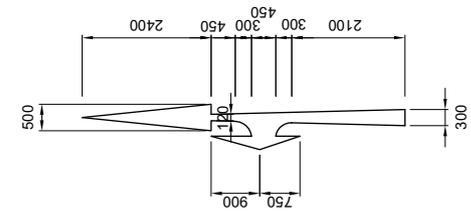
DERECHO



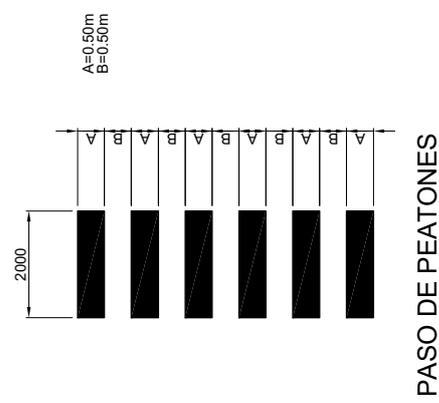
IZQUIERDA



DERECHO Y DERECHA

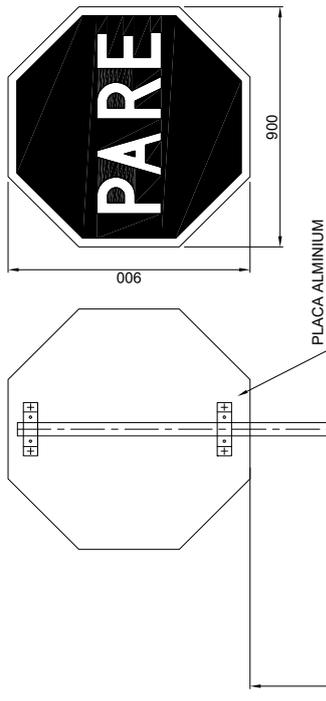


DERECHO E IZQUIERDA

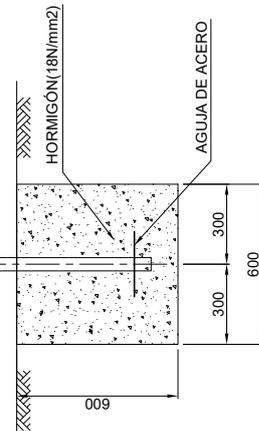


PASO DE PEATONES

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO HORIZONTAL
			DISEÑO No.	RM-01
			ESCALA	1/200
			FECHA	



Ø60x3mm TUBO ACERO GALVANIZAD



SP-5.
CURVA Y CONTRACURVA
IZQUIERDA



SP-6.
CURVA Y CONTRACURVA
DERECHA



SP-18.
INTERSECCIÓN DE VÍAS



SP-53.
ZONA ESCOLAR



SP-21.
BIFURCACIÓN EN "T"



SP-51.
MAQUINARIA
AGRÍCOLA EN LA VÍA



SP-52.
PEATONES
EN LA VÍA



SR-1.
PARE

LISTA DE SEÑAL DE CARRETERA

SP-21	-0+010(L)	0+010(R)	0+020(L)	0+040(L)	0+060(L)
SR-1	0+010(L)	18+630(L)	18+635(R)		
SP-5	7+800(R)	16+500(L)			
SP-6	8+750(L)	16+100(R)			
SP-18	18+600(R)	18+630(L)	18+635(R)	18+650(L)	
SP-52	18+599(R)	18+651(L)			
SP-53	18+629(L)	18+636(R)			

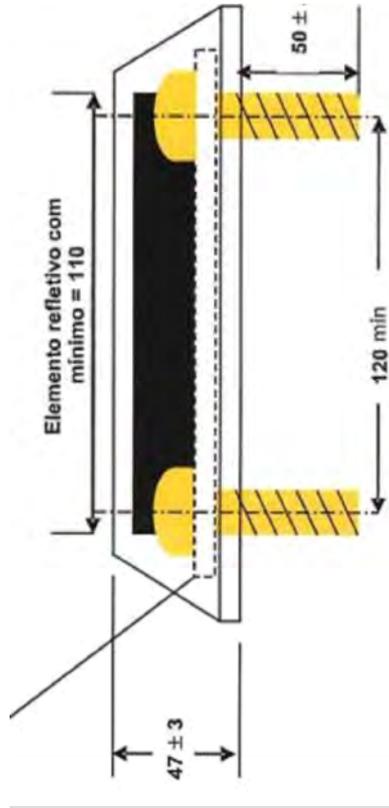
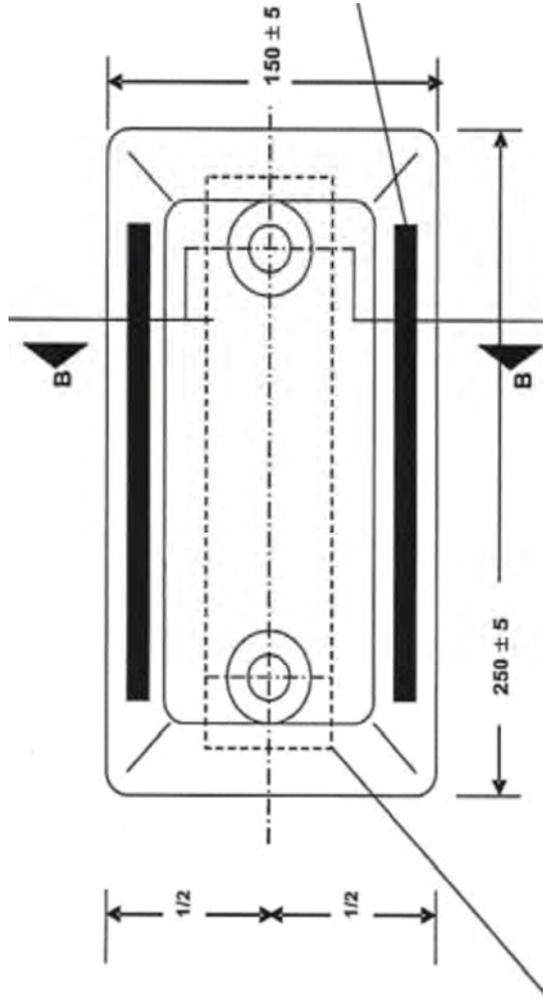
DETALLE DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL E=1/20

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA
GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

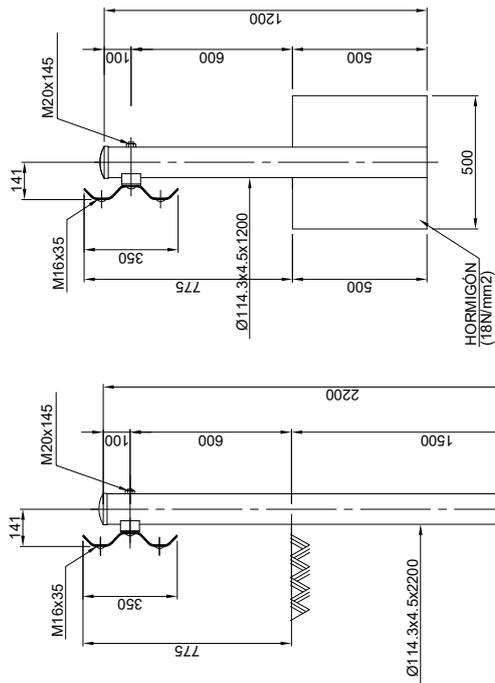
ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA
CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO:
SEÑALIZACIÓN VERTICAL

DISEÑO No.	RS-01
ESCALA	SE MUESTRA
FECHA	

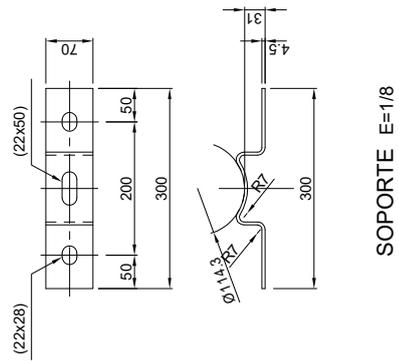


SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ	AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL	ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA	TÍTULO:	
			REDUCTOR DE VELOCIDAD	
			DISEÑO No.	RS-01
			ESCALA	1/200
			FECHA	

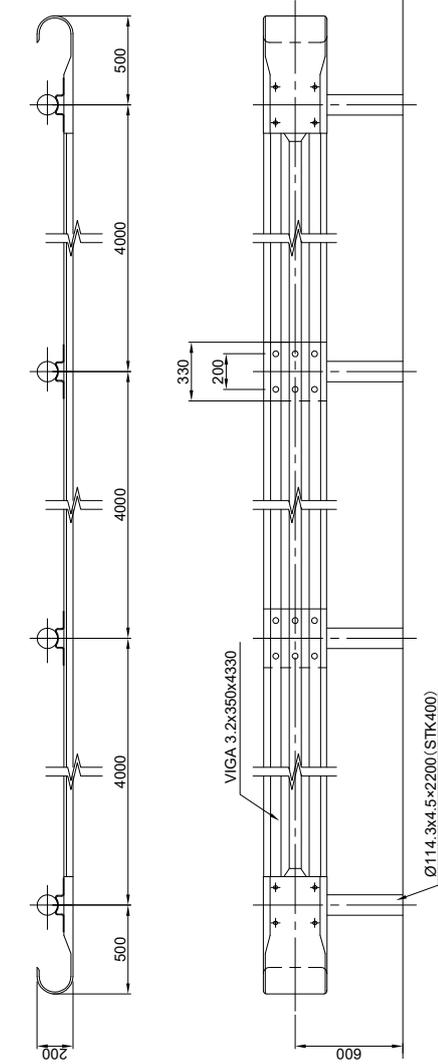


Gr-B-C

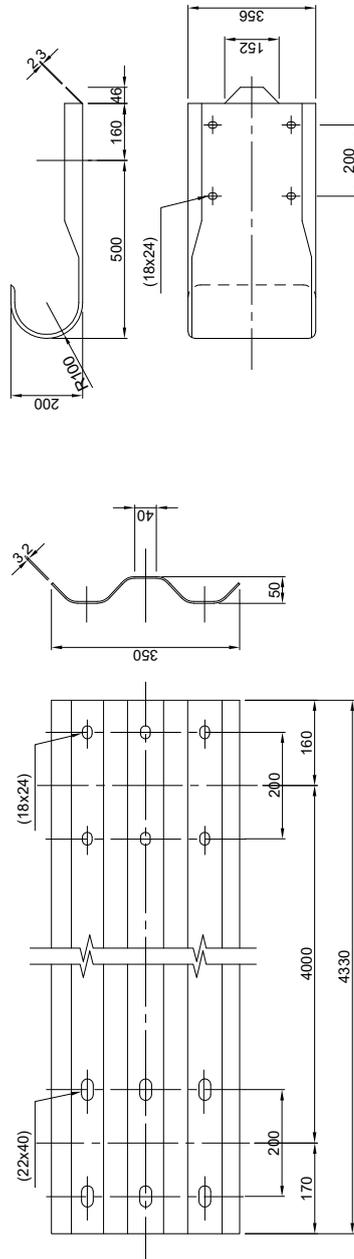
SECCIÓN E=1/20



SOPORTE E=1/8



PLANTA Y ELEVACIÓN E=1/30



TERMINAL E=1/15

VIGA E=1/10



TORNILLO PARA SOPORTE E=1/5
M20x145

TORNILLO PARA SOPORTE E=1/5
M16x35

TÍTULO:

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA
CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO
PLURINACIONAL DE BOLIVIA

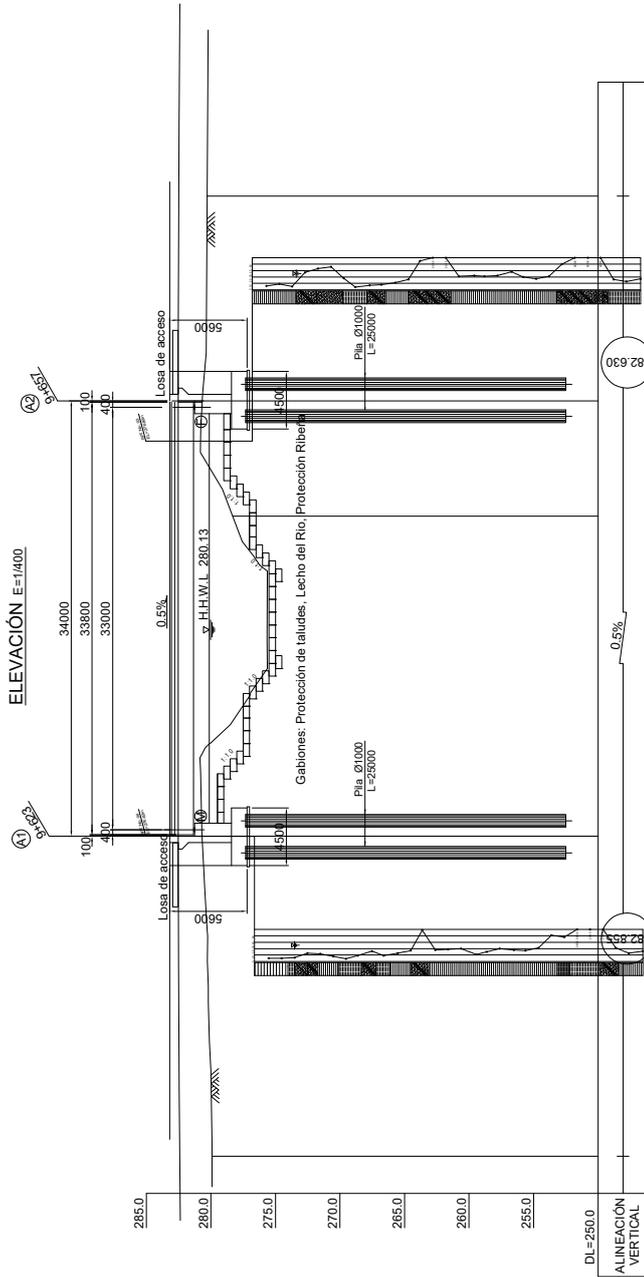
AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DEL JAPÓN
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA
GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

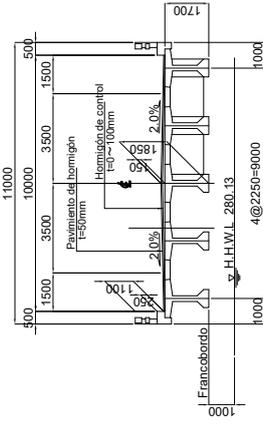
DISEÑO No.	GR-01
ESCALA	SE MUESTRA
FECHA	

BARANDILLA

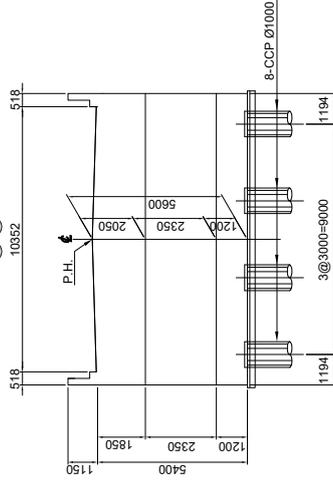
ELEVACIÓN E=1/400



SUPERESTRUCTURA E=1/200

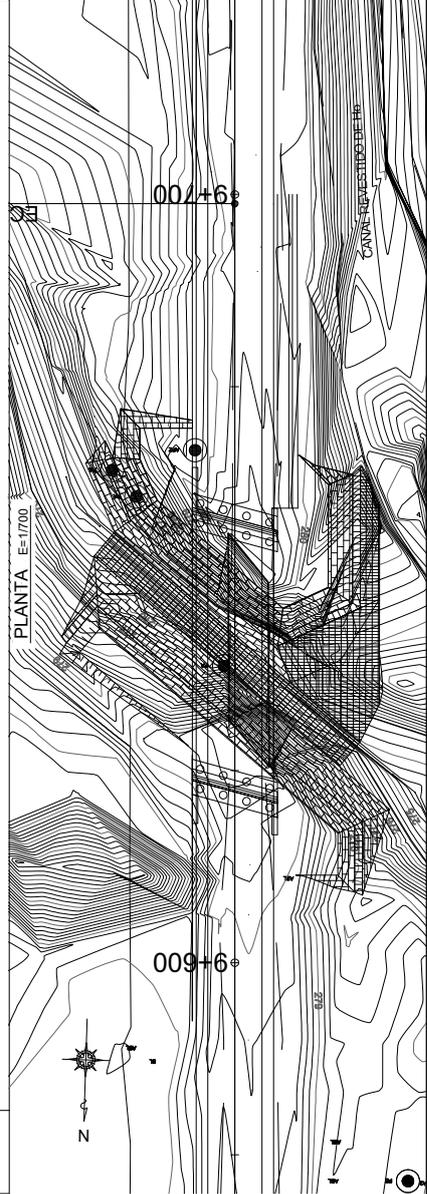


ESTRIBOS E=1/200



CONDICIONES DE DISEÑO

Categoría, nombre de la carretera	Carretera departamental de Santa Cruz, Carretera de Okinawa
Nombre del Puente	(Nombre tentativo) Puente del Río Palón
Velocidad de Diseño	V= 80 km/h
Longitud del Puente	L= 34.0 m
Ancho Total	0.5m + 1.5m + 2@3.5m + 1.5m + 0.5m = 11.0m
Ángulo de inclinación	75°
Pendiente Longitudinal	0.5 %
Pendiente Transversal	Pendiente 2,0% a dos aguas
Carga Viva	Carga Viva B
Coefficiente sísmico	kn=0,10 (Método de coeficiente sísmico)
Superestructura	Puente de vigas T de válvula de hormigón pretensado tipo postensado
Subestructura	Estribo en forma T invertida
Fundación	Pilotes de hormigón fabricados "in situ" Ø1000
Superestructura	oche=40 N/mm ²
Losas, Viga transversal	oche=30 N/mm ²
Barandas	oche=24 N/mm ²
Subestructura	oche=24 N/mm ²
Pilotes	oche=24 N/mm ²
Hormigón Simple	oche=18 N/mm ²
Barra de refuerzo	Grado 60 (ASTM)
Material de acero PC	JIS G 3536
Normas aplicables	Especificaciones para Puentes de Carretera, Marzo 2012 (Japan Road Association)



SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA GOBERNACIÓN DE SANTA CRUZ

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

ESTUDIO PREPARATORIO PARA EL PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN DE LA CARRETERA OKINAWA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

TÍTULO : PUENTE

DISEÑO No. BR-01

ESCALA SE MUESTRA

FECHA

2-2-4 Plan de ejecución de obras y de adquisición de equipos y materiales

2-2-4-1 Políticas de ejecución de obras y de adquisición de equipos y materiales

A continuación se presentan las políticas básicas en el caso de ejecutar el presente Proyecto en el marco del esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno del Japón.

- El Proyecto se ejecutará solo después de haberse firmado el Canje de Notas (C/N) y el Acuerdo de Donación (A/D) para la Cooperación Financiera No Reembolsable entre los gobiernos de Bolivia y del Japón.
- El organismo rector del Proyecto será la Secretaría de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial (SOPOT) del departamento de Santa Cruz.
- El servicio de consultoría que incluye el Diseño Detallado, servicios relacionados con la licitación, y la supervisión de obras será ejecutado por una firma consultora japonesa, conforme el acuerdo de servicio de consultoría que se firme con la contraparte boliviana.
- Las obras del Proyecto serán ejecutadas por un Contratista japonesa precalificada seleccionada a través de la licitación, conforme el contrato de ejecución de obras que se firme con el gobierno de Bolivia.

Las políticas básicas del plan de ejecución de obras del Proyecto son las siguientes.

- Los equipos, materiales y la mano de obra de construcción serán adquiridos en lo posible en Bolivia. Sin embargo, aquellos equipos y materiales que sean difíciles de conseguir por la cantidad necesaria, o aquellos que sean de mejor calidad y más económicos si se compran a un tercer país o Japón, se realizará el análisis comparativo y se seleccionarán los que presentan mayor ventaja.
- Se adoptarán los métodos y el calendario de ejecución de obras apropiados a las condiciones naturales locales, incluyendo la metodología, topografía, geología y las propiedades del río sobre el que se reconstruirá el puente.
- Se aplicarán las especificaciones de obras y las normas de supervisión de obras apropiadas, y se creará el esquema organizacional para la gestión del sitio de obra de la firma constructora, así como el esquema organizacional de gestión de obras por la firma consultora.
- Se tomarán las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental, como por ejemplo, el control de la contaminación de agua de las cunetas existentes, el arrastre de sedimentos en la época de crecida, así como las medidas de conservación ambiental en el banco de préstamo, cantera, etc. Los residuos de construcción serán dispuestos en el sitio apropiado designado por el gobierno de Bolivia.
- Se elaborará un plan de ejecución de obras y se aplicarán los métodos apropiados para garantizar la integridad de los terceros y del personal de obras, a la par de reducir la carga ambiental para los usuarios de la carretera, habitantes locales, etc.

2-2-4-2 Consideraciones para la ejecución de obras y adquisición

A continuación se indican las consideraciones a tomarse durante la ejecución de obras y adquisición de los equipos y materiales para el Proyecto. Con el fin de asegurar el cumplimiento de estas consideraciones, éstas serán incluidas explícitamente en las especificaciones del contrato de obras según sea necesario.

- En cuanto a las responsabilidades correspondientes a la contraparte boliviana, aquellas que deben ser cumplidas antes del inicio de las obras, se celebrará la licitación para la selección del Contratista solo después de que la firma consultora haya verificado el avance en el cumplimiento de estas responsabilidades, con el fin de lograr el desarrollo ágil y oportuno del Proyecto.
- Se construirá un bypass antes de iniciar la obra de reconstrucción del Puente Pailón para asegurar la circulación de los vehículos y peatones durante la obra.
- El tráfico de la carretera será cerrado para un solo carril durante la obra, permitiendo el paso alternado de vehículos.

- Aquellas maquinarias y materiales de construcción que sean difíciles de conseguir en Bolivia por el tipo de obra que no es común en el país, o que sean difíciles de conseguir por la cantidad necesaria, serán conseguidos en un tercer país o en Japón, los que tengan mayor ventaja, después de realizar el análisis comparativo.

En la Tabla 2-2-23 se resumen las medidas de seguridad que se tomarán durante la obra.

Tabla 2-2-23 Medidas de seguridad

<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir lo estipulado en la "Guía para la Gestión de Seguridad para las Obras de Construcción en los Proyectos de AOD del Japón". • Elaborar el plan de gestión de seguridad antes de iniciar las obras, y controlar la seguridad de acuerdo con dicho documento. • Asignar permanentemente el personal de seguridad en el sitio de obra. • Describir el avance en el cumplimiento de la gestión de seguridad en los informes mensuales.

2-2-4-3 División de responsabilidades de la ejecución de obras y de adquisición

En la Tabla 2-2-24 se presenta la división de responsabilidades entre los gobiernos de Bolivia y del Japón.

Tabla 2-2-24 Responsabilidades de los gobiernos del Japón y de Bolivia

Componentes	Descripción	Responsables		Notas
		Japón	Bolivia	
Preparativos	Obtención del terreno, etc.		○	
	Eliminación de las estructuras existentes e indemnización o compensación		○	Cercos de madera, caseta de vigilancia, etc.
	Traslado de los obstáculos subterráneos		○	Tubería de agua potable
	Traslado de los obstáculos terrestres		○	Postes, cables aéreos, etc.
	Obtención de los terrenos necesarios para las obras		○	Provisión de oficina local, depósito de equipos y materiales, área de trabajo, planta de áridos, etc.
	Banco de préstamo		○	No se incluye el costo de extracción
	Sitio de bote		○	Se incluye el costo de disposición, pero no el costo de transporte.
	Sitio de disposición de materiales residuales de construcción		○	Se incluye el costo de disposición, pero no el costo de transporte.
Obras principales	Adquisición y transporte de equipos y materiales	○		
	Preparativos	○		
	Construcción de caminos	○		Se incluyen las obras de eliminación del puente existente.
	Reconstrucción del puente	○		Se incluyen las obras de eliminación de las instalaciones de drenaje existentes y la construcción de las alcantarillas a las cuales fluye finalmente el agua.

2-2-4-4 Plan de supervisión de obras

La firma consultora japonesa realizará el Diseño Detallado, servicios relacionados con la licitación y la supervisión de obras, conforme el acuerdo de servicio de consultoría firmado con el gobierno de Bolivia.

El Consultor prestará el servicio de supervisión de obras. A continuación se indican los principales componentes incluidos.

- Inspección y aprobación del levantamiento
- Inspección y aprobación del plan de ejecución de obras
- Gestión de calidad
- Gestión del calendario de obras
- Gestión del avance de las obras
- Gestión de seguridad
- Inspección de avances y entrega de las obras terminadas
- Revisión y aceleración del trabajo de traslado y eliminación de los obstáculos subterráneos.

Para la supervisión de obras, la firma consultora asignará el personal supervisor técnico residente (uno para la coordinación general y uno para la pavimentación) y un técnico supervisor residente (para el puente). Adicionalmente, asignará un ingeniero con aproximadamente diez años de experiencias en la ingeniería civil, que asistirá al equipo técnico supervisor mencionado.

Tabla 2-2-25 Plan de asignación del personal supervisor de obras

Personal	Cargos
Supervisor técnico residente (coordinación general)	Supervisión permanente del Proyecto en general
Supervisor técnico residente (pavimentación)	Gestión de calidad y supervisión de obras de pavimentación
Ingeniero supervisor residente de corto plazo (puente)	Gestión de calidad y supervisión de obras de reconstrucción del puente
Ingeniero local (con aprox. 10 años de experiencias)	Asistencia al equipo supervisor técnico residente

2-2-4-5 Plan de gestión de calidad

En la Tabla 2-2-26 se presenta el plan de gestión de calidad de las obras de movimiento de tierra y pavimentación y en la Tabla 2-2-27 el plan de gestión de calidad de las obras de hormigonado.

Tabla 2-2-26 Plan de gestión de calidad de las obras de movimiento de tierra y pavimentación

Componentes	Elementos a ser inspeccionados	Método de ensayo (especificaciones)	Frecuencia de inspección
Terraplenado	Ensayo de compactación (densidad)	AASHTO T191	Por cada 500 m ³
Obra de base	Ensayo de compactación en sitio (densidad)	AASHTO T191	Por cada 1.000m ³
	Compactación y ensayo de compresión sin sujeción lateral	AASHTO T180	Por cada 1.000m ³

Tabla 2-2-27 Plan de gestión de calidad de las obras de hormigonado

Componentes	Elementos a ser inspeccionados	Método de ensayo (especificaciones)	Frecuencia de inspección
Cemento	VARIABLES ESTIPULADAS EN ASSHTO	AASHTO M85	Antes de iniciar la obra, más de una vez al mes durante la obra, y en el caso de haber almacenado el cemento por prolongado tiempo.
Agregado fino	Propiedades físicas del agregado fino para hormigón	AASHTO M6	Un ensayo antes del mezclado experimental, 1 vez cada 500 m ³ posteriores, o al cambiar el lugar de suministro (revisión de los datos del proveedor)
	Cribado	AASHTO T27	Una vez al mes
Agregado grueso	Propiedades físicas del agregado grueso para hormigón	AASHTO M80	Un ensayo antes del mezclado experimental, 1 vez cada 500 m ³ posteriores, o al cambiar el lugar de suministro (revisión de los datos del proveedor)
	Cribado	AASHTO T27	Una vez al mes
Agua	Análisis de calidad de agua	AASHTO T26	Un ensayo antes del mezclado experimental

Componentes	Elementos a ser inspeccionados	Método de ensayo (especificaciones)	Frecuencia de inspección
Hormigón	Ensayo de asentamiento	AASHTO T119	2 veces al día
	Ensayo de contenido de aire	AASHTO T121	2 veces al día
	Ensayo de resistencia a la compresión	AASHTO T22	Seis muestras por cada tramo de hormigonado. Cuando el tramo es grande, seis muestras por cada 75 m ³ (tres muestras de resistencia a los 7 días, y tres muestras de resistencia a los 28 días)
	Temperatura	-	2 veces al día
	Concentración de sales	-	2 veces al día

2-2-4-6 Plan de adquisición de equipos y materiales

(1) Plan de adquisición de los equipos y materiales

Por otro lado, los equipos y materiales del puente PC son difíciles de conseguir en el mercado local, debiendo por lo tanto importarlos de un tercer país o del Japón. Adicionalmente, si se toma en cuenta la calidad y la economía de dichos equipos y materiales, resulta más ventajoso conseguirlos en Japón por lo que serán importados del Japón. En el caso de importar del Japón, se utilizará el servicio regular de transporte marítimo entre el Puerto de Yokohama y el Puerto de Iquique (Chile). En la Tabla 2-2-28 se presentan los mercados de los principales materiales.

Tabla 2-2-28 Plan de adquisición de los equipos y materiales

Materiales	Origen			Justificación
	Bolivia	Tercer país	Japón	
Cemento	<input type="radio"/>			Para asegurar la calidad y la cantidad requerida a precios económicos
Aditivos de hormigón	<input type="radio"/>			
Barras de refuerzo	<input type="radio"/>			
Perfiles	<input type="radio"/>			
Materiales de subrasante	<input type="radio"/>			
Agregado	<input type="radio"/>			
Piedras trituradas	<input type="radio"/>			
Madera contrachapada para encofrado	<input type="radio"/>			
Madera para encofrado	<input type="radio"/>			
Hormigón	<input type="radio"/>			
Productos secundarios de hormigón	<input type="radio"/>			
Gasolina y gasoil	<input type="radio"/>			
Fueloil	<input type="radio"/>			
Tubos de PVC	<input type="radio"/>			
Pintura blanca ara carreteras	<input type="radio"/>			
Pinturas	<input type="radio"/>			
Guardacarriles	<input type="radio"/>			
Señalización	<input type="radio"/>			
Barandillas	<input type="radio"/>			
Vainas			<input type="radio"/>	Para asegurar la calidad requerida.
Cables de acero PC			<input type="radio"/>	
Apoyos			<input type="radio"/>	Por ser más baratos los productos japoneses y para asegurar la calidad requerida.
Materiales para las obras provisionales (puente provisional, etc.)	<input type="radio"/>			Para asegurar la calidad y la cantidad requerida a precios económicos.
Materiales para encofrado, andamios, entibación	<input type="radio"/>			

(2) Plan de adquisición de las maquinarias de construcción

No existe en Bolivia una empresa que alquila las maquinarias de construcción, y las empresas constructoras utilizan las maquinarias propias. Si bien es cierto que resulta ser más económico utilizar las maquinarias de construcción comunes adquiridas en Bolivia, para aquellas maquinarias que sean difíciles de conseguir la cantidad necesaria o de especificaciones especiales, puede ser más ventajoso adquirir en Japón por la calidad y el costo. Las obras de pavimentación en Bolivia se ejecutan normalmente con la fuerza humana. Sin embargo, en el caso del presente Proyecto, se propone ejecutar la pavimentación utilizando las maquinarias compradas en Japón considerando la gran cantidad de obras que se contempla ejecutar. Además, es difícil conseguir en Bolivia las perforadoras para pilote en sitio y otras maquinarias con calidad requerida. A continuación se plantean las políticas de adquisición de las maquinarias de construcción.

- Los esparcidores, pulidoras de hormigón, etc., que son difíciles de conseguir en Bolivia, serán comprados en Japón.
- Las maquinarias de construcción comunes serán compradas en Bolivia, mientras que las que son difíciles de conseguir por la cantidad necesaria, serán compradas en Japón.
- Luego de hacer la comparación de costos de adquisición locales y en Japón, las maquinarias de construcción que serán utilizadas a largo plazo, serán compradas en Japón.
- Las maquinarias cuyo uso es poco frecuente y que afecta poco al costo de construcción serán compradas en Bolivia.
- Las maquinarias compradas en Japón, serán transportadas utilizando el servicio de transporte marítimo regular entre el Puerto de Yokohama y el Puerto de Iquique (Chile), y de este puerto hasta el sitio de obras serán transportadas vía terrestre.

Tabla 2-2-29 Plan de adquisición de las maquinarias de construcción

Equipos/máquinas	Origen			Justificación
	Bolivia	Tercer país	Japón	
Retroexcavadora (capacidad amontonada 0,8 m ³)			○	Es más económico comprar en Japón
Retroexcavadora (capacidad amontonada 0,28 m ³)	○			Es más económico comprar en Bolivia
Retroexcavadora (capacidad amontonada 0,45 m ³)	○			Ídem
Volquete (capacidad 4 TM)	○			Ídem
Volquete (capacidad 10 TM)	○		○	Para asegurar la cantidad necesaria
Volquete (capacidad 35 TM)	○			Es más económico comprar en Bolivia
Camión con hormigonera	○			Ídem
Topadora Clase (15 TM)	○			Ídem
Topadora Clase (21 TM)	○			Ídem
Cargadoras de ruedas (capacidad amontonada 2,4 m ³)	○			Ídem
Cargadoras de ruedas (capacidad amontonada 3,1 m ³)	○			Ídem
Motoniveladora (ancho de la cuchilla 3,1 m)	○			Ídem
aplanadora (macadán 10-12 TM)	○			Ídem
Rodillo neumático (8-20 TM)			○	Para asegurar la cantidad necesaria
Apisonadora (60-80 kg)	○			Es más económico comprar en Bolivia
Compactador de placa vibratoria (40-60 kg)			○	Es más económico comprar en Japón
Rodillo vibratorio (manual 0,5-0,6 TM)			○	Ídem
Rodillo vibratorio (manual 0,8-1,1 TM)			○	Ídem

Equipos/maquinarias	Origen			Justificación
	Bolivia	Tercer país	Japón	
Rodillo vibratorio (tripulado 3-4 TM)			○	Ídem
Estabilizador	○			Es más económico comprar en Bolivia
Cortadora de hormigón (ancho de la cuchilla 30 cm)			○	Es más económico comprar en Japón
Esparcidor de hormigón (tipo cuchilla 3- 7,5 m)			○	Ídem
Pulidor de hormigón (tipo peralte fijo)			○	Ídem
Camión grúa (capacidad de izado 4,9 TM)	○			Es más económico comprar en Bolivia
Camión grúa (capacidad de izado 20 TM)	○			Ídem
Camión grúa (capacidad de izado 25 TM)			○	Es más económico comprar en Japón
Camión grúa (capacidad de izado 50 TM)			○	Ídem
Grúa sobre orugas (capacidad de izado de 120 TM)	○			Es más fácil comprar en Bolivia
Camión con grúa (capacidad de izado 2,9 TM, capacidad de carga 10 TM)			○	Es más económico comprar en Japón
Camión regador(5.500-6.500 litros)	○			Es más fácil comprar en Bolivia
Compresora de aire (3,5-3,7 m ³ /min)	○			Ídem
Amasadora de mortero (200×2L)	○			Ídem
Carretera marcador de línea (manual, ancho entre 15-20 cm)	○			Ídem
Grupo electrógeno (17 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Grupo electrógeno (35 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Grupo electrógeno (50 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Grupo electrógeno (100 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Grupo electrógeno (125 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Grupo electrógeno (270 kVA)			○	Es más económico comprar en Japón
Perforadora de circulación reversa (diámetro máximo de perforación: 3,0 m, profundidad máxima 200 m)			○	No está disponible en Bolivia
Martillo vibratorio (60 kW)			○	Es más económico comprar en Japón
Equipos para la fundición y montaje de vigas de hormigón pretensado			○	Ídem

2-2-4-7 Plan de dirección operativa

Ninguno.

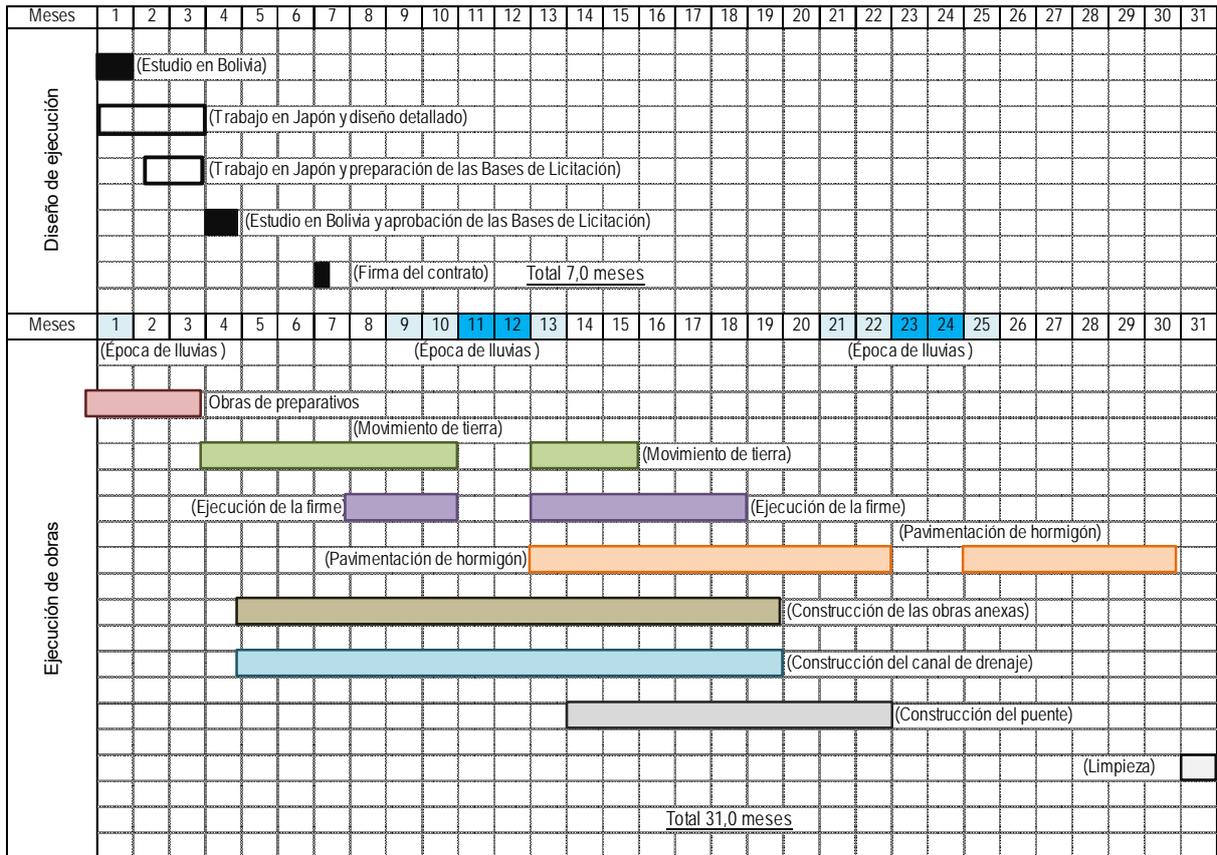
2-2-4-8 Plan de componentes no estructurales

El presente Proyecto no incluye el componente no estructural, por lo que no se elaborará este plan.

2-2-4-9 Calendario de ejecución

En la Tabla 2-2-30 se presenta el calendario de trabajo para el diseño de ejecución y obras de construcción. Para la elaboración del plan de ejecución de obras de construcción, se tomó en cuenta el efecto de la época de lluvias.

Tabla 2-2-30 Calendario de Trabajo



2-3 Responsabilidades del país receptor

En caso el presente proyecto sea implementado a través del esquema de cooperación financiera no reembolsable del Japón, las responsabilidades de la parte boliviana serán las siguientes:

(1) Acciones a realizar previo al inicio de las obras

Las siguientes acciones deben completarse antes del inicio de la obra. Cabe señalar que, en aras de una implementación de las obras sin mayores inconvenientes, la licitación de la construcción debe iniciarse solo una vez se haya concluido con lo siguiente:

- ① Reubicación de los servicios
Reubicar los postes de luz, líneas aéreas, tuberías de agua transversales, casetas de vigilancia, etc. que se encuentren dentro del sitio de obras o que pueden obstaculizar la ejecución de las obras.
- ② Eliminación de obstáculos
Retirar los obstáculos como las vallas de madera, etc.
- ③ Provisión de terreno temporal
Proporcionar sin costo al contratista de la obra un espacio de terreno como patio de trabajo, almacén de materiales y zona de oficina en las proximidades de la colonia Okinawa II.
- ④ Provisión de cantera de préstamo
Conseguir una cantera de extracción de tierra de buena calidad dentro de los 10 km a la redonda del lugar de las obras para ser proporcionada sin costo al contratista. (El costo de la compra de la tierra y el costo de transporte correrán por cuenta del contratista.)
- ⑤ Provisión de terreno para desechos de construcción
Se utilizarán las instalaciones de eliminación de desechos industriales operado y administrado por el Municipio de Okinawa como sitio de eliminación de desechos de la construcción (la disposición es gratuita, pero el costo de transporte hasta el sitio de disposición y el costo de preparación del terreno correrán por cuenta del contratista.)
- ⑥ Comisiones bancarias
Abrir una cuenta bancaria para pago en un banco en Japón. Deberá asumir los costos de las comisiones bancarias por apertura de cuenta y pagos realizados.
- ⑦ Adquisición de terreno
e obtiene el acuerdo por escrito con las partes relacionadas a la adquisición del terreno y se realiza, para antes del inicio de la obra, los tramites adecuados para la adquisición, las compensaciones necesarias (o cesión y traspaso gratuito del terreno) y el monitoreo social.

(2) Acciones a realizar durante la ejecución del proyecto

- ① Poner en práctica las medidas para exención de impuestos para la compra de equipos, despacho de aduanas y un rápido transporte interno.
- ② Los nacionales japoneses comprometidos con el Proyecto, así como los nacionales de terceros países reconocidos por el gobierno boliviano, estarán exentos del impuesto sobre la renta y gravámenes de cualquier índole.
- ③ Las adquisiciones de bienes y servicios necesarios para el presente Proyecto no estarán sujetas al pago de ninguna clase de impuestos.
- ④ Realizar de manera oportuna los trámites de obtención o emisión de permisos o licencias necesarios para la implementación de las obras (licencia de construcción, licencia instalación de rutas de desvío, permiso de movimiento de tierras, licencia de normas de tráfico durante la construcción.

- ⑤ En caso surjan problemas con los pobladores o terceras personas en el proyecto, colaborar a solucionarlos.
- ⑥ En el marco de la distribución de los gastos para el presente proyecto acordada entre ambos países, sufragar los costos que no sean cubiertos con la cooperación financiera no reembolsable del Japón.
- ⑦ Realizar el monitoreo ambiental y realizar informes.
- ⑧ Proporcionar los materiales e información necesaria para la implementación del proyecto.

(3) Acciones a implementar después de las obras

- ① Realizar el mantenimiento de la pavimentación, instalaciones de drenaje, infraestructura del puente, etc.

2-4 Plan de operación y mantenimiento del proyecto

(1) Operación y mantenimiento

El organismo ejecutor del presente proyecto es la Secretaría Departamental de Obras Públicas y Ordenamiento Territorial de Santa Cruz (SOPOT). Asimismo, la organización encargada del mantenimiento después de la finalización del proyecto, es el Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM Santa Cruz) que depende de SOPOT.

La Unidad de Estudios y Proyectos Viales de SOPOT juega un papel central en la obra del presente Proyecto.

SEDCAM Santa Cruz es una organización dependiente de SOPOT que realiza el mantenimiento de las carreteras departamentales por un total de 6.249,84 km (226,50 km pavimentado, 1.305,70 km de piedra triturada, 4.717,64 km de vías afirmadas). SEDCAM Santa Cruz cuenta con un equipo de personas y maquinaria para el mantenimiento de caminos (239 personas para sus 15 agencias provinciales). Ya que el número de equipos necesarios para realizar el mantenimiento de las carreteras no es suficiente, dependiendo del caso, se realizan contratos de arrendamiento de maquinaria, entre otros.

(2) Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento requeridos son los siguientes.

- Mantenimiento y reparación periódica
- Inspección y limpieza de carreteras, drenajes e instalaciones accesorias
- Mantenimiento y reparaciones ocasionales
- El sellado y parchado de grietas en el pavimento, repintado de marcas viales y reparación de otros lugares dañados.

(3) Estado actual de realización del mantenimiento y puntos a considerar

La situación actual de los trabajos de mantenimiento se indica a continuación.

- El Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM Santa Cruz) repone y nivela regularmente el cascajo.
- Sin embargo, debido a que el trabajo de mantenimiento del Servicio Departamental de Caminos (SEDCAM Santa Cruz) es insuficiente, la Asociación Boliviano-Japonesa, por su propia iniciativa, realiza obras de mantenimiento.
- Las instalaciones de drenaje como los pozos sin encofrar, etc., no se encuentran funcionando debido a la expansión de terreno agrícola y al ingreso de maquinaria agrícola. Asimismo, las cunetas del río Quebrada Honda que corre paralelamente a la carretera Okinawa, se encuentran parcialmente dañadas y han disminuido la efectividad del drenaje.
- Debido a la acumulación de sedimentos y averías, la capacidad de drenaje de las tuberías subterráneas que cruzan la carretera es reducida.

Después de la ejecución del proyecto, las carreteras pasarán a ser de carreteras sin pavimentar a carreteras pavimentadas con concretos asfálticos o con hormigón, lo cual reducirá en gran medida su costo de mantenimiento. Sin embargo, a fin de demostrar el impacto del proyecto y a fin de darle sostenibilidad al mismo, es muy importante respetar siempre las condiciones de tránsito y mantener la resistencia de las instalaciones. Es particularmente necesario tener en cuenta los siguientes puntos.

- Llevar a cabo inspecciones regularmente a fin de conocer el estado de las instalaciones
- Realizar cuidadosamente la limpieza de las instalaciones, especialmente de las instalaciones de drenaje.
- Asegurar presupuesto para poder realizar los trabajos de mantenimiento necesarios.

2-5 Estimación del costo del proyecto

2-5-1 Costo inicial del proyecto

(1) Costos a ser asumidos por la parte boliviana 34,11 millones de yenes

Tabla 2-5-1 Lista de costos a ser asumidos por la parte boliviana

Partida	Gastos	
	USD	millones de yens
Gastos de reubicación de las instalaciones de servicios, etc.)	80.000	9,02
Comisión bancaria	186.000	20,99
Gastos de monitoreo (durante la ejecución del Proyecto)	23.100	2,61
Gastos de monitoreo (después del Proyecto)	13.200	1,49
Total	302.300	34,11

El monto a ser cubierto por la parte boliviana para la implementación del presente proyecto es de US\$ 302.300.

(2) Condiciones del cálculo

Fecha de cálculo Agosto de 2017

Tipo de cambio USD1,00=112,83 JPY

Calendario de trabajo El diseño detallado y el plazo de obra se realizarán de acuerdo al programa indicado abajo.

Otro Este programa se llevará a cabo de acuerdo con el esquema de cooperación financiera no reembolsable del Gobierno de Japón.

2-5-2 Costos de operación y mantenimiento

El presupuesto anual estimado para la operación y mantenimiento de las carreteras que se construirán en el marco del presente proyecto se indica en la Tabla 2-5-2.

Tabla 2-5-2 Desglose del costo anual de mantenimiento

(Unidad: USD)

Partida	Frecuencia	Lugar	Trabajo	Costo estimado (Anual)
Inspección y limpieza				
1) Pavimentación	2 veces al año	Superficie del pavimento	Inspección y limpieza	2.700
2) Drenaje	2 veces al año	Drenajes	Inspección y limpieza	5.400
3) Puente	1 vez al año	Puente	Inspección y limpieza	300
Total de los gastos de inspección y limpieza requeridos cada año				8.400
Mantenimiento y reparación				
1) Señalización vial	Una vez en tres años	Marcado	Reparación de partes dañadas	7.300
2) Instalaciones de drenaje	Cada dos años	Drenajes	Reparación de partes dañadas	27.000
3) Puentes	1 vez cada 10 años	Partes de los puentes	Reparación de partes dañadas	30.000
Total de los gastos requeridos para reparación y mantenimiento (promedio anual)				64.300
Total				72.700

El costo de la operación y mantenimiento de la carretera del presente proyecto se estima en US\$ 72,7 mil. Este monto representa aproximadamente el 0,78% del presupuesto para el año 2018 de SEDCAM Santa Cruz, organismo encargado del mantenimiento, que fue de aproximadamente 64 millones de bolivianos (aprox. US\$ 9,3 millones), por lo que se supone que no representará una carga financiera.

Capítulo 3. Evaluación del Proyecto

3-1 Condiciones previas para la ejecución del Proyecto

Las obligaciones del país receptor de la asistencia son ejecutadas de acuerdo con la agenda programada.

Los detalles de las obligaciones del país receptor se muestran en el apartado “2-3 Responsabilidades del país receptor”.

3-2 Aporte de contrapartida necesaria para la consecución del plan general del Proyecto

A continuación, se describe los desafíos que el gobierno boliviano debe enfrentar a fin de lograr la suficiente generación y sostenibilidad del impacto del proyecto.

- ① Llevar a cabo un suficiente mantenimiento. La limpieza del sistema de drenaje es particularmente importante para poder evitar el deterioro temprano de las carreteras.
- ② Gestionar y ejecutar el presupuesto relacionado a las actividades de control y mantenimiento de carreteras ceñidas al programa de control y mantenimiento de largo plazo.

3-3 Condiciones externas

La carretera del presente Proyecto es una carretera que conecta la zona centro de Santa Cruz con las zonas agrícolas más importantes de la región norte del país. Se espera que esta carretera aporte al transporte eficiente y al mejoramiento de la logística de distribución, mediante el efecto sinérgico generado por el Puente Banegas construido e inaugurado antes del presente Proyecto.

3-4 Evaluación del Proyecto

3-4-1 Relevancia

A partir de lo expuesto a continuación, se justifica la relevancia del presente proyecto de cooperación a ser implementado bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno japonés.

- ① El presente Proyecto se ajusta plenamente tanto a los desafíos y políticas para el desarrollo del gobierno boliviano como a los lineamientos y análisis de la JICA de Japón. Se trata de un Proyecto que con sus acciones aporta a la facilitación de la logística de distribución del Departamento de Santa Cruz y al desarrollo económico del país a través de la construcción de la Carretera Okinawa, y por ende, contribuye también al logro del ODS 9.
- ② Debido a su mediterraneidad, el sistema de carreteras es el único medio de transporte disponible en Bolivia, tanto es así que, la construcción y mejoramiento de las carreteras se vincula estrechamente con la revitalización economía. El presente Proyecto, que apunta a reforzar la vulnerabilidad de la economía, trae también grandes impactos sobre la población en estado de pobreza, lo que sugiere una alta necesidad de asistir y ayudar la ejecución del presente Proyecto como Cooperación Financiera No Reembolsable.

3-4-2 Efectividad

Se espera obtener los siguientes impactos mediante la implementación del presente Proyecto.

① Impacto cuantitativo

Impactos esperados	Valor referencial (Resultado 2016)	Valor referencial (2024) 【3 años post-proyecto】
Reducción del número anual de días intransitables (día/año).	14	0
Reducción del tiempo de viaje entre la Colonia Okinawa I Santa Cruz (minuto).	80	65
Aumento del tráfico de la Carretera Okinawa (vehículo/día).	553	4,230
Volumen de transporte: Número de pasajeros (persona/año).	310,000	2,100,000
Volumen de transporte: Número de cargas (ton/año).	340,000	2,290,000

② Impacto cualitativo

- ✓ La eliminación de pérdidas de visibilidad y de transitabilidad debido al polvo permite asegurar la seguridad de tránsito.
- ✓ La facilitación de la logística de distribución entre la Colonia Okinawa y las regiones periféricas contribuye al desarrollo económico de la Colonia y del Departamento de Santa Cruz.