

República de Nicaragua
Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

**INFORME DEL ESTUDIO
PREPARATORIO PARA EL PROYECTO
DE PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PUENTE PASO REAL
EN LA
REPÚBLICA DE NICARAGUA**

AGOSTO 2014

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)
CTI Engineering International Co., Ltd.

EI
JR
14-099

PRÓLOGO

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, decidió llevar a cabo el Estudio Preparatorio para la construcción del Puente Paso Real de la República de Nicaragua, habiendo sido encargada la ejecución del mismo a la empresa CTI Engineering Co., Ltd.

El equipo de estudio realizó discusiones con las autoridades relacionadas de la República de Nicaragua desde noviembre de 2013 hasta agosto de 2014 y a la vez realizó estudios en el lugar en cuestión de la zona objetivo del Proyecto, para luego regresar al Japón y efectuar los trabajos pertinentes, cuyos resultados han sido reflejados en el presente informe.

El presente Informe a la vez que contribuye a propulsar el Proyecto, se espera que sea de utilidad para un mayor desarrollo de las buenas relaciones de amistad entre ambos países.

Por último, expresamos nuestro más profundo agradecimiento a las personas relacionadas por su cooperación y apoyo en los Estudios.

1ro de agosto de 2014

Akira Nakamura
Director del Departamento de
Desarrollo de Infraestructura
Económica de la Agencia de
Cooperación Internacional del Japón

RESUMEN

① Perfil del País

La República de Nicaragua (en adelante Nicaragua) se encuentra ubicado en el istmo centroamericano que limita por el este con el Mar Caribe y el Océano Atlántico y por el oeste con el Océano Pacífico, por el norte con Honduras y por el sur con Costa Rica, su superficie es de 139 mil km² y su población es de 5 millones 990 mil habitantes (año 2010, Banco Mundial).

Posee un clima de sabana en la zona occidental, en la zona oriental el clima es tropical y en zona centro norte es de clima cálido y húmedo, está dividida claramente la época de sequía (entre los meses de noviembre y abril) y la época de lluvias (entre mayo y octubre). La cantidad promedio anual de lluvias es de aproximadamente 1,200 mm, siendo especialmente abundante las precipitaciones en la zona oriental en la zona costera del Caribe que es de 3,800mm. El 95% de las precipitaciones se concentran en la época de lluvias, por lo cual son numerosas las carreteras que quedan imposibilitadas al tránsito en dicha época. La cantidad de precipitaciones en los alrededores del puente objeto de la presente cooperación financiera no reembolsable en los últimos 40 años (1972 al 2010) fue de 1,530mm aproximadamente (en el municipio de Muy Muy a unos 15 km hacia el oeste del lugar del proyecto), corresponde al 85% aproximadamente del volumen de precipitaciones promedio del Japón.

Nicaragua entre los países de Centro y Sur América, es después de Haití el país más pobre. Con el agravamiento de la guerra civil en los años 80, la economía sufrió una recesión y a la vez sufrió una hiper inflación, incrementándose en grandes proporciones la deuda externa. El gobierno Chamorro iniciado en abril de 1990, para reconstruir la economía del país tomó medidas poniendo énfasis en la estabilización de la economía, medidas de ajuste estructural (mejora de las finanzas y de la política financiera, anulación de las reglas del control de precios, liberación de la tasa de cambios y del sistema de comercio exterior, etc.). Posteriormente, en el año 2007 se inicia el régimen Ortega, el cual continúa hasta la actualidad. El grado de su economía en 1989 poco después de finalizar la guerra civil, se redujo hasta menos de la mitad de lo que fue antes de la guerra, sin embargo, en el año 2011 comparando con la situación del año 1989, ésta se incrementó hasta llegar a sextuplicarse. Su reciente macroeconomía es relativamente favorable, que exceptuando el crecimiento negativo del año 2009 cuando fue afectado por la crisis mundial, mantiene un crecimiento económico de alrededor del 4% anual.

En julio de 2001 se formuló la Estrategia Reforzada de Crecimiento Económico y Reducción de la Pobreza (ERCERP), siendo aprobado en septiembre del mismo como Documento de Estrategia para la Reducción de la Pobreza (DERP) de Nicaragua por el Banco Mundial y por el Fondo Monetario Internacional (FMI). Como resultado de la reforma estructural y del fomento de la disciplina fiscal basados en este DERP, en enero de 2004 Nicaragua, por la Iniciativa HIPC (Iniciativa que favorece a los países pobres altamente endeudados), lograron la exoneración del más del 80% del pago de su deuda externa.

Bajo este panorama, la tasa de crecimiento económico de Nicaragua en el año 2012 con relación al año anterior señala un crecimiento del 5.2% (FMI 2014), continuando un desarrollo firme. El ingreso nacional bruto del año 2012 fue de 1,700.5 dólares per capita (ONU 2012). La estructura productiva de Nicaragua es del 32.2% para el sector primario, 16.5% para el sector secundario, y el 51.3% para el sector terciario (año 2010). El índice de pobreza es de 45.1% a nivel nacional (1990 a 2005), siendo notable la diferencia entre las zonas urbanas y las regiones.

② Antecedentes, proceso y resumen del Proyecto

El Ministerio de Transportes e Infraestructura en cuya jurisdicción se encuentra la preservación de la infraestructura del transporte y comunicación de Nicaragua, se está ejecutando el importante programa denominado “Reforzamiento de las vías troncales” que se encuentra dentro del Plan Nacional de Desarrollo Humano. Dicho Ministerio, desde el punto de vista de la corrección de la desigualdad de la pobreza y del reforzamiento de las vías principales, bajo el “Plan Puebla Panamá : PPP” (actualmente

Proyecto Mesoamérica) que es un plan de desarrollo de una amplia zona que pretende realizar una carretera principal internacional para el desarrollo integral socio-económico de Centroamérica, está dando mucha importancia al acondicionamiento del “Corredor Pacífico” y del “Corredor Atlántico”.

Además, aprovechando el potencial agrícola del lado del Mar Caribe y teniendo como objetivo corregir la desigualdad de la pobreza, también se ha elevado la importancia del mejoramiento de las vías principales que conectan con el lado del Mar Caribe lo cual está siendo ejecutado dinámicamente. Mediante la Cooperación financiera no reembolsable del Japón, hasta la fecha se ha ejecutado el acondicionamiento de 23 puentes. Gracias a estas obras se ha fortalecido la red de transporte en las vías troncales, sin embargo todavía la estrechez del puente significa un cuello de botella y además subsisten puentes que tienen problemas de daños causados por las inundaciones, averías por los choques de los vehículos, etc.

El Puente objeto de la presente cooperación financiera no reembolsable se encuentra ubicada en la ruta nacional 21B, es una vía troncal importante (su clasificación es de vial troncal secundaria) que une Managua la capital con la zona oriental de Nicaragua en donde viven una gran población en situación de pobreza, la cual cumple un papel importante para asegurar la distribución desde la zona central y oriental de Nicaragua. Asimismo, es un camino muy importante que pasa por la ruta nacional No. 9 de empalme que se conecta con la importante vial troncal que es el Corredor Atlántico.

El puente objeto de la cooperación financiera no reembolsable, fue arrasado por el Huracán Mitch del año 1998 y en el siguiente año el Ministerio de Transportes e Infraestructura construyó un puente provisional de 80m de largo a 300m aproximadamente de la corriente superior, el cual es utilizado aún en la actualidad a pesar de haber transcurrido casi 15 años. El puente provisional tiene un ancho de 3.1m (tipo puente Bailey) y para el pilar del puente se han utilizado contenedores para carga, y al ser de un sólo carril los vehículos para pasar, tienen que esperar antes y después del puente. Cuando los vehículos están pasando, los peatones se encuentran en una situación sumamente peligrosa debido a que éstos constantemente se les acercan. El Ministerio de Transportes e Infraestructura ha asegurado el presupuesto adecuado, ha efectuado las obras para evitar la socavación de los alrededores de los pilares del puente, las obras de mantenimiento de las planchas de cubierta y de los elementos de la estructura, sin embargo, el peso de los vehículos que pueden pasar dado a la estructura del puente se supone que es de unos 14 t. No obstante, no se realiza un control de tránsito de los vehículos grandes, siendo muy peligroso el paso de vehículos que superan las 14 t de resistencia de carga. Además, la altura de la pista del puente es 8m más bajo que el antiguo Puente Paso Real, sufriendo frecuentemente daños por las inundaciones y la más reciente ocurrió en septiembre de 2010 cuando quedó bloqueado el paso durante 3 días. También en cuanto a su resistencia antisísmica, su estructura es muy débil.

El Puente Paso Real, es un puente es sumamente importante por su función en la ruta nacional No. 21 que viene a ser la ruta troncal este-oeste mencionado en el Plan de Desarrollo Nacional que es el Plan Superior. Además, éste es el único puente sobre una vía troncal dañado por el Huracán Mitch que no ha sido restaurado, siendo apremiante la construcción de un nuevo puente.

Bajo esta situación, el gobierno de Nicaragua solicitó al gobierno del Japón el apoyo mediante la cooperación financiera no reembolsable.

③ Resumen del resultado de los Estudios y Contenido del Proyecto

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón, envió un equipo de estudio de diseño preparatorio desde el 15 de noviembre al 20 de diciembre de 2013. Después de su regreso al país, luego de concluir los trabajos internos, viajaron desde el 21 de mayo al 4 de junio para explicar en Nicaragua el borrador del Informe del Estudio Preparatorio para la Cooperación.

La presente Cooperación financiera no reembolsable, para colaborar en la realización del programa de fortalecimiento de la red de transporte de vías troncales de Nicaragua que tiene como objetivo la corrección de la desigualdad de la pobreza y el fortalecimiento de las vías troncales que incluyen las carreteras troncales internacionales, para realizar la construcción de un puente permanente que

reemplace al antiguo Puente provisional Puente Real (80m) en la Ruta Nacional No. 21B que une los municipios de Muy Muy y de Matiguas y Río Blanco en el departamento de Matagalpa, considerando la solicitud del gobierno de Nicaragua y los resultados de los estudios y discusiones realizadas en el lugar, se determinó el plan basado en los siguientes lineamientos. En la Tabla 1 se señala el resumen de la instalación objeto de cooperación (Puente Paso Real).

Medidas para la Prevención de Desastres

La presente cooperación financiera no reembolsable, teniendo en cuenta que se trata del esquema de la cooperación no reembolsable para la prevención y reconstrucción de desastres, se determinó seguir el principio de diseño considerando las medidas preventivas contra inundaciones, terremotos, desprendimientos de tierras que se supone pueden ocurrir en el lugar de ubicación del puente. Concretamente, el alto nivel de agua proyectado, al igual que los demás puentes ha sido en consideración a los probables altos niveles de agua de 50 años, sin embargo, el margen de altura de la viga ha sido proyectado teniendo en cuenta el nivel de inundación producida por el Huracán Mitch y se ha asegurado la resistencia sísmica de acuerdo a la distribución de la intensidad sísmica y ha sido considerada la instalación de obras de protección contra la caída de rocas.

Criterio de Diseño

En cuanto al diseño de las estructuras geométrica del puente y de la vía de acceso, y del pavimento, se aplicarán las normas AASHTO (Asociación Americana de Oficiales de Transporte y Autopistas Estatales), las normas de estructuras geométricas centroamericanas y las normas de diseño de pavimento del Japón. Además, en cuanto a la estructura inferior de un puente y el diseño de resistencia sísmica, se aplicarán las especificaciones para puentes de autopistas del Japón cuyas normas son detalladas.

Además, para la ejecución del proyecto de construcción del puente a realizarse con esta cooperación financiera no reembolsable, se ha considerado el nivel técnico de los organismos de control y mantenimiento y la obtención del presupuesto correspondiente, teniendo cuidado de elegir un tipo de puente con estructura sencilla que haga posible realizar un mantenimiento sencillo.

Normas de Carreteras

En las normas de carreteras, se aplicará la velocidad de diseño de 40km/h de las vías troncales. Esta determinación ha sido tomada por la necesidad de la existencia de un control de velocidad por seguridad vial debido a la existencia de escuelas primarias en los alrededores del puente objeto, además, esto ha sido considerado por seguridad debido a que existen condiciones topográficas como es una curva con un radio de 90m y una pendiente pronunciada.

Tabla 1 Resumen de la Instalación

Nombre del Puente	Puente Paso Real
Normas de Carreteras	Vía troncal secundaria
Velocidad de diseño	40 (km/h) ^{※1}
Carga viva de diseño	Correspondiente a un aumento del 25% de HS20-44
Longitud del puente	170.0 (m)
Longitud de tramo	84.15+84.25 (m)
Ancho total	9.900 (m)
Forma de la estructura superior	Puente de acero armado de dos tramos continuos (de material de acero resistente a la intemperie)
Forma de la estructura inferior	Estribo de tipo T invertida /Pilar de tipo pared oval
Tipo de la Base Estructural	Pilote de cimentación profunda de ϕ 2,500 /Base directa

※1 Debido a que el área objetivo de cooperación es una zona escolar, la velocidad reglamentaria será de 25 km/h.

④ Plazo de ejecución del Proyecto y resumen del costo de la obra

El plazo de ejecución del Proyecto será de 4.0 meses aproximadamente para el plan de ejecución, y 21.0 meses aproximadamente para la construcción de la obra.

⑤ Evaluación del Proyecto

Mediante la ejecución de este Proyecto, además de construir un puente y la vía de acceso que cumplan con las normas actuales, se corregirá la desigualdad del nivel de la pobreza que es una meta y lineamiento común que tiene también el Plan de Desarrollo Nacional de Nicaragua y además se fortalecerá la red de transporte vial incluyendo la red de transporte vial internacional. Asimismo, el puente que se construirá con el presente Proyecto, debido a su alta durabilidad y resistencia a la intemperie, por un buen tiempo no requerirá de una gran reparación, y no habrán problemas técnicos ni financieros para realizar el mantenimiento cotidiano.

El Puente Paso Real, es el único no restaurado que se encuentra sobre una importante vía troncal dañado por el Huracán Mitch, y en caso de que en adelante se continúe utilizando el puente provisional, existe el peligro de producirse accidentes o la interrupción del tránsito debido a la caída del puente, por lo cual es muy grande la necesidad de acondicionar el puente como una cooperación financiera no reembolsable por prevención de desastres y reconstrucción de daños.

Efectos cuantitativos

Reducción de las restricciones de capacidad de carga: Valor estándar (año 2014): 14.0 t → Valor meta: 25t.

Aumento de la velocidad promedio : Valor estándar (año 2014): 16.7 km/h → Valor meta (Al concluirse la obra después de 3 años) 25.0 km/h

Efectos cualitativos

Fomento del desarrollo del borde de la carretera: Con el tránsito fluido debido a la ampliación del puente y del acondicionamiento de la vía de acceso, mejorará el acceso hacia el mercado de los productos agropecuarios de los municipios cercanos y de la capital, lo cual favorecerá al desarrollo de los alrededores del puente.

Conservación de la red vial resistente a los desastres: Con la reducción del peligro o la interrupción del tránsito debido a la caída del puente por aumento del caudal del río o por un terremoto, se garantiza el tránsito ininterrumpido el producirse un desastre.

INDICE

PRÓLOGO

RESUMEN

INDICE

MAPA DEL SITIO DEL PROYECTO/ILUSTRACIÓN DE LA OBRA TERMINADA

LISTA DE GRÁFICOS/ABREVIATURAS

	Página
Capítulo 1. Antecedentes y Circunstancias del Proyecto.....	1-1
1-1 Resumen de los antecedentes y circunstancias de la Cooperación Financiera No Reembolsable.....	1-1
1-2 Condiciones Naturales.....	1-1
1-2-1 Territorio Nacional, Topografía y Clima.....	1-1
1-3 Consideraciones sociales y ambientales.....	1-2
1-3-1 Evaluación del Impacto Ambiental.....	1-2
1-3-1-1 Marco regulatorio e institucional sobre las consideraciones sociales y ambientales en Nicaragua.....	1-2
1-3-1-2 Análisis comparativo de las alternativas.....	1-6
1-3-1-3 Plan de alcance (Scoping).....	1-8
1-3-1-4 Términos de referencia del estudio de las consideraciones sociales y ambientales.....	1-12
1-3-1-5 Resultados del estudio de las consideraciones sociales y ambientales.....	1-14
1-3-1-6 Evaluación Ambiental.....	1-19
1-3-1-7 Medidas de mitigación y sus costos.....	1-22
1-3-1-8 Plan de gestión ambiental y el plan de monitoreo.....	1-26
1-3-1-9 Reuniones con las partes interesadas.....	1-27
1-3-2 Adquisición de Terrenos y Desplazamiento de Población.....	1-28
1-3-2-1 Necesidad de la adquisición de terreno y el desplazamiento de la población.....	1-28
1-3-2-2 Marco legal sobre la obtención de los terrenos y el desplazamiento de la población.....	1-28
1-3-2-3 Magnitud y alcance de la obtención de los terrenos y el desplazamiento de la población.....	1-29
1-3-2-4 Medidas concretas de Compensación y Apoyo.....	1-30
1-3-2-5 Mecanismo de atención a reclamos y quejas.....	1-30
1-3-2-6 Sistema de ejecución.....	1-30
1-3-2-7 Calendario de ejecución.....	1-30
1-3-2-8 Costos y financiamiento.....	1-31
1-3-2-9 Sistema y formato de monitoreo del organismo ejecutor.....	1-31
1-3-2-10 Consulta pública.....	1-31
1-3-3 Otros.....	1-34
1-3-3-1 Formulario de monitoreo (tentativo).....	1-34
1-3-3-2 Lista de revisión ambiental.....	1-34
1-4 Otros.....	1-39



Ilustración de la obra terminada

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Figura 1-3.1	Análisis Comparativo de las Alternativas (incluyendo la Alternativa Cero)..... 1-8
Figura 1-3.2	Gestión Ambiental y el Sistema de Ejecución de Monitoreo 1-26
Figura 1-3.3	Procedimientos de la Obtención de Terrenos para Construir los Caminos..... 1-29
Figura 1-3.4	Estado de la construcción (Cabaña de reparación de bicicletas) 1-29
Figura 1-3.5	Participantes de la Consulta Pública..... 1-33
Figura 2-2.1	Situación sísmica cerca del puente 2-4
Figura 2-2.2	Coeficiente sísmico horizontal de diseño de Nicaragua (superficial) 2-4
Figura 2-2.3	Estado Actual de Sección de Corte..... 2-5
Figura 2-2.4	Sección Típica de Carretera Troncal (Norma de SIECA) 2-7
Figura 2-2.5	Sección Típica de Carretera Colectora (Norma de SIECA) 2-7
Figura 2-2.6	Composición de Calzada 2-12
Figura 2-2.7	Perfil Geológico 2-15
Figura 2-2.8	Área de Captación de Cuenca en Aguas Arriba del Puente Paso Real 2-20
Figura 2-2.9	Estado actual del sitio 2-22
Figura 2-2.10	Suposición del Área Afectada por la Máxima Crecida del Huracán Mitch..... 2-22
Figura 2-2.11	Polígono de Thiessen..... 2-24
Figura 2-2.12	Esquema de Descarga de Diseño Inferencial..... 2-28
Figura 2-2.13	Precipitación Diaria y Descarga por Unidad Superficial..... 2-29
Figura 2-2.14	Distribución de Altitud del Lecho Fluvial (Resultados del levantamiento topográfico del noviembre, 2013) 2-30
Figura 2-2.15	Caudal en la Sección Transversal del Sitio Proyectado de Construcción de Puente (0+306) 2-31
Figura 2-2.16	Caudal en la Sección Transversal del Sitio Proyectado de Construcción de Puente (0+306) 2-31
Figura 2-2.17	Caudal en la Sección Transversal del Sitio Proyectado de Construcción de Puente (0+306) 2-31
Figura 2-2.18	Caudal en la Sección Transversal del Sitio Proyectado de Construcción de Puente (0+306) 2-32
Figura 2-2.19	Comparación de Longitud de Puente 2-38
Figura 2-2.20	Perfil Actual..... 2-43
Figura 2-2.21	Mantenimiento de Estructura incluyendo Medidas Preventivas del Colapso de Superestructura (propuesta)..... 2-44
Figura 2-2.22	Refuerzo durante Ejecución de Obras (Planificado por la parte japonesa) 2-45
Figura 2-2.23	Refuerzos en Ejecución de las Obras (Realizados por la parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura) 2-46
Figura 2-2.24	Ubicación de Banco de Préstamo y Botadero 2-59
Figura 2-2.25	Ruta de Transporte Propuesta 2-60
Figura 2-2.26	Evolución del Índice de Precios al Consumidor de Nicaragua..... 2-61
Figura 2-2.27	Disposición de Plantel 2-65
Figura 2-4.1	Organigrama del Ministerio de Transporte e Infraestructura 2-69
Figura 2-5.1	Organigrama de COERCO-ENIC 2-71

	Página
Tabla 1-3.1	Comparación del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de Nicaragua y los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA 1-2
Tabla 1-3.2	Scoping (propuesta)..... 1-8
Tabla 1-3.3	Términos de Referencia del Estudio de las Consideraciones Sociales y Ambientales..... 1-12
Tabla 1-3.4	Resultados de los Estudios de las Consideraciones Sociales y Ambientales..... 1-14
Tabla 1-3.5	Comparación de las Normas Ambientales Nicaragüenses y Japonesas..... 1-18
Tabla 1-3.6	Evaluación del Impacto Ambiental basada en los Resultados de los Estudios..... 1-19
Tabla 1-3.7	Medidas de Mitigación y Costos 1-23
Tabla 1-3.8	Propuesta del Plan Monitoreo Ambiental..... 1-26
Tabla 1-3.9	Reuniones con las Partes Interesadas 1-27
Tabla 1-3.10	Análisis Comparativo de las Alternativas (Impactos a la población local) 1-28
Tabla 1-3.11	Calendario de los Procedimientos de Solicitud de Permisos, etc. 1-31
Tabla 1-3.12	Lista de revisión ambiental..... 1-35
Tabla 2-2.1	Norma para Diseño de Carreteras Pavimentadas 2-7
Tabla 2-2.2	Alcance del Proyecto de Cooperación..... 2-10
Tabla 2-2.3	Términos de Diseño de Puente 2-10
Tabla 2-2.4	Estructura Geométrica de Carretera 2-13
Tabla 2-2.5	Carga de Diseño Principal 2-14
Tabla 2-2.6	Constantes de Suelo para el Diseño..... 2-16
Tabla 2-2.7	Resultado de determinación de tipo geológico (1) 2-16
Tabla 2-2.8	Resultado de determinación de tipo geológico (2) 2-16
Tabla 2-2.9	Resultados de Evaluación sobre Licuefacción 2-17
Tabla 2-2.10	Margen Libre de Gálibo 2-17
Tabla 2-2.11	Materiales Principales 2-18
Tabla 2-2.12	Sub-cuencas en Aguas Arriba del Puente Paso Real 2-18
Tabla 2-2.13	Estación de Observación Pluvial..... 2-23
Tabla 2-2.14	Precipitación Máxima Diaria Anual (mm/día) 2-25
Tabla 2-2.15	Descarga Máxima Anual 2-27
Tabla 2-2.16	Descarga Máxima Anual por Unidad (Trapichito) 2-27
Tabla 2-2.17	Caudal Máximo 2-28
Tabla 2-2.18	Descarga de Diseño 2-28
Tabla 2-2.19	Términos de Diseño en el Sitio de Construcción de Puente (Condiciones Naturales) 2-32
Tabla 2-2.20	TPDA del puente Paso Real y coeficientes de fluctuación diaria, semanal y estacional del Ministerio de Transporte e infraestructura..... 2-33
Tabla 2-2.21	Volumen de Tráfico Pronosticado del Puente Paso Real para los Años 2017, 2026 y 2036 2-34
Tabla 2-2.22	Términos de Diseño para Pavimentación 2-35
Tabla 2-2.23	Composición de pavimento del tramo objeto 2-35
Tabla 2-2.24	Comparación de Sitios de Construcción..... 2-36
Tabla 2-2.25	Comparación de Tipo de Superestructura..... 2-39
Tabla 2-2.26	Comparación de Tipo de Subestructura (Pilar)..... 2-40
Tabla 2-2.27	Comparación de Tipo de Subestructura (Estribo)..... 2-41
Tabla 2-2.28	Modalidad de Apoyo y Condición de Borde 2-48
Tabla 2-2.29	Dispositivo de Dilatación 2-48
Tabla 2-2.30	Sistema Preventivo de Colapso de Puente y Estructura Preventiva de Arrastre..... 2-49
Tabla 2-2.31	Listado de Planos de Diseño Básico..... 2-51
Tabla 2-2.32	Precipitación Pluvial en el Puente Objeto del Proyecto 2-54
Tabla 2-2.33	Demarcación de Tareas de Ambos Gobiernos..... 2-54
Tabla 2-2.34	Plan de Control de Calidad de Obras de Hormigón 2-56
Tabla 2-2.35	Plan de Control de Calidad de Obras de Tierra y Pavimentación 2-56

Tabla 2-2.36	Tabla de Demarcación sobre Adquisición de Materiales Principales de Construcción.....	2-57
Tabla 2-2.37	Evolución del Volumen de Carga de Puertos en Nicaragua	2-60
Tabla 2-2.38	Demarcación de Responsabilidad en Asignación de la Principal Mano de Obra Técnica	2-62
Tabla 2-2.39	Demarcación de Responsabilidad en Disposición de Maquinaria de Construcción.....	2-64
Tabla 2-5.1	Costo de la Parte Nicaragüense	2-70
Tabla 2-5.2	Presupuesto de COERCO-ENIC	2-71
Tabla 2-5.3	Principales Ítems y Costo Anual del Mantenimiento de Puente.....	2-71
Tabla 2-5.4	Principales Ítems y Costo Anual del Mantenimiento de Camino de Acceso.....	2-72
Tabla 3-4.1	Efectos Cuantitativos.....	3-3

ABREVIATURAS

A/D	:	Acuerdo de Donación
AASHTO	:	American Association of State Highway and Transportation Officials
ASTM	:	American Society for Testing and Materials
BCIE	:	Banco Centroamericano de Integración Económica
BM	:	Banco Mundial
C/N	:	Canje de Notas
COERCO	:	Corporación de Empresas de la Construcción
COERCO- EICMEP	:	Empresa Integral De La Construcción Manuel Escobar Pereira
EIA	:	Evaluación del Impacto Ambiental
ESAL	:	Equivalent Single Axle Loadings
FOMAV	:	Fondo de Mantenimiento Vial
INAFOR	:	Instituto Nacional Forestal
INETER	:	Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales
MARENA	:	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
MEM	:	Ministerio de Energía y Minas
MTI	:	Ministerio de Transportes e Infraestructura
JICA	:	Agencia de Cooperación Internacional del Japon
PIB	:	proyecciones de indicadores como población
PND	:	Plan Nacional de Desarrollo
PNDH	:	Plan Nacional de Desarrollo Humano
PPP	:	Plan Puebla-Panamá
ROW	:	Derecho de vía
SIECA	:	Secretaría de Integración Económica Centroamericana
SINAP	:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
TPDA	:	Tránsito Promedio Diario Anual

Capítulo 1. Antecedentes y Circunstancias del Proyecto

1-1 Resumen de los antecedentes y circunstancias de la Cooperación Financiera No Reembolsable

Nicaragua constantemente se ve afectado por terremotos y huracanes, siendo especialmente el paso del Huracán Mitch el que en el año 1998 causó en Nicaragua la muerte de más de 3,300 personas y una pérdida económica de 987 millones de dólares (el 40% del PBI).

El incremento del caudal de los ríos y las repentinas inundaciones que produjo dicho huracán, arrasó el Puente Paso Real que estaba sobre la vía troncal (Ruta Nacional No. 21B) que une a Managua la capital con la zona este-oeste del país. Después del arrasamiento, en 1999 el Ministerio de Transporte e Infraestructura, instaló un puente provisional tipo Bailey de 80m de longitud y 3.1m de ancho sobre contenedores de carga a 300m río arriba de donde estaba ubicado el puente arrasado, con la intención de asegurar el tránsito de emergencia, transcurrieron 15 años haciendo uso del mismo puente. Sin embargo, además de no poder los vehículos correr en ambos sentidos, a los peatones al cruzar el puente se les acercan mucho los vehículos resultando una situación sumamente peligrosa. El Ministerio de Transporte e Infraestructura, tiene asegurado el presupuesto adecuado y está llevando a cabo las obras de reparación y mantenimiento para evitar la erosión de los alrededores de los pilares, reparar las planchas de la calzada y de los elementos de las estructuras, pero, la estructura de un puente provisional y su resistencia antisísmica es sumamente débil. Además, el supuesto peso de los vehículos que transita es de unas 14 toneladas y no existe una regulación del tránsito de vehículos grandes, transitan vehículos grandes que superan la resistencia de carga, lo cual es una situación que no garantiza un tránsito regular y seguro. Además, la altura de montaje es 8 metros más bajo que la del puente destruido, por lo cual con la crecida del río queda interrumpido el tránsito, lo cual es un gran obstáculo para la distribución de las mercaderías.

El Puente Paso Real es un puente muy importante por encontrarse sobre la ruta nacional No. 21 que es una vía troncal este-oeste mencionado en el Plan de Desarrollo Nacional que es el Plan Superior. Asimismo, dicho puente es el único que estando en una ruta troncal no ha sido reconstruido después de haber sido arrasado por el Huracán Mitch, siendo necesario la pronta construcción de un nuevo puente.

Bajo esta situación, el gobierno de Nicaragua solicitó al gobierno del Japón la Cooperación Financiera No Reembolsable.

1-2 Condiciones Naturales

1-2-1 Territorio Nacional, Topografía y Clima

Nicaragua se encuentra ubicado en el istmo centroamericano que limita por el este con el Mar Caribe y el Océano Atlántico y por el oeste con el Océano Pacífico, por el norte con Honduras y por el sur con Costa Rica, su superficie es de 130 mil km² y su población es de 5 millones 990 mil habitantes (año 2010, Banco Mundial).

Posee un clima de sabana en la zona occidental, en la zona oriental el clima es tropical y en zona centro norte es de clima cálido y húmedo, está dividida claramente la época de sequía (entre los meses de noviembre y abril) y la época de lluvias (entre mayo y octubre). La cantidad promedio anual de lluvias es de aproximadamente 1,200 mm, siendo especialmente abundante las precipitaciones en la zona oriental en la zona costera del Caribe que es de 3,800mm. El 95% de las precipitaciones se concentran en la época de lluvias, por lo cual son numerosas las carreteras que quedan imposibilitadas al tránsito en dicha época. La cantidad de precipitaciones en los alrededores del puente objeto de la presente cooperación financiera no reembolsable en los últimos 40 años (1972 al 2010) fue de 1,530mm aproximadamente (en el municipio de Muy Muy a unos 15 km hacia el oeste del lugar del proyecto), corresponde al 85% aproximadamente del volumen de precipitaciones promedio del Japón.

1-3 Consideraciones sociales y ambientales

1-3-1 Evaluación del Impacto Ambiental

1-3-1-1 Marco regulatorio e institucional sobre las consideraciones sociales y ambientales en Nicaragua

(1) Comparación del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de Nicaragua y los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA

En la Tabla 1-3.1 se presentan los resultados de la comparación del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de Nicaragua y los Lineamientos para las Consideraciones Sociales y Ambientales de JICA.

El Sistema de Evaluación Ambiental de Nicaragua no incluye la obligación de divulgar la información del Proyecto al público y sostener reuniones con las partes interesadas desde la fase temprana del Proyecto, que son obligatorios en los Lineamientos de JICA. En cuanto a la obtención de los terrenos, tampoco estipula el plazo del pago, ni incluye los reglamentos sobre el desplazamiento de la población o las alternativas. Sin embargo, el Ministerio de Transportes e Infraestructura toma las medidas necesarias para la población afectada conforme al “Manual de Gestión Social, Ministerio de Transportes e Infraestructura, 2003”.

Tabla 1-3.1 Comparación del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de Nicaragua y los Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA

Principales consideraciones	Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA	Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) en Nicaragua	Políticas del presente Proyecto
Divulgación de Información	Con el fin de cumplir con la responsabilidad de rendición de cuentas y de asegurar la participación de las partes interesadas, JICA hará pública la información social y ambiental con la cooperación de la contraparte nicaragüense.	Básicamente, no exige sostener reuniones con las partes interesadas o divulgar la información del Proyecto en la fase temprana.	Se sostendrán reuniones con las autoridades municipales relacionadas, conforme a los Lineamientos de JICA.
Discusiones con las partes interesadas	Con el fin de tomar las consideraciones ambientales y sociales adecuadas para el sitio de implementación y lograr el consenso necesario, JICA requiere sostener reuniones con las partes interesadas y reflejar sus opiniones en la toma de decisiones. (Para los estudios de la Categoría A, exige hacer público el borrador del plan de alcance y sostener reuniones con las partes interesadas. Estas mismas acciones deben ser tomadas cuando sean necesarias, para los estudios de la Categoría B.)	El MARENA deberá establecer la normativa especial que regule la consulta pública en los procesos de Evaluación Ambiental, basado en los siguientes principios de inclusión proactiva, en el cual todos los actores y decisores se involucran en el proceso, bajo la responsabilidad compartida, aunando esfuerzos para la prevención y mitigación de los impactos al ambiente (Decreto No.76-2006 Artículo 33).	Se realizará la consulta pública de acuerdo con los ambos sistemas.
Consideraciones sociales y ambientales	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	El Decreto 76-2006, en su Artículo 4 establece que el estudio de línea de base es un conjunto de descripciones, estudios y	Se realizará el estudio conforme los Lineamientos de JICA.

Principales consideraciones	Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA	Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) en Nicaragua	Políticas del presente Proyecto
	<p>seguridad de los seres humanos y al medio ambiente a través del aire, agua, suelo, desechos, accidentes, uso del agua, cambios climáticos, ecosistema y biota, etc. (incluyendo los impactos ambientales transfronterizos y de alcance mundial), así como las consideraciones sociales de los temas que se indican a continuación: la migración poblacional, como el desplazamiento involuntario de la población; la economía local, como el empleo y los medios de subsistencia; 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).</p>	<p>análisis de algunos factores del medio ambiente físico, biológico y social que podría ser afectado por un proyecto. Sin embargo, no incluye las estipulaciones concretas sobre las consideraciones sociales y ambientales.</p>	
Categoría	<p>Categoría A: Los proyectos que tienen la posibilidad de ocasionar impactos graves y no favorables al medio ambiente y a la sociedad.</p> <p>Categoría B: Los proyectos cuya la posibilidad de ocasionar impactos graves y no favorables al medio ambiente y a la sociedad es menor que la Categoría A.</p> <p>Categoría C: Los proyectos de cooperación cuyos impactos no favorables al medio ambiente y a la sociedad son mínimos o casi nulos.</p>	<p>Categoría Ambiental I: Proyectos, obras, actividades e industrias que son considerados como Proyectos Especiales que pueden causar el impacto negativo significativo al medio ambiente.</p> <p>Categoría Ambiental II: Proyectos, obras, actividades e industrias cuya escala es menor que la Categoría I, pero se considera que posee el Alto Impacto Ambiental Potencial en su proceso y alcance de repercusión.</p> <p>Categoría Ambiental III: Proyectos, obras, actividades e industrias que se consideran que poseen el</p>	<p>Se definirá la categoría ambiental aplicando los criterios nicaragüenses, debiendo que el Ministerio de Transportes e Infraestructura consulte con el MARENA.</p> <p>En el caso de que el Proyecto sea clasificado en la Categoría I o II según los criterios nicaragüenses, se requiere ejecutar el estudio requerido por los Lineamientos de JICA para los proyectos de la Categoría A.</p>

Principales consideraciones	Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA	Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) en Nicaragua	Políticas del presente Proyecto
		<p>Moderado Impacto Ambiental Potencial con un menor escala que la Categoría II.</p> <p>Otros proyectos pequeños (Decreto No.76-2006 Artículo 5)</p> <p>Nota) En la siguiente sección se describe más detalladamente.</p>	
Adquisición de terreno	Se debe calcular el precio de readquisición y el pago debe ser cumplido antes de iniciar el proyecto.	Con base en la solicitud del Comité de Negociación, el Comité de Evaluación de Precio de Tierras calcula el precio básico de compensación analizando los precios oficiales y del mercado (Manual de Adquisición de los Derechos de Vía (ROW), Ministerio de Transportes e Infraestructura, 2011) .No reglamenta la fecha del pago.	Se calculará el precio de readquisición de los terrenos, y se procederá a la adquisición después de haber realizado la compensación, de conformidad con los sistemas de ambos países.
Desplazamiento involuntario de la población	<p>Se debe procurar evitar el desplazamiento involuntario de la población y la pérdida de los medios de subsistencia, a través de estudiar todas las alternativas.</p> <p>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.</p>	No establece ningún reglamento.	Se procurará evitar en lo posible el desplazamiento involuntario de la población siguiendo los Lineamientos de JICA.
Alternativas	Para implementar un proyecto, en la fase de planeación y desde la etapa más temprana posible, se debe 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.	No establece ningún reglamento.	Se analizarán las diferentes alternativas y se reflejarán en la planificación del Proyecto, de acuerdo con los Lineamientos de JICA.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(2) Categoría del presente Proyecto

Nicaragua establece 4 categorías para los proyectos como se describen a continuación.

- ① Categoría Ambiental I : Proyectos, obras, actividades e industrias que son considerados como Proyectos Especiales con posibilidad de generar impactos negativos significativos al medio ambiente. Se exige la ejecución de la EIA.
- ② Categoría Ambiental II : Proyectos, obras, actividades e industrias cuya escala es menor que la Categoría I, pero tiene posibilidad de generar impactos negativos significativos al medio ambiente. Se exige la ejecución de la EIA.
- ③ Categoría Ambiental III : Proyectos, obras, actividades e industrias que tienen el impacto ambiental de menor escala que la Categoría II. No se exige la ejecución de la EIA, pero se requiere la elaboración del Programa de Gestión Ambiental cuyo formato es más simple que la EIA.
- ④ Otros: Proyectos : pequeños no clasificados en ninguna de las categorías anteriores. La EIA no es obligatoria, pero se requiere obtener el permiso ambiental de los gobiernos locales relevantes (municipalidades, etc.)

Dado que el presente Proyecto consiste en la reconstrucción del puente, el Ministerio de Transportes e Infraestructura considera que no generará los impactos significativos al entorno natural o social local y ha clasificado en la Categoría ④ “Otros” cuya decisión fue aprobada por el MARENA. Por lo tanto, es necesario que el Ministerio de Transportes e Infraestructura, como el organismo ejecutor, obtenga el permiso ambiental de los municipios Matiguás y Muy Muy para implementar el presente Proyecto (en el siguiente apartado se explicará más detalladamente al respecto).

(3) Permisos necesarios para la implementación del Proyecto

Los permisos y autorizaciones que el Ministerio de Transportes e Infraestructura necesita obtener con anterioridad a la implementación del Proyecto son los permisos municipales, permisos de uso de botadero y de banco de préstamo, corte de árboles y permiso de traslado de las líneas de servicios públicos, etc.

1) Permisos ambientales de los Municipios de Matiguás y Muy Muy

El Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar los siguientes documentos a las municipalidades de Matiguás y Muy Muy.

- ① Formulario Ambiental del MARENA debidamente llenado
- ② Descripción del Proyecto
 - Datos generales: Nombre del Proyecto, ubicación, antecedentes, objetivo, relevancia, etc.
 - Perfil del Proyecto: Componentes del Proyecto, período de ejecución, tipos de los principales materiales, tipos y cantidad de los equipos y maquinarias, sistema de manejo y disposición de las aguas residuales, tipo y manejo de los residuos sólidos y requisitos especiales, etc.
- ③ Solicitud de permiso para la implementación del Proyecto

2) Permiso de uso de botadero

El Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar las siguientes informaciones a las municipalidades de Matiguás y Muy Muy.

- ① Volumen de la tierra residual

3) Permiso de uso de banco de préstamo

El Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar los siguientes documentos al Ministerio de Energía y Minas (MEM).

① Formulario del MEM debidamente llenado

Asimismo, el Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar los siguientes documentos al MARENA.

② Plan de Gestión Ambiental

4) Permiso de corte de árboles

El Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar los siguientes documentos al Instituto Nacional Forestal (INAFOR). Dado que el INAFOR exige plantar diez árboles por cada árbol cortado de más de 10 cm de diámetro, cuyo costo debe ser sufragado por el proponente del Proyecto.

① Lugar de corte, especies y número de árboles a ser cortados y su justificación.

5) Permiso de traslado de las líneas de servicio

El Ministerio de Transportes e Infraestructura debe entregar las siguientes informaciones a los operadores de los servicios, según sea necesario.

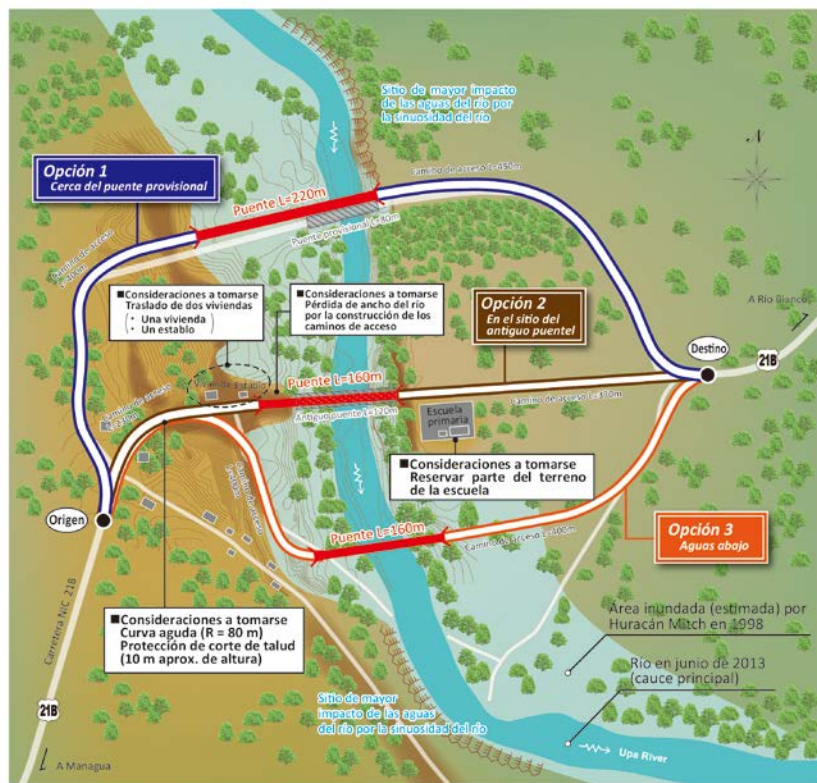
① Agua potable (ENACAL): Explicación del Proyecto utilizando los planos.

② Electricidad (UNIÓN FENOSA): Ídem

③ Teléfono y TV (ENITE-CLARO): Ídem

1-3-1-2 Análisis comparativo de las alternativas

En la Figura 1-3.1, se presentan los resultados del análisis comparativo de las diferentes alternativas del Proyecto, incluyendo la Alternativa Cero (no implementar). La alternativa de construir el nuevo puente en el mismo lugar donde existía el antiguo Puente Paso Real (Alternativa 2) es la que produce menos cambios en la zona y es la mejor opción desde el punto de vista ambiental, social y económico. Los detalles se muestran en la Figura 1-3.1 “Análisis comparativo de las alternativas (incluyendo la Alternativa Cero)”.



Alternativa	Características viales	Características fluviales	Aspectos económicos	Características sociales y ambientales	Evaluación
Alternativa Cero	—	—	—	× El puente provisional no permite la circulación en doble sentido y es estructuralmente inestable, siendo imposible asegurar el volumen de transporte suficiente. Además presenta alto riesgo de colapso.	× Malo
Alternativa 1 Cercanías del puente provisional (Longitud del puente: 220m, caminos de acceso: 850m)	△ Es la alternativa relativamente buena porque utiliza el actual desvío aunque la línea geométrica presenta curvas cerradas. Va a ser un puente largo, con 1.070 metros.	× Está cerca de la curva del río, cuya margen se encuentra erosionada (socavada) por el impacto de las aguas. Se requiere ejecutar las obras de protección alrededor de los estribos y en los tramos expuestos al impacto de agua (aprox. 200m).	× 【Ratio de Costo de Construcción : 1.4】 Carece del rendimiento económico por ser largo tanto el tramo de camino como del puente.	× Se requiere la adquisición de terreno, pero no se produce la reubicación de las viviendas.	△ Moderado
Alternativa 2 Sitio del antiguo puente Paso Real (Longitud del puente: 170m, caminos de acceso: 460m)	○ Aprovechamiento del camino antiguo, buena alineación geométrica. Longitud más corta (770m). Se requiere ejecutar las obras de protección de la curva cerrada (R = 90m) y el talud de sección de corte (h=13-14m) y medidas contra desprendimiento.	○ Por ser recto el tramo, tiene buen flujo de aguas. Sin embargo, la sección terraplenada de la margen derecha donde el camino de acceso está instalada forma un tramo angosto y se requiere el mejoramiento. A través de trasladar el sitio de estribo unos 10 m más para fuera	○ 【Proporción de Costo de Construcción: 1.0】 La longitud de camino y de puente es corta, por ende, el rendimiento económico es bueno.	○ La adquisición de nuevo terreno es mínima. Sin embargo, es probable que afecte a una vivienda que se encuentra cerca del estribo en la margen derecha del río. Se mejorará la accesibilidad a la escuela primaria de la margen izquierda.	○ Bueno

		<u>de río, se puede proteger el nuevo estribo sin estorbar el flujo.</u>			
Alternativa 3 Sitio para aguas abajo (Longitud del puente: 160-180m, caminos de acceso: 800m)	× La línea geométrica consiste en curvas cerradas continuas para esquivar las viviendas existentes y carece de la seguridad de viaje. La longitud del tramo es de 960m y más larga que la 2ª alternativa.	△ Se ubica cerca del tramo sinuoso del río y, <u>las obras de protección de margen alrededor de estribo son necesarias.</u>	△ 【Ratio de Costo de Construcción : 1.1】 La longitud del puente es casi igual a la de 2ª alternativa. Sin embargo, el rendimiento económico es relativamente bajo por ser largo el tramo de camino.	△ Se requiere obtener nuevos terrenos. No implica el reubicación de las viviendas. Genera impactos considerables en el entorno local por el terraplenado y corte de tierra para construir los caminos de acceso.	△ Moderado

Figura 1-3.1 Análisis Comparativo de las Alternativas (incluyendo la Alternativa Cero)

1-3-1-3 Plan de alcance (Scoping)

El presente Proyecto no requiere la ejecución de la EIA, puesto que se clasifica en la Categoría “④ Otros” según el sistema de evaluación ambiental nicaragüense como se indicó anteriormente.

Sin embargo, se debe realizar el estudio de impacto ambiental inicial conforme a los Lineamientos de JICA porque puede producir ciertos impactos por el uso de las maquinarias de construcción y por la reubicación de algunas viviendas. En la Tabla 1-3.2 se presenta el borrador del Scoping del Proyecto.

Tabla 1-3.2 Scoping (propuesta)

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación		Justificación
			Antes de la ejecución de obras Durante la ejecución de obras	Durante el servicio	
Medidas de control de contaminación	1	Contaminación atmosférica	B-	B+	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se prevé algún impacto a la calidad de aire por los gases y polvos emitidos por el uso de las maquinarias de construcción.
					Durante el servicio: Puente/caminos Al aumentar el número de carriles del puente en comparación con el puente provisional se reducirán las emisiones de gases por la congestión. La pavimentación de los tramos actualmente no pavimentados reducirá las emisiones de polvos por la circulación de los vehículos. La posibilidad del aumento considerable de los vehículos circulantes después de la puesta en servicio del nuevo puente es baja dado que no existen planes de grandes proyectos de desarrollo local.
	2	Contaminación de agua	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos La construcción de la subestructura (pilares) será ejecutada en la época seca. Se requiere tomar las medidas de control de entrada de aguas turbias al río, aunque no se prevén impactos considerables a la calidad de agua fluvial porque las obras serán ejecutadas fuera del cauce de aguas bajas. Se requiere controlar la descarga de aguas negras proveniente del plantel.

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación		Justificación
			Antes de la ejecución de obras Durante la ejecución de obras	Durante el servicio	
Condiciones naturales					Durante el servicio: Puente/caminos Se prevé la entrada del agua que discurre sobre la calzada al río. Sin embargo, dado que se dejará de utilizar el actual puente provisional una vez que el nuevo puente entre en servicio, se considera que el caudal que entra al río desde la calzada no variaría en comparación con ahora.
	3	Residuos	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se prevé la descarga de los residuos (estructuras existentes que serán desmanteladas, residuos de materiales de construcción, basuras de los obreros, etc.) Además se generarán los productos secundarios derivados de construcción, como los árboles que serán talados durante el corte de tierra y la construcción del plantel, etc.
	4	Contaminación del suelo	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se prevé el impacto al suelo por la fuga de aceite de las maquinarias de construcción, etc. Dado que el sitio del Proyecto se ubica en la misma zona donde existían el antiguo puente y los caminos, se prevé que no habrá contaminación del suelo. Además, es una zona limitada, no será necesario tomar en consideración sobre la dispersión del suelo contaminado.
	5	Ruidos y vibración	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se prevé la emisión de ruidos y vibraciones por la operación de las maquinarias de construcción y el consecuente impacto a la escuela primaria ubicada a la margen izquierda del sitio del Proyecto y a las viviendas de la margen derecha. Durante el servicio: Puente/caminos Por ser la zona ganadera, no se espera que aumente drásticamente el número de vehículos circulantes y éste se mantendrá aún después de la entrada en servicio del nuevo puente.
	6	Hundimiento del tierra	D	D	Puente/caminos Es poco probable que se produzca el hundimiento de tierra dado que la perforación se realizará solamente para la instalación de las fundaciones de pilotes y tampoco se va a utilizar las aguas subterráneas para la ejecución de obras.
	7	Olores ofensivos	D	D	Puente/caminos El Proyecto no incluye las obras que generen olores ofensivos. Aun en el caso de que se acumulen los lodos en el cauce de aguas bajas, estos no generarán olor ofensivo dado que las obras de construcción de la subestructura del puente serán ejecutadas fuera del cauce de aguas bajas en la época seca.
	8	Contaminación de los sedimentos del fondo	D	D	Puente/caminos El Proyecto no incluye trabajos que puedan contaminar los sedimentos del fondo. Dado que la subestructura del puente será construida fuera del cauce de aguas bajas durante la época seca, no producirá impacto al fondo del río.
	9	Sitios protegidas	D	D	Puente/caminos No existen parques nacionales, áreas protegidas, etc. en el sitio del Proyecto ni en su cercanía.
	10	Biosfera y ecosistema (flora y fauna)	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos El Proyecto incluye la tala de árboles para el corte de tierra en la construcción de los caminos de acceso y el plantel. Se desconoce la presencia de especies raras de fauna en la zona.

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación		Justificación
			Antes de la ejecución de obras Durante la ejecución de obras	Durante el servicio	
					<p>Durante el servicio: Puente/caminos</p> <p>Dado que los pilares serán construidos fuera del cauce de aguas bajas, el impacto sobre los seres acuáticos por el cambio de la corriente por la presencia de los pilares será limitado.</p> <p>La segmentación del hábitat será la mínima dado que la rehabilitación del camino consiste en la ampliación del antiguo camino. Tampoco se observa la presencia de las especies raras que deben ser tomadas en cuenta por el cruce del camino.</p>
	11	Régimen de flujo	D	D	<p>Puente</p> <p>Los pilares serán construidos fuera del cauce de aguas bajas durante la época seca, por lo que el impacto al régimen hídrico en la época seca será mínimo.</p> <p>Los pilares pueden ser un obstáculo en cierto sentido durante las inundaciones de la época de lluvias. Sin embargo, a través de realizar el corte de tierra en el tramo angosto de la margen derecha y ampliar el curso de agua, se compensaría este problema.</p>
	12	Aguas subterráneas	C	C	<p>Durante la ejecución de obras: Puente</p> <p>Es posible que la construcción de las fundaciones de pilotes afecte el nivel freático local, pero su impacto es limitado dado que el hincado de pilotes se limita en solo algunas partes.</p> <p>En todo caso, es necesario estudiar las condiciones de uso de agua subterránea de la zona.</p> <p>Durante el servicio: Ídem</p>
	13	Topografía y geología	B-	D	<p>Durante la ejecución de obras: Puente/caminos</p> <p>El corte de tierra y el uso del banco de préstamo producirán cambios en la topografía y geología local.</p>
	14	Desplazamiento de la población	B-	B-	<p>Durante la ejecución de obras: Puente/caminos</p> <p>Una vivienda ubicada en la margen derecha será afectada por el Proyecto, debiendo adquirir nuevo terreno. Se estudiará si es posible evitar la reubicación retrocediendo la línea de construcción, o si es necesario desalojar la vivienda y se procederá a la consulta para la compensación conforme a las leyes y los reglamentos relevantes cumpliendo los trámites necesarios.</p> <p>Durante el servicio: Caminos</p> <p>En caso de desalojar, se requiere dar seguimiento a la familia afectada para que pueda continuar la vida normal en el nuevo lugar.</p>
Entorno social	15	Población pobre	C	C	<p>Antes de la ejecución de obras: Puente/caminos</p> <p>Se desconoce si existe o no la población pobre.</p> <p>Durante el servicio: Puente/caminos</p> <p>Ídem</p>
	16	Grupos minoristas y étnicos	D	D	<p>Puente/caminos</p> <p>No existen grupos minoristas o étnicos en el área del Proyecto ni en su cercanía.</p>
	17	Economía local (empleo, sustento de vida, etc.)	B+	B+	<p>Durante la ejecución de obras: Puente/caminos</p> <p>No existen establecimientos comerciales que deban ser desplazados.</p> <p>Se espera que las oportunidades de empleo sean aumentadas al ejecutar las obras.</p> <p>Durante el servicio: Puente/caminos</p> <p>Al aumentar el número de carriles del puente en comparación con el puente provisional, se mejorará la fluidez del tráfico con lo que se espera que la economía local sea sostenida y desarrollada.</p>

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación		Justificación
			Antes de la ejecución de obras Durante la ejecución de obras	Durante el servicio	
Entorno social	18	Uso del suelo y de los recursos locales	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se supone el uso de suelo para el plantel y el botadero.
	19	Uso de agua	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Es posible que la población local esté utilizando el río para el lavado de ropa y la entrada de los efluentes durante las obras puede afectar esta práctica.
	20	Infraestructuras y servicios sociales existentes	B-	B+ -	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos La circulación de los vehículos relacionados a las obras puede afectar el tráfico local.
		Durante el servicio: Puente/caminos Es probable que ocurran los accidentes de tráfico de los niños por tener un nuevo camino frente a la escuela primaria. Por otro lado, la distancia entre las viviendas y la escuela se acorta y por lo tanto se acorta también el tiempo de traslado. Además, habrá mayor seguridad de cruzar el río en tiempo lluvioso.			
	21	Capital social y organizaciones sociales (instancias de toma de decisiones locales)	D	D	Puente/caminos El Proyecto consiste en la reconstrucción del antiguo puente y de los caminos, por lo que su impacto sobre la capital social y las instituciones de toma de decisiones locales es casi nulo.
	22	Distribución desequilibrada de daños y beneficios	D	D	Puente/caminos El Proyecto consiste en la reconstrucción del antiguo puente y de los antiguos caminos, por lo que no generará distribución desequilibrada de daños y beneficios en la comunidad local.
	23	Conflictos locales provocados por los intereses comunes	C	D	Antes de la ejecución de obras: Puente/caminos Los conflictos por los intereses comunes serán esclarecidos en el proceso de discusión con la comunidad local ya que la adquisición de los terrenos necesarios y dependiendo del caso la reubicación de los habitantes va a ser requisito de la ejecución del Proyecto. Sin embargo, se asume que los conflictos no serán graves ya que todos están conscientes del peligro de continuar utilizando el puente provisional.
	24	Patrimonio cultural	D	D	Puente/caminos No existe el patrimonio cultural en el sitio del Proyecto o dentro del área donde se contempla ejecutar las obras.
	25	Paisaje	D	D	Puente/caminos El Proyecto consiste en la reconstrucción del antiguo puente y de los caminos, por lo que su impacto sobre el paisaje es casi nulo.
	26	Género	D	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos El Proyecto no causará impacto negativo a la sociedad y la economía local, por lo que tampoco afectará los derechos de las mujeres.
	27	Derechos de los niños	D	D	Puente/caminos El Proyecto no causará impacto negativo a la sociedad y la economía local, por lo que tampoco afectará los derechos de los niños.
	28	Enfermedades infecciosas (VIH/SIDA)	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Hay posibilidades de que la entrada de los trabajadores sea causa de la proliferación de las enfermedades infecciosas.
	29	Entorno laboral (incluyendo la seguridad laboral)	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Es probable que ocurran accidentes en las obras como las lesiones de los trabajadores.
30	Accidentes	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos Se requiere tomar las debidas consideraciones para prevenir los accidentes en las obras.	

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación		Justificación
			Antes de la ejecución de obras Durante la ejecución de obras	Durante el servicio	
Otros	31	Impactos ambientales y cambio climático	B-	D	Durante la ejecución de obras: Puente/caminos La operación de las maquinarias de construcción y los camiones emitirá CO ₂ , pero se asume que su impacto no será considerable.

A+/-: Impacto positivo o negativo significativo

B+/-: Impacto positivo o negativo moderado

C: Se desconoce el grado del impacto positivo o negativo (siendo necesario realizar un nuevo estudio. El impacto será esclarecido en el curso del estudio.)

D: Ningún impacto.

1-3-1-4 Términos de referencia del estudio de las consideraciones sociales y ambientales

De acuerdo con el borrador del scoping referido en el apartado 1-3-1-3, se requiere ejecutar el estudio para las variables calificadas como categoría C o más. Con base en los términos de referencia indicados en la Tabla 1-3.3 se decidió llevar a cabo los estudios en el sitio.

Tabla 1-3.3 Términos de Referencia del Estudio de las Consideraciones Sociales y Ambientales

No.	Variables ambientales	Componentes a ser estudiados	Metodología
1	Contaminación atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> ① Revisión de las normas ambientales, etc. (comparación entre las normas nicaragüenses y japonesas) ② Evaluación de las condiciones actuales de la calidad de aire ③ Evaluación del alcance del impacto durante las obras 	<ul style="list-style-type: none"> ① Estudio de las informaciones existentes ② Estudio de las informaciones existentes ③ Recopilación y análisis de la información relacionada con las obras <p>Contenido, métodos de ejecución, ubicación y alcance, maquinarias de construcción (tipo, lugares y temporadas disponibles, rutas de circulación, etc.)</p>
2	Contaminación de agua	<ul style="list-style-type: none"> ① Revisión de las normas ambientales, etc. (comparación entre las normas nicaragüenses y japonesas) ② Evaluación de las condiciones actuales de la calidad de agua ③ Evaluación del alcance del impacto durante las obras 	<ul style="list-style-type: none"> ① Estudio de las informaciones existentes ② Estudio de las informaciones existentes ③ Recopilación y análisis de la información relacionada con las obras <p>Contenido, métodos de ejecución, ubicación y alcance, maquinarias de construcción (tipo, lugares y temporadas disponibles, rutas de circulación, etc.)</p>
3	Residuos	<ul style="list-style-type: none"> ① Método de tratamiento de residuos de construcción ② Método de reutilización de árboles, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ① Entrevistas con los organismos relevantes y recopilación de información sobre obras similares
4	Contaminación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ① Estudio sobre las fuentes de agua potable afectadas 	<ul style="list-style-type: none"> ① Reconocimiento en campo y entrevistas con los organismos relevantes
5	Ruidos y vibración	<ul style="list-style-type: none"> ① Revisión de las normas ambientales, etc. (comparación entre las normas nicaragüenses y japonesas) ② Estudio sobre el área afectada ③ Efectos durante la ejecución de obras 	<ul style="list-style-type: none"> ① Estudio de las informaciones existentes ② Reconocimiento en campo ③ Recopilación y análisis de la información relacionada con las obras <p>Contenido, métodos de ejecución, ubicación y alcance, maquinarias de construcción (tipo, lugares y temporadas disponibles, rutas de circulación, etc.)</p>


No.	Variabes ambientales	Componentes a ser estudiados	Metodología
10	Biosfera y ecosistema	① Estudio sobre la flora y fauna del área afectada	① Estudio de la información existente, entrevistas con los organismos relevantes y reconocimiento en campo
12	Aguas subterráneas	① Condiciones del nivel freático del área afectada ② Condiciones de uso de los pozos del área afectada	① Estudio en campo ② Estudio de la información existente, entrevistas con los organismos relevantes y reconocimiento en campo
13	Topografía y geología	① Topografía y geología del área afectada	① Estudio en campo, estudio de la información existente y entrevistas con los organismos relevantes
14	Desplazamiento involuntario de la población	① Estudio sobre la necesidad de desplazamiento y la magnitud de la población afectada ② Cálculo del monto de indemnización y compensación ③ Elaboración del calendario de desplazamiento y compensación	① Diseño de obras, estudio en campo, identificación de la población (edificaciones) afectadas a través de entrevistas ② Estudio catastral a través del estudio en campo, entrevistas y estudio de la información existente ③ Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA, Política Operativa 4.12 del Banco Mundial, etc.
15	Población pobre	① Estudio de la población afectada	① Entrevista a través del estudio en campo
18	Uso del suelo y de los recursos locales	① Confirmación de la posibilidad de obtener los terrenos para las obras (espacios del plantel, etc.)	① Entrevistas con los organismos relevantes
19	Uso de agua	① Condiciones de uso del agua del río por la comunidad local (lavado de ropa, etc.)	① Entrevista con la población local
20	Infraestructuras y servicios sociales existentes	① Volumen del tráfico	① Estudio en campo, estudio de las informaciones existentes
23	Conflictos locales provocados por los intereses comunes	① Situación de los intereses	① Entrevistas con la población local y los organismos relevantes
28	Enfermedades infecciosas (VIH/SIDA)	① Medidas contra las enfermedades infecciosas Leyes y reglamentos nacionales, iniciativas sectoriales, etc.	① Estudio de las informaciones existentes
29	Entorno laboral (incluyendo la seguridad laboral)	① Medidas de seguridad laboral Leyes y reglamentos nacionales, iniciativas sectoriales, etc.	① Estudio de las informaciones existentes
30	Accidentes	① Medidas de seguridad del tráfico Leyes y reglamentos de tráfico, iniciativas sectoriales, etc.	① Estudio de las informaciones existentes
31	Impactos ambientales transfronterizos y cambio climático	① Proyección de la emisión de gases de efecto invernadero (durante las obras)	① Estudio de las informaciones existentes, recopilación de datos (maquinarias pesadas, etc.)
A	Análisis de las alternativas	① Análisis de alineamiento ② Análisis del método de ejecución de obras	① Planificación del Proyecto para minimizar el número de hogares afectados y adquisición de terreno ② Análisis del método de ejecución para aliviar el impacto ambiental, congestión de tráfico durante las obras

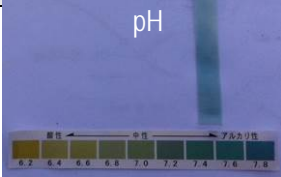





No.	Variabes ambientales	Componentes a ser estudiados	Metodología
b	Discusión con las partes interesadas	① Organización de reuniones con la población y comunidades afectadas ② Análisis de las opiniones de la población local y retroalimentación en el Proyecto	① Organización de reuniones con las partes interesadas ② Comparación con otros proyectos, análisis exhaustivo de las opiniones y retroalimentación en el Proyecto







1-3-1-5 Resultados del estudio de las consideraciones sociales y ambientales



En la Tabla 1-3.4 se presentan los resultados de los estudios realizados siguiendo los términos de referencia (TOR) propuestos en la Tabla 1-3.3 (incluyendo los resultados de la proyección).

Tabla 1-3.4 Resultados de los Estudios de las Consideraciones Sociales y Ambientales

Variabes ambientales	Resultados de los estudios															
Contaminación atmosférica	<p>① Las normas ambientales de Nicaragua y del Japón se presentan en la Tabla 1-3.5.</p> <p>② El Departamento de Matagalpa es una zona agropecuaria, cuya calidad de aire es buena en comparación con la capital Managua. Sin embargo, dado que no existen datos de monitoreo de la calidad de aire de este Departamento, a continuación se indican los datos de monitoreo de Managua y los límites ambientales.</p> <table border="1" data-bbox="528 954 1287 1171"> <thead> <tr> <th>Ubicación</th> <th>Medición Fechas</th> <th>PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)</th> <th>CO (ppm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dentro de la Ciudad de Managua</td> <td>2 00</td> <td>300 Tasa de crecimiento anual</td> <td>0.9 Tasa de crecimiento anual</td> </tr> <tr> <td>Normas ambientales</td> <td></td> <td>75</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: MARENA</i></p> <p>El nivel de CO en Managua es inferior a los límites ambientales de CO, pero el nivel de TPS (Total de Partículas Suspendidas) es superior, lo cual probablemente se debe a la dispersión de arena y polvo. También en el sitio del Proyecto se produce el levantamiento de polvo en los tramos no pavimentados cerca del puente provisional o en los tramos pavimentados gravemente deteriorados.</p>  <p>③ Se asume que la operación de los camiones volquetes y de las maquinarias de construcción emitirá las sustancias indicadas en las normas ambientales, que serán disipadas hacia las viviendas ubicadas a lo largo del camino dependiendo de la dirección del viento.</p>	Ubicación	Medición Fechas	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)	Dentro de la Ciudad de Managua	2 00	300 Tasa de crecimiento anual	0.9 Tasa de crecimiento anual	Normas ambientales		75	9			
Ubicación	Medición Fechas	PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (ppm)													
Dentro de la Ciudad de Managua	2 00	300 Tasa de crecimiento anual	0.9 Tasa de crecimiento anual													
Normas ambientales		75	9													
Contaminación de agua	<p>① Las normas ambientales de Nicaragua y del Japón se presentan en la Tabla 1-3.5.</p> <p>② A continuación se presentan los datos del Río Matagalpa (medición: 25 de noviembre de 2013).</p> <table border="1" data-bbox="453 1709 1402 1921"> <thead> <tr> <th>Ubicación</th> <th>Fecha de monitoreo</th> <th>pH</th> <th>DCO (mg/l)</th> <th>Transparencia (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puente Aguas abajo</td> <td>25 de enero de 2013</td> <td>7.4-7.6</td> <td>6.0-8.0</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Normas ambientales</td> <td>Tipo de agua 1 Categoría 1B</td> <td>6.0-8.5</td> <td>5. (DBO)</td> <td><250UNT (turbiedad) (Transparencia: aprox. 3.5 cm o menos)</td> </tr> </tbody> </table> <p>El agua se clasifica en el Tipo 1, Categoría 1B, aunque puede variar dependiendo de la estación. La turbiedad aumenta en la época de lluvias (entre mayo y octubre) y baja en la época seca (entre noviembre y abril).</p>	Ubicación	Fecha de monitoreo	pH	DCO (mg/l)	Transparencia (cm)	Puente Aguas abajo	25 de enero de 2013	7.4-7.6	6.0-8.0	15	Normas ambientales	Tipo de agua 1 Categoría 1B	6.0-8.5	5. (DBO)	<250UNT (turbiedad) (Transparencia: aprox. 3.5 cm o menos)
Ubicación	Fecha de monitoreo	pH	DCO (mg/l)	Transparencia (cm)												
Puente Aguas abajo	25 de enero de 2013	7.4-7.6	6.0-8.0	15												
Normas ambientales	Tipo de agua 1 Categoría 1B	6.0-8.5	5. (DBO)	<250UNT (turbiedad) (Transparencia: aprox. 3.5 cm o menos)												

Variables ambientales	Resultados de los estudios								
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>③ Es posible que la entrada del agua residual de las obras contamine el agua del río.</p>								
Residuos	<p>① Los residuos a ser descargados de las obras son: los pilares y estribos del antiguo puente, tierra descargada por el corte y movimiento de tierra, árboles cortados y otros materiales residuales de construcción. El Equipo de Estudio ha confirmado la existencia de los sitios de disposición a través de las entrevistas y reconocimiento en campo en los municipios Muy Muy y Matiguás, y ha obtenido el permiso de uso correspondiente de ambas municipalidades.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>② En cuanto a los árboles cortados, ambas municipalidades han manifestado el deseo de que sean concedidos porque “es probable que los habitantes locales quieran reutilizarlos”.</p>								
Contaminación del suelo	<p>① No existe el suelo contaminado en la zona según las entrevistas realizadas.</p> <p>② Si bien es cierto que la comunidad local está utilizando los pozos para tomar el agua de consumo humano, estos pozos se ubican dentro de un bosque a más de 300 metros desde los sitios de obra. Por este motivo, se considera que casi no existe la posibilidad de que el aceite descargado de las maquinarias de construcción entre en los pozos a través del suelo. En todo caso este aceite puede contaminar el suelo local.</p> 								
Ruidos y vibración	<p>① En la Tabla 1-3.6 se presentan las normas ambientales de Nicaragua y del Japón.</p> <p>② No existen datos monitoreados alrededor del sitio del Proyecto. Sin embargo, la zona está libre de ruidos, excepto los ruidos de los vehículos que transitan. A continuación se presentan los datos de monitoreo de ruidos (promedio) en la zona urbana de la Región Autónoma del Atlántico Sur, tomados en los proyectos ejecutados en el pasado.</p> <table border="1" data-bbox="459 1451 1200 1684"> <thead> <tr> <th>Puntos de monitoreo</th> <th>eq (dB(A))</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A lo largo del camino (Alto volumen de tráfico)</td> <td>70 (66-75)</td> </tr> <tr> <td>A lo largo del camino (Bajo volumen de tráfico)</td> <td>56 (50-61)</td> </tr> <tr> <td>Obras de construcción específicas (normas nicaragüenses)</td> <td>-No reglamentado</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Nota: Las cifras entre paréntesis indican el rango (mínimo - máximo) Fuente: Ministerio de Transportes e Infraestructura</p> <p>Existe una escuela primaria a 30 metros de la margen izquierda del sitio del Proyecto, debiendo tomar las medidas necesarias para que los ruidos de las obras no molesten a los niños. Asimismo, es probable que en la margen derecha los ruidos emitidos durante la construcción del estribo y el corte de tierra afecten a los habitantes locales.</p> <p>No ha sido posible evaluar debido a que no existen límites ambientales de las vibraciones, ni los datos de monitoreo.</p> <p>③ Las obras que requieren tomar especial consideración para prevenir la emisión de ruidos y vibraciones son: la construcción de estribos, caminos de acceso, armadura (solo la margen</p>	Puntos de monitoreo	eq (dB(A))	A lo largo del camino (Alto volumen de tráfico)	70 (66-75)	A lo largo del camino (Bajo volumen de tráfico)	56 (50-61)	Obras de construcción específicas (normas nicaragüenses)	-No reglamentado
Puntos de monitoreo	eq (dB(A))								
A lo largo del camino (Alto volumen de tráfico)	70 (66-75)								
A lo largo del camino (Bajo volumen de tráfico)	56 (50-61)								
Obras de construcción específicas (normas nicaragüenses)	-No reglamentado								

Variables ambientales	Resultados de los estudios	
	izquierda) y el corte de tierra (solo la margen derecha).	
Biosfera y ecosistema	<p>① En cuanto a las especies arbóreas, se ha constatado que no existen las especies raras en el sitio del Proyecto.</p> <p>② En cuanto a la flora y fauna, no existen especies raras dentro del sitio del Proyecto, excepto en la cuenca alta y media del Río Matagalpa donde el Nutria (<i>Myocastor coypus</i>) ha sido designado como especie protegida. Por lo tanto, si aparecen estos animales en el sitio del Proyecto se debe tomar las debidas consideraciones. Sin embargo, casi no se ha observado su presencia, según los funcionarios municipales de Muy Muy.</p> <p>③ Los habitantes locales están capturando los peces del río (guapote majarra, etc.) utilizando esparavel. Por lo tanto se debe tomar las medidas contra la contaminación de agua del río indicados en el apartado de “contaminación de agua”. La pesca no es comercial, sino para autoabastecimiento.</p>	 
Aguas subterráneas	Si bien es cierto que la comunidad local está utilizando los pozos para tomar el agua de consumo humano, estos pozos se ubican dentro de un bosque a más de 300 metros desde los sitios de obra. Dado que no se contempla ejecutar obras que afecten el nivel freático, excepto la obra de cimentación, se asume que el Proyecto no afectará el nivel de agua de los pozos.	
Topografía y geología	El uso del banco de préstamo y el corte de tierras provocará cambios de la topografía y geología local. Se utilizará el banco de préstamo designado por la municipalidad. Es posible tener que cortar la tierra de la margen derecha (Muy Muy) para ampliar el tramo angosto del canal de aguas altas y el tramo curvo del camino de acceso.	 
Desplazamiento involuntario de la población	<p>① Véase el apartado 1-3-2 "Adquisición de terrenos y el desplazamiento de la población".</p> <p>② El Ministerio de Transportes e Infraestructura y el Equipo de Estudio realizaron los estudios y las entrevistas pertinentes. Es posible que una familia (11 personas) tenga que ser reubicada. De acuerdo con la entrevista realizada, dicha familia no tiene la intención de oponerse, pero que se siente apego por la tierra y desea que solo se traslade su vivienda hacia atrás.</p>	
Población pobre	Entre 50 y 60 % de la población nacional pertenece al estrato pobre. La población tanto del sitio del Proyecto como de sus alrededores es predominantemente pobre.	
Uso del suelo y de los recursos locales	<p>① Se solicitó al Ministerio de Transportes e Infraestructura que proporcione los terrenos por arriendo a los contratistas para su oficina, depósito de los equipos y materiales de construcción y obras provisionales que sean necesarios conforme a las leyes y los reglamentos nacionales. El Ministerio de Transportes e Infraestructura ha consentido a esta solicitud.</p> <p>② Existen varios terrenos candidatos para utilizar como plantel, pero todos ellos son praderas privadas.</p>	

Variables ambientales	Resultados de los estudios	Sitio candidato de plantel (Al lado del Municipio de Muy Muy)
	<p>③ Es posible que una parte del canal de aguas altas de la margen derecha sea utilizada como camino de acceso para la construcción de los pilares. Este sitio es terreno privado que actualmente está siendo utilizado para el pastoreo.</p> <p>④ Adicionalmente, se ha confirmado que el Ministerio de Transportes e Infraestructura se encargará de obtener los permisos para el uso de banco de préstamo, botadero, corte de árboles y traslado de las líneas de servicios públicos, etc. que sean necesarios para la ejecución del Proyecto.</p>	
Uso de agua	<p>Se ha visto que la población local está utilizando el agua del río para el lavado de ropa. A unos 20 km aguas abajo existen varios nacimientos de aguas termales en el río. Por lo tanto se debe tomar las medidas contra la contaminación de agua del río indicadas en el apartado de “contaminación de agua”.</p>	
Infraestructuras y servicios sociales existentes	<p>De acuerdo con el estudio del volumen de tráfico del puente provisional, el 1º de diciembre de 2013 (domingo) entre 6:00-18:00 circularon 928 vehículos (de los cuales 357 unidades han sido vehículos pesados). Al considerar que el actual puente provisional constituye un cuello de botella, es probable que el tráfico de los vehículos pesados para la ejecución de obras del presente Proyecto pueda agravar más el congestionamiento.</p>	
Conflictos locales provocados por los intereses comunes	<p>No existen conflictos de intereses locales según las municipalidades. Tampoco se escucharon problemas durante la consulta pública, más bien la población local manifestó su deseo de que sea construido un nuevo puente.</p>	
Enfermedades infecciosas (VIH/SIDA)	<p>① No existe en Nicaragua las leyes y los reglamentos concernientes a las enfermedades infecciosas de los trabajadores de construcción. Existen más de 5,000 infectados de VIH registrados al año 2008, con más de 500 sintomáticos reportados. Sin embargo, se estima que el número real es más del doble.</p> <p>② Otras enfermedades infecciosas son: infecciones respiratorias, fiebre dengue, paludismo, etc.</p>	
Entorno laboral (incluyendo la seguridad laboral)	<p>El Ministerio de Transportes e Infraestructura establece las normas del entorno laboral en las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes 2000". Las normas laborales locales incluyen la garantía de la sanidad de los trabajadores, prohibición de la discriminación, el límite de contratación de los extranjeros (menos del 10 %), etc.</p>	
Accidentes	<p>El Ministerio de Transportes e Infraestructura establece las normas sobre la prevención de accidentes en las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes 2000". Las normas establecen la garantía de la seguridad de los ciudadanos, el conocimiento de las condiciones de la totalidad del área afectada por las obras y el registro de las lesiones de los trabajadores, etc.</p>	
Impactos trasfronterizos y cambio climático	<p>Las emisiones de los gases de efecto invernadero (CO₂) asociadas con las obras pueden ser estimadas una vez que se tengan los datos sobre la disponibilidad de las maquinarias de construcción y camiones, tipo y cantidad de los materiales a utilizar, etc. En este momento se está elaborando el plan de ejecución de obras y estimando los costos. Una vez que se tengan todos los datos necesarios para la estimación, se procederá a calcular con mayor precisión las emisiones de los gases de efecto invernadero.</p>	
Estudio de alternativas:	<p>Véase el apartado "1-3-1-2 Análisis comparativo de las alternativas (incluyendo la alternativa cero)"</p>	
Discusión con las partes interesadas	<p>① Se convocaron a los ciudadanos de Muy Muy y Matiguás en la consulta pública (4 de diciembre de 2013).</p>	


VARIABLES AMBIENTALES	Resultados de los estudios
	<p>② Muchos de los participantes manifestaron su deseo de que se agilice la implementación del Proyecto ya que han esperado cerca de 15 años después de que el antiguo puente fuera arrasado por el Huracán Mitch. No hubo objeciones por el Proyecto.</p> <p>③ Las autoridades municipales han manifestado su disposición de colaborar en lo posible en la implementación del Proyecto.</p> 

Tabla 1-3.5 Comparación de las Normas Ambientales Nicaragüenses y Japonesas

Ítem	Unidad	Normas ambientales				Notas
		Nicaragua ^{Nota 1}		Japón		
Calidad de aire						
TPS	µg/m ³	75		-		TPS: Total de Partículas suspendidas : El Ministerio de Transportes e Infraestructura realiza comúnmente el monitoreo de TPS y de CO.
PM10 (SPM)	µg/m ³	150		100		
CO	ppm	9		10		
Calidad de agua fluvial		Tipo 1 Categoría 1A	Tipo 1 Categoría 1B	Categoría B	Categoría C	Véase la Nota 2 para las normas sobre los tipos (Nicaragua) y categorías (Japón). Por lo general, SS y la turbiedad mantienen una correlación. En Nicaragua se basa en la turbiedad.
pH	-	6-8.5	6-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	
SS	mg/l	-	-	<25	<50	
Turbiedad	UNT	<5	<250	-	-	
DBO	mg/l	<2	<5	<3	<5	
Ruido		Leq	Obras de construcción específicas	Leq	Obras de construcción específicas	[] representan las áreas que se extienden a lo largo de la vía con más de dos carriles.
	dB(A)	65 (de día) 45 (de noche)	70	45-55 [60-65]	85	
Vibraciones		Fábricas específicas	Obras de construcción específicas	Fábricas específicas	Obras de construcción específicas	-
	dB	Sin normas ambientales		55-65	75	

Nota 1: Las normas ambientales nicaragüenses son establecidas por el MARENA y el Ministerio de Transportes e Infraestructura.

Nota 2: No existen normas de aguas residuales de las obras de construcción en Nicaragua. Las normas ambientales establecen seis niveles de calidad exigibles de los cuerpos de agua, de acuerdo con los usos a los cuales se destinen. El agua del Río de Matagalpa se clasifica en el Tipo 1, Categoría 1B, debiendo monitorizar los parámetros que puedan ser afectados por la ejecución de las obras.

Tipo 1: Aguas destinadas al uso doméstico y al uso industrial

Categoría 1A: Aguas cuya calidad corresponde a la de aguas tratadas por la purificación sencilla.

Categoría 1B: Aguas cuya calidad corresponde a la de aguas antes de dar tratamiento sencillo como coagulación, floculación, sedimentación, etc.

Tipo 2: Aguas destinadas a usos agropecuarios.

Tipo 3: Aguas marinas o medios costeros

Tipo 4: Aguas destinadas a balnearios.

Tipo 5: Aguas destinadas para usos industriales que no requieren de agua potable.

Tipo 6: Aguas destinadas a la navegación y generación de energía

1-3-1-6 Evaluación Ambiental

En la Tabla 1-3.6 se indican los resultados de la re-evaluación del scoping con base en los estudios de consideraciones sociales y ambientales referidos en el apartado 1-3-1-5.

Tabla 1-3.6 Evaluación del Impacto Ambiental basada en los Resultados de los Estudios

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación Ambiental al momento del scoping		Evaluación del impacto basada en los resultados de los estudios		Justificación
			Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	
Medidas de control de contaminación	1	Contaminación atmosférica	B-	B+	B-	B+	Durante la ejecución de obras: El sitio del Proyecto es una zona ganadera y su calidad de aire cumple con las normas ambientales. Sin embargo, se asume que la operación de las maquinarias de construcción puede provocar la disipación de los gases de escape en la dirección de las viviendas ubicadas a lo largo del camino. Durante el servicio: El levantamiento de polvo se verá reducido al dejar de usar el camino no pavimentado frente y detrás del puente provisional y al entrar en servicio los nuevos caminos de acceso pavimentados. Se reducirá también las emisiones de gases de escape al aliviar la congestión de tráfico.
	2	Contaminación de agua	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Es posible que los lodos excavados por la perforación en las obras de la subestructura y el agua residual descargada del plantel afecten la calidad de agua del río.
	3	Residuos	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Los residuos que podrán ser descargados de las obras son: las pilares y estribos del antiguo puente, tierra descargada por el corte y movimiento de tierra, árboles cortados y otros materiales residuales de construcción.
	4	Contaminación del suelo	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: No existe el suelo contaminado en la zona y por lo tanto no existe el riesgo de su disipación. Sin embargo, la fuga de aceite de las maquinarias de construcción puede contaminar el suelo local. Es poco probable que el aceite contamine el agua de los pozos locales.
	5	Ruidos y vibración	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Es posible que la escuela primaria de la margen izquierda y las viviendas de la margen derecha se vean afectadas.
	6	Hundimiento de tierra	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	7	Olores ofensivos	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	8	Contaminación de los sedimentos de fondo	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación Ambiental al momento del scoping		Evaluación del impacto basada en los resultados de los estudios		Justificación
			Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	
Condiciones naturales	9	Áreas protegidas	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	10	Biosfera y ecosistema (flora y fauna)	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Se contempla ejecutar el corte de árboles en los tramos de construcción y en el plantel. Si las nutrias (especie rara) habitan en el río, es posible que la ejecución de las obras afecte su hábitat. Sin embargo, no ha sido reportado hasta ahora su presencia en el sitio de obras.
	11	Régimen de flujo	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	12	Aguas subterráneas	C	C	D	D	Durante la ejecución de obras: No se contempla ejecutar obras que puedan afectar el agua subterránea, excepto las fundaciones de pilotes. Tampoco existen pozos en la cercanía del sitio del Proyecto, por lo que se considera que el impacto de las obras al nivel freático local será mínimo. Durante el servicio: Ídem
	13	Topografía y geología	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: El corte de tierra y el uso del banco de préstamo producirán cambios en la topografía y geología local.
Entorno social	14	Desplazamiento involuntario de la población	B-	B-	B-	B-	Antes de la ejecución de obras: El propietario del Proyecto (en este caso, el Ministerio de Transportes e Infraestructura) se hará cargo de obtener los terrenos necesarios y de elaborar el plan de reubicación de los habitantes, si es necesario, conforme a las leyes y los reglamentos nacionales. El monto de indemnización o compensación será determinado con base en los resultados del estudio del nivel de vida de la población afectada. Al momento se desconoce si se va a trasladar hacia atrás la vivienda de familia afectada o se necesita reubicarla a otro lugar. Durante el servicio: En el caso de reubicar los habitantes afectados, se les debe dar apoyo necesario después del traslado.
	15	Población pobre	C	C	B-	B-	Antes de la ejecución de obras: La población local es predominantemente pobre. Se requiere tomar las debidas consideraciones para evitar el trato injusto de la población afectada, incluyendo el pago de la indemnización. Durante el servicio: En el caso de desplazamiento de la población, se requiere dar seguimiento adecuado posteriormente al traslado.

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación Ambiental al momento del scoping		Evaluación del impacto basada en los resultados de los estudios		Justificación
			Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	Antes de ejecución	Durante el servicio	
					Durante la ejecución	Durante el servicio	
	16	Grupos minoristas y étnicos	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	17	Economía local (empleo, sustento de vida, etc.)	B+	B+	B+	B+	Los mismos resultados que scoping.
	18	Uso del suelo y de los recursos locales	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Se supone el uso del suelo para el plantel y botadero. Una parte del canal de aguas altas de la margen derecha será utilizada como camino de acceso para la construcción de los pilares.
	19	Uso de agua	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: La contaminación del agua del río, si se produce, puede afectar el lavado de ropa en el río y al nacimiento de las aguas termales en la cuenca más baja.
	20	Infraestructuras y servicios sociales existentes	B-	B+ -	B-	B+ -	Durante la ejecución de obras: La circulación de los vehículos de las obras puede afectar el tráfico local. Durante el servicio: Puente/caminos Es probable que ocurran los accidentes de tráfico de los niños por tener un nuevo camino frente a la escuela primaria. Por otro lado, la distancia entre las viviendas y la escuela se acorta, por lo tanto se acorta también el tiempo de desplazamiento. Además, habrá mayor seguridad de cruzar el río en tiempo lluvioso.
	21	Capital social y organizaciones sociales (instancias de toma de decisiones locales)	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	22	Distribución desequilibrada de daños y beneficios	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	23	Conflictos locales provocados por los intereses comunes	C	D	D	D	Antes de la ejecución de obras: No existe conflicto de intereses locales según las municipalidades. Tampoco se escucharon problemas durante la consulta pública, más bien la población local manifestó su deseo de que se construyera un nuevo puente.
	24	Patrimonio cultural	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	25	Paisaje	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	26	Género	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.
	27	Derechos de los niños	D	D	N/A	N/A	Los mismos resultados que scoping.

Clasificación	No.	Variables ambientales	Evaluación Ambiental al momento del scoping		Evaluación del impacto basada en los resultados de los estudios		Justificación
			Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	Antes de ejecución Durante la ejecución	Durante el servicio	
	28	Enfermedades infecciosas (VIH/SIDA)	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: El Ministerio de Transportes e Infraestructura no está tomando medidas especiales. Sin embargo, se han tenido algunos proyectos internacionales implementados en Nicaragua que han incluido las medidas contra VIH/SIDA. Existen aproximadamente 5,000 infectados de VIH/SIDA registrados. Hay posibilidad de que la entrada de los obreros puede causar la proliferación de las enfermedades infecciosas.
	29	Entorno laboral (incluyendo la seguridad laboral)	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Es probable que ocurran accidentes en las obras, como las lesiones de los trabajadores. El Ministerio de Transportes e Infraestructura cuenta con reglamentos pertinentes.
	30	Accidentes	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Es posible que ocurran colisiones entre vehículos y habitantes locales. Es posible reducir el número de accidentes mediante un adecuado control de tráfico e inducción a la ruta de desvío. Se requiere tomar especial precaución a los niños de la escuela primaria.
Otros	31	Impactos ambientales transfronterizos y cambio climático	B-	D	B-	D	Durante la ejecución de obras: Una vez definido el plan de ejecución de obras, se podrá estimar las emisiones de CO ₂ descargadas de las maquinarias de construcción, etc. de las obras. Sin embargo, se asume que el impacto de las obras sobre el cambio climático, etc. es casi nulo.

A+/-: Impacto positivo o negativo considerable

B+/-: Impacto positivo o negativo moderado

C: Se desconoce el grado del impacto positivo o negativo (siendo necesario realizar un nuevo estudio. El impacto será identificado en el curso del estudio.)

D: Ningún impacto.

N/A: No aplicable

1-3-1-7 Medidas de mitigación y sus costos

En la Tabla 1-3.7 se presentan las medidas de mitigación y sus costos.

Tabla 1-3.7 Medidas de Mitigación y Costos

No.	VARIABLES ambientales	Medidas de mitigación	Organismo ejecutor	Organismo responsable	Costos
Antes/durante las obras					
1	Contaminación atmosférica	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se procurará mantener las maquinarias de construcción en buenas condiciones realizando oportuna y adecuadamente la operación y el mantenimiento. Asimismo, se procurará evitar la operación innecesaria. 2. Se regará el agua cuando sea necesario para evitar que se levante el polvo y la arena. Se realizará el lavado de las ruedas de los vehículos. 3. Se darán las instrucciones necesarias para utilizar los vehículos de construcción que cumplan con las normas de emisión establecidas en Nicaragua. Se procurará minimizar las emisiones de CO₂ utilizando la ruta más corta para el transporte de tierras, etc., a la par de minimizar la disipación de polvo y la arena cubriendo la plataforma con una funda. Se darán las instrucciones necesarias para apagar el motor al detener el vehículo. 4. Se realizará oportunamente el monitoreo seleccionando los parámetros estratégicos a fin de dar cumplimiento a las normas. En la Tabla 1-3.6 se presentan las normas ambientales que deben ser cumplidas. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	Total: US\$ 3,000 (US\$ 300/vez, Frecuencia: Antes de la ejecución de obras: 1 Durante la ejecución de obras: 8 Inmediatamente e después de la ejecución 1)
2	Contaminación de agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para ejecutar las obras de subestructura (pilares) se controlará la entrada de agua turbia al río ejecutando el terraplén provisional en el canal de aguas bajas y construyendo una pared impermeable con sacos de tierra para separar el sitio de perforación con la corriente de agua. Una vez terminada la subestructura, se retirará el terraplén. 2. Se instalará el estanque de sedimentación o tanque de tratamiento de agua negra en el plantel. 3. Se dará cumplimiento al mantenimiento e inspección rutinario para que no se produzcan fugas de aceite, etc. de las maquinarias de construcción. 4. Se realizará oportunamente el monitoreo seleccionando los parámetros estratégicos a fin de dar cumplimiento a las normas. En la Tabla 1-3.6 se presentan las normas ambientales que deben ser cumplidas. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	Total: US\$ 3,000 (US\$ 300/vez, Frecuencia: Antes de la ejecución de obras: 1 Durante la ejecución de obras: 8 Inmediatamente e después de la ejecución 1)
3	Residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Residuos de construcción: El contratista transportará los residuos al sitio designado por el Ministerio de Transportes e Infraestructura y realizará el tratamiento adecuado. 2. Basuras descargados por los obreros: Los residuos serán depositados en determinado lugar del sitio de la obra y serán debidamente tratados bajo la gestión del Contratista. Los trabajadores serán debidamente educados para que no arrojen basuras y guarden las herramientas en su lugar, etc. a fin de mantener siempre la organización y el orden del sitio de obra. 3. Los productos secundarios de las obras (árboles cortados, etc.) deberán ser reutilizados en lo posible u ofrecidos a los residentes locales si así lo desean. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
4	Contaminación del suelo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se dará cumplimiento al mantenimiento e inspección rutinario para que no se produzcan fugas de aceite, etc. de las maquinarias de construcción. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—

No.	VARIABLES ambientales	Medidas de mitigación	Organismo ejecutor	Organismo responsable	Costos
5	Ruidos y vibración	<ol style="list-style-type: none"> Al construir los estribos, se tomarán las medidas necesarias como por ejemplo coordinar el tiempo de operación. El horario de clases de la escuela primaria es de las 7:00 a 12:00 (entre febrero y noviembre), por lo que se procurará evitar la ejecución de las obras que generen fuertes ruidos durante este horario. Al utilizar las maquinarias de construcción ruidosas, se procurará en lo posible reducir el nivel de ruidos cubriendo las maquinarias con funda anti-ruido. En Nicaragua está básicamente prohibido realizar trabajos de las 6:00 de la tarde hasta las 7:00 de la mañana, excepto en caso de emergencias. Se elaborará el plan de ejecución evitando en lo posible trabajar en las horas nocturnas a fin de no molestar a la población local. Cuando sea necesario trabajar de noche por razones inevitables, se tomarán las medidas necesarias como por ejemplo cubrir las maquinarias de construcción con fundas anti-ruido. En el caso de recibir las quejas de la población local, se tomarán las medidas necesarias en consulta entre el Propietario del Proyecto y el Contratista. Se realizará oportunamente el monitoreo a fin de dar cumplimiento a las normas. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	Total: US\$ 3,000 (US\$ 300/vez, Frecuencia: Antes de la ejecución de obras: 1 Durante la ejecución de obras: 8 Inmediatamente después de la ejecución 1)
10	Biosfera y ecosistema	<ol style="list-style-type: none"> Se planificarán y supervisarán adecuadamente las obras para no cortar los árboles o cambiar las condiciones locales innecesariamente. Se realizará la repoblación de árboles de acuerdo con el volumen de corta. Se requiere repoblar con diez plantas por cada un árbol cortado con más de 10 cm de diámetro. Suponiendo que cada plantón cuesta 30 córdobas y se van a cortar 100 árboles, el costo de repoblación se estima en 30,000 córdobas (100 árboles × 10 plantones × 30 córdobas) que equivalen a aprox. US\$ 1,200. En el caso de encontrar durante la ejecución de obras las nutrias que son la especie rara de la zona, es necesario tomar las debidas consideraciones para no impactar su crecimiento. (Cabe recordar que la construcción de los pilares es la única obra que puede impactar el cauce de aguas bajas). Si se considera necesario tomar las medidas de protección de biosfera, por ejemplo, la anidación de aves, el Contratista deberá informar al Ministerio de Transportes e Infraestructura y recibir sus instrucciones. En caso de encontrar un elevado número de peces muertos, el Propietario del Proyecto y el Contratista deberán identificar las causas mediante el análisis de calidad de agua y tomar las medidas necesarias. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
13	Topografía y geología	<ol style="list-style-type: none"> Para el corte de tierra y el uso del banco de préstamo, se elaborará el plan de ejecución que minimice los cambios topográficos. En el caso de talar los árboles para ejecutar el corte de tierra, se realizará la repoblación con árboles en los términos indicados en el apartado "10. Ecosistema" 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
14	Desplazamiento involuntario de la población	<p>✘ En caso de reubicar a los habitantes, se tomarán las siguientes medidas.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pagar adecuadamente la indemnización o compensación y minimizar el impacto al trabajo y a la economía familiar de la población afectada dando el seguimiento necesario. 	MTI	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
15	Población pobre	Igual que el apartado "14. Desplazamiento involuntario de la población" se requiere tomar las consideraciones especiales dado que la población afectada pertenece al estrato pobre.	MTI	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
18	Uso del suelo y de los recursos locales	<ol style="list-style-type: none"> En cuanto a los terrenos para el depósito de materiales, oficinas, etc., el Ministerio de Transportes e Infraestructura se hará cargo de obtener y el Contratista se hará cargo de administrarlos para evitar accidentes, etc. Se planificarán y supervisarán adecuadamente las obras para no cambiar las condiciones locales. 	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—

No.	VARIABLES ambientales	Medidas de mitigación	Organismo ejecutor	Organismo responsable	Costos
19	Uso de agua	1. Se debe tomar las mismas medidas descritas en el apartado 2. "Contaminación de agua" 2. En el caso de que las obras impidan la utilización del agua del río por la población local para el lavado de ropa, etc., se tomarán las medidas necesarias incluyendo la instalación de lavaderos o instalaciones de suministro de agua.	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
20	Infraestructuras y servicios sociales existentes	1. El Contratista y el Ministerio de Transportes e Infraestructura deberán coordinar previamente con la policía para tomar las medidas de mitigación de accidentes de tráfico. 2. Se definirá el límite de velocidad de los vehículos de obras y se instalarán la señalización, instalaciones de protección, etc. para prevenir la ocurrencia de accidentes. 3. Para garantizar la seguridad de los alumnos de la escuela primaria, se tomarán las medidas necesarias como la contratación de bandereros, instalación de acera o cruce peatonal.	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
28	Enfermedades infecciosas (VIH/SIDA)	1. Se organizarán periódicamente los talleres para transferir los conocimientos necesarios. 2. El Contratista supervisará y controlará cualquier acción peligrosa.	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
29	Entorno laboral (incluyendo la seguridad laboral)	Se asegurará el entorno laboral adecuado cumpliendo las estipulaciones de las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes 2000". 1. Obligación de utilizar la ropa de trabajo y cascos. 2. Sensibilización en la sanidad laboral en las reuniones matinales y talleres. 3. Construcción del sistema de emergencia en caso de ocurrencia de accidentes.	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
30	Accidentes	Se prevendrán accidentes cumpliendo las estipulaciones de las "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Calles y Puentes 2000". Se tomarán las mismas acciones descritas en el apartado 20 "Infraestructuras y servicios sociales existentes"	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
31	Impactos ambientales y cambio climático	1. Cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero por las obras ^{Nota} . 2. Se procurará identificar los factores que reduzcan las emisiones y se procurará reducirlas conforme a los datos del cálculo (vehículos, maquinarias pesadas, etc.)	Contratista	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
Durante el servicio					
14	Desplazamiento involuntario de la población	En el caso de reubicación, se debe dar el seguimiento necesario para asegurar la vida de la población afectada.	MTI	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
15	Población pobre	Igual que el apartado "14. Desplazamiento involuntario de la población" se requiere tomar las consideraciones especiales dado que la población afectada pertenece al estrato pobre.	MTI	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—
20	Infraestructuras y servicios sociales existentes	1. Es necesario administrar la señalización y las facilidades de protección instaladas para la prevención de accidentes.	MTI	El Ministerio de Transportes e Infraestructura	—

Nota: Se estimarán las emisiones determinando las maquinarias pesadas a utilizar y multiplicando el número y el tiempo total de operación de las mismas a la intensidad de emisiones (método de suma total).

1-3-1-8 Plan de gestión ambiental y el plan de monitoreo

No existen especies vulnerables, ruinas, patrimonio cultural, grupos minoristas o étnicos que deben ser protegidos en el sitio del Proyecto y en su área de influencia durante la ejecución de obras y después de entrada en servicio. Sin embargo, se requiere observar, monitorear, analizar y vigilar programadamente algunos parámetros naturales y sociales, como por ejemplo la calidad de aire y agua.

En la Figura 1-3.2 se presenta el esquema conceptual de la gestión ambiental y el sistema de ejecución de monitoreo. Los datos de monitoreo realizado serán informados de manera secuencial por el servicio contratado para ese fin conforme al flujo de trabajo (flecha negra). En el caso de encontrar dudas sobre los datos de monitoreo, estos serán retroalimentados (flecha roja).

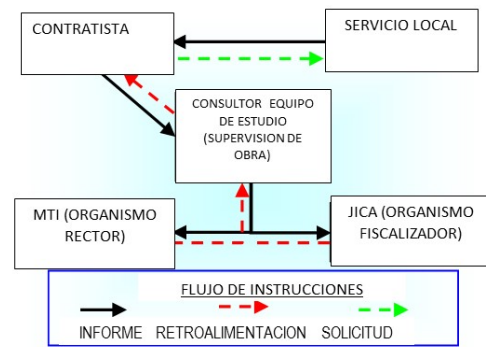


Figura 1-3.2 Gestión Ambiental y el Sistema de Ejecución de Monitoreo

En la Tabla 1-3.8 se presenta la propuesta del plan de monitoreo ambiental. Este plan está sujeto a modificación de acuerdo con los cambios del plan de ejecución de obras, etc.

Tabla 1-3.8 Propuesta del Plan Monitoreo Ambiental

VARIABLES ambientales	Ítem	Lugares	Frecuencia	Normas referenciales (Nota)	Organismo ejecutor	Organismo responsable
Antes de la ejecución de obras						
Desplazamiento involuntario de la población	<ul style="list-style-type: none"> Avances de la indemnización y compensación Avances en la obtención de terrenos Avances en la reubicación (población y bienes) 	Sitio de reubicación de la población	Mensual	Lineamientos de Consideraciones Sociales y Ambientales de JICA (abril de 2010)	Ministerio de Transportes e Infraestructura	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Aire	TPS (total de partículas suspendidas), CO	Origen y destino y sus alrededores (dos lugares)	1 vez	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Calidad de agua	pH, DCO, Turbiedad, Membrana de aceite, inspección visual	Aguas arriba y abajo del sitio de construcción del puente (dos lugares)	1 vez	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Ruido	Nivel equivalente de ruido	Origen y destino y sus alrededores (dos lugares)	1 vez	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Durante la ejecución de obras						
Desplazamiento involuntario de la población	Verificación de las condiciones de vida Presencia o ausencia de quejas y reclamos	Destino de la población reubicada	Mensual	Lineamientos de Consideraciones Sociales y Ambientales de JICA (abril de 2010)	Ministerio de Transportes e Infraestructura	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Aire	TPS (total de partículas suspendidas), CO	Origen y destino y sus alrededores	Cada trimestre, o período	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura

VARIABLES AMBIENTALES	ÍTEM	LUGARES	FRECUENCIA	NORMAS REFERENCIALES (Nota)	ORGANISMO EJECUTOR	ORGANISMO RESPONSABLE
		(dos lugares)	con mayores emisiones de sustancias contaminantes			
Calidad de agua	pH, DQO, Turbiedad Inspección visual de película de aceite	Aguas arriba y abajo del sitio de construcción del puente (dos lugares)	Cada trimestre, o período con mayores emisiones de sustancias contaminantes	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Ruido	Nivel equivalente de ruido	Origen y destino y sus alrededores (dos lugares)	Cada trimestre, o período con mayores emisiones ruido	Normas ambientales Nicaragua	Contratista	Ministerio de Transportes e Infraestructura
Durante el servicio						
Desplazamiento involuntario de la población	Verificación de las condiciones de vida Presencia o ausencia de quejas y reclamos	Destino de la población reubicada	Cada trimestre (Durante dos años después de entrar en servicio)	Lineamientos para las Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA (2010.04)	Ministerio de Transportes e Infraestructura	Ministerio de Transportes e Infraestructura

1-3-1-9 Reuniones con las partes interesadas

Después de explicar el Proyecto a las autoridades municipales de Matiguás y de Muy Muy, el Equipo de Estudio, Ministerio de Transportes e Infraestructura y las dos municipalidades convocaron a los habitantes locales a la consulta pública para dar a conocer el Proyecto. En la Tabla 1-3.9 se entrega un resumen de este evento.

Tabla 1-3.9 Reuniones con las Partes Interesadas

Veces	Fechas	Lugares	Asistentes	Contenido	Resultados
1	27 de noviembre de 2013 10:00-	Muy Muy Municipalidad, sitio candidato de obra	Funcionarios de los Municipios de Matiguás y Muy Muy incluyendo su respectivo Alcalde.	<ul style="list-style-type: none"> ① Perfil del Proyecto de Construcción del Puente ② Explicación sobre las consideraciones ambientales y sociales relacionadas con la construcción del puente ③ Consulta acerca de la obtención de otros permisos requeridos para ejecutar las obras 	<ul style="list-style-type: none"> ① Los participantes comprendieron el perfil del Proyecto y los impactos sociales y ambientales. ② Se les explicó el perfil del Proyecto en las reuniones de consulta pública local, y se obtuvo la aprobación. ③ Se confirmó el calendario de obtención de los permisos.
2	2013.12.4 10:30-	Biblioteca del Municipio de Muy Muy	Población de los Municipios de Matiguás y Muy Muy	<ul style="list-style-type: none"> ① Perfil del Proyecto de Construcción del Puente ② Explicación sobre las consideraciones ambientales y sociales relacionadas con la construcción del puente 	<ul style="list-style-type: none"> ① Se les explicó y los participantes comprendieron los impactos ambientales y sociales. No se recibieron opiniones que impidan la construcción del puente ② Se escucharon opiniones

Veces	Fechas	Lugares	Asistentes	Contenido	Resultados
				③ Recogida de otras opiniones	sobre las consideraciones para la escuela primaria, prevención de la caída del puente, mantenimiento de suficiente espacio debajo de viga.

En el siguiente apartado "1-3-2 Adquisición de Terrenos y Desplazamiento de Población" se hablarán más detalladamente sobre el desplazamiento de la población

1-3-2 Adquisición de Terrenos y Desplazamiento de Población

1-3-2-1 Necesidad de la adquisición de terreno y el desplazamiento de la población

Tal como se indicó en el apartado 1-3-1-2, se realizó el análisis comparativo de las diferentes alternativas del presente Proyecto incluyendo la Alternativa Cero (no implementar el Proyecto). En la Tabla 1-3.10 se presentan los resultados sobre el análisis del impacto a la población local. De acuerdo con este análisis comparativo, se concluye que la Alternativa 2 es la mejor opción debido a que su impacto al entorno local es menor, y no requiere la reubicación de la población.

Tabla 1-3.10 Análisis Comparativo de las Alternativas (Impactos a la población local)

Ítem	Ventajas	Desventajas	Evaluación
Alternativa Cero	<ul style="list-style-type: none"> No produce ningún impacto social o ambiental artificial, como el desplazamiento de la población, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Dado que esta alternativa consiste en no tomar ninguna medida, va a ser necesario continuar utilizando el actual puente provisional que presenta varios problemas, como por ejemplo, la imposibilidad de tránsito de doble sentido, fuerte restricción de los vehículos transitables e inestabilidad estructural, etc. Existe el riesgo del colapso del puente provisional en el caso de ocurrir inundaciones semejantes a las de 1999. 	×
Alternativa 1	<ul style="list-style-type: none"> No produce ningún impacto social o ambiental artificial, como el desplazamiento de la población, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere obtener nuevo terreno porque esta alternativa consiste en construir el camino de acceso contiguo al camino existente. La distancia de cruce es más larga que la Alternativa 2. 	△
Alternativa 2	<ul style="list-style-type: none"> Esta alternativa consiste en rehabilitar el antiguo camino, por lo que el terreno que se quiere adquirir para la construcción de los caminos de acceso es mínimo. Es la ruta más corta desde el municipio de Muy Muy sobre la NIC-21B hasta el municipio de Matiguás (donde está la escuela primaria, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Dentro del terreno del camino existe una edificación (Una cabaña de reparación de bicicletas) que será necesario su traslado). 	○
Alternativa 3	<ul style="list-style-type: none"> No produce ningún impacto social o ambiental artificial, como el desplazamiento de la población, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere obtener nuevo terreno para construir el camino de acceso. La distancia de cruce es más larga que la Alternativa 2. El nuevo camino de acceso pasa muy cerca de las viviendas. 	△

1-3-2-2 Marco legal sobre la obtención de los terrenos y el desplazamiento de la población

El instrumento legal que rige la adquisición de terrenos en Nicaragua es la Ley de Expropiación (Decreto No. 229 de 1976). Sin embargo, a fin de evitar los trámites complejos incluyendo los procedimientos judiciales, el MTI toma las acciones necesarias establecidas en el "Manual de Gestión Social, Ministerio de Transportes e Infraestructura, 2003" para solucionar los conflictos que suelen producirse en torno a los terrenos para implementar las obras de construcción de las infraestructuras viales. Los procedimientos de adquisición de terrenos para los caminos tramitan el Ministerio de

Transportes e Infraestructura a través del Comité de Negociaciones que cumple con los trámites de evaluación del contenido del Proyecto, cálculo del monto de indemnización y compensación y firma de acuerdos, etc.

Como la diferencia entre la Ley de Expropiación de Nicaragua y los Lineamientos de JICA se menciona que en la primera establece no pagar indemnización a los ocupantes ilegales del derecho de vía (ROW en inglés). Sin embargo, cuando se va a implementar un proyecto financiado por un donante internacional, el Ministerio de Transportes e Infraestructura puede seguir los lineamientos ambientales de dicho donante. En el caso específico del presente Proyecto, no existe actualmente ningún ocupante ilegal del derecho de vía. Sin embargo, en el caso de encontrarlo antes de la fecha límite (4 de diciembre de 2013), cabe la posibilidad de que sea objeto del pago de indemnización o compensación.

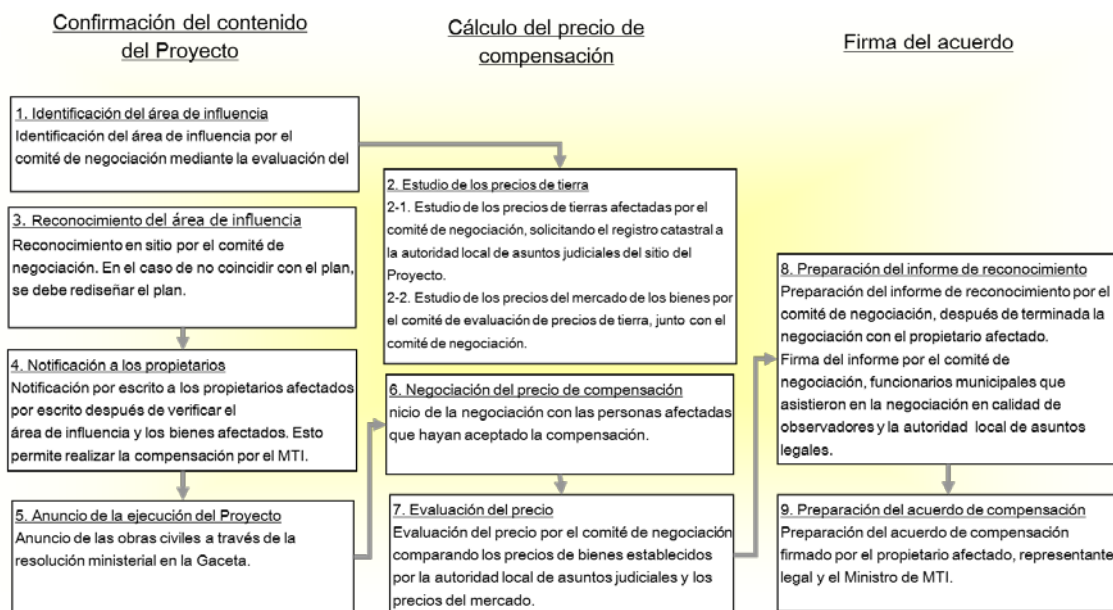


Figura 1-3.3 Procedimientos de la Obtención de Terrenos para Construir los Caminos

1-3-2-3 Magnitud y alcance de la obtención de los terrenos y el desplazamiento de la población

En la Figura 1-3.4 se muestra la construcción existente (cabaña de reparación de bicicletas) que se encuentra dentro del terreno objeto de la obra del proyecto propuesto en este documento.



Figura 1-3.4 Estado de la construcción (Cabaña de reparación de bicicletas)

Además del nuevo puente, se contempla construir los caminos de acceso, 225 m en la margen derecha y 285 m en la margen izquierda (en total 510 m). Para la construcción del camino de acceso de la margen derecha, es necesario trasladar la construcción existente (cabaña de reparación de bicicletas). Debido a que la construcción (cabaña de reparación de bicicletas) fue construida después de que fuera

establecido el terreno del actual del camino de acceso, el Ministerio de Transporte e Infraestructura hablará con el dueño sobre su reubicación. En cuanto al campo para la ejecución de la obra, existe suficiente espacio de manera que no se ha considerado la reubicación de la población.

1-3-2-4 Medidas concretas de Compensación y Apoyo

En el presente Proyecto no se producirán el traslado de los pobladores. En cuanto a la reubicación de la construcción (cabaña de reparación de bicicletas) arriba mencionada, se estima un plazo de unos 2 meses, lo cual se menciona en el Calendario de Ejecución del punto 1-3-2-7 y se ha verificado con el Ministerio de Transporte e Infraestructura. Además, el plazo ha sido declarado cuando se realizó la explicación a la población (4 de abril de 2013), y se ha acordado que el encargado municipal no otorgará licencias de construcción en la zona del Proyecto y que periódicamente harán inspecciones en el lugar proyectado hasta el inicio de la obra.

1-3-2-5 Mecanismo de atención a reclamos y quejas

Los procedimientos para la adquisición del terreno son los que se indican en el apartado 1-3-2. Se asumen tres escenarios: 1) que los ocupantes afectados acepten el monto de la indemnización y proporcionen su tierra; 2) que los ocupantes afectados no acepten el monto de indemnización; y 3) que los ocupantes no acepten la reubicación.

En el segundo caso, si no se logra un acuerdo aún después de la negociación, el caso deberá ser sometido a un procedimiento judicial conforme la Ley de Expropiación. En el tercer caso, el Comité continuará negociando con los ocupantes. Sin embargo, de acuerdo con el Ministerio de Transporte e Infraestructura, por lo general los propietarios suelen cooperar cuando el Ministerio de Transporte e Infraestructura va a ejecutar un proyecto, además que en la entrevista se ha encontrado que los ocupantes no tienen la intención de oponerse.

1-3-2-6 Sistema de ejecución

La responsabilidad del proceso de desplazamiento de la población le corresponde al Ministerio de Transporte e Infraestructura, mientras que JICA ofrecerá apoyo técnico por ser un proyecto de la Cooperación Financiera No Reembolsable. La unidad y los funcionarios responsables del presente Proyecto por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura son:

Unidad de Gestión Ambiental del Ministerio de Transporte e Infraestructura:

Fabio Guerrero Osorio (E-mail: fabio.guerrero@mti.gob.ni)

Rosario Cajina (E-mail: rosario.cajina@mti.gob.ni)

1-3-2-7 Calendario de ejecución

Se ha confirmado que el Ministerio de Transporte e Infraestructura se hará cargo de presentar las solicitudes necesarias y ejecutar las compensaciones. Como agenda posterior se ha acordado con los funcionarios encargados del Ministerio de Transporte e Infraestructura que se concluirá con el asunto de las solicitudes y traslado dentro de los 4 meses después de la suscripción del Canje de Notas (EN) del presente Proyecto (en la etapa actual, previsto para comienzos de diciembre de 2014).

- El puente provisional constituye un cuello de botella y se han producido asaltos a los vehículos que han reducido velocidad. Es bueno que sea construido un nuevo puente desde el punto de vista de la prevención de delincuencias (policía de Matiguás).
- Está muy agradecido por la asistencia japonesa y como está dispuesto a colaborar junto con el MARENA en los aspectos ambientales para que se materialice el Proyecto (Alcalde de Matiguás).
- El nuevo puente debe tener suficiente espacio libre debajo de la viga para resistir grandes inundaciones (residente).
- Sería bueno que se tomen las medidas de prevención de caída del puente y se mantenga suficiente espacio libre debajo de la viga al igual que otros puentes construidos por la cooperación japonesa (residente).
- Dado que existe una escuela primaria, se sugiere no solo controlar la velocidad sino instalar los reductores de velocidad para forzar a que reduzcan la velocidad (residente).
- Los reductores de velocidad pueden aumentar los accidentes de tráfico. Además, el aumento del espacio debajo de viga provocaría mayor cambio en la localidad. También es necesario considerar estos aspectos negativos (Ministerio de Transporte e Infraestructura).
- El impacto a los peces no es muy grande para la comunidad local dado que la pesca es para el autoabastecimiento y no comercial. En todo caso sería pertinente minimizar el impacto, desde el punto de vista del ambiente natural (residente).
- Es necesario tomar en cuenta el impacto de los vehículos que circulan cerca de la escuela sobre los niños. Con el fin de prevenir accidentes, se podría reubicar la entrada detrás del recinto y construir un acceso (funcionario municipal de Matiguás).
- Si todavía no se ha decidido donde construir el plantel, sería muy bueno que se construya en el Municipio Muy Muy (funcionario municipal de Muy Muy).
- Desea saber cuándo se inician las obras del Proyecto (residente). → A esta pregunta se le respondió que una vez aprobado el Proyecto por el Gobierno de Japón y se firme oportunamente el acuerdo entre ambos países, es probable que se inicie en diciembre del próximo año al iniciar la época seca.
- Se solicita contratar a mayor número posible de los habitantes locales en la ejecución de obras (residente) → Se le respondió que se tomará en cuenta esta solicitud, aunque la decisión será tomada por el Contratista.

		
<p>Palabras de los alcaldes y del Ministerio de Transporte e Infraestructura</p>	<p>Explicación del Proyecto</p>	<p>Plenaria de preguntas y respuestas</p>

Foto 1-3.1 Consulta Pública

1-3-3 Otros

1-3-3-1 Formulario de monitoreo (tentativo)

A continuación, se presenta el formulario tentativo de monitoreo. Este formulario ya ha sido enviado al encargado de gestión ambiental del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Formulario de Monitoreo [Fase de Construcción (Antes y durante)]

Los últimos resultados de los siguientes ítems de monitoreo deben ser presentados a la JICA como parte del Informe de Progreso Trimestral.

1. Respuesta/Acción a los Comentarios y Orientaciones de las Autoridades Gubernamentales y el Público	
Ítems de Monitoreo	Resultados de Monitoreo durante el Período de Informe
Número y contenidos de comentarios formales presentados por el público	
Número y contenidos de respuestas por las agencias gubernamentales	

2. Polución

Calidad de Agua

Ítem	Unidad	Valor Medido (Promedio)	Valor Medido (Max)	Normas del País	Normas para Contrato	Normas internacionales de referencia	Puntos de Medición	Frecuencia
pH	-			6,5-8,5		6,5-8,5	Aguas arriba y aguas abajo del puente Paso Real en el Río Grande Matagalpa	Trimestral
DCO	mg/l			5		5		
Turbidez	UNT			<250		<50 (SS)		
Aceite	-			No detectado		No detectado		

Calidad de Aire

Ítem	Unidad	Valor Medido (Promedio)	Valor Medido (Max)	Normas del País	Normas para Contrato	Normas internacionales de referencia	Puntos de Medición	Frecuencia
PTS (Partículas Totales en Suspensión)	µg/m3			75		100(SPM)	Lado de Muy Muy y lado de Matiguás en el sitio de construcción	Trimestral
CO	ppm			9		10		

Ruido

Ítem	Unidad	Valor Medido (Promedio)	Valor Medido (Max)	Normas del País	Normas para Contrato	Normas internacionales de referencia	Puntos de Medición	Frecuencia
Nivel de ruido continuo equivalente	db(A)			70		85	Lado de Muy Muy y lado de Matiguás en el sitio de construcción	Diaria

3. Otros

Ítem	Resultados de Monitoreo durante el período de Informe	Medidas a ser tomadas
Suelo (por aceite maquinaria)		
Residuos (Tratamiento adecuado)		
Fauna y flora (Consideración apropiada)		
Usuario de río (Consideración apropiada)		
Accidentes (Consideración apropiada)		
Ambiente laboral (Consideración apropiada)		
VIH/SIDA (Consideración apropiada)		

1-3-3-2 Lista de revisión ambiental

Se revisaron los parámetros ambientales del presente Proyecto con base en la lista de revisión ambiental adjunto a los Lineamientos Ambientales de JICA. Los resultados se resumen en la Tabla 1-3.12.

Tabla 1-3.12 Lista de revisión ambiental (1/4)

Lista de revisión ambiental: 12 Puento (S incluyen algunas variables de "7. Camino" y "17 Silvicultura")				
Clasificación	Variables ambientales	Principales aspectos de revisión	St. S No:N	Consideraciones sociales y ambientales concretas (Razones de SI/No, justificación, medidas de mitigación, etc.)
1. Permiso o autorización y explicaciones	(1) EIA, permisos y autorizaciones	(a) ¿El Informe de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) ha sido elaborado?	(a)S	(a) Las leyes y los reglamentos nicaraguenses no estipulan la preparación del informe de EIA y la aprobación por el Estado para el presente Proyecto. Por lo tanto, se preparó el informe correspondiente al nivel del estudio inicial del impacto ambiental (IEE, por sus siglas en inglés) conforme los Lineamientos de JICA.
		(b) ¿El Informe de la EIA y otros documentos han sido aprobados por el gobierno receptor de asistencia?	(b)S	(b) El informe del IEE será revisado por el MTL. El permiso de ejecución del Proyecto ha sido obtenido de las municipalidades de Matiguás y de Muy Muy donde se ubica el sitio del Proyecto.
		(c) ¿La aprobación del informe de la EIA es condicionada? ¿El Proyecto satisface el permiso condicionado?	(c)N	(c) El permiso de ejecución del Proyecto no es condicionado.
		(d) ¿Se obtuvieron otras autorizaciones y permisos ambientales de los organismos e instituciones relevantes locales?	(d)S	(d) El MARENA aprobó el presente Proyecto como "Categoría 4: Otros".
	(2) Información a los interesados locales	(a) ¿Se ha hecho pública la información sobre el contenido y los impactos del Proyecto, explicando correctamente a los interesados locales obteniendo su consentimiento?	(a)S	(a) Se sostuvo la reunión con las autoridades municipales y se realizó la consulta pública obteniendo debidamente su consentimiento.
		(b) ¿Se relejaron debidamente las opiniones y observaciones recogidas de la población local?	(b)S	(b) Se tomaron nota de sus opiniones y se transfirieron al equipo de diseño.
	(3) Análisis de las alternativas	(a) ¿Se analizaron y se compararon varias opciones del Proyecto (incluyendo las variables ambientales y sociales)?	(a)S	(a) Se terminó de analizar y comparar varias opciones, incluyendo la Alternativa Cero. Luego de comparar la Alternativa 1 (cercanía del puente provisional), Alternativa 2 (en el mismo lugar que el antiguo puente) y la Alternativa 3 (aguas abajo). Se seleccionó la Alternativa 2 considerando las propiedades de los caminos, características lluviales, economía y aspectos socio-ambientales.
2. Medidas de control de contaminación	(1) Calidad de aire	(a) ¿Los contaminantes de aire emitidos de los vehículos circulantes, etc. pueden impactar el entorno ambiental? ¿El Proyecto satisface las normas ambientales del país receptor?	(a)S	(a) Si bien es cierto que las emisiones de los vehículos utilizados para las obras contienen contaminantes de aire, dado que el volumen de tráfico local es limitado (aprox. 1105 unidades/día), es poco probable que exceda las normas ambientales. Sin embargo, es necesario tomar medidas contra el levantamiento de polvo, como por ejemplo el riego a los vehículos de obras.
		(b) En el caso de que la contaminación de aire de la zona donde atraviesa el camino exceda ya las normas ambientales, ¿es posible que el Proyecto agrave más la situación? ¿Se está tomando alguna medida para conservación de la calidad de aire?	(b)N	(b) El volumen de tráfico de NIC-21 es limitado (aprox. 1105 unidades/día) y es poco probable que exceda las normas ambientales.
	(2) Calidad de agua	(a) ¿Hay alguna posibilidad de que la escorrentía de las tierras desnudas resultantes de las actividades de movimiento de tierras, tales como corte y relleno provoque la degradación de la calidad de agua en la cuenca más baja?	(a)N	(a) Puenle: Es poco probable que se deteriore la calidad de agua en la cuenca más baja, dado que se contempla ejecutar las obras de protección para controlar la erosión por las lluvias y el agua del río. Caminos: Los tramos de corte de tierra serán protegidos para minimizar el arrastre de sedimentos, por lo que su impacto a la calidad de agua de la cuenca más baja será limitado.
		(b) ¿El Proyecto puede impactar las fuentes de agua (pozos, etc.) de la zona? ¿Hay alguna posibilidad de que la escorrentía superficial de las carreteras contamine las fuentes de agua, como el agua subterránea? (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(b)N	(b) Puenle: La perforación se ejecuta solo para la construcción de los estribos y pilares, y el Proyecto no incluye grandes perforaciones que pueda reducir el nivel freático.
		(c) ¿Los efluentes de diversas instalaciones, como los estacionamientos y áreas de servicio cumplen con las normas de efluentes del país receptor? ¿Existe la posibilidad de que los efluentes formen cuerpos de agua que no cumplen con las normas ambientales de calidad del agua en el país receptor? (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(c)N	(c) No existen estacionamientos ni áreas de servicio. Los efluentes descargados del plantel serán tratados en el tanque de sedimentación antes de descargar al río.
	(3) Residuos (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(a) ¿Los residuos generados como los estacionamientos y las áreas de servicio son tratados y manejados adecuadamente de acuerdo con los reglamentos del país receptor?	(a)S	(a) No existen estacionamientos ni áreas de servicio. Los residuos del plantel serán manejados y dispuestos adecuadamente.
	(4) Ruidos y vibración	(a) ¿Los ruidos y las vibraciones de los vehículos cumplen con las normas del país receptor?	(a)S	(a) Es posible que las obras emitan grandes ruidos en la zona de los caminos de acceso. Se contempla instalar las paredes anti-ruido donde sea necesario.
(b) ¿Los ruidos de baja frecuencia de los vehículos cumplen con las normas del país receptor?		(b)S	(b) Se propone diseñar estructuras que no emitan ruidos de baja frecuencia.	

Tabla 1-3.12 Lista de revisión ambiental (2/4)

Lista de revisión ambiental: 12 Puente (S incluyen algunas variables de "7. Camino" y "17 Silvicultura")				
Clasificación	VARIABLES AMBIENTALES	Principales aspectos de revisión	SI: S NO: N	Consideraciones sociales y ambientales concretas (Razones de Si/No, justificación, medidas de mitigación, etc.)
1. Permiso o autorización y explicaciones	(1) EIA, permisos y autorizaciones	(a) ¿El informe de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) ha sido elaborado?	(a)S	(a) Las leyes y los reglamentos nicaragüenses no estipulan la preparación del informe de EIA y la aprobación por el Estado para el presente Proyecto. Por lo tanto, se preparó el informe correspondiente al nivel del estudio inicial del impacto ambiental (IEE, por sus siglas en inglés) conforme los Lineamientos de JICA.
		(b) ¿El informe de la EIA y otros documentos han sido aprobados por el gobierno receptor de asistencia?	(b)S	(b) El informe del IEE será revisado por el MTI. El permiso de ejecución del Proyecto ha sido obtenido de las municipalidades de Matiguás y de Muy Muy donde se ubica el sitio del Proyecto.
		(c) ¿La aprobación del informe de la EIA es condicionada? ¿El Proyecto satisface el permiso condicionado?	(c)N	(c) El permiso de ejecución del Proyecto no es condicionado.
		(d) ¿Se obtuvieron otras autorizaciones y permisos ambientales de los organismos e instituciones relevantes locales?	(d)S	(d) El MARENA aprobó el presente Proyecto como "Categoría 4: Otros".
	(2) Información a los interesados locales	(a) ¿Se ha hecho pública la información sobre el contenido y los impactos del Proyecto, explicando correctamente a los interesados locales obteniendo su consentimiento?	(a)S	(a) Se sostuvo la reunión con las autoridades municipales y se realizó la consulta pública obteniendo debidamente su consentimiento.
		(b) ¿Se reflejaron debidamente las opiniones y observaciones recogidas de la población local?	(b)S	(b) Se tomaron nota de sus opiniones y se transfirieron al equipo de diseño.
	(3) Análisis de las alternativas	(a) ¿Se analizaron y se compararon varias opciones del Proyecto (incluyendo las variables ambientales y sociales)?	(a)S	(a) Se terminó de analizar y comparar varias opciones, incluyendo la Alternativa Cero. Luego de comparar la Alternativa 1 (cercanía del puente provisional), Alternativa 2 (en el mismo lugar que el antiguo puente) y la Alternativa 3 (aguas abajo). Se seleccionó la Alternativa 2 considerando las propiedades de los caminos, características fluviales, economía y aspectos socio-ambientales.
2. Medidas de control de contaminación	(1) Calidad de aire	(a) ¿Los contaminantes de aire emitidos de los vehículos circulantes, etc. pueden impactar el entorno ambiental? ¿El Proyecto satisface las normas ambientales del país receptor?	(a)S	(a) Si bien es cierto que las emisiones de los vehículos utilizados para las obras contienen contaminantes de aire, dado que el volumen de tráfico local es limitado (aprox. 1105 unidades/día), es poco probable que exceda las normas ambientales. Sin embargo, es necesario tomar medidas contra el levantamiento de polvo, como por ejemplo el riego a los vehículos de obras.
		(b) En el caso de que la contaminación de aire de la zona donde atraviesa el camino exceda ya las normas ambientales, ¿es posible que el Proyecto agrave más la situación? ¿Se está tomando alguna medida para conservación de la calidad de aire?	(b)N	(b) El volumen de tráfico de NIC-21 es limitado (aprox. 1105 unidades/día) y es poco probable que exceda las normas ambientales.
	(2) Calidad de agua	(a) ¿Hay alguna posibilidad de que la escorrentía de las tierras desnudas resultantes de las actividades de movimiento de tierras, tales como corte y relleno provoque la degradación de la calidad de agua en la cuenca más baja?	(a)N	(a) Puente: Es poco probable que se deteriore la calidad de agua en la cuenca más baja, dado que se contempla ejecutar las obras de protección para controlar la erosión por las lluvias y el agua del río. Caminos: Los tramos de corte de tierra serán protegidos para minimizar el arrastre de sedimentos, por lo que su impacto a la calidad de agua de la cuenca más baja será limitado.
		(b) ¿El Proyecto puede impactar las fuentes de agua (pozos, etc.) de la zona? ¿Hay alguna posibilidad de que la escorrentía superficial de las carreteras contamine las fuentes de agua, como el agua subterránea? (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(b)N	(b) Puente: La perforación se ejecuta solo para la construcción de los estribos y pilares, y el Proyecto no incluye grandes perforaciones que pueda reducir el nivel freático.
		(c) ¿Los efluentes de diversas instalaciones, como los estacionamientos y áreas de servicio cumplen con las normas de efluentes del país receptor? ¿Existe la posibilidad de que los efluentes formen cuerpos de agua que no cumplen con las normas ambientales de calidad del agua en el país receptor? (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(c)N	(c) No existen estacionamientos ni áreas de servicio. Los efluentes descargados del plantel serán tratados en el tanque de sedimentación antes de descargar al río.
	(3) Residuos (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(a) ¿Los residuos generados como los estacionamientos y las áreas de servicio son tratados y manejados adecuadamente de acuerdo con los reglamentos del país receptor?	(a)S	(a) No existen estacionamientos ni áreas de servicio. Los residuos del plantel serán manejados y dispuestos adecuadamente.
	(4) Ruidos y vibración	(a) ¿Los ruidos y las vibraciones de los vehículos cumplen con las normas del país receptor?	(a)S	(a) Es posible que las obras emitan grandes ruidos en la zona de los caminos de acceso. Se contempla instalar las paredes anti-ruido donde sea necesario.
		(b) ¿Los ruidos de baja frecuencia de los vehículos cumplen con las normas del país receptor?	(b)S	(b) Se propone diseñar estructuras que no emitan ruidos de baja frecuencia.

Tabla 1-3.12 Lista de revisión ambiental (3/4)

Lista de revisión ambiental: 12 Puente (S incluyen algunas variables de "7. Camino" y "17 Silvicultura")				
Clasificación	Variables ambientales	Principales aspectos de revisión	SE: S No: N	Consideraciones sociales y ambientales concretas (Razones de Si/No, justificación, medidas de mitigación, etc.)
3. Entorno natural	(1) Áreas protegidas	(a) ¿El sitio del Proyecto se encuentra en las áreas protegidas designadas por las leyes del país receptor o por los tratados y convenios internacionales? ¿Existe la posibilidad de que el Proyecto afecte a las áreas protegidas?	(a)N	(a) No existen áreas protegidas en el sitio del Proyecto.
	(2) Biosfera y ecosistema	(a) ¿El sitio del Proyecto incluye los bosques primitivos, selvas tropicales, los hábitats de gran valor ecológico (por ejemplo, arrecifes de coral, los manglares, o planicies de marea)?	(a)N	(a) El sitio del Proyecto no incluye los hábitats de gran valor ecológico.
		(b) ¿El sitio del Proyecto incluye los hábitats de especies en peligro de extinción protegidas que han sido designadas por las leyes del país receptor o por los tratados y convenios internacionales?	(b)N	(b) El sitio del Proyecto no incluye los hábitats de las especies raras.
		(c) ¿En el caso de que se anticipen los impactos ecológicos significativos, se tomarán medidas de protección adecuadas para reducir los impactos en el ecosistema?	(c)N	(c) No se anticipan impactos ecológicos significativos por ser un proyecto de reconstrucción y rehabilitación del puente y caminos de acceso antiguos.
		(d) ¿Existen medidas adecuadas de protección adoptadas para prevenir los impactos, tales como la interrupción de las rutas migratorias, la fragmentación del hábitat, o el accidente de tráfico de la fauna silvestre y el ganado?	(d)N	(d) El Proyecto no producirá interrupción de las rutas migratorias, etc. por ser un proyecto de reconstrucción y rehabilitación del puente y caminos de acceso antiguos.
		(e) ¿Existe la posibilidad de que la construcción del puente y caminos de acceso provoque impactos, como la destrucción de los bosques, la caza furtiva, la desertificación, reducción de las zonas de humedales? ¿Existe la posibilidad de perturbar el ecosistema debido a la introducción de especies exóticas y plagas? ¿Se consideran medidas adecuadas para prevenir tales impactos?	(e)N	(e) El Proyecto incluye el corte de tierra en algunos tramos, pero no incluye destrucción de grandes áreas forestales y por lo tanto, su impacto ecológico es limitado.
		(f) En el caso de que el sitio del Proyecto se encuentra en áreas no desarrolladas, ¿existe la posibilidad de que el nuevo desarrollo produzca grandes pérdidas en el ambiente natural? (Pregunta extraída de "7. Caminos")	(f)N	(f) El sitio del Proyecto no se encuentra en áreas no desarrolladas.
		(g) ¿Existe la posibilidad de los cambios en las condiciones de micro-meteorológicas localizadas, como la radiación solar, la temperatura y la humedad, debido al corte masivo de árboles? (Pregunta extraída de "17. Silvicultura")	(g)N	(g) El Proyecto incluye el corte de tierra en algunos tramos, que solo requiere cortar árboles y su impacto ecológico es limitado.
		(h) ¿Existe la posibilidad de que el corte masivo de árboles provoque la pérdida de los espacios para la reproducción y alimentación de la vida silvestre? (Pregunta extraída de "17. Silvicultura")	(h)N	(h) Idem
	(3) Hidrología	(a) ¿Existe la posibilidad de que los cambios hidrológicos debido a la instalación de estructuras afecte negativamente al flujo del agua superficial y subterránea?	(a)N	(a) Los pilares serán construidos fuera del cauce de aguas bajas durante la época seca, por lo que el impacto al régimen hídrico en la época seca será mínimo. Los pilares pueden ser un obstáculo en cierto sentido durante las inundaciones de la época de lluvias. Sin embargo, al realizar el corte en el tramo estrecho de la margen derecha y ampliar el curso de agua, se compensaría este problema.
	(4) Topografía y geología	(a) ¿Existe algún suelo blando en la ruta que pueda causar colapso de laderas o deslizamientos de tierra? ¿Se están tomando las medidas adecuadas, cuando sea necesario?	(a)S	(a) Existe un afloramiento rocoso con diaclasa en el talud de la curva del camino de acceso de la margen derecha. Se tomarán las medidas indicadas en (b) y (c) al igual que los tramos de corte.
		(b) ¿Existe la posibilidad de que las obras civiles, tales como el corte y el relleno provoquen colapso de pendientes o deslizamientos de tierra? ¿Se están tomando las medidas adecuadas para evitar tal colapso o deslizamiento, cuando sea necesario?	(b)N	(b) Se tomarán las medidas necesarias como por ejemplo, obras de drenaje y/o protección de talud.
		(c) ¿Existe la posibilidad de que el arrastre del suelo se produzca en los tramos de corte o relleno, botadero, y banco de préstamo? ¿Se están tomando las medidas adecuadas para evitar el arrastre de sedimentos?	(c)N	(c) Se tomarán las medidas necesarias como por ejemplo, obras de drenaje y/o protección de talud.

Tabla 1-3.12 Lista de revisión ambiental (4/4)

Lista de revisión ambiental: 12 Puente (Se incluyen algunas variables de "7. Camino" y "17 Silvicultura")				
Clasificación	Variables ambientales	Principales aspectos de revisión	SI: S No: N	Consideraciones sociales y ambientales concretas (Razones de S/No, justificación, medidas de mitigación, etc.)
5. Otros	(1) Impacto durante la ejecución de obras	(a) ¿Se tomarán las medidas adecuadas para reducir el impacto durante la construcción (por ejemplo, ruidos, vibraciones, agua turbia, polvo, gases de escape, y desechos)?	(a)S	(a) Los elementos que ameritan particular atención durante las obras son la emisión de polvo y de agua turbia. Se tomarán las medidas necesarias como el riego en el plantel, ruedas de los vehículos pesados, uso del tanque de sedimentación, etc. Se contempla instalar las paredes anti-ruido donde sea necesario.
		(b) ¿Existe la posibilidad de que las obras de construcción afecten negativamente el medio ambiente natural (ecosistemas)? ¿Se tomarán las medidas adecuadas para reducir tales impactos?	(b)S	(b) La ejecución de obra requiere eliminar la franja vegetal para el corte de tierra. Sin embargo, se propone repoblar con árboles en otras áreas.
		(c) ¿Existe la posibilidad de que las obras de construcción afecten negativamente el medio ambiente social? ¿Se tomarán las medidas adecuadas para reducir tales impactos?	(c)S	(c) El impacto al entorno social es muy limitado. Se tendrá especial cuidado con turbiedad del agua del río en la construcción de los pilares (en la época seca) para no afectar a la población local que está utilizando el río para lavar la ropa. En cuanto a los ruidos, se programarán las obras tomando en cuenta el horario de clases de la escuela primaria.
	(2) Monitoreo	(a) ¿El Proyecto elaborará e implementará el programa de monitoreo ambiental para los elementos con potencial impacto?	(a)S	(a) El Contratista se hará cargo del monitoreo y el Propietario del Proyecto la supervisión y la búsqueda de soluciones.
		(b) ¿Cómo se establecen las variables, métodos y frecuencias del programa de monitoreo?	(b)S	(b) Se realizará el monitoreo antes, durante y después de las obras.
		(c) ¿El Proyecto tiene establecido un adecuado marco de monitoreo (organización, personal, equipo y presupuesto suficiente para mantener el marco de monitoreo)?	(c)S	(c) El responsable de la gestión ambiental del MTI se hará cargo de supervisar el monitoreo.
		(d) ¿Existen requisitos reglamentarios relativos al sistema de informe de monitoreo, tales como el formato y la frecuencia de presentación de los informes a las autoridades reguladoras?	(d)S	(d) El MTI se hará cargo de gestionar los resultados del monitoreo y de hacer que el Contratista tome las medidas cuando sea necesario.
	6. Observaciones	Referencia de otras listas de revisión ambiental	(a) En caso necesario y pertinente se debe revisar también los elementos incluidos en lista de revisión de los proyectos de caminos, ferrocarriles y forestales (por ejemplo, proyectos que incluyen grandes áreas de deforestación).	(a)S
(b) En caso de ser necesario y pertinente se debe revisar también los elementos incluidos en la lista de revisión de los proyectos de las líneas de transmisión y de distribución de energía (por ejemplo, proyectos que incluyen la instalación de las líneas de transmisión eléctrica y/o distribución eléctrica).			(b)N	(b) No aplicable.
Notas sobre el uso de la lista de revisión ambiental		(a) En caso de ser necesario, deberán analizar los impactos transfronterizos o problemas globales (por ejemplo, los proyectos que incluyen los factores que puedan causar problemas, como tratamiento de residuos transfronterizos, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono o el calentamiento global).	(a)S	(a) No existen problemas de los residuos transfronterizos. Las maquinarias de construcción emitirán los gases de efecto invernadero durante las obras. Sin embargo, una vez terminadas éstas, se dejará de usar el puente provisional y se solucionará la congestión de tráfico y consecuentemente se reducirán las emisiones.

1-4 Otros

El índice de pobreza en Nicaragua es del 45.1% a nivel nacional (1990 a 2005), siendo notable la diferencia entre las zona urbanas y las provincias. La mayor parte de la población pobre vive en las zonas agrícolas del lado del Océano Atlántico y es la ruta nacional No. 21B que une a Managua la capital que se encuentra al lado del Océano Pacífico con el Puerto Cabezas que es la base del lado del Atlántico, siendo esta ruta muy importante e indispensable para el desarrollo económico regional de Nicaragua y para la reducción de la pobreza.

Capítulo 2. Perfil del Proyecto

2-1 Perfil del Proyecto

2-1-1 Antecedentes y Circunstancias del Proyecto

(1) Antecedentes del Proyecto

Nicaragua ha sido azotada por frecuentes desastres naturales como sismos y huracanes. En particular el Huracán Mitch de 1998 ha dejado enormes pérdidas. El Puente Paso Real sobre la Carretera NIC-21B que conecta la capital Managua con la región noreste del país ha sido arrastrado por dicho desastre. Para reabrir el tráfico, el gobierno de Nicaragua construyó un puente provisional de Bailey aproximadamente 300 metros aguas arriba del antiguo puente de un solo carril construido sobre pilares de contenedores, que hoy día sigue siendo utilizado. Por ser una estructura construida como una medida de urgencia, actualmente constituye un factor que limita la circulación segura y fluida de los vehículos.

Dentro de este contexto, en junio de 2010 el gobierno de Nicaragua solicitó al gobierno de Japón la Cooperación Financiera No Reembolsable para la reconstrucción del Puente Paso Real y los caminos de acceso. Japón establece dos áreas prioritarias para la asistencia a Nicaragua; “Medio ambiente y prevención de desastres” y la “Rehabilitación de infraestructuras para la revitalización económica”. Considerando que el presente Proyecto responde a dichas políticas de cooperación, se ha decidido ejecutar el estudio para evaluar la pertinencia de la aplicación de la Asistencia Financiera No Reembolsable (para la Prevención de Desastres y Reconstrucción) al Proyecto. La ejecución de dicho estudio fue encargada a JICA, la que, a su vez, decidió ejecutar el Estudio Preparatorio para la Cooperación enviando un Equipo de Estudio.

(2) Red vial troncal y los planes superiores de Nicaragua y la importancia de la construcción del Puente Paso Real

Desde 2008 se viene impulsando el Proyecto Mesoamérica y el Proyecto de Modernización de las Fronteras para el Desarrollo Regional que proponen construir corredores logísticos centroamericanos. A Nicaragua se ha hecho una propuesta de establecer el Corredor del Pacífico como una línea troncal sur-norte en el litoral del Pacífico y el Corredor del Atlántico en el litoral Atlántico. Adicionalmente se plantearon siete carreteras troncales que comunican estos corredores internacionales. Dentro de este contexto, la rehabilitación del eje este-oeste que integra la red vial hacia el este constituye un proyecto indispensable para reducir la pobreza de la zona marginada y promover el desarrollo económico de Nicaragua.

La Carretera NIC-21B que abarca el Puente Paso Real es carretera troncal secundaria que comunica con el Corredor del Atlántico vía NIC-9. Dicha carretera constituye la parte del eje este-oeste que comunica el Puerto Cabezas, un puerto promisorio como puerto internacional en el lado este del Nicaragua, con la capital Managua.

Después de que fuera arrastrado el antiguo puente Paso Real, la comunidad local afronta a varios problemas y dificultades por la falta de estructura de cruce del río.

2-1-2 Contenido de la Solicitud

Nicaragua solicitó la reconstrucción de un puente permanente que sustituya el puente provisional de Paso Real (de 80 metros) y sus caminos de acceso, ubicados sobre la Carretera NIC-21B que conecta el Municipio de Muy Muy con el Municipio Matiguás en el Departamento de Matagalpa.

2-1-3 Objetivos del Estudio

Los objetivos del presente Proyecto son los siguientes;

- (1) Meta Superior: En la Carretera NIC- 21B se garantizará el tráfico para promover y agilizar la distribución física, y la transitabilidad asegurada en el caso de desastres.
- (2) Objetivo del Proyecto: Se incrementará la capacidad de carga y se ampliará el ancho del puente Paso Real.
- (3) Resultados esperados: Construcción del puente permanente Paso Real y de los caminos de acceso.
- (4) Indicadores verificables del Proyecto:
Como efecto cuantitativo, el incremento del peso vehicular transitable y el aumento de la velocidad de viaje. Como efecto cualitativo, promover el desarrollo de las comunidades vecinales del puente y la transitabilidad asegurada para casos de desastres, establecimiento de la capacidad del puente y el mejoramiento de la seguridad vial.
- (5) Plan para el Proyecto por parte de la contraparte nicaragüense:
Disposición del terreno para el Proyecto, asignación del personal de C/P, trámites de exoneración del pago de impuestos, etc.

El objetivo del presente Estudio es proporcionar la información básica (base de juicio) necesaria para evaluar la pertinencia y necesidad de aplicar el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón al presente Proyecto.

Cabe recordar que la ejecución del presente Estudio no compromete la realización del Proyecto en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

2-1-4 Políticas básicas del Estudio

Las políticas básicas del Estudio son las siguientes;

- (1) Analizar si el contenido del plan de construcción de puente solicitado es coherente con el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable (para la Prevención de Desastres y Reconstrucción) del Japón.
- (2) Analizar la coherencia del presente Proyecto con los planes nacionales y regionales de desarrollo de Nicaragua, así como con los proyectos de otros donantes.
- (3) Considerar un plan de construcción idóneo desde el punto de vista del costo, facilidad de ejecución, funcionalidad, operación y mantenimiento del Proyecto.
- (4) Analizar y evaluar la pertinencia técnica y económica del Proyecto, prestando atención a las consideraciones ambientales y sociales.
- (5) Realizar el estudio comparativo entre varias alternativas en cuanto a la ubicación y dimensión del puente y elaborar el diseño básico.
- (6) Diseñar el mecanismo de implementación eficiente y óptima del Proyecto, programar la ejecución de obras y adquisición, y elaborar el calendario de implementación del Proyecto.
- (7) Estimar el costo del Proyecto con base en todo lo mencionado anterior.

2-2 Diseño Básico para el Proyecto de Cooperación

2-2-1 Lineamiento para el Diseño

(1) Lineamiento sobre las medidas contra inundación

Se considera que la inundación es uno de los fenómenos naturales más frecuentes en Nicaragua, lo que se observa del ejemplo de que el antiguo puente Paso Real también fue arrasado por este fenómeno. (Véase la Foto2-2.1) Por ende, a continuación se describen los puntos que se deben tomar en cuenta al establecer las medidas contra inundación.



Foto 2-2.1 Estado de antiguo puente Paso Real arrasado

Establecimiento de nivel de agua de diseño (DWL) y gálibo adecuado

El nivel de agua de diseño (DWL) se fijará considerando el período de recurrencia a 50 años. Por otra parte, el gálibo, o sea, la altura libre por debajo de viga tendrá el suficiente espacio teniendo en cuenta la altura máxima que marcó el Huracán Mitch.

En Japón, el gálibo se fija siguiendo la Ordenanza Ministerial sobre la Estructura de Instalaciones Fluviales que toma el caudal fluvial como parámetro de cálculo. El presente Proyecto establece como su lineamiento la aplicación de suficiente espacio para el gálibo que cubra la altura de inundación registrada por el Huracán Mitch.

Aseguramiento de capacidad de descarga fluvial

La sección terraplenada en la margen derecha del río en la que atravesó el camino de acceso del antiguo puente Paso Real constituye un tramo angosto. El Proyecto busca solucionar el problema de crecimiento del nivel caudal en aguas arriba causado por este tramo angosto.

Número y ubicación de pilares

El pilar es un factor obstaculizante de la descarga fluvial, por tanto, como lineamiento del Proyecto, el número de pilares a ser construidos será mínimo posible. Asimismo, no se contempla la construcción de pilares en el curso principal del río (canal de aguas bajas en la margen izquierda).

Profundidad de zapata de pilar

Se asegurará que la profundidad de zapata tendrá por lo mínimo 2.0m desde el lecho más profundo del río y se proporcionará la obra de protección alrededor de pilar para prevenir la socavación.

Margen libre de gálibo

Se establecerá el margen libre de gálibo adecuado conforme al caudal de diseño.

Dispositivos de prevención de colapso

Se instalarán los dispositivos para evitar el colapso del puente en caso de la inundación cuya intensidad supere las previsiones.

Ubicación de estribo

Como el río tiene más de 50m de ancho, los estribos no se instalarán sobrepasando la línea que cruzan el nivel de aguas altas estimado de diseño (HWL) con el talud en frente del estribo. Asimismo, la ubicación del estribo en la margen derecha del río será donde permite solucionar el problema de embotellamiento causado por el tramo angosto y se proporcionarán las obras de protección de talud alrededor del estribo.

Con respecto a la margen izquierda, inicialmente se planteó la idea de construir un nuevo estribo en donde existe el actual, sin embargo, esto requiere aplicar una obra de protección en la superficie frontal de estribo por más de 20m de altura. Pese a que la orilla forma barranco abrupto, su propiedad geológica es estable en aguas tanto arriba como abajo. Además, por la parte de la margen izquierda pasa la corriente principal del río. Dentro de este contexto, se considera que es idóneo mantener el estado actual. Por lo tanto, el nuevo estribo será construido en un lugar retrocedido unos 10m del existente, y éste será dejado como una estructura protectora al nuevo contra la socavación.

(2) Lineamiento sobre las medidas de prevención de desastres sísmicos

Nicaragua, al igual que Japón, se sitúa sobre el Cinturón de Fuego del Pacífico y sufre varios fenómenos de origen tectónico como sismo y erupción volcánica. El terremoto de Managua (M6.2 ocurrido el 23 de diciembre, 1972) ocasionó daños contundentes a la capital Managua. El número de víctimas mortales en este terremoto ascendió a 8,000-10,000 personas con un saldo de más de 20,000 lesionados, además 53,000 edificios y viviendas fueron colapsados. Según el cálculo oficial, la pérdida total económica por daños fue más de mil millones de dólares. De acuerdo con la información sobre la distribución sísmica del país, es obvio que la mayoría de terremotos ocurren concentrados en la región que abarca la capital Managua. (Véase la Figura 2-2.1)

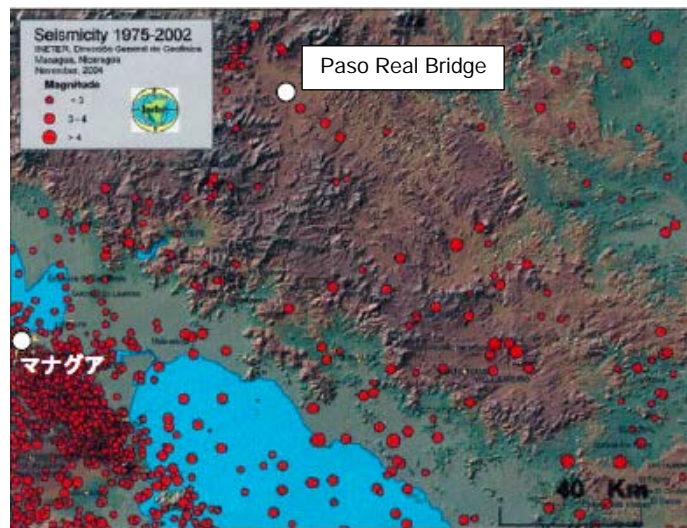


Figura 2-2.1 Situación sísmica cerca del puente

Nicaragua aplica el Reglamento Nacional de la Construcción como la norma básica de diseño de puentes al planificar los aspectos antisísmicos y toma en cuenta la distribución de intensidad sísmica como se muestra en la Figura 2-2.2. Por ende, el Proyecto seguirá el mismo lineamiento al elaborar el diseño antisísmico, basándose en esta normativa.



Figura 2-2.2 Coeficiente sísmico horizontal de diseño de Nicaragua (superficial)

Con base en la normativa de diseño de puentes de Nicaragua mencionada anteriormente, así como en las especificaciones para puentes de carreteras de Japón y las directrices de diseño de puentes en AASHTO, el Proyecto aplicará los métodos de diseño antisísmico óptimos que tomen en cuenta la deformabilidad en momento de

sismo e incorporen la construcción de estructuras preventivas de colapso de puente.

(3) Lineamiento sobre las medidas contra desprendimiento de talud

El camino de acceso que viene de Managua atraviesa la sección de corte de talud muy empanado con 13-14 m de altura. Su principal composición geológica es rocosa y en el lado derecho del puente se nota el afloramiento de rocas con diaclasa. En ambos lados del camino, se observan las rocas desprendidas con tamaño alrededor de 50cm. En la Figura 2-2.3, se muestra el estado actual de la sección de corte.

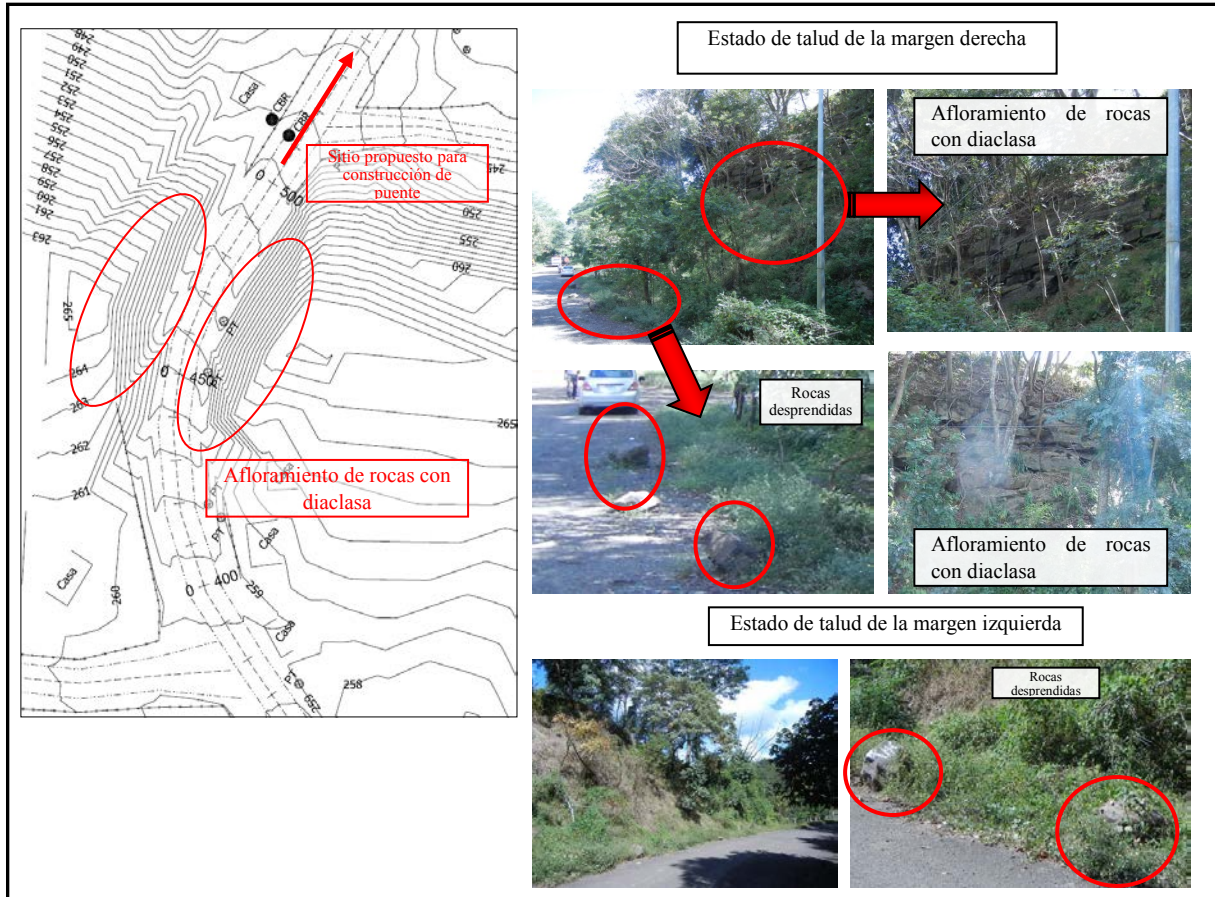


Figura 2-2.3 Estado Actual de Sección de Corte

En el presente Proyecto, se planea eliminar las rocas con mucha diaclasa e instalar la valla de protección contra desprendimiento como muestra la Foto 2-2.2.

(4) Lineamiento sobre la construcción de puente

Foto 2-2.2 Valla de Protección contra Desprendimiento (Plan)

1) Lineamiento sobre la selección del sitio de construcción

Contará con el método comparativo entre varias alternativas para optar por el mejor sitio para la construcción de puente que permita aprovechar a lo máximo la Carretera NIC-21B y



Foto 2-2.2 Valla de Protección contra Desprendimiento

asegurar tanto la funcionalidad de carretera troncal como la fluidez de tráfico durante la ejecución de obras, manteniendo asimismo el enfoque de prevención de desastres. El sitio de construcción de puente será definido a través del análisis comparativo de varios factores como viales, fluviales, económicos y socio-ambientales, etc.

Hacia la corriente arriba de la margen derecha del río donde está prevista la construcción, se encuentra una vivienda y en la margen izquierda para la corriente abajo existe una escuela primaria con 90 alumnos. Además, esparsialmente existen viviendas alrededor del cruce de donde bifurca el camino de desavío. Por lo tanto, el diseño del puente prestará debida atención en la línea geométrica del camino de acceso y del puente para prevenir a lo máximo posible la reubicación de estos establecimientos. Asimismo, al definir el tipo de puente se tomará en consideración la altura de calzada que no sea muy elevada y mantendrá la buena accesibilidad a las viviendas y otros establecimientos a través de aplicar medidas como escaleras de acuerdo con el nivel de calzada.

2) Lineamiento sobre el diseño de altura de puente

Cuando ocurre la crecida del río, el tramo angosto impide la descarga fluvial y así provoca la subida del nivel de agua. Esto se atribuye a la sección terraplenada del camino de acceso mencionada anteriormente que se ubica en la margen derecha del río. Los resultados de la encuesta que se llevó a cabo en el sitio y los documentos disponibles demuestran que el nivel del río creció hasta el nivel de calzada cuando el Huracán Mitch azotó la zona, lo cual constituyó la causa directa del colapso del antiguo puente Paso Real.

Por consiguiente, se diseñará el puente con suficiente sección transversal fluvial para promover la descarga de agua acompañada consigo con un suficiente margen libre de gálibo y la tasa de obstrucción adecuada. Ante posible inundación de mayor envergadura, se aplicarán las medidas preventivas de colapso instalando dispositivos para tal fin. Asimismo, el margen libre de gálibo será definido tomando en cuenta el nivel de agua que llegó en caso del Huracán Mitch cuya intensidad fue mayor en la historia del país, en busca de que el agua no toque la parte inferior de viga aunque ocurra la crecida de mismo nivel.

3) Lineamiento básico sobre la composición de calzada

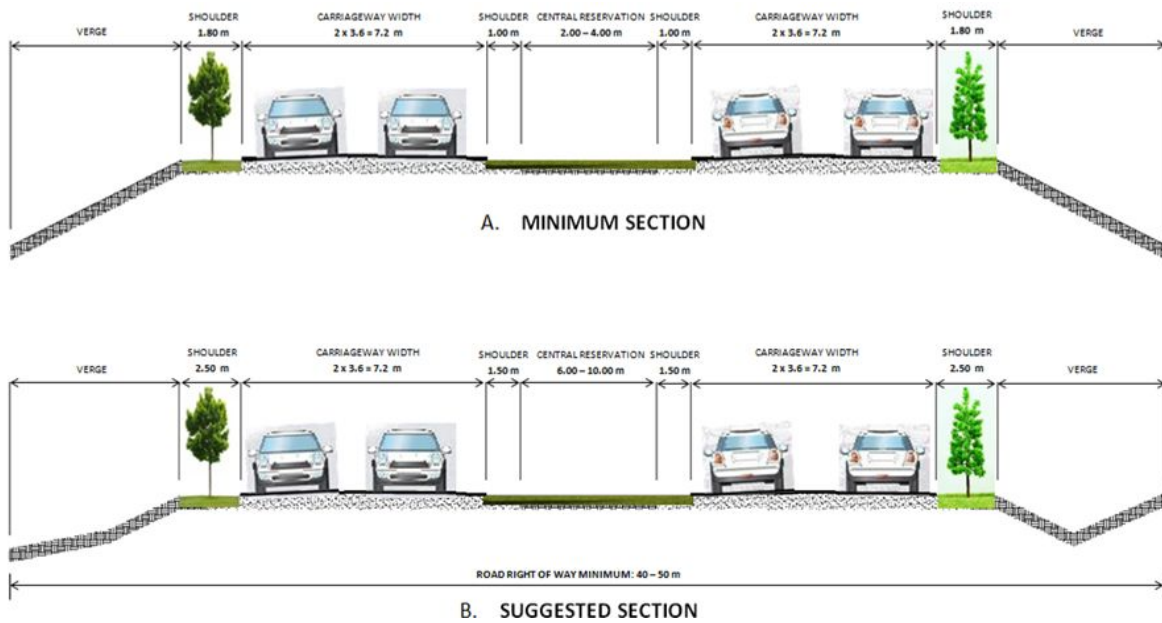
Se han tomado en consideración los siguientes puntos al analizar la composición de calzada.

- Los anchos de calzada, hombro y margen interior serán definidos respetando el estándar para carreteras troncales estipulado en el Manual Centroamericano para el Diseño Geométrico de Carreteras.
- La composición de calzada será coherente con el estado actual de carreteras adyacentes.
- El ancho de acera será definido de acuerdo con el estado de uso por los ciclistas y peatones.
- Considerando los usuarios como ciclistas, residentes en silla de rueda y personas mayores de edad, el nivel de acera será igual al nivel de la losa de puente adoptando el sistema de barrera libre. Asimismo, se podrá reducir la cantidad necesaria de hormigón por adoptar el método mount-up que permite bajar la carga muerta y por consiguiente el puente resultará ser de estructura más económica.

A continuación, se indica la sección típica de carreteras troncales y colectoras basada en el Manual Centroamericano para el Diseño Geométrico de Carreteras (edición del año 2004) establecido por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (en adelante, referido como SIECA) en las Figura 2-2.4 y Figura 2-2.5. Asimismo, la Tabla 2-2.1 muestra la norma para el diseño de carreteras pavimentadas en Nicaragua.

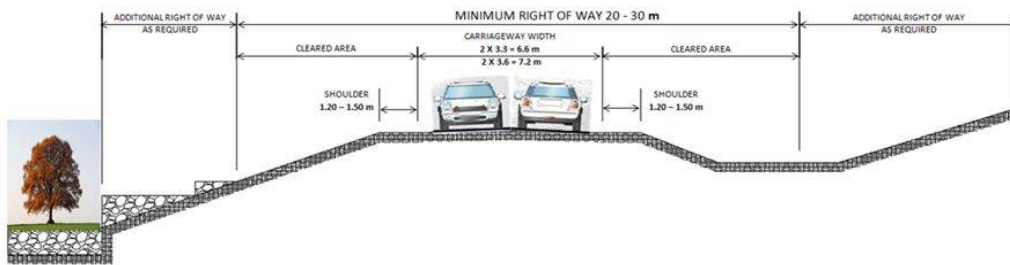
Con base en los puntos referidos arriba, se analizará la composición de calzada manteniendo la coherencia con la composición actual de la Carretera NIC-21B que va a unirse con el puente. Las aceras que se construirán en ambos lados del puente tendrán solo 1.0m de ancho, dado que el

número de peatones es muy limitado conforme a los resultados del estudio de tráfico.



Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura, Red Vial Nicaragua 2004

Figura 2-2.4 Sección Típica de Carretera Troncal (Norma de SIECA)



Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura, Red Vial Nicaragua 2004

Figura 2-2.5 Sección Típica de Carretera Colectora (Norma de SIECA)

Tabla 2-2.1 Norma para Diseño de Carreteras Pavimentadas

Ítem	Norma
Ancho de Corona	6.0~10.0m
Ancho de Calzada	6.0~7.3m
Derecho de Vía	20~40m
Bombeo	2.0~3.0%
Velocidad de Diseño	60~80km/h
Pendiente Máxima	3.0~8.0%
Pendiente Ponderada	0.5~4.5%
Carga de Puente	HS15-44、HS20-44、HS20-44+25%

Fuente: Ministerio de Transporte e Infraestructura, Red Vial Nicaragua 2004

4) Lineamiento sobre el análisis comparativo de diseño de puente

Con respecto a la ubicación de puente y su tipo de superestructura y subestructura, se seleccionarán la forma y el método de obra óptimos a través de evaluar exhaustivamente los siguientes componentes como estado de servicio vial, características de flujo y descarga fluvial, propiedad estructural, facilidad de obra, mantenimiento, rendimiento económico e impacto ambiental, etc.

Estado de servicio vial	:	Tanto la composición de calzada como la alineación vertical y horizontal deben ser óptimos.
Características de flujo y descarga fluvial	:	Las características de flujo y la descarga fluvial deben estar en buena condición.
Propiedad estructural / Facilidad de obra	:	El puente debe tener una estructura bastante resistente y a la vez simple. Las obras de construcción deben ser ejecutadas de manera segura y confiable.
Mantenimiento	:	El mantenimiento deben implementarse por un método fácil con un costo bajo que a la vez asegure la durabilidad de estructura. Por otra parte, las obras de protección de margen serán diseñadas desde el punto de vista de proteger a los estribos, por tanto, no deben ser de gran magnitud, más bien, busca asegurar la durabilidad en servicio aplicando las obras de mantenimiento y rehabilitación.
Rendimiento económico	:	Con el fin de mejorar la relación de Costo-Efectividad, la construcción, reparación y el mantenimiento de puente deben ser de menor costo posible.
Impacto ambiental	:	Los impactos negativos al medio ambiente por la construcción deben ser mínimos.

5) Lineamiento sobre la selección de materiales enfocada en mantenimiento

Tomando en cuenta el costo de ciclo de vida del puente, se utilizarán los materiales de acero resistente al clima para minimizar los costos de mantenimiento y de pintura, etc.

(5) Lineamiento sobre el método de obras

A través de adoptar las tecnologías y los métodos ampliamente reconocidos en Japón y en el mundo, se construirá un puente de alta calidad. Asimismo, se describirán claramente en el documento de diseño y especificaciones los procedimientos y las normas de pruebas de materiales e inspección de acabado que se requieren para garantizar la calidad. La ejecución de obras se planificará de manera que no afecte la seguridad y el ambiente tanto de los habitantes como de los trabajadores.

(6) Lineamiento sobre las condiciones naturales

La incorporación de condiciones naturales al diseño estructural es uno de los componentes más importantes que repercute directamente a la dimensión y seguridad de construcciones. Los conceptos básicos son los siguientes;

- Las condiciones climáticas son aprovechadas para elaborar el plan de ejecución y el proceso de implementación, así como estimar la velocidad de flujo, el caudal y nivel, etc. en caso de inundación.
- Las condiciones fluviales son reflejadas en el establecimiento de la dimensión de puente y longitud mínima de tramo, la estimación de alcance y profundidad de socavación local, la necesidad de protección de margen y el análisis para definir la altura de puente.
- Las condiciones topográficas y geológicas son aprovechadas para determinar la ubicación de las estructuras de puente y estribo (longitud de puente), estimar la profundidad de cimiento de soporte y la capacidad portante de la base de puente, así como para seleccionar el tipo de base y elaborar el plan de ejecución.
- Los mapas topográficos son utilizados para establecer la delimitación de cuencas hidrológicas (extensión de cuenca) en aguas arriba de cada puente cuando se define su descarga fluvial.
- Las condiciones sísmicas son reflejadas en la selección de tipo de puente y en el establecimiento de la dimensión de subestructura y base.

A continuación, se describen los lineamientos sobre la planificación de puente asociada a las

condiciones naturales.

Lineamiento sobre establecimiento del nivel de aguas altas estimado y el caudal de diseño (Q)

- El nivel de aguas altas estimado de diseño se fijará considerando el período de recurrencia a 50 años.
- El establecimiento del nivel de aguas altas estimado de diseño se realizará de forma adecuada con base en los resultados de estudio de encuesta y de análisis hidráulico. (La adopción del nivel de inundación marcado en el Huracán Mitch como el nivel de aguas altas estimado de diseño puede incidir en el mal rendimiento económico al tener en cuenta que este huracán tuvo la intensidad inusual.)

Determinación de cimiento de soporte

- En principio, los resultados de la prueba de penetración estándar del cimiento de soporte para la base de puente debe superar 30 (valor N) en el estrato de grava/arena y 20 en el estrato de arcilla, respectivamente.
- En caso del estrato de arena/grava, es necesario determinar cuidadosamente el cimiento de soporte teniendo en cuenta la posibilidad de estar tocando la parte de grava, la vulnerabilidad ante socavación y la dimensión de estructura geológica. (Es decir, no contar sólo con el valor $N=30$ al determinar el cimiento de soporte)
- En cuanto a las rocas con estrato fino, no se debe tomarlas como cimiento de soporte aunque su valor N cumpla con el nivel requerido.

Carga sísmica y cambio de temperatura

- Con respecto a la carga sísmica y el cambio de temperatura, se toman como referencia los datos de la carga sísmica y el cambio de temperatura aplicados para otros proyectos de puente sobre la misma ruta con condición de ambiente similar que fueron realizados a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón. De esta manera, se podrá garantizar la seguridad de mismo nivel.

(7) Lineamiento sobre los impactos al ambiente natural y social

El presente Proyecto de Cooperación propone construir un puente que sustituya al puente antiguo fuera de uso, por lo que no se prevé la alteración significativa del ambiente tanto social como natural. Sin embargo, al elaborar el plan y diseño se tomarán en consideración los puntos siguientes para minimizar los impactos socio-ambientales.

- Será un plan que tenga la adquisición mínima de propiedad privada para el derecho de vía.
- Se adoptará un método que genere el menor nivel de ruido y vibración dado que existe una escuela primaria cerca del sitio.
- El puente provisional que se usa actualmente servirá como un desvío, con lo que trata de garantizar la fluidez y seguridad del tráfico. Asimismo, se reforzará el puente provisional por ser tan vulnerable que se supone que sólo toleraría el tránsito de vehículos con menores de 14t de peso.
- Se esforzará a lo máximo posible para minimizar la turbiedad de aguas de río durante el período de construcción.
- Se manejarán adecuadamente los residuos generados en las obras.

(8) Lineamiento sobre el aprovechamiento de servicio local

Los resultados del estudio de campo demuestran que la mayoría de los materiales de construcción (con excepción de aceros espaciales) y la mano de obra incluyendo técnicos pueden ser suministrados en Nicaragua. Por lo tanto, la compañía constructora japonesa que se encargará de la ejecución de obras contará a lo máximo posible con los recursos locales con excepción de materiales de acero. No obstante, debido a la falta de experiencia en Nicaragua de las obras de construcción de puentes

grandes de acero, el aporte principal de los recursos locales al Proyecto se centrará en el suministro de la mano de obra. Por consiguiente, se supone que la ejecución de obras va a contar con el sistema de administración directa de la compañía constructora japonesa.

(9) Lineamiento sobre la capacidad administrativa y operativa del organismo ejecutor

La administración y el mantenimiento después de la finalización del Proyecto se realizarán por la Dirección de Conservación Vial de la Dirección General de Vialidad del Ministerio de Transporte e Infraestructura como órgano responsable de administración, mientras la implementación de trabajos al respecto se encarga la oficina ENIC de la Corporación de Empresas Regionales de la Construcción (COERCO), órgano dependiente del Ministerio de Transporte e Infraestructura que administra los proyectos bajo su jurisdicción en la región noreste del país. La COERCO realiza la administración y el mantenimiento de carreteras y puentes que no están sometidos al servicio del Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) que da mantenimiento y rehabilitación de carreteras con base en el convenio anual con el Ministerio de Transporte e Infraestructura. Por lo tanto, la participación del FOMAV en el mantenimiento para este Proyecto no está contemplada.

Con el fin de minimizar la carga en el mantenimiento posterior, el Proyecto considerará la adopción de estructura más fácil de mantenimiento.

2-2-2 Plan Básico

(1) Alcance del Proyecto de Cooperación (Perfil del Proyecto)

El alcance de presente Proyecto de Cooperación se indica en la siguiente Tabla 2-2.2.

Tabla 2-2.2 Alcance del Proyecto de Cooperación

Obras de alcance del Proyecto	STA.0 + 0.0 ~ STA.0+680.0	(longitud : 680.0m)
Puente	STA.0 + 225.0 ~ STA.0+395.0	(longitud de puente : 170.0m)
Camino de acceso	STA.0 + 0.0 ~ STA.0+225.0	(longitud del lado de origen : 225.0m)
Camino de acceso	STA.0 + 395.0 ~ STA.0+680.0	(longitud del lado de destino : 285.0m)

Nota) STA representa los puntos temporales identificados por el levantamiento topográfico.

El punto de origen se encuentra en el lado oeste (para Managua) y el destino en el lado este (para Matiguás)

(2) Términos de diseño

1) Tabla de términos de diseño

Tabla 2-2.3 se indican los términos de diseño.

Tabla 2-2.3 Términos de Diseño de Puente

Nombre de Puente	Puente Paso Real
Clasificación Vial	Troncal Secundaria
Velocidad de Diseño	40 (km/h) *1
Carga Viva de Diseño	Valor equivalente al 25% aumentado de HS20-44
Longitud de Puente	170.0 (m)
Longitud de Tramo	84.15+84.25 (m)
Ancho Total	9.900 (m)
Pendiente	0 grado
Bombeo	0.75%
Coefficiente Sísmico de Diseño	kh=0.25 (nivel :L1), khc=0.37(level:L2, Tipo I)
Clasificación de Suelo para Diseño Antisísmico	Suelo de Tipo II

Superestructura	Tipo de Puente		Puente de armadura de acero con 2 tramos continuo y de viga inferior			
	Materiales	Viga principal	Acero	SMA490W, SMA400W Acero resistente a la intemperie (revestimiento de conversión química)		
		Losa	Varilla de Acero	Equivalente a Grado 60 (SD345)		
			Hormigón	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$		
	Pavimento	Hormigón	$\sigma_b=21\text{N/mm}^2$			
	Tipo de Apoyo		BP-B (Puente de acero)			
	Estructura preventiva del colapso		Cadena amortiguadora (Estribo A1, Estribo A2)			
Estructura preventiva de arrastre		Cadena amortiguadora (Pilar P1)				
Subestructura	Tipo	Estructura		Estribo de tipo T invertido	Pilar de tipo pared oval	
		Base		Pilote de cimentación profunda $\phi 2,500$ (Estribo A1, A2)	Zapata extendida (Pilar P1)	
	Materiales	Estructura	Varilla de acero	Equivalente a Grado 60 (SD345)		
			Hormigón	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$		
		Base	Varilla de acero	Equivalente a Grado 60 (SD345)		
			Hormigón	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$		
	Cimiento de soporte		Grava arenosa de tipo arcilloso, Toba volcánica			
Tasa de obstrucción		1.6 (%)				
Normas aplicadas		<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones Estándar para la Construcción de Carreteras y Puentes: Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (AASHTO) - Manual de especificaciones para diseño de puentes de carreteras, Asociación Japonesa de Carreteras 				

*1 Debido a que el área objeto de la cooperación es una zona escolar, la velocidad restringida será del 25 km/h.

2) Normas aplicadas

Las normas siguientes se aplican para el diseño del puente y los caminos de acceso.

Se aplican la norma de SIECA para los componentes como composición de calzada, estructura geométrica y carga viva de diseño, mientras el diseño de puente y los caminos de acceso siguen la norma de construcción de Nicaragua, AASHTO y las normas japonesas referentes.

- Manual Centroamericano para el Diseño Geométrico de Carreteras Regionales (edición del año 2004): Secretaría de Integración Económica Centroamericana: SIECA
- Normas de Construcción de Nicaragua: Ministerio de Transporte e Infraestructura
- Especificaciones Estándar para la Construcción de Carreteras y Puentes: Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes Oficiales (AASHTO)
- Política sobre Diseño Geométrico de Carreteras y Calles: AASHTO
- Especificaciones de Diseño de Puentes y Carreteras: Asociación Japonesa de Carretera
- Manual de Diseño de Pavimento: Asociación Japonesa de Carretera
- Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial: Asociación Japonesa de Ríos : Asociación Japonesa de Ríos
- Otros

3) Condición vial

a) Clasificación de carreteras

Las carreteras se clasifican en los siguientes 5 rubros: Troncal (principal y secundaria), Colectora (principal y secundaria) y Vecinal. La carretera objeto del Proyecto se clasifica como se describe abajo conforme al Mapa de Clasificación Funcional del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Clasificación : Troncal Secundaria

b) Velocidad de diseño

La velocidad de diseño de carretera se define como se describe a continuación.

Velocidad de diseño: 60km/h

Sin embargo, la zona objeto del Proyecto está designada como zona escolar, por tanto, la velocidad de diseño es de 40km/h. (velocidad restringida: 25km/h)

c) Composición de calzada

La composición de calzada básicamente estará sujeta al criterio SIECA (edición del año 2004). Sin embargo, para asegurar la concordancia con la calzada de los alrededores del sitio del puente, la de carreteras troncales mejoradas basándose en los mismos estándares de la carretera nacional 21B en los últimos años y la que prepara actualmente en dicha carretera nacional, la composición será como se describe en la Figura 2-2.6.

Composición de calzada: Calzada 3.35m x 2, Hombro 0.4m x 2, Acera 1.2m x 2
(Se incluye el límite entre calzada y acera)
(la parte de puente)

Calzada 3.35m x 2, Hombro 1.6m x 2 (Se incluye la acera)
(la parte de caminos de acceso)

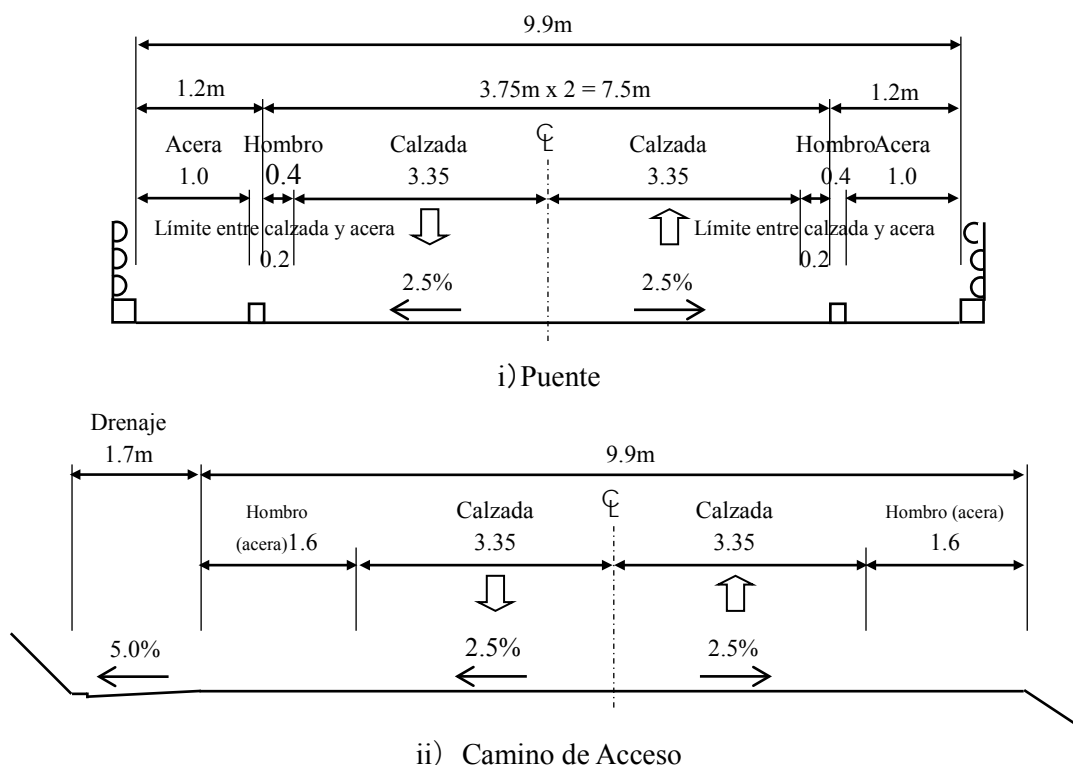


Figura 2-2.6 Composición de Calzada

Se tomarán en cuenta los siguientes puntos al diseñar la composición de calzada.

- Los anchos de calzada, de hombro y de margen interior serán definidos de acuerdo con la norma de SIECA (edición del año 2004) para las carreteras troncales.
- Considerando a los usuarios como ciclistas, residentes en silla de rueda y las personas

mayores de edad, el nivel de acera será igual al de la losa del puente con el sistema de barrera libre. Asimismo, se reducirá la cantidad necesaria de hormigón por adoptar el método mount-up que permite bajar la carga muerta y por consiguiente el puente resultará ser de estructura más económica.

d) Composición de pavimentación

Se aplicará la siguiente pavimentación a las superficies del puente y los caminos de acceso.

Puente: Pavimento hormigonado (t=5cm), resistencia a la compresión de diseño 21.0MPa (Calzada y acera)

Camino de acceso: Pavimento hormigonado (t=25cm), Resistencia a la flexión de diseño 4.4Mpa
Base (t=20cm)
Subbase (t=25cm)

e) Ancho de derecho de vía

Tomando en cuenta el estado actual de vía, se propone un ancho de derecho de vía como se describe a continuación.

Ancho de derecho de vía: ROW=20.0m

f) Límite de altura de construcción

El límite de altura de construcción del camino objeto del Proyecto se define como siguiente de acuerdo con la Política sobre Diseño Geométrico de Carreteras y Calles: AASHTO.

Límite de altura de construcción:
4.9m
En caso de adoptar el puente de armadura con viga inferior, la altura desde la losa hasta el portal debe tener 5.1m para evitar el choque por vehículos conforme a los criterios de AASHTO.

g) Estructura geométrica de carretera

Al diseñar la estructura geométrica de carretera, se toma en cuenta la Política sobre Diseño Geométrico de Carreteras y Calles: AASHTO, 2011. La Tabla 2-2.4 indica como referencia las condiciones de estructura geométrica de las carreteras principales.

Tabla 2-2.4 Estructura Geométrica de Carretera

		Velocidad de diseño (km/h)											
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Distancia de Detención Visual (M)		20	35	50	65	85	105	130	160	185	220	250	285
Distancia de Paso Visual (M)		-	120	140	160	180	210	245	280	320	355	395	440
Radio Mínimo	Superelevación												
	12%	7	18	36	64	98	143	194	255	328	414	540	665
	10%	7	19	38	68	105	154	210	277	358	454	597	739
	8%	7	20	41	73	113	168	229	304	394	501	667	832
	6%	8	21	43	79	123	184	252	336	437	560	756	951
4%		8	22	47	86	135	203	280	375	492	—	—	—
Pendiente Mínimo Relativo		1:125	1:133	1:143	1:154	1:167	1:182	1:200	1:213	1:227	1:244	1:263	1:286
Curva más cerrada sin superelevación	3.0%	10	28	63	123	202	322	—	—	—	—	—	—
	2.5%	10	28	62	120	196	309	—	—	—	—	—	—
Radio Mínimo para Uso de Transición de Curva Espiral (M)		24	54	95	148	213	290	379	480	592	716	852	1000

			Velocidad de diseño (km/h)											
			20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Longitud Deseable de Transición de Curva Espiral (M)			11	17	22	28	33	39	44	50	56	61	67	72
Pendiente (Máximo)	Camino Rural	Llano	9	8	7	7	7	7	6	6	5	—	—	—
		Ondeado	12	11	11	10	10	9	8	7	6	—	—	—
		Montañoso	17	16	15	14	13	12	10	10	—	—	—	—
	Carretera Urbana		—	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Camino Recreativo	Llano	8	8	7	7	7	—	—	—	—	—	—	—
		Ondeado	12	11	10	10	9	—	—	—	—	—	—	—
		Montañoso	18	16	15	14	12	—	—	—	—	—	—	—
	Colectora Rural	Llano	—	7	7	7	7	7	6	6	5	—	—	—
		Ondeado	—	10	10	9	8	8	7	7	6	—	—	—
		Montañoso	—	12	12	11	10	9	8	8	7	—	—	—
	Colectora Urbana	Llano	—	9	9	9	9	8	7	7	6	—	—	—
		Ondeado	—	12	12	11	10	9	8	8	7	—	—	—
		Montañoso	—	14	13	12	12	11	10	10	9	—	—	—
	Arterial Rural	Llano	—	—	—	—	5	5	4	4	3	3	3	3
		Ondeado	—	—	—	—	6	6	5	5	4	4	4	4
		Montañoso	—	—	—	—	8	7	7	6	6	5	5	5
	Arterial Urbana	Llano	—	—	—	8	7	6	6	5	5	—	—	—
		Ondeado	—	—	—	9	8	7	7	6	5	—	—	—
Montañoso		—	—	—	11	10	9	9	8	8	—	—	—	
Curva Vertical (Valor K)	Curva Crest (SSD)	1	2	4	7	11	17	26	39	52	74	95	124	
	Curva Crest (PSD)	—	17	23	30	38	51	69	91	119	146	181	224	
	Curva Sag (SSD)	3	6	9	13	18	23	30	38	45	55	63	73	
Superelevación		4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12	6-12	6-12	6-12	

Fuente: Política sobre Diseño Geométrico de Carreteras y Calles : AASHTO, 2011

4) Carga de diseño

Las cargas de diseño principales se indican en la Tabla 2-2.5. Con respecto a la carga sísmica y el cambio de temperatura, se toman como referencia la carga sísmica y el cambio de temperatura aplicados para otros proyectos de puente sobre la misma ruta con condición de ambiente similar que fueron realizados a través de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

Tabla 2-2.5 Carga de Diseño Principal

Carga de Diseño	Descripción
(1) Carga Viva	Equivalente a HS25 de AASHTO (25% aumentado de HS20-44) (Corresponde a la carga viva B de Japón :Especificaciones para puentes de carreteras)
(2) Carga Sísmica	La aceleración máxima superficial:0.2-0.3 (Norma de Construcción Nicaragüense) El diseño antisísmico se basa en el método de coeficiente sísmico y la capacidad de carga horizontal sísmica. Frente al temblor con alta probabilidad de ocurrencia (L1) durante el período de servicio de puente, se aplica el método de coeficiente sísmico al diseño utilizando parámetros como esfuerzos admisibles, capacidad de carga permisible, desplazamiento admisible y la tasa de seguridad independientemente o en combinación. Por otra parte, respecto al temblor con baja ocurrencia durante el período de servicio pero con alta intensidad (L2), el método de capacidad de carga horizontal sísmica rige el diseño incorporando sus parámetros como capacidad de carga horizontal sísmica, plasticidad admisible y desplazamiento residual independientemente o en combinación. El coeficiente sísmico horizontal de diseño que se emplea para el diseño antisísmico se indica a continuación. Método de coeficiente sísmico: Como no existen en Nicaragua las normas relacionadas al temblor con alta probabilidad de ocurrencia (L1) durante el período de servicio, se aplica la norma japonesa de "Coeficiente sísmico horizontal de diseño aplicable al método de coeficiente sísmico" estipulada en

Carga de Diseño	Descripción	
	las Especificaciones para Puentes de Carreteras V.4.1. Método de capacidad de carga horizontal sísmica: Con respecto al temblor con baja ocurrencia durante el periodo de servicio pero con alta intensidad (L2) en el sitio previsto de construcción de puente, Nicaragua supone un terremoto interplacas (Tipo I) con la aceleración máxima superficial entre 200gal y 300gal. Por lo tanto, se aplican los valores modificados utilizando la aceleración máxima superficial Tipo I de “Coeficiente sísmico horizontal de diseño aplicable al método de capacidad de carga horizontal sísmica” estipulada en las Especificaciones para puentes de carreteras V5.3.2. $K_h=0.25$ L1 : Coeficiente sísmico horizontal de diseño aplicable al método de coeficiente sísmico, Suelo: Tipo II $K_{hc}=0.3/0.7 \times K_{hc0}=0.37$ L2 : Coeficiente sísmico horizontal de diseño aplicable al método de capacidad de carga horizontal sísmica, Suelo: Tipo II	
(3) Cambio de temperatura	Puente de acero	-20~50°C (cambio de temperatura: 70°C) Equivalente a : 0~120°F (-17.8~48.9°C) de norma de diseño para puentes de AASHTO
	Puente de hormigón	Cambio de temperatura : 40°C Equivalente a : Subida de temperatura: 30°F, Bajada de temperatura: 40°F de norma de diseño para puentes de AASHTO

5) Condiciones geotécnicas

a) Perfil geológico y constantes de suelo

En la Figura 2-2.7 se indica el perfil geológico del cimiento de soporte elaborado con base en los resultados de pruebas de penetración estándar y el análisis en laboratorio. Por su parte, la Tabla 2-2.6 muestra las constantes de suelo que se aplican para el diseño.

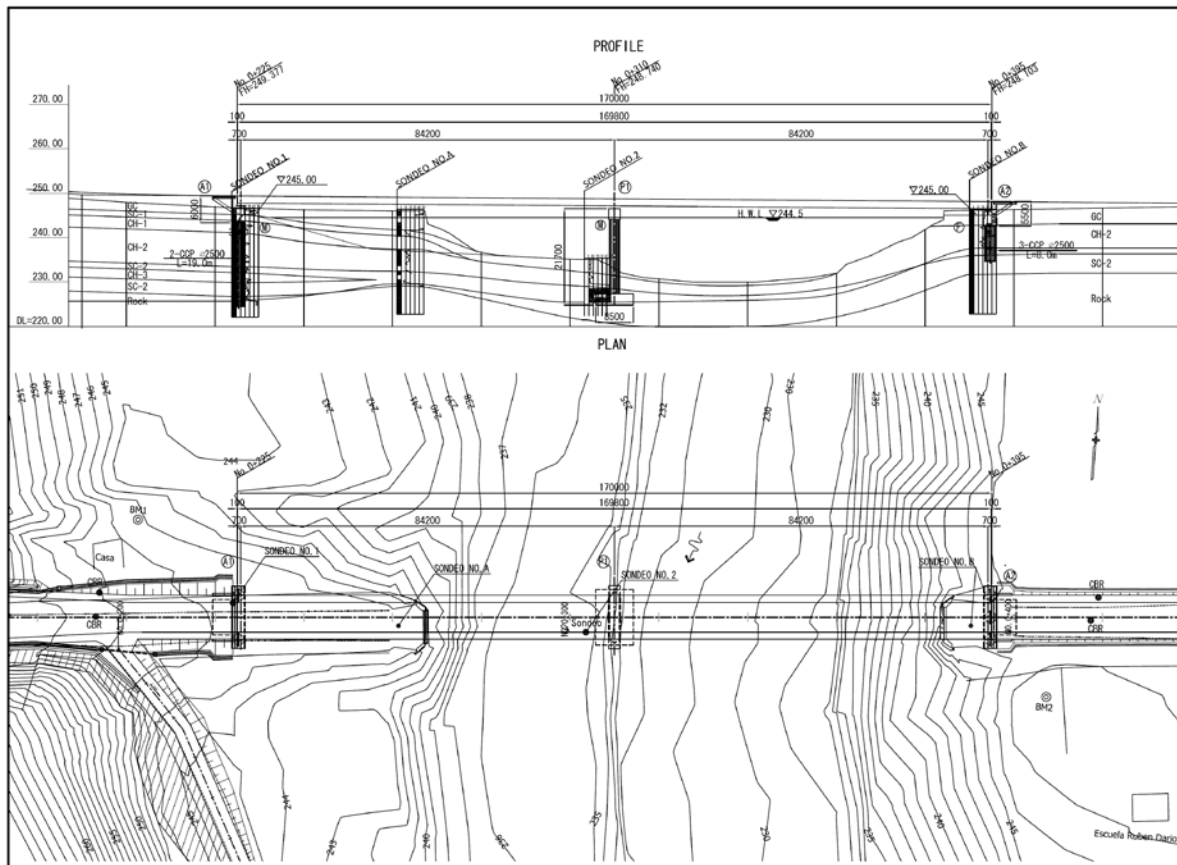


Figura 2-2.7 Perfil Geológico

Tabla 2-2.6 Constantes de Suelo para el Diseño

Tipo geológico	Clasificación	Valor N	Peso de Unidad Húmeda γ_t (kN/m ³)	Viscosidad C (kN/m ²)	Ángulo de resistencia al cizallamiento ϕ (°)	Módulo de deformación $\alpha * E_0$		Velocidad de onda cortante Vs (km/s)	Coeficiente de reducción de constante de suelo por licuefacción DE
						$\alpha = 4$ (estado normal) (kN/m ²)	$\alpha = 8$ (caso de sismo) (kN/m ²)		
GC	Grava	33	20	0	39	92,400	184,800	256.6	-
SC-1	Suelo arenoso	8	17	0	33	22,400	44,800	160.0	-
CH-1	Arcilla	20	17	70	-	56,000	112,000	271.4	-
CH-2	Arcilla	20	17	70	-	56,000	112,000	271.4	-
SC-2	Suelo arenoso	19	17	0	34	53,200	106,400	213.5	-
CH-3	Arcilla	18	17	65	-	50,400	100,800	262.1	-
Roca	Roca	50	19	173	21	140,000	280,000	294.7	-

b) Determinación del tipo geológico para el diseño antisísmico

El tipo geológico fue determinado a partir de los resultados de la columna estratigráfica obtenidos por el sondeo geológico y también siguiendo la norma de las Especificaciones para Puentes de Carreteras. El tipo geológico del sitio para el Pilar 1 (movible) donde se instalará la zapata extendida ha sido clasificado como el suelo Tipo I, mientras el sitio para el estribo cuya condición es fija ha sido determinado como el suelo Tipo II. Por lo tanto, el tipo geológico del puente en su conjunto será categorizado en Tipo II aplicando la condición (fija) del Estribo A2. Los resultados de determinación de tipo geológico se indican en Tabla 2-2.7 y la Tabla 2-2.8.

Tabla 2-2.7 Resultado de determinación de tipo geológico (1)

Sondeo No. 1

Tipo geológico	Espesor de capa H (m)	Velocidad de onda cortante Vs (m/s)	H/Vs (s)
GC	1.35	256.6	0.005
SC-1	1.35	160.0	0.008
CH-1	2.70	271.4	0.010
CH-2	7.65	271.4	0.028
SC-2	1.35	213.5	0.006
CH-3	2.25	262.1	0.009
SC-2	3.15	213.5	0.015
$T_G = 4 \times \sum(H/Vs)$			0.326
Tipo de suelo			Suelo Tipo II

Tabla 2-2.8 Resultado de determinación de tipo geológico (2)

Sondeo No. 2

Tipo geológico	Espesor de capa H (m)	Velocidad de onda cortante Vs (m/s)	H/Vs (s)
SC-1	2.86	160.0	0.018
CH-2	3.15	271.4	0.012
SC-2	3.60	213.5	0.017
$T_G = 4 \times \sum(H/Vs)$			0.185
Tipo de suelo			Suelo Tipo I

c) Evaluación sobre la licuefacción en caso de sismo

La evaluación sobre licuefacción fue llevada a cabo con base en los resultados de la columna estratigráfica obtenidos por el sondeo geológico y también siguiendo la norma de las Especificaciones para Puentes de Carreteras. Como se indica en la Tabla 2-2.9, se confirmó que en el sitio objeto no se producirá la licuefacción en caso de sismo.

Tabla 2-2.9 Resultados de Evaluación sobre Licuefacción

Tipo geológico	Profundidad (m)	Valor N	R (resistencia)	L (carga)	$F_L=R/L$ (Valor FL)	Resultado
SC-1	1.8~2.7	10	1.186	0.584	2.036	No se produce licuefacción
SC-2	SC-2	26	2.561	0.519	4.933	No se produce licuefacción

6) Condiciones fluviales

a) Caudal de diseño de inundación y nivel de crecidas de diseño

Tomando en consideración el estado actual del río y el aspecto económico, se determina el caudal de diseño de inundación a partir de las precipitaciones con la probabilidad de retorno a 50 años y se fija el nivel de crecidas de diseño y el margen libre de gálibo. Por otra parte, el nivel de crecidas con la probabilidad de retorno a 50 años se determina con base en los resultados del estudio de encuesta en campo y el análisis hidrológico e hidráulico.

b) Margen libre de gálibo

De conformidad con la Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial de Japón, se asegura el margen libre de gálibo como se indica en la Tabla 2-2.10 en función del caudal de diseño de inundación.

Tabla 2-2.10 Margen Libre de Gálibo

Caudal de diseño de inundación Q (m ³ /seg.)	Margen Libre de Gálibo h (m)
Menos de 200	0.60
De 200 a menos de 500	0.80
De 500 a menos de 2,000	1.00
De 2,000 a menos de 5,000	1.20
De 5,000 a menos de 10,000	1.50
Más de 10,000	2.00

Fuente: Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial

c) Longitud mínima de tramo de puente

Con el fin de mantener la descarga fluida de agua fluvial en caso de inundación, se toma en consideración la longitud mínima de tramo como se indica a continuación de acuerdo con el caudal de diseño de inundación, a la par haciendo referencia a la Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial de Japón.

$$\text{Longitud mínima de tramo : } L=20+0.005Q$$

(L: longitud mínima de tramo (m),

Q: caudal de diseño de inundación (m³/seg.)

d) Tasa de obstrucción de la sección transversal de río

Con respecto a la construcción de pilares en el cauce del río, se toma en consideración la tasa máxima de obstrucción de la sección transversal de río como se indica a continuación para que

los pilares no obstaculicen el curso de agua, haciendo referencia a la Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial de Japón.

Tasa de obstrucción: $S=5.0\%$
 $S = \Sigma W0/Wr$ (S: Tasa de obstrucción, $\Sigma W0$: Suma del ancho debajo de pilar hacia aguas abajo, Wr : Ancho del nivel de crecida de diseño)

7) Materiales a ser utilizados

Se toman en cuenta los factores de resistencia de materiales utilizados en los puentes ya construidos por la Cooperación Financiera No Reembolsables de Japón. En la Tabla 2-2.11, se indican los materiales principales.

Tabla 2-2.11 Materiales Principales

Materiales Principales	Lugares Principales de Uso de Materiales
Acero laminado en caliente resistente a la corrosión atmosférica para la estructura soldada : SMA490W, SMA400W	Estructura principal de puente de acero
Hormigón(Resistencia a la flexión de diseño: 4.4N/mm ²)	Pavimentación de hormigón en el camino de acceso
Hormigón(Resistencia a la flexión de diseño: 24N/mm ²)	Losa, Baranda de tipo pared, Subestructura, Base de puente, Instalaciones de drenaje
Hormigón(Resistencia a la compresión de diseño: 21N/mm ²)	Pavimentación de calzada de puente, Estructura de camino, Estructura en río, Instalaciones de drenaje
Hormigón(Resistencia a la compresión de diseño: 18N/mm ²)	Hormigón de nivelación, camino
Varilla de acero (Grado 60: ASTEM A615)	Estructura de hormigón armado (D10 ~ D32)

(3) Plan sobre el caudal de diseño de inundación

Con respecto al estudio hidrológico e hidráulico, se analizaron los resultados del estudio conducido por una compañía consultora local (Corasco) en 2001 y se construyó un modelo de descarga agregando más datos de precipitación pluvial y luego se lo sometió a la revalidación. Como consecuencia de este trabajo, se confirmó que los datos obtenidos muestran los valores similares a los datos existentes.

1) Cuenca hidrográfica del sitio de construcción de puente

Los documentos disponibles muestran que las aguas arriba del puente Paso Real se dividen en 40 sub-cuencas como se indican en la Figura 2-2.8 y la Tabla 2-2.12.

Tabla 2-2.12 Sub-cuencas en Aguas Arriba del Puente Paso Real

No.	Sub-Basin	Area(Km ²)
1	El Molino Norte	106.47
2	Waswali	96.02
3	El Coyotepe-RGM-1	49.26
4	Rio Grande 2	39.50
5	Jucuapa	40.41
6	El Cacao-RGM-3	91.33
7	Rio Grande 4	30.53
8	Zanjon Negro	95.75
9	Quebrada Grande RGM-5	64.76
10	Tecuanapa-RGM-6	79.30
11	Aguacatasta-RGM-7	48.02

No.	Sub-Basin	Area(Km ²)
12	S.Marta-Totumbla-RGM-8	130.07
13	Rio Rosalia-Jicaro-RGM-9	117.67
14	Laguna Moyua	116.24
15	Rio Grande 10	66.12
16	Cafias Grande	96.80
17	La Ceiba-RGM-11	78.60
18	La Pita-RGM-12	61.24
19	La Majada	119.57
20	Santa Cruz-RGM-13	76.78
21	Caulapa	61.28
22	Rio Grande 14	31.47
23	Rio Grande 15	28.84
24	Rio Calico-1	90.38
25	Rio Calico-2	67.51
26	Rio Grande 16	77.17
27	Rio Grande 17	55.48
28	Rio El Zapote	81.90
29	Rio Grande 18	29.40
30	Rio Tapasle-1	93.55
31	Rio Tapasle-2	89.20
32	Rio Wabule	80.66
33	Rio San Ramon	29.05
34	Rio Grande 19	15.29
35	Rio Upa-1	53.38
36	Rio Upa-2	102.28
37	Rio Grande 20	69.66
38	Rio Cusile-1	39.23
39	Rio Cusile-2	55.77
40	Rio Grande 21	8.23
Area Total		2,764.17

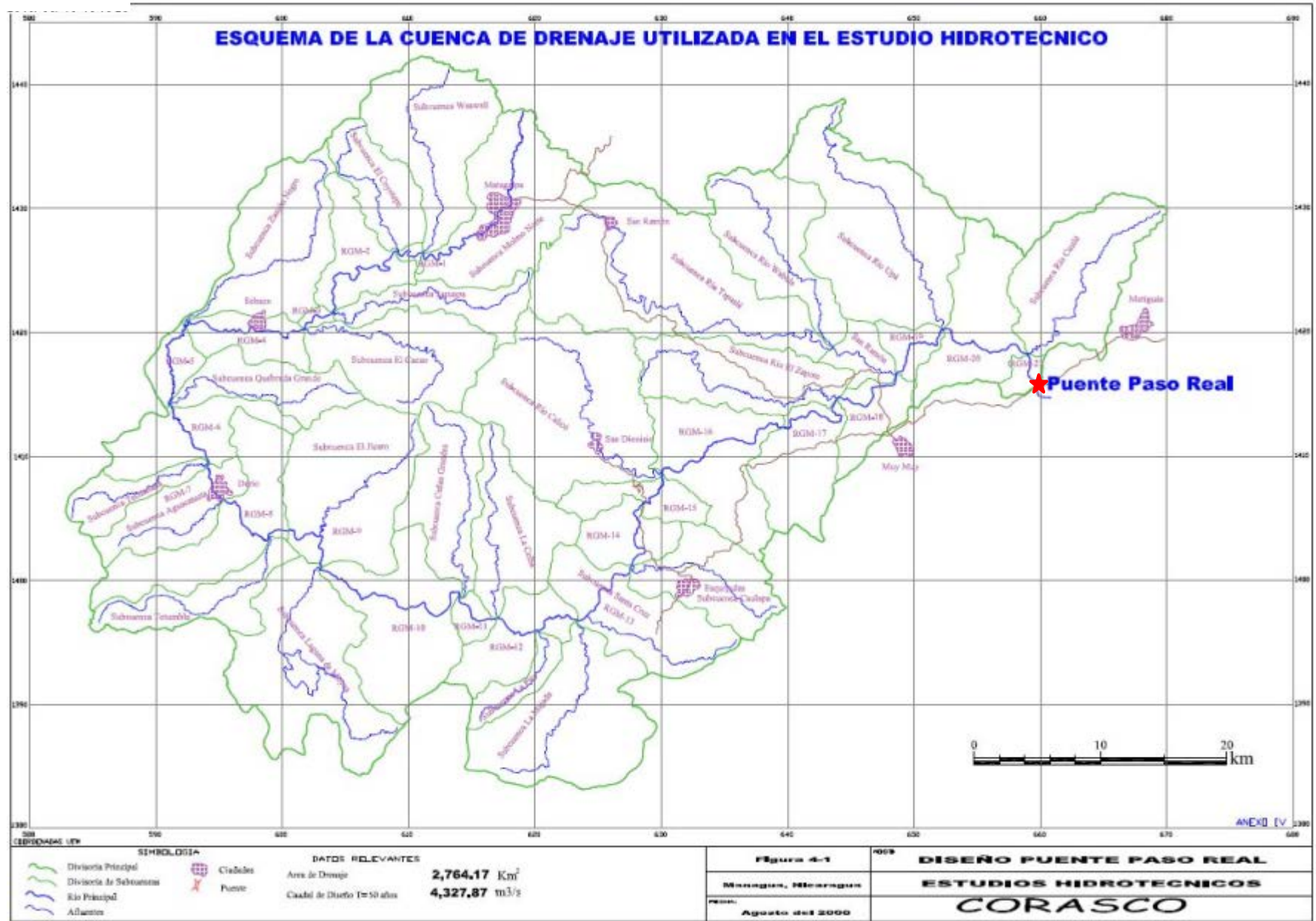


Figura 2-2.8 Área de Captación de Cuenca en Aguas Arriba del Puente Paso Real

2) Resultados del estudio de encuesta sobre inundación

El antiguo puente Paso Real que cruzaba el Río Matagalpa fue arrasado por la inundación causada por el Huracán Mitch (especialmente durante los días 29 y 30 de octubre). El nivel de crecida sobrepasó la altura de los estribos, pero las márgenes del río se mantuvieron y no hubo daños marcados en la vegetación, por eso, todavía se encuentran los árboles con más de 20 años de edad. En 1999, se construyó un puente provisional unos 300m para aguas arriba con el fin de asegurar el tráfico que hoy día todavía se encuentra en servicio. No existen los registros detallados de desastres y solamente se quedan unos carteles de presentación como los materiales de registro de las obras de rehabilitación de carreteras principales. (Foto 2-2.4) La **Foto 2-2.3** y **Foto 2-2.5** de la inundación del puente Paso Real captan imágenes de aguas que corren por la superficie de losa, lo cual permite imaginar que el nivel máximo de inundación sobrepasó la altura de estribos.

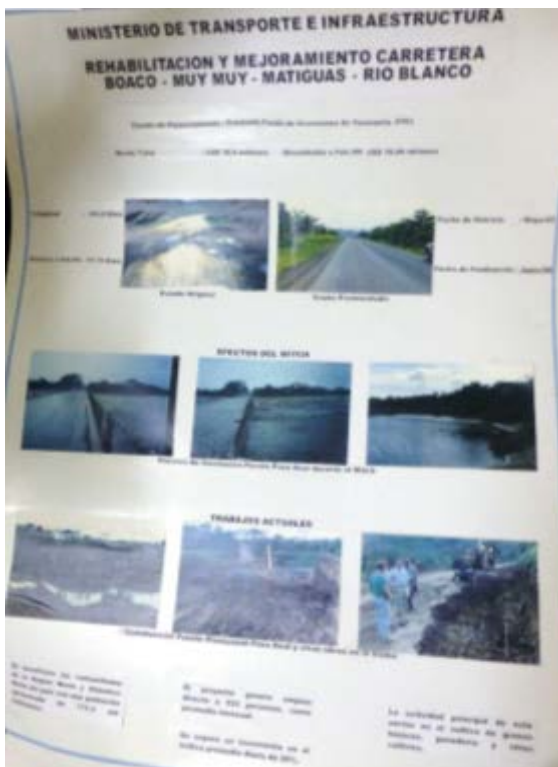


Foto 2-2.4 Cartel conmemorativo de rehabilitación de carreteras (alrededor del año 1999)



Foto 2-2.3 Aguas de inundación en puente Paso Real (Huracán Mitch)



Foto 2-2.5 Aguas de inundación en puente Paso Real (Huracán Mitch)

Se observa el estribo de la margen derecha que se queda todavía en el sitio donde existía el antiguo puente Paso Real. (Foto 2-2.6) Detrás del estribo hacia la derecha, hay una vivienda que da a la carretera.



Foto 2-2.6 Cercanías del estribo de antiguo puente Paso Real (noviembre de 2013)



Foto 2-2.7 Vivienda en la margen derecha del río



Foto 2-2.8 Canal de aguas altas en la margen derecha y el acceso al puente provisional

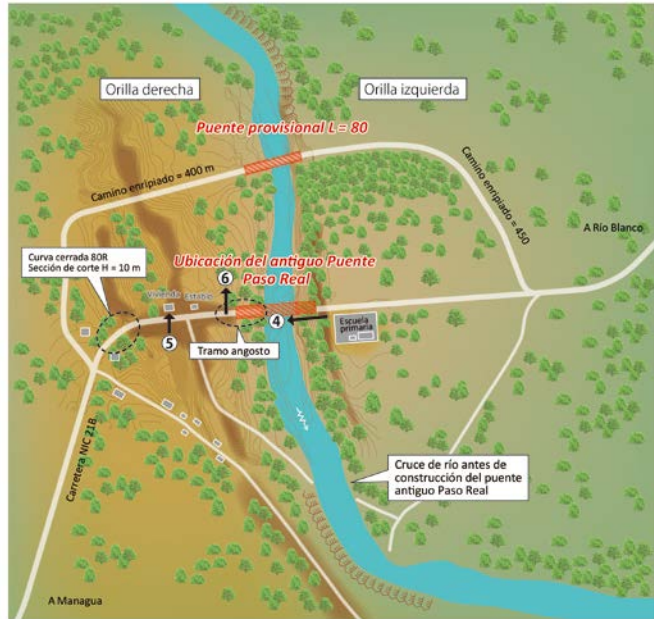


Figura 2-2.9 Estado actual del sitio

Según la entrevista con los miembros de la familia de la vivienda (ocupada desde la época anterior del Huracán Mitch), la crecida del río no llegó hasta la vivienda, sino solo alcanzó hasta 2.3m inferior del nivel de la vivienda donde están los árboles. Con base en las líneas de contorno del mapa de este barrio y las fotos, se puede deducir la máxima altura hasta donde llegaron las aguas de inundación como se puede observar en la siguiente Figura 2-2.10.

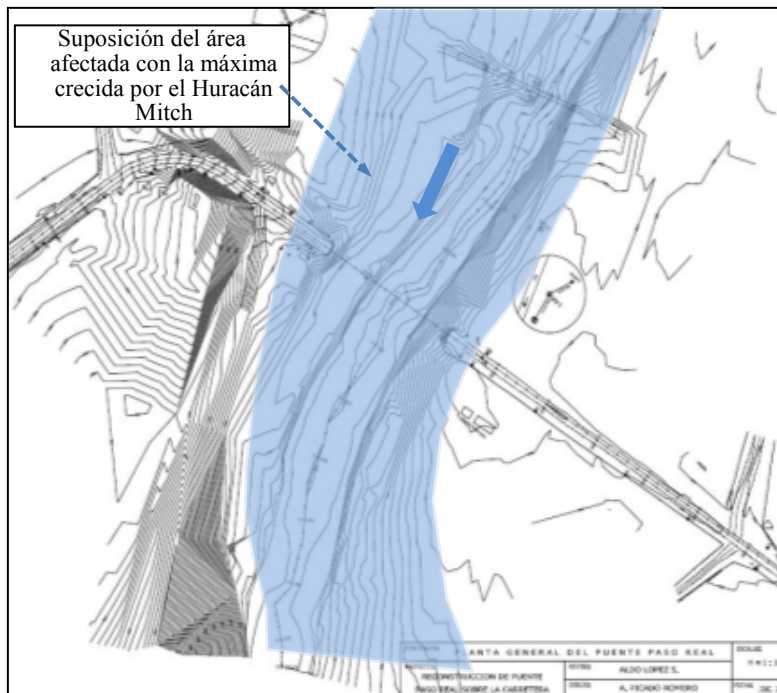


Figura 2-2.10 Suposición del Área Afectada por la Máxima Crecida del Huracán Mitch

3) Establecimiento de la descarga fluvial del período de retorno a 50 años

a) Precipitación máxima diaria anual

Además de los datos existentes de 3 estaciones de observación, se ha recabado más información en 2 estaciones adicionales en la cuenca y su alrededor. Luego se analizaron los datos de estas 5 estaciones en total sobre la precipitación máxima diaria anual a partir del inicio de observación hasta el año 2011. La Tabla 2-2.13 muestra la ubicación de las estaciones y su altitud.

Tabla 2-2.13 Estación de Observación Pluvial

Nombre de Estación	Latitud	Longitud	Altitud (m)
San Ramón	12°55'24"	85°50'30"	650
Sébaco	12°51'18"	86°05'31"	480
Dario	12°43'30"	86°07'30"	430
Muy Muy	12°45'48"	85°37'36"	320
Esquipulas	12°39'52"	85°47'30"	520

Los datos de precipitación máxima diaria anual desde el año 1969 hasta 2011, es decir por el período de 43 años han sido recabados, si bien es cierto que hubo diferencias en los momentos de inicio de observación entre algunas estaciones. La cuenca hidrológica para el presente Proyecto, o sea, aguas arriba del puente Paso Real, abarca una extensión de 2,764km². Se supone que las precipitaciones causantes de inundación varían según la zona dependiendo de su condición geográfica como altitud, etc.

Por lo tanto, como se observan en los datos existentes del pasado, la precipitación media de la cuenca hidrológica se calcula aplicando la tasa de dominación superficial de cada una de 3 estaciones.

Sin embargo, no se explica el fundamento de la tasa de dominación superficial aplicada. Por lo tanto el presente Proyecto cuenta con el método geométrico de división, o sea, polígonos de Thiessen con base en la ubicación horizontal de las estaciones de observación con el fin de obtener la tasa de dominación superficial y calcular la precipitación máxima anual ponderada de la cuenca. Los polígonos de Thiessen se indican en la Figura 2-2.11 y sus coeficientes (tasa de dominación superficial) en la Tabla 2-2.14, respectivamente.

En 1969 existían solamente 3 estaciones de observación y las tasas de dominación superficial de 1990 y 1991 cuentan con los datos recabados de una sola estación, por lo que se adoptó el valor 1.0 como la tasa de dominación superficial.

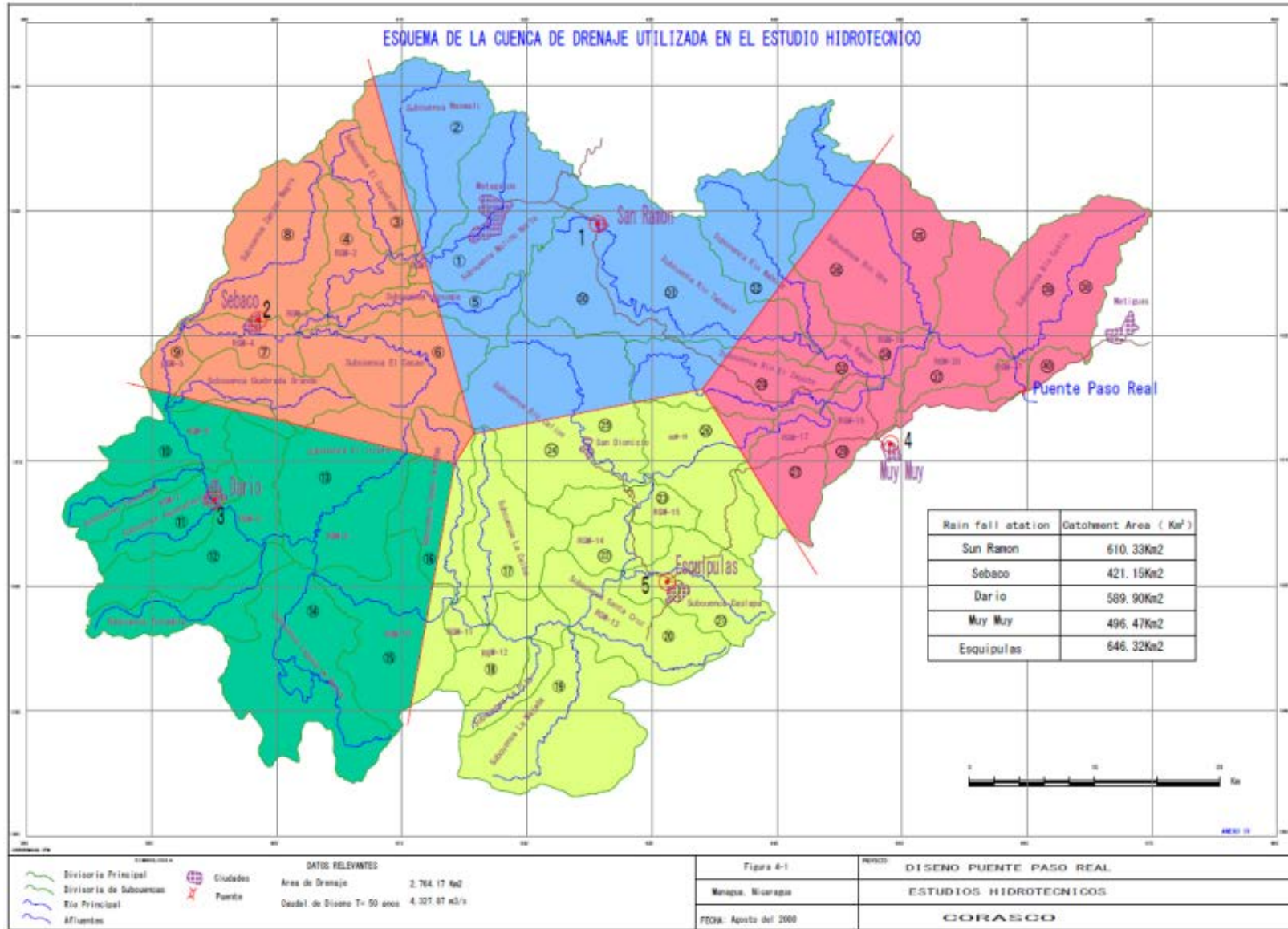


Figura 2-2.11 Polígono de Thiessen

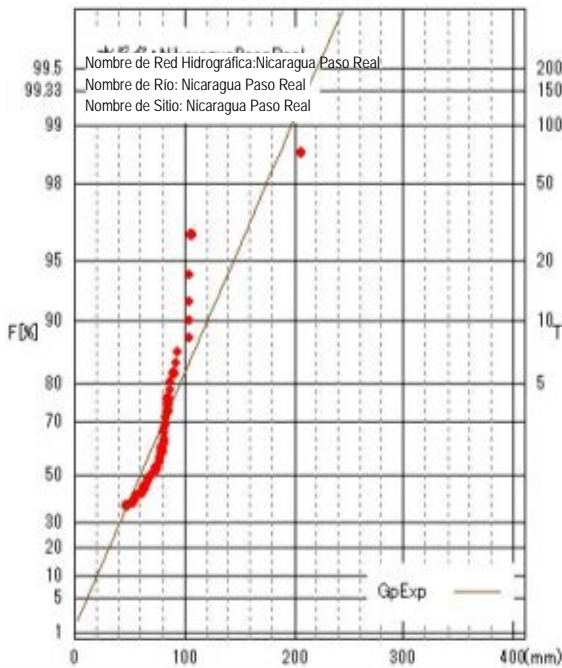
Tabla 2-2.14 Precipitación Máxima Diaria Anual (mm/día)

Station Name	San Ramon	Sebaco	Dario	Muy Muy	Esquipulas	Area Average	
Area(Km ²)	610.33	421.15	589.9	496.47	646.32	2764.17	
Area Ratio(5)	0.2208	0.1524	0.2134	0.1796	0.2338	1.00	Remarke
Area Ratio(3)	0.1600	0.1800	0.6600	--	--	1.00	
Area Ratio(1)	--	--	--	1.0	--	1.00	
Year	(mm/day)						
1969	75.9	28.9	75.7	--	--	67.3	3 Station
1970	52.3	88.4	50.8	79.3	106.7	75.0	
1971	73.4	41.8	58.9	74.1	61.8	62.9	
1972	18.8	49.5	26.9	78.4	64.5	46.6	
1973	47.7	37.0	58.4	76.3	56.9	55.6	
1974	63.5	117.8	86.4	48.0	114.9	85.9	
1975	83.5	72.2	73.3	148.3	75.0	89.3	
1976	65.3	65.3	59.0	72.7	66.2	65.5	
1977	62.8	56.9	21.8	71.0	60.8	54.2	
1978	61.2	63.9	39.2	50.6	62.9	55.4	
1979	92.9	46.3	71.0	76.0	107.5	81.5	
1980	126.6	44.7	69.6	125.6	133.4	103.4	
1981	87.2	50.3	70.5	114.2	123.7	91.4	
1982	59.5	187.6	70.3	50.3	167.5	104.9	
1983	80.2	40.7	70.3	92.6	47.4	66.6	
1984	72.2	122.9	70.3	68.0	79.0	80.4	
1985	25.7	58.2	40.2	46.8	84.0	51.2	
1986	44.8	92.0	42.6	44.6	90.8	62.2	
1987	68.9	49.1	71.2	97.3	74.0	72.7	
1988	126.8	78.8	72.8	108.0	127.6	104.8	
1989	81.9	81.7	81.0	79.2	92.0	83.6	
1990	--	--	--	103.2	--	103.2	1 Station
1991	--	--	--	78.1	--	78.1	1 Station
1992	50.8	82.7	60.9	121.2	100.0	82.0	
1993	70.5	60.0	30.0	82.5	142.0	79.1	
1994	30.9	53.7	64.1	80.1	145.0	77.0	
1995	90.8	59.5	20.0	89.9	86.7	69.8	
1996	30.8	59.9	77.0	52.6	100.0	65.2	
1997	70.1	71.2	100.0	73.2	98.0	83.7	
1998	219.0	214.5	226.3	122.8	230.5	205.3	Hurricane Micchi
1999	60.9	208.3	67.9	60.9	145.8	104.7	
2000	52.1	114.5	49.4	58.4	50.0	61.7	
2001	57.5	110.4	46.5	103.1	80.0	76.7	
2002	81.2	121.6	77.3	85.3	58.9	82.0	
2003	130.9	60.8	55.6	65.6	79.3	80.4	
2004	86.3	64.8	75.1	75.4	86.3	78.7	
2005	73.8	65.4	55.5	85.0	84.5	73.1	
2006	65.6	85.3	55.0	60.8	42.5	60.1	
2007	53.1	85.0	86.6	80.4	99.1	80.8	
2008	58.1	146.8	70.3	100.2	77.0	86.2	
2009	40.2	78.5	52.5	64.1	37.4	52.3	
2010	121.1	103.1	60.0	96.6	90.0	93.6	
2011	64.4	141.5	49.6	98.5	86.2	84.2	

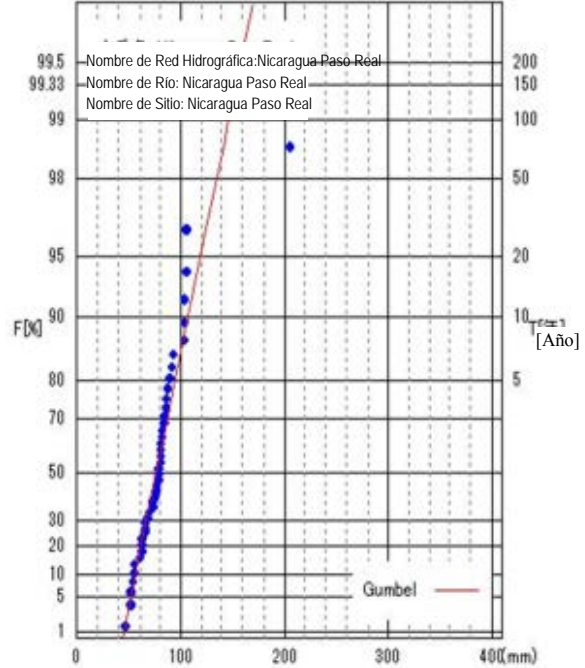
b) Probabilidad de lluvias intensas aplicable a la planificación

Como consecuencia de las enormes precipitaciones registradas por el Huracán Mitch cuya intensidad fue tan inusual que no permite comparar con los datos de otros años, el método de probabilidad generalizada de valores extremos (Gumbel) que se utiliza ampliamente para el cálculo de probabilidades de lluvias intensas no es recomendable porque resulta muy baja la conformidad de curvas de probabilidad y produce frecuentes errores en el cálculo de precipitación probable. Por ende, otros métodos fueron probados para encontrar uno que garantice la mejor conformidad y se identificó un método de distribución exponencial generalizada como se indican en las figuras siguientes.

Papel de probabilidades de Gumbell



Papel de probabilidades de Gumbell



Las precipitaciones correspondientes a cada período de retorno son como se indican en la tabla abajo. Las precipitaciones con el período de retorno a 50 años que se aplican a los puentes de estructura permanente son de 177.0 (176.1) mm/día.

Período de Retorno (año)	200	100	50	30	20	10	5	2
Precipitación Promedia Diaria de Cuenca (mm)	220.8	197.9	176.1	157.9	144.3	120.6	95.9	58.7

c) Descarga máxima anual

En el Río Matagalpa al que cruza el puente Paso Real, se realiza la observación de caudal en 6 estaciones descritas en la tabla siguiente.

Nombre de Estación de Observación de Descarga	Área de Captación (km ²)	Latitud	Longitud	Altitud (m)
SEBACO	425.8	12°50'45"	86°03'51"	482
ESQUIPULA	1,704.4	12°42'47"	85°49'00"	289
TRAPICHITO	3,922.3	12°42'00"	85°22'18"	200
NICAREY	5,697.2	12°39'30"	85°10'33"	155
PAIWAS	6,499.6	12°47'12"	86°07'12"	120
SN. PEDRO DEL NORTE	14,646.0	12°50'50"	85°07'12"	50

Paiwas es la única estación que continúa observando desde 1984 hasta la fecha como se verifica en la Tabla 2-2.15, sin embargo, aun esta estación falta datos. La estación cercana que abarca el sitio del puente Paso Real se ubica en Trapichito hacia aguas abajo del río (extensión: 3,922 km²) y la descarga específica (caudal/superficie de cuenca) y la precipitación máxima anual ponderada son como se describen en la Tabla 2-2.16.

Tabla 2-2.15 Descarga Máxima Anual

						Unit: m ³ /s
Year	SEBACO	ESQUIPULA	TRAPICHITO	NICAREY	PAIWAS	SN. PEDRO DEL NORTE
1969	140	--	838	--	1,563	--
1970	73	470	450	--	1,820	--
1971	192	406	1,135	--	1,799	7,518
1972	27	147	561	1,128	1,303	3,933
1973	233	78	974	1,580	1,687	3,880
1974	62	780	--	--	2,668	4,250
1975	7	348	599	3,240	2,706	6,280
1976	8	147	758	1,125	1,964	6,290
1977	40	179	1,186	1,270	1,932	5,020
1978	78	67	1,218	737	2,399	7,850
1979	145	285	1,104	1,307	2,011	5,870
1980	169	382	1,169	1,063	1,368	4,520
1981	118	576	--	979	1,356	3,690
1982	126	--	--	--	2,455	3,209
1983	41	--	--	1,594	--	--
1984	129	--	1,004	--	--	--
1985	44	--	--	--	--	--
1986	50	--	--	--	--	--
1987	60	--	--	--	--	--
1988	11	--	--	--	--	--
1989	51	--	--	--	--	--
1990	10	--	--	--	--	--
1991	--	--	--	--	--	--
1992	44	--	--	--	--	--
1993	25	--	--	--	--	--
1994	--	--	--	--	--	--
1995	--	--	--	--	774	--
1996	--	--	284	--	1,785	--
1997	58	--	--	--	--	--
1998	--	--	--	--	--	--
1999	--	--	--	--	--	--
2000	--	--	--	--	--	--
2001	--	--	--	--	1,188	--
2002	--	--	--	--	--	--
2003	--	--	--	--	--	--
2004	--	--	--	--	--	--
2005	--	--	--	--	--	--
2006	--	--	--	--	1,138	--
2007	--	--	--	--	2,503	--
2008	--	--	--	--	--	--
2009	--	--	--	--	--	--
2010	--	--	--	--	1,503	--
2011	--	--	--	--	962	--

Tabla 2-2.16 Descarga Máxima Anual por Unidad (Trapichito)

Year	Q/A (m ³ /s/km ²)	R (mm/day)
1969	0.2137	67.3
1970		
1971	0.2894	62.7
1972	0.1430	47.2
1973	0.2483	55.7
1974		
1975		
1976	0.1933	65.5
1977	0.3024	54.2
1978	0.3105	55.4
1979	0.2815	81.1
1980	0.2980	102.9
1981		
1982		
1983		
1984	0.2560	80.8

El valor es más grande que cualquier otro año y se supone que hubo precipitación en aguas abajo del Puente PasoReal.

d) Resultados del análisis de descarga de los estudios referentes en el pasado

Los estudios referentes en el pasado se llevaron a cabo a través de construir un modelo de análisis de descarga teniendo en cuenta el efecto de reducción caudal entre las 40 sub-cuencas y las áreas intermedias y luego analizar con el método de HEC-RAS (un método de análisis de descarga desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos que está publicado en la página web). Los resultados de análisis son disponibles en dos períodos de retorno de 50 años y 100 años.

Si bien es cierto que quedan dudas sobre la pertinencia de este modelo por la falta de simulación del caso de Huracán Mitch, se extraen los parámetros fundamentales sobre las características de cada cuenca y también toma en cuenta el efecto de reducción caudal con hidrograma de descarga. De hecho, se considera que son resultados aceptables.

La Figura 2-2.12 indica el modelo de análisis en forma esquemática. Los resultados son referidos a los valores de caudal máximo de cada estación y la Tabla 2-2.17 indica los datos del punto más para aguas abajo donde se encuentra el puente Paso Real.

Tabla 2-2.17 Caudal Máximo

Probabilidad	R(mm/día)	Q(m ³ /s)
50	173.3	4,327
100	199.2	5,478

e) Caudal máximo probable de diseño

La precipitación que se revisó en el Proyecto dio resultado casi igual a la precipitación probable existente cuya intensidad pluvial corresponde al período de retorno a 50 años, por lo que no fue necesario ejecutar el análisis de descarga de misma índole. En la Tabla 2-2.18 se indican los resultados de la estimación de descarga de diseño utilizando la proporción de precipitación.

Tabla 2-2.18 Descarga de Diseño

Probabilidad	R (mm/día)	Q (m ³ /s)	Descarga de Diseño (m ³ /s)
50	176.1	4,396	4,400
100	197.9	5,438	5,500

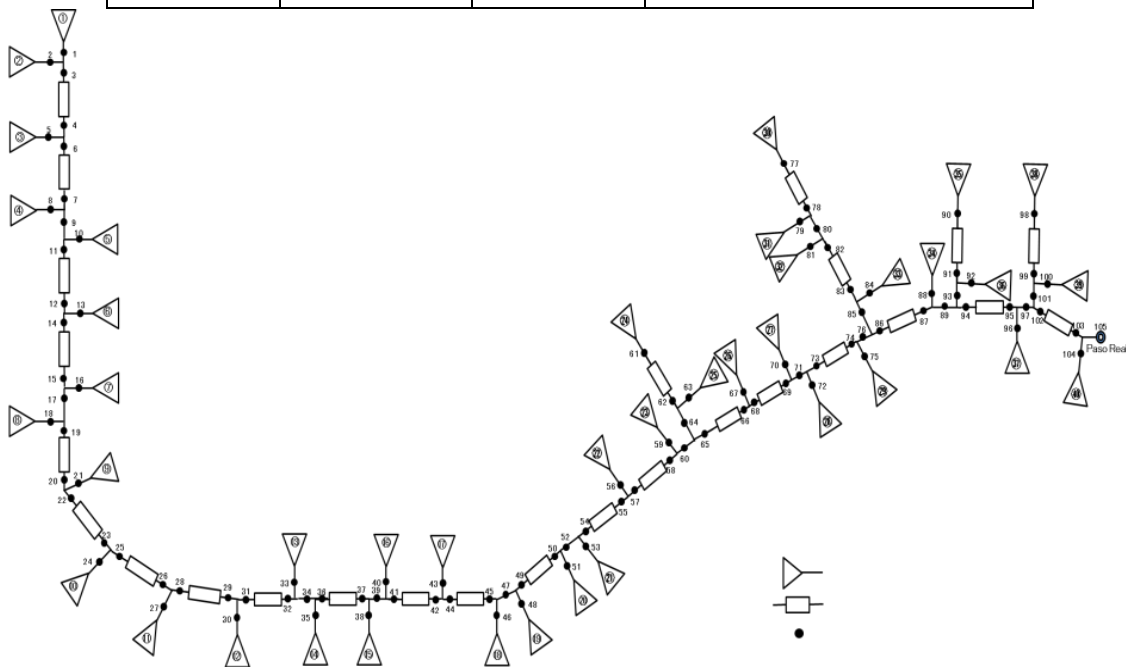


Figura 2-2.12 Esquema de Descarga de Diseño Inferencial

f) Otras descargas de inundación

A continuación, como referencia se presentan las relaciones entre la precipitación diaria y la descarga por unidad superficial que fueron establecidas con base en los resultados de análisis existentes y de la observación en campo. Estos resultados son útiles para estimar el caudal máximo de diferentes ocasiones de lluvia en el sitio del puente Paso Real, así como el caudal máximo que tuvo el Huracán Mitch y también sirven para planificar las obras enfocando al nivel máximo o la descarga máxima que va a tener durante la ejecución de obras.

Precipitación Máxima Diaria Anual	Conversión al Puente Paso Real Q	Descarga Específica	Nota
47.2	395.3	0.1430	Descarga medida
62.8	652.8	0.2362	
81.0	742.9	0.2688	
102.9	823.7	0.2980	
173.32	4,327	Retorno a 50 años	Resultado de análisis
199.17	5,478	Retorno a 100 años	

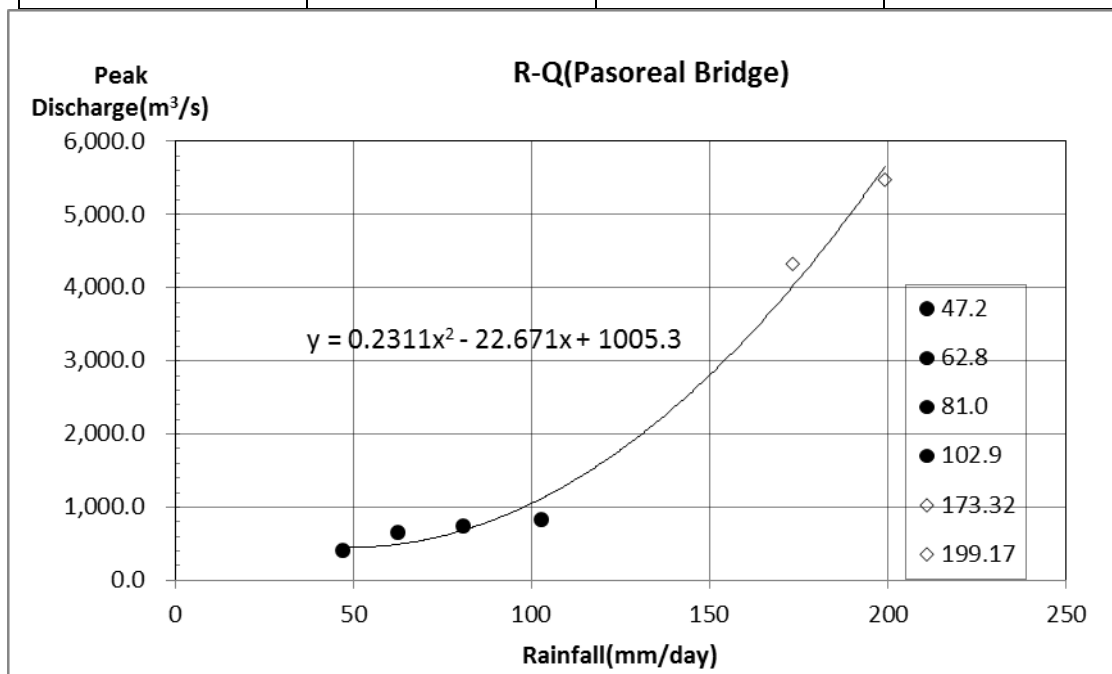


Figura 2-2.13 Precipitación Diaria y Descarga por Unidad Superficial

La precipitación media de la cuenca fue de 205.3mm cuando azotó el Huracán Mitch y el puente fue arrasado, de lo cual se puede deducir que la descarga máxima haya sido: $Q=6,100 \text{ m}^3/\text{s}$, si se aplica la fórmula arriba.

Por otra parte, este valor (205.3mm) es casi igual a la precipitación de diseño para el período de retorno a 100 años. En este sentido, se supone que la descarga máxima haya sido: $Q=5,700 \text{ m}^3/\text{s}$ (5,647 para ser exacto), si se calcula aplicando el ratio de precipitación de 100 años de recurrencia.

La descarga máxima estimada del Huracán Mitch da el valor más cercano al resultado de cálculo de descarga con el período de retorno a 100 años y es más fiable aprovechar este resultado directamente que extrapolar el valor a través de la fórmula de estimación. Por consiguiente, se adopta $Q=5,700 \text{ m}^3/\text{s}$ como la descarga máxima estimada. Con respecto a la descarga máxima supuesta que se propone aplicar durante el período de ejecución de obras, se puede contar con una fórmula de estimación que da solución de $Q= 480 \text{ m}^3/\text{s}$ (472 para ser exacto). Esto viene de

un fundamento de que esta fórmula da el valor más acertado comparando con el resultado de observación in situ al aplicar un parámetro de precipitación probable del período de retorno a 2 años (59mm, exactamente 58.7mm) con la premisa de que las obras de construcción van a durar por 2 años.

De igual manera, por ser el valor muy cerca a la observación, se podría deducir $Q=910 \text{ m}^3/\text{s}$ (valor exacto: 908) como la descarga que tuvo la precipitación en 2010 que inundó al puente provisional. La precipitación registrada en este fenómeno natural fue de 94mm (93.6mm) que corresponde a la precipitación probable de período de retorno a 5 años.

4) Establecimiento del nivel de aguas altas estimado de diseño (Período de retorno a 50 años)

Con base en los resultados del levantamiento topográfico realizado en noviembre de 2013, se evaluó la descarga en la sección transversal del sitio donde se proyecta la construcción de puente (0+306). En el cálculo del flujo uniforme se utilizaron los siguientes parámetros: coeficiente de rugosidad ($n=0.035$) y gradiente superficial de agua ($I=1/1500$) para establecer la relación entre el nivel (H) y la descarga (Q). Como las características de curso fluvial son parecidas a las japonesas, se adoptó $n=0.035$ (valor estándar para ríos naturales) como el coeficiente de rugosidad. El gradiente superficial de agua, por su parte, se ha fijado en $I=1/1500$ (0.00067) de acuerdo con los resultados de levantamiento topográfico del curso fluvial alrededor del lecho que mostró una similitud entre la aproximación lineal y el valor $1/1500$ como se indica en la Figura 2-2.14.

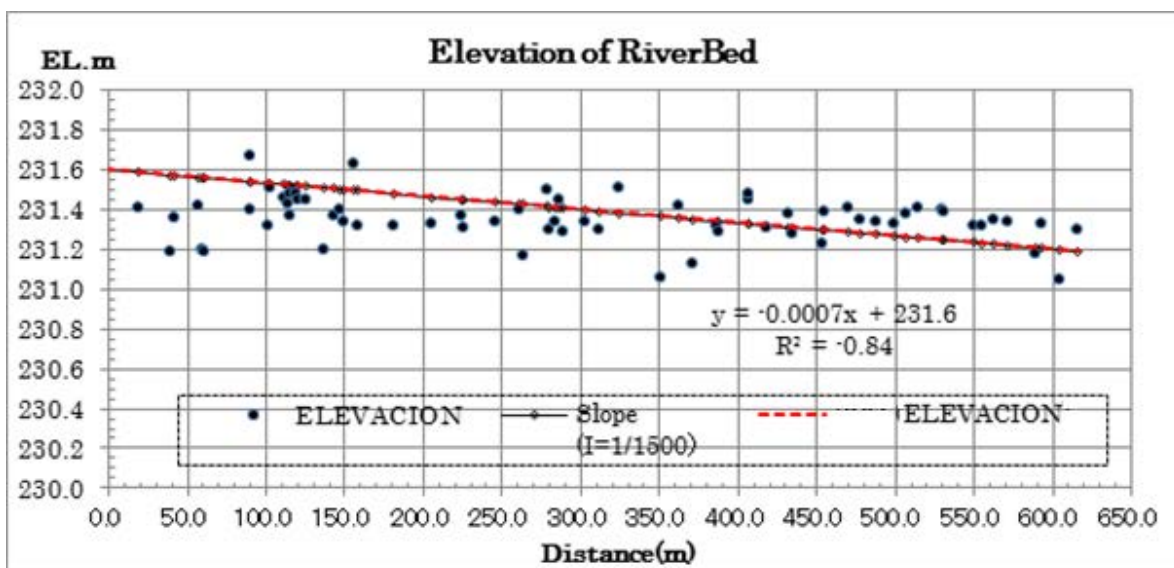


Figura 2-2.14 Distribución de Altitud del Lecho Fluvial (Resultados del levantamiento topográfico del noviembre, 2013)

La Figura 2-2.15 indica los resultados. Según la estimación, el nivel de agua en el caso de inundación del período de retorno a 50 años ($Q=4,400 \text{ m}^3/\text{s}$) se sitúa en $H=244.9 \text{ m}$, mientras el nivel de descarga máxima estimada ($Q=5,700 \text{ m}^3/\text{s}$) cuando el puente fue arrasado por el Huracán Mitch se sitúa en $H=246.9 \text{ m}$. Estas cifras de estimación muestran una aproximación con los datos recabados en el estudio de encuesta in situ sobre el nivel máximo que alcanzó el agua. Además, teniendo en cuenta la situación que se observa en las fotos de inundación del puente, se considera que los resultados de estimación son acertados.

Nivel máximo estimado en el momento del colapso del puente
 Período de retorno a 130 años
 Estimación $Q = \text{aprox. } 5.700 \text{ m}^3/\text{s}$ $H = 246.9 \text{ m}$

Descarga de diseño estimada (período de retorno a 50 años)
 aprox. $4.400 \text{ m}^3/\text{s}$ $H = 244.9 \text{ m}$

Coordenada transversal

Figura 2-2.15 Caudal en la Sección Transversal del Sitio Propuesto de Construcción de Puente (0+306)

El estribo derecho existente del puente antiguo fue instalado unos 40m hacia dentro del curso de río desde el camino de acceso, lo cual forma un tramo angosto en tanto corriente arriba como abajo del cauce de aguas altas del puente y obstaculiza la descarga fluida de aguas de inundación.

La Figura 2-2.16 indica de forma comparativa el plan de eliminar el estribo derecho existente y construir otro en un lugar más hacia fuera del curso del río, teniendo en cuenta el gradiente longitudinal del sitio adyacente del camino de acceso.



Figura 2-2.16 Caudal en la Sección Transversal del Sitio Propuesto de Construcción de Puente (0+306)

La diferencia de altura máxima de nivel será de 0.4m como se observa en la Figura 2-2.17 estimada tomando como referencia el caudal de diseño para inundación de período de retorno a 50 años. (Período propuesto para el Proyecto)

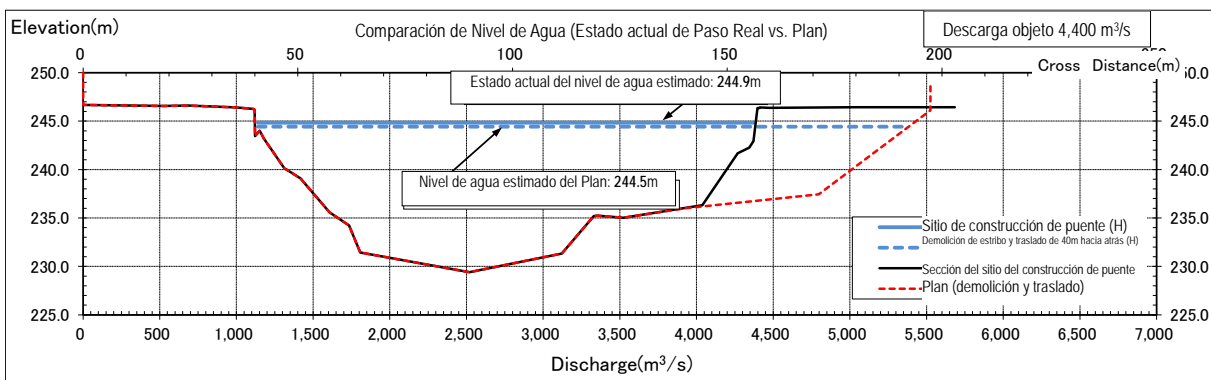


Figura 2-2.17 Caudal en la Sección Transversal del Sitio Propuesto de Construcción de Puente (0+306)

Asimismo, la diferencia de altura máxima de nivel en caso de aplicar la descarga estimada equivalente al Huracán Mitch ($Q=5,700\text{m}^3/\text{s}$) será de 0.7m como se indica en la Figura 2-2.18.

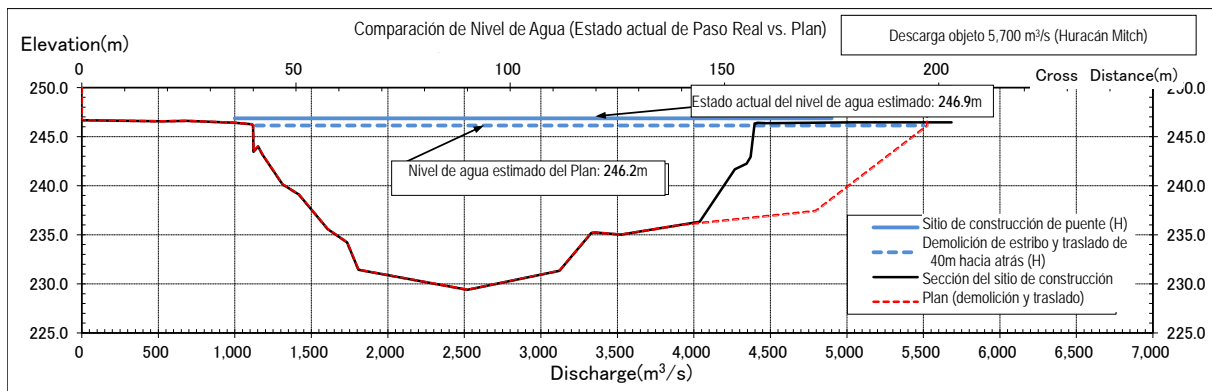


Figura 2-2.18 Caudal en la Sección Transversal del Sitio Projectado de Construcción de Puente (0+306)

El resumen de todo lo mencionado arriba es;

Nivel de aguas altas estimado de diseño (HWL): 244.5 El.m

Margen libre de gálibo: mayor de 1.2m (Ordenanza para Estándar Estructural de Instalaciones Fluviales de Japón: Tabla 2-2-10)

El presente Proyecto debe incorporar en su consideración las medidas exhaustivas frente los desastres y eliminar riesgos sobre los posibles daños como el colapso del puente aun cuando vuelva a ocurrir la crecida de río hasta el nivel que marcó el Huracán Mitch que fue la más potente de los registrados. Desde este punto de vista, el margen libre de gálibo necesario para cumplir con el caudal más alto de 246.2m es de 1.7m. Sin embargo, al tomar en cuenta las tolerancias en descarga y nivel de agua, redondeándolo en la unidad de 0.5m, el margen libre de gálibo óptimo será de 2.0m.

Consecuentemente, se determina que;

Gálibo por debajo de la viga: 246.5m (margen libre de gálibo: 2.0m)

5) Resumen de términos de diseño basados en los aspectos hidrológicos

A continuación, en la Tabla 2-2.19 se describen los términos de diseño resumidos con base en los resultados de análisis mencionados anteriormente.

Tabla 2-2.19 Términos de Diseño en el Sitio de Construcción de Puente (Condiciones Naturales)

Componente		Unidad	Términos	Descripción
Configuración de curso	Plano		-	Forma una curvatura moderada para la margen izquierda 150m hacia aguas abajo, pero el sitio proyectado se encuentra en el tramo recto del río.
	Longitudinal			El gradiente superficial de agua actual es : 1/1500 (tramo aprox. de 500m)
	Transversal			Curso con la sección transversal compuesta de formación natural
Condiciones de lecho	Materiales compuestos		-	El estrato superficial del canal de altas aguas tiene un espesor de 3~5cm y está formado de guijarro y arena fina. (Datos de levantamiento topográfico)
	Altura de lecho	EL.m	230.0	Datos de levantamiento topográfico ejecutado en noviembre, 2013

Componente		Unidad	Términos	Descripción
Régimen de caudales (verano)	Nivel	EL.m	231.50	Datos de levantamiento topográfico ejecutado en noviembre, 2013
	Caudal	m ³ /s	40	Estimación por el cálculo del flujo uniforme con base en la sección del curso
	Velocidad	m/s	0.75	
Régimen de caudales (invierno)	Nivel	EL.m	235.50	Nivel equivalente a la descarga de inundación del período de retorno a 2 años: 480m ³ /s
	Caudal	m ³ /s	480	Estimación por el cálculo del flujo uniforme con base en la sección del curso
	Velocidad	m/s	1.90	
Superficie de cuenca		km ²	2,764	Datos existente en CAD
Caudal de diseño		m ³ /s	4,400	Escala de probabilidad:1/50
Nivel de aguas altas estimado de diseño (HWL)		EL.m	244.5	Estimación por el cálculo del flujo uniforme con base en la sección del curso
Gálibo por debajo de viga		m	246.5	
Margen libre de gálibo		m	2.0	Conforme a la Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial y también se ha considerado la magnitud del Huracán Mitch.
Longitud estándar de tramo	Eje de corriente	m	36.0	Conforme a la Orden del Gabinete sobre las Normas Estructurales para las Instalaciones de Administración Fluvial. (Eje de corriente : 3100, Margen derecha : 1300m ³ /s)
	Canal de aguas altas	m	27.0	
Velocidad de flujo de diseño	menor de HWL	m/s	3.2	Ancho de río 152m, Sección transversal 1,400m ²
	Eje de corriente		3.4	Ancho de río 79m, Sección transversal 902m ² Estimación por el cálculo del flujo uniforme en 2 fracciones
	Canal de aguas altas de margen derecha		2.5	Ancho de río (margen derecha 73m) Sección transversal (margen derecha 398m ²) Estimación por el cálculo del flujo uniforme en 2 fracciones
Profundidad máxima de diseño	menor de HWL	m	14.5	Altura de lecho : 230.0 EL.m
Profundidad media de diseño	Eje de corriente		11.5	Ancho del eje de corriente 79m, Sección transversal 902m ²
	Canal de aguas altas de margen derecha		5.5	Ancho del eje de corriente 73m, Sección transversal 398m ²

(4) Proyección de demanda futura de tráfico

1) Volumen de tráfico de rutas relacionado al puente objeto

Se llevaron a cabo el estudio de volumen de tráfico por 12 horas y la encuesta Origen-Destino en carretera. La Tabla 2-2.20 muestra los resultados del estudio de volumen de tráfico del puente Paso Real. Asimismo, los resultados del estudio de volumen de tráfico se han convertido en los valores de Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) utilizando los coeficientes de fluctuación diaria, semanal y estacional que posee el Ministerio de Transporte e Infraestructura.

Tabla 2-2.20 TPDA del puente Paso Real y coeficientes de fluctuación diaria, semanal y estacional del Ministerio de Transporte e infraestructura

	Motocicleta	Auto	Microbús	Camioneta	Bus	Camión 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión Tráiler	Total
Resultado de estudio en 2013	160	103	32	322	29	155	13	114	928
TPDA	180	114	41	376	37	187	19	151	1,105
Composición por tipo de vehículo	16.3%	10.3%	3.7%	34.0%	3.3%	16.9%	1.7%	13.7%	100.0%

Las características de los vehículos que cruzan el puente Paso Real son siguientes;

- El puente forma parte del Corredor Este-Oeste que unen la región noreste del país (Cabezas, Siuna, etc.) con las ciudades principales como Managua, por lo que se nota el mayor tránsito de vehículos pesados como camión y tráiler que ocupa un 32.2% de total (357 vehículos). De hecho, resulta que el puente es importante para el transporte logístico.
- Luego, le siguen los vehículos livianos como camioneta, bicicleta y coche de pasajeros con la proporción de 34.0%, 16.3% y 10.3%, respectivamente. Son vehículos que circulan entre las comunidades locales.
- Por otra parte, el tránsito de microbús y bus sólo representa un 7.0% del total. Son buses que circulan con alta velocidad en las rutas interurbanas o son buses turísticos.

2) Resultados de la proyección de demanda futura de tráfico

Con base en los resultados de la encuesta Origen-Destino realizado por el subcontratista, se elaboró la tabla OD siguiendo el método de proyección de demanda de tráfico adoptado por el “Proyecto del Plan Nacional de Transporte de la República de Nicaragua” que se está implementando con el Ministerio de Transporte e Infraestructura e hizo proyección de demanda futura de tráfico del puente Paso Real para los años 2017 (año previsto de finalización de obras), 2026 y 2036 utilizando el software de pronóstico tráfico, JICA STRADA. A continuación, se indican los resultados en la Tabla 2-2.21.

Tabla 2-2.21 Volumen de Tráfico Pronosticado del Puente Paso Real para los Años 2017, 2026 y 2036

Año	Motocicleta	Auto	Microbús	Camioneta	Bus	Camión 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión Tráiler	Total
2017	200	126	44	421	38	241	25	194	1,289
2026	263	163	51	555	46	443	43	352	1,916
2036	353	219	59	752	52	885	82	681	3,083
2017-2026	3.10%	2.90%	1.58%	3.12%	2.15%	6.97%	6.21%	6.84%	4.50%
2026-2036	2.98%	3.00%	1.48%	3.08%	1.23%	7.17%	6.67%	6.82%	4.87%

Los resultados demuestran que en los próximos 20 años a partir de 2017 para 2036 el número medio anual de los vehículos pesados compuestos principalmente por bus, camión de 2 ejes, camión de 3 ejes y camión-tráiler alcanzará a 957 unidades, suponiendo también que el número medio anual de vehículos por carril va a alcanzar a 478 unidades.

Asimismo, se nota el crecimiento del número de camiones y camiones-tráiler, lo que significa el aumento de la demanda del transporte logístico en el tramo donde se encuentra el puente, dado que se está proyectando la rehabilitación y mejora de carreteras que conectan el Puerto Cabezas en el lado del Mar Caribe en el “Plan Nacional de Transporte de la República de Nicaragua”.

El “Plan Nacional de Transporte de la República de Nicaragua” cuenta con el modelo de enfoque de 4 pasos para calcular la generación y atracción de viaje que basan en las condiciones siguientes;

a) Marco socio-económico del futuro

Las proyecciones de indicadores como población, PIB, población activa y parque vehicular se han hecho para cada uno de 17 departamentos con base en el lineamiento departamental de desarrollo industrial y en el marco socio-económico nacional.

b) Subdivisión de resultados departamentales de marco socio-económico

El marco socio-económico de 17 departamentos se subdivide al nivel municipal utilizando la tabla de código por zona.

c) Modelo de situación actual y de futuro basado en el método de enfoque de 4 pasos

A partir del modelo de situación actual establecido por el modelo de generación-atracción y el modelo de distribución, se elabora el modelo de futuro utilizando los datos del marco socio-económico de futuro y se calcula el volumen de generación y atracción de tráfico por zona.

(5) Plan de pavimentación

1) Tipo y estructura de pavimento

El puente objeto del Proyecto se ubica sobre la Carretera NIC-21B de Nicaragua donde el Banco Mundial y otros organismos como el Banco Centroamericano de Integración Económica implementan proyectos de rehabilitación y mejoramiento de carreteras. Por lo tanto, la estructura de pavimento para los caminos de acceso al puente debe ser coherente con las carreteras mejoradas o en implementación de estos proyectos.

En las cercanías del puente objeto del Proyecto, no existen plantas de hormigón asfáltico. Además, la alternativa de traerlo desde Managua incide en el alza de costo y la dificultad de garantizar la calidad y cantidad. Considerando que en Nicaragua las carreteras pavimentadas de hormigón son más comunes, el presente Proyecto también adoptará la misma estructura de pavimentación por hormigón.

2) Términos del cálculo estructural de pavimentación

El diseño de pavimentación se basa en el “Manual de Diseño para Pavimentación” de la Asociación Japonesa de Carreteras. Los términos aplicados en el diseño se describen en la Tabla 2-2.22.

Tabla 2-2.22 Términos de Diseño para Pavimentación

Período en servicio	: 20 años a partir de 2017 hasta 2036 (El período de vida útil es de 20 años a partir del inicio de servicio.)
Volumen de tráfico para planificación de pavimentación	: Volumen medio de vehículos pesados del periodo de diseño sobre la durabilidad de pavimento: 478 vehículos/año por dirección (Vehículos pesados incluyen bus, camión de 2 ejes, camión de 3 ejes y camión tráiler)
CBR de diseño	: 4.0 % (Se basa en los resultados de estudio geológico realizado por el subcontratista local.)
Normas de calidad de pavimento para cada capa	: Losa de hormigón de cemento Resistencia a la flexión básica de diseño (pavimentación de hormigón común) : 4.4N/mm ² Base (piedras trituradas con granularidad controlada) : CBR corregido, límite de plasticidad y límite de liquidez CBR corregido mayor de 80 e IP menor de 4 Subbase : CBR corregido, límite de plasticidad y límite de liquidez CBR corregido mayor de 20 e IP menor de 6

3) Resultados del cálculo estructural de pavimentación

En la Tabla 2-2.23, se describe la composición de pavimento del tramo objeto de caminos de acceso que fue calculada con base en los términos de diseño mencionados anteriormente.

Tabla 2-2.23 Composición de pavimento del tramo objeto

Tramo objeto	Volumen de tráfico de diseño para pavimentación (vehículos/día/dirección)	CBR de diseño de base	Pavimentación de diseño					
			Losa de hormigón	Acero	Junta de contracción	Barra de atar	Base	Subbase
Puente Paso Real	498	4.0 %	25cm	3kg/m ²	10mm	Adoptada	20cm	25cm

(6) Plan de construcción de puente

1) Identificación del sitio de construcción

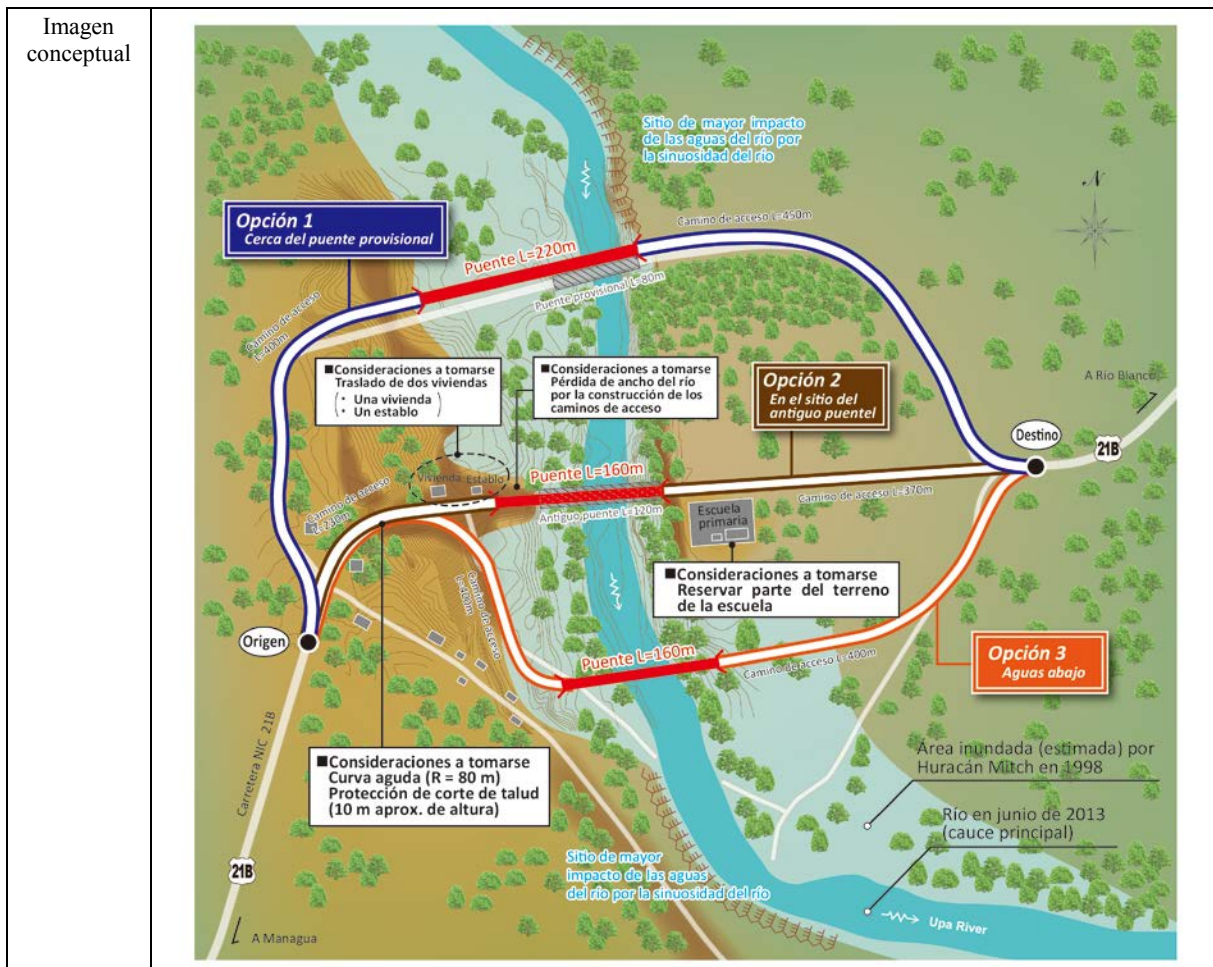
Con respecto a la identificación del sitio de construcción del puente, se hizo un análisis comparativo entre 3 alternativas siguientes basadas en el estudio de campo con las premisas de que se debe aprovechar por máximo la Carretera NIC-21B y asegurar tanto la funcionalidad de carretera troncal como la fluidez de tráfico durante la ejecución de obras, manteniendo asimismo el enfoque de prevención de desastres. A través del análisis y la evaluación de alternativas, la segunda propuesta “el sitio del antiguo puente Paso Real” fue seleccionada como el sitio de construcción por ser óptimo al considerar factores viales, fluviales, económicos y socio-ambientales.

Durante el estudio de campo en Nicaragua, el Equipo de Estudio sostuvo reuniones con el Ministerio de Transporte e Infraestructura sobre la selección del sitio y llegó a un acuerdo de adoptar la segunda alternativa (el sitio del antiguo puente Paso Real) como el sitio de construcción, sobre lo cual se suscribió la Nota Técnica con el Ministerio de Transporte e Infraestructura.

A continuación, la Tabla 2-2.24 indica la comparación de sitios para construcción de puente.

1a alternativa :	Cercanías del puente provisional
2a alternativa :	Sitio del antiguo puente Paso Real
3a alternativa :	Sitio para aguas abajo

Tabla 2-2.24 Comparación de Sitios de Construcción



Criterio de comparación	1ª Alternativa	2ª Alternativa	3ª Alternativa
Sitio de construcción / Tamaño supuesto	Cercanías del puente provisional/ • Longitud: Aprox. 220m • Camino de acceso: aprox. 950m	Sitio del antiguo puente Paso Real/ • Longitud: Aprox 170m • Camino de acceso: aprox. 510m	Sitio para aguas abajo/ • Longitud: Aprox. 160-180m • Camino de acceso: aprox. 800m
Características viales	Δ Aprovechar la ruta de desvío actual. La línea geométrica de carretera es relativamente buena aunque contiene una curva cerrada. El tramo es largo: 1,170m.	○ Aprovechar la ruta antigua. Tiene la excelente línea geométrica. La longitud del tramo es más corta. Se requiere protección de curva cerrada (R=90m) y <u>talud de sección de corte (h=13-14m) y medidas contra desprendimiento.</u>	× La línea geométrica consiste en curvas cerradas continuas para esquivar las viviendas existentes y carece de la seguridad de viaje. La longitud del tramo es de 960m y más larga que la 2ª alternativa.
Características fluviales	× Se ubica cerca del tramo sinuoso del río y se observa la socavación producida en la sección de mayor impacto de agua. <u>Las obras de protección en alrededor de estribo y de la sección de mayor impacto de agua fluvial por aprox. 200m de largo son necesarias.</u>	○ Por ser recto el tramo, tiene buen flujo de aguas. Sin embargo, la sección terraplenada de la margen derecha donde el camino de acceso está instalada <u>forma un tramo angosto y se requiere el mejoramiento. A través de trasladar el sitio de estribo unos 10 m más para fuera de río, se puede proteger el nuevo estribo sin estorbar el flujo.</u>	Δ Se ubica cerca del tramo sinuoso del río y <u>las obras de protección de margen alrededor de estribo son necesarias.</u>
Aspectos económicos	× 【 Ratio de Costo de Construcción: 1.4】 Carece del rendimiento económico por ser largo tanto el tramo de camino como del puente.	○ 【 Ratio de Costo de Construcción: 1.0】 La longitud de camino y de puente es corta, por ende, el rendimiento económico es bueno.	Δ 【 Ratio de Costo de Construcción: 1.1】 La longitud del puente es casi igual a la de 2ª alternativa. Sin embargo, el rendimiento económico es relativamente bajo por ser largo el tramo de camino.
Aspectos socio-ambientales	× Se requiere la adquisición de terreno, pero no se produce la reubicación de viviendas	○ La adquisición de nuevo terreno es mínima. Sin embargo, es probable que afecte a una vivienda que se encuentra cerca del estribo en la margen derecha del río. Se mejorará la accesibilidad a la escuela primaria de la margen izquierda.	Δ Se requiere obtener nuevos terrenos. No implica el reubicación de viviendas. Genera impactos considerables en el entorno local por el terraplenado y corte de tierra para construir los caminos de acceso.
Evaluación comprensiva	×	◎ 【Adoptada】	Δ

Nota) ◎ :Muy Bueno, ○ :Bueno, Δ :Moderado, × :Malo

2) Longitud del puente

La propiedad topográfica del sitio previsto para la construcción del puente consiste en la mezcla de colinas ondeadas y barrancos abruptos. El río constituye una curva de forma S en el tamo de aguas arriba y abajo del sitio para la construcción del puente, y esta curvatura del cauce provoca la erosión de orilla en las secciones donde reciben directamente los impactos del agua.

El camino de acceso del lado origen del antiguo puente Paso Real (lado para Managua) se encuentra terraplenado hacia interior de río en grandes dimensiones, lo cual produce el tramo angosto de cauce. Como consecuencia, este tramo angosto invade la sección de descarga de inundación y causa la subida del nivel de agua. Por otra parte, el lado del destino del puente (lado para Río Blanco) forma un barranco abrupto, pero no se observan daños como erosión fluvial gracias al suelo firme de la zona.

La alineación horizontal del camino de acceso en el lado de origen (margen derecha) forma una curva cerrada hacia el antiguo puente Paso Real con una alineación vertical de alto pendiente. Asimismo, la sección de curva cerrada en el camino de acceso se ubica en el talud de corte y es un barranco que tiene rocas expuestas con una altura entre 13m y 14m. Además, el talud es inestable y se observan los desprendimientos de rocas cuyo tamaño es aprox. de 50cm de radio.

Con base en lo mencionado arriba, se han establecido los lineamientos para diseñar las medidas preventivas en cuanto al puente y los caminos de acceso como se describen a continuación.

- Se instalará el estribo fuera de la sección de mayor impacto de agua y se tratará de mantener la estabilidad de talud evitando la excavación u otras acciones que afecten la estabilidad. El estribo del puente antiguo en el lado de destino (margen izquierda) se mantendrá para aprovecharlo como protector del nuevo estribo que se va a construir en la parte posterior y así conservar la condición estable de la margen izquierda.
- Se eliminará el terraplén del lado de origen (margen derecha) que está obstaculizando la sección transversal del río y mejorará la descarga de agua. Asimismo, el sitio de instalación de estribo se trasladará hacia atrás para ampliar el río hasta el ancho que tenía originalmente.
- Se mejorará la alineación de calzado para adecuar a la velocidad de diseño e instalarán las obras de protección contra el desprendimiento en la sección de pendiente inestable.

Con el fin de asegurar la sección transversal del río, se eliminará el terraplén del lado de origen (margen derecha) y los sitios de estribo se trasladarán hacia atrás para mantener la orilla del lado de destino (margen izquierda) y el estribo existente A2 como se indica en la Figura 2-2.19. Consecuentemente, la longitud del puente será de 170m.

- 1a alternativa : Curso actual (longitud de puente: 120m)
- 2a alternativa : Curso ampliado (longitud de puente: 170m)

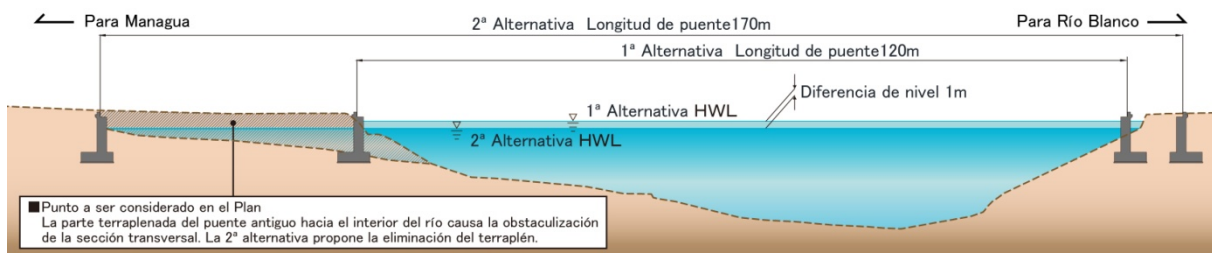


Figura 2-2.19 Comparación de Longitud de Puente

3) Tipo de superestructura

Al determinar el tipo de puente, se tomarán en cuenta exhaustivamente los siguientes factores como caudal de diseño de inundación, nivel de agua de diseño, margen libre de gálibo, longitud mínima de tramo, condiciones fluviales como la tasa de obstrucción en sección transversal de río, estado de adquisición de materiales, rendimiento económico, facilidad de obra, mantenimiento y consideración socio-ambiental, entre otros. Asimismo, el nivel actual de calzada del camino de acceso se mantendrá en lo posible para facilitar el acceso a las viviendas y la escuela primaria que se encuentran cerca.

Con base en las consideraciones planteadas anteriormente, los siguientes puntos se tomarán como la idea básica para seleccionar el tipo de puente.

- Minimizar el número de pilares para no obstaculizar la descarga fluvial
- No instalar pilares sobre todo en el canal principal del río
- Asegurar el margen libre de gálibo necesario para evitar la inundación de la superestructura frente a la crecida del río
- Tomar en consideración el período de construcción de pilares, su calidad y el rendimiento económico

- Mantener la alineación idónea de calzada para asegurar el tráfico fluido
- Mantener baja la altura de puente en lo posible para asegurar la accesibilidad a la comunidad adyacente

Al seleccionar el tipo de puente, se hizo una evaluación comparativa entre 3 alternativas que se indican en la Tabla 2-2.25. Conforme a los resultados de la evaluación de siguientes factores de funcionalidad estructural y vial, características de descarga fluvial, mantenimiento, facilidad de obra y rendimiento económico, la 1ª alternativa de “Puente de armadura de acero con 2 tramos continuos y de viga inferior” resultó óptima en todos los aspectos y se quedó seleccionada.

- 1ª alternativa : Puente de armadura de acero con 2 tramos continuos y de viga inferior
- 2ª alternativa : Puente extradadosado de PC con 2 tamos continuos y de viga cajón
- 3ª alternativa : Puente extradadosado de PC con 2 tamos continuos y de viga cajón
+ Puente de PC de 2 tramos y de viga I

Tabla 2-2.25 Comparación de Tipo de Superestructura

Imagen conceptual			
Criterio de comparación	1ª Alternativa	2ª Alternativa	3ª Alternativa
Tipo de Superestructura/ Tamaño	Puente de armadura de acero con 2 tramos continuos y de viga inferior • Longitud de puente: aprox. 170m	Puente extradadosado de PC con 2 tamos continuos y de viga cajón • Longitud de puente: aprox. 170m	Puente extradadosado de PC con 2 tamos continuos y de viga cajón + Puente de PC de 2 tramos y de viga I • Longitud de puente: aprox. 230m
Características viales	○ Permite mantener más baja la altura de viga, por ende la alineación vertical de la vía también puede ser baja.	× La altura de los pilares intermedios es elevada y se la nivela a la altura del camino de acceso en la junta, por ende la corte longitudinal de vía se hace complicada. A través de aplicar la modalidad como puente extradadosado, puede reducir un poco la altura de viga.	○ Es la alternativa para optimizar la altura de viga del tramo sobre los pilares intermedios de 2ª alternativa. La altura del lado de origen del camino de acceso se ha elevado y el pendiente longitudinal del puente se ha aumentado. Es posible reducir la longitud del camino de acceso del lado de destino, pero el lado de origen tendrá más altura de calzada con más número de pilares y se requiere extender la longitud de puente.

Características fluviales	○ 【 Tasa de obstrucción de sección transversal de río : 1.6%】 La tasa de obstrucción es más baja porque la superestructura es más liviana con menos número y espesor (2.6m) de pilares.	△ 【 Tasa de obstrucción de sección transversal de río : 2.0%】 La superestructura es pesada y la forma de pilar es más espesa (3.5m) que 1ª alternativa, lo cual eleva la tasa de obstrucción.	△ 【 Tasa de obstrucción de sección transversal de río : 2.0%】 Igual que la 2ª alternativa, la superestructura es pesada con forma de pilar más espesa (3.5m) y se eleva la tasa de obstrucción.
Mantenimiento	○ Se requiere menos mantenimiento por utilizar hormigón y acero anticorrosivo.	○ Se requiere menos mantenimiento por ser la estructura de hormigón.	○ Se requiere menos mantenimiento por ser la estructura de hormigón.
Aspecto económico/ Facilidad de obra	○ 【 Ratio de Costo de Construcción:1.00】 Tiene un buen rendimiento económico. La superestructura puede ser montada por la grúa. El número de base de la subestructura es limitado y se puede completar la obra en una sola estación seca.	△ 【 Ratio de Costo de Construcción : 1.08】 Tiene menos rendimiento económico que la 1ª alternativa. Será construido extendiendo del pilar central, por lo que es necesario instalar el andamio desde los estribos hacia los pilares.	× 【 Ratio de Costo de Construcción : 1.15】 El rendimiento económico es menor, porque se requiere agregar más puente reduciendo la altura de estribo del lado de origen en aproximadamente 60m. El método de construcción a ser empleado es igual que 2ª alternativa.
Evaluación comprensiva	◎ 【 Adoptada】	△	△

Nota) ◎ : Muy Bueno, ○ : Bueno, △ : Moderado, ×: Malo

4) Tipo de subestructura (Pilar)

Para seleccionar el tipo de subestructura (pilar) se llevó a cabo una evaluación comparativa desde los puntos de vista de características estructurales, características hidrológicas, facilidad de obra, rendimiento económico y mantenimiento sobre dos alternativas siguientes. De acuerdo con los resultados indicados en la Tabla 2-2.26, la 2ª alternativa fue seleccionada.

- 1ª alternativa : Pilar de tipo dos columnas de hormigón (Zapata extendida)
2ª alternativa : Pilar de tipo pared de hormigón (Zapata extendida)

Tabla 2-2.26 Comparación de Tipo de Subestructura (Pilar)

	1ª Alternativa: Pilar de tipo dos columnas de hormigón (Zapata extendida)	2ª Alternativa: Pilar de tipo pared de hormigón (Zapata extendida)
Imagen conceptual de estructura		
Características estructurales	<p>△ Estructura: La carga de superestructura es sostenida por dos pilares de hormigón y la zapata extendida. Característica: Se suelen producir los remolinos entre dos pilares y causa la socavación local. Existen pocas obras ejecutadas de esta modalidad.</p>	<p>○ Estructura: La carga de superestructura es sostenida por la pared de hormigón y la zapata extendida. Característica: Es baja la probabilidad de producir remolinos y socavación por ser pilar de tipo pared y tiene buen comportamiento antisísmico. Existen muchas obras ejecutadas de esta modalidad.</p>

Características hidrológicas	<p>Δ El comportamiento de respuesta al cambio de dirección de flujo es bajo por ser pilar de dos columnas. Además, este tipo conlleva la posibilidad de ocasionar la socavación local.</p> <p>La tasa de obstrucción en la sección transversal es alta (2.0%) por tener un espesor grande en el ancho de pilar.</p>	<p>⊙ La pilar tiene forma oval, por lo tanto se afecta por el cambio de dirección de flujo</p> <p>La probabilidad de socavación es limitada.</p> <p>La tasa de obstrucción en la sección transversal es baja (1.6%) por tener la pared delgada.</p>
Facilidad de obra	<p>Δ Es necesario instalar ataguías y es probable que se afecten cuando suba el nivel de agua.</p> <p>El período de obra es larga porque necesita hacer una excavación especial.</p>	<p>Δ Es necesario instalar ataguías y es probable que se afecten cuando suba el nivel de agua.</p> <p>El período de obra es larga porque necesita hacer una excavación especial.</p>
Rendimiento económico	<p>Δ El costo de obras es baja, pero más elevado que la 2ª alternativa. (Ratio ante plan aprobado: 1.05 veces /unidad)</p>	<p>⊙ El costo de obras es más baja. (Ratio ante plan aprobado: 1.00 veces /unidad)</p>
Mantenimiento	<p>Δ Se requiere el mantenimiento como la eliminación de escombros de madera estorbados entre pilares y la protección contra socavación.</p>	<p>○ No se requiere el mantenimiento específico.</p>
Evaluación comprensiva	Δ	⊙【Adoptada】

5) Tipo de subestructura (Estribo)

Para seleccionar el tipo de subestructura (estribo) se llevó a cabo una evaluación comparativa desde los puntos de vista de características estructurales, facilidad de obra, rendimiento económico y mantenimiento sobre dos alternativas siguientes. De acuerdo con los resultados indicados en la Tabla 2-2.27, la 2a alternativa fue seleccionada.

1a alternativa: Estribo de tipo T invertido (pila colocada in situ)

2a alternativa: Estribo de tipo T invertido (pila de cimentación profunda)

Tabla 2-2.27 Comparación de Tipo de Subestructura (Estribo)

	1ª Alternativa: Estribo de tipo T invertido (pilote colocada in situ)	2ª Alternativa: Estribo de tipo T invertido (pila de cimentación profunda)
Imagen conceptual de estructura		
Características estructurales	<p>○ Estructura: La carga de superestructura es sostenida por el estribo de tipo T invertido y las pilas colocadas in situ.</p> <p>Se excava con la máquina grande de colocación de pilas y luego se deposita el hormigón.</p> <p>Existen pocas obras ejecutadas de esta modalidad en Nicaragua.</p>	<p>○ Estructura: La carga de superestructura es sostenida por el estribo de tipo T invertido y los pilotes de cimentación profunda.</p> <p>Se colocan las placas de revestimiento y se excava manualmente o con la máquina pequeña y luego se deposita el hormigón.</p> <p>Existen pocas obras ejecutadas de esta modalidad en Nicaragua.</p>
Facilidad de obra	<p>Δ Tiene alta facilidad de obra. Pero, la ejecución de obra no está asegurada por falta del suministro estable de las máquinas para colocación de pilotes in situ en Nicaragua. Además, el costo de construcción se eleva por traer las máquinas de Japón u otros países solamente para clavar pocos pilotes.</p>	<p>Δ No se requieren las máquinas grandes para colocar pilotes por ser posible excavar manualmente. Por lo tanto, es posible reducir el espacio de plantel en comparación con otros tipos de pilote. Sin embargo, el período de obra tiende a ser largo porque necesita hacer la excavación manualmente.</p>
Rendimiento económico	<p>Δ Es necesario adquirir las máquinas de instalación de pilotes y se eleva el costo de construcción. (Ratio ante plan aprobado: 1.10 veces /unidad)</p>	<p>○ Las máquinas grandes de construcción no son necesarias, por tanto el costo de obras es bajo. (Ratio ante plan aprobado: 1.00 veces/unidad)</p>

Mantenimiento	<input type="radio"/> No se requiere mantenimiento.	<input type="radio"/> No se requiere mantenimiento.
Evaluación comprensiva	<input type="checkbox"/> Δ	<input checked="" type="radio"/> 【Adoptada】

(7) Plan de demolición del antiguo puente Paso Real

El puente antiguo Paso Real constituye un factor obstaculizante de la descarga de río, por lo tanto, se removerán dentro del marco de presente Proyecto las partes que salen de la sección fluvial objeto del Proyecto y las partes que puedan estorbar la ejecución de obras. La parte de pilar P2 que se encuentra acostada en el curso, el estribo A1 que estorba la ampliación de la sección fluvial y la base de pilar P1 que estorba la construcción de nuevos pilares son objetos a ser eliminados. El plan de construcción del nuevo puente incluye una sección de pendiente pronunciada en la margen izquierda que se va a mantener en el estado actual por ser estable. Asimismo, se construirá el nuevo estribo A2 detrás del estribo A2 antiguo para reducir el alcance de los impactos producidos por la obra. Por consiguiente, el estribo del puente antiguo A2 se quedará. La base de pilar del puente antiguo P2 también se quedará por no impedir las obras ni la descarga fluvial.



Foto 2-2.9 Estado del Puente Antiguo Paso Real

(8) Plan de operación del puente provisional en servicio

Estado actual del puente provisional y el mantenimiento

Tras el colapso del puente antiguo Paso Real, el Ministerio de Transporte e Infraestructura construyó un puente provisional a unos 300m aguas arriba en 1999. El puente provisional tiene 79.5m de longitud (de 3 tramos desiguales) y 3.1m de ancho y es el puente tipo Bailey con la estructura soldada. Utiliza los contenedores de carga en lugar de estribo y pilar. La altura de puente es 8 metros menos que la del puente original, por lo que se corta el tráfico cuando ocurre la inundación. El estado actual se indica en la Figura 2-2.20 y la Foto 2-2.10 muestra la imagen del puente provisional en servicio.

Durante la ejecución de la obra principal del Proyecto, el tráfico general seguirá utilizando el puente provisional. En cuanto al mantenimiento del puente provisional tras su construcción, el Ministerio de Transporte e Infraestructura asegura los presupuestos e implementa las obras de refuerzo como la protección de pilar con rocas para prevenir la socavación, reparación de losa, pintura y rehabilitación del camino de acceso. Los montos del presupuesto anual destinado al respecto son: C\$ 500,000 (aprox. 2,000 mil yenes) en 2004, C\$ 608,695 (aprox. 2,400 mil yenes) en 2006, C\$ 1,073,910 (4,300 mil yenes) en 2009, C\$ 2,000,000 (aprox. 8,000 mil yenes) en 2011, respectivamente. Actualmente, el puente provisional continúa en servicio sin ser arrasado por inundación en los últimos 15 años.

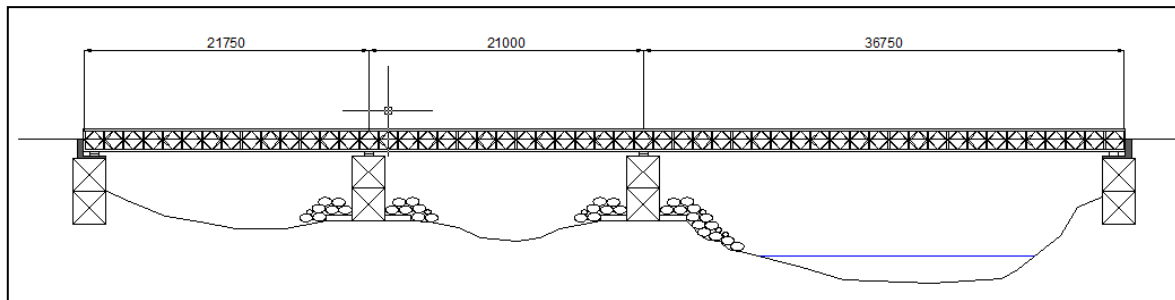


Figura 2-2.20 Perfil Actual



Foto 2-2.10 Puente Provisional en Servicio

Mantenimiento durante la construcción de puente del Proyecto de Cooperación

Cuando se ejecutan las obras del Proyecto, el tráfico general seguirá utilizando el puente provisional hasta que termine la construcción, por tanto, es necesario continuar el mantenimiento. Sobre todo, es primordial tomar medidas preventivas contra la socavación en la subestructura (protección por ingeniería riprap) y el arrastre de la superestructura. Actualmente, las medidas contra socavación están realizadas. Sin embargo, la superestructura está fijada solamente por la plancha de hierro instalada en la base de asiento de hormigón montada sobre los contenedores y es vulnerable. Por lo tanto, el Equipo de Estudio explicó la situación actual al Ministerio de Transporte e Infraestructura en la reunión de Nota Técnica e hizo una recomendación sobre las medidas preventivas del colapso (propuesta) que necesitan ser implementadas. Al respecto, ambos llegaron al acuerdo.

La Figura 2-2.21 indica las medidas recomendadas (propuesta) sobre el mantenimiento que incluyen la medida preventiva del colapso de superestructura.

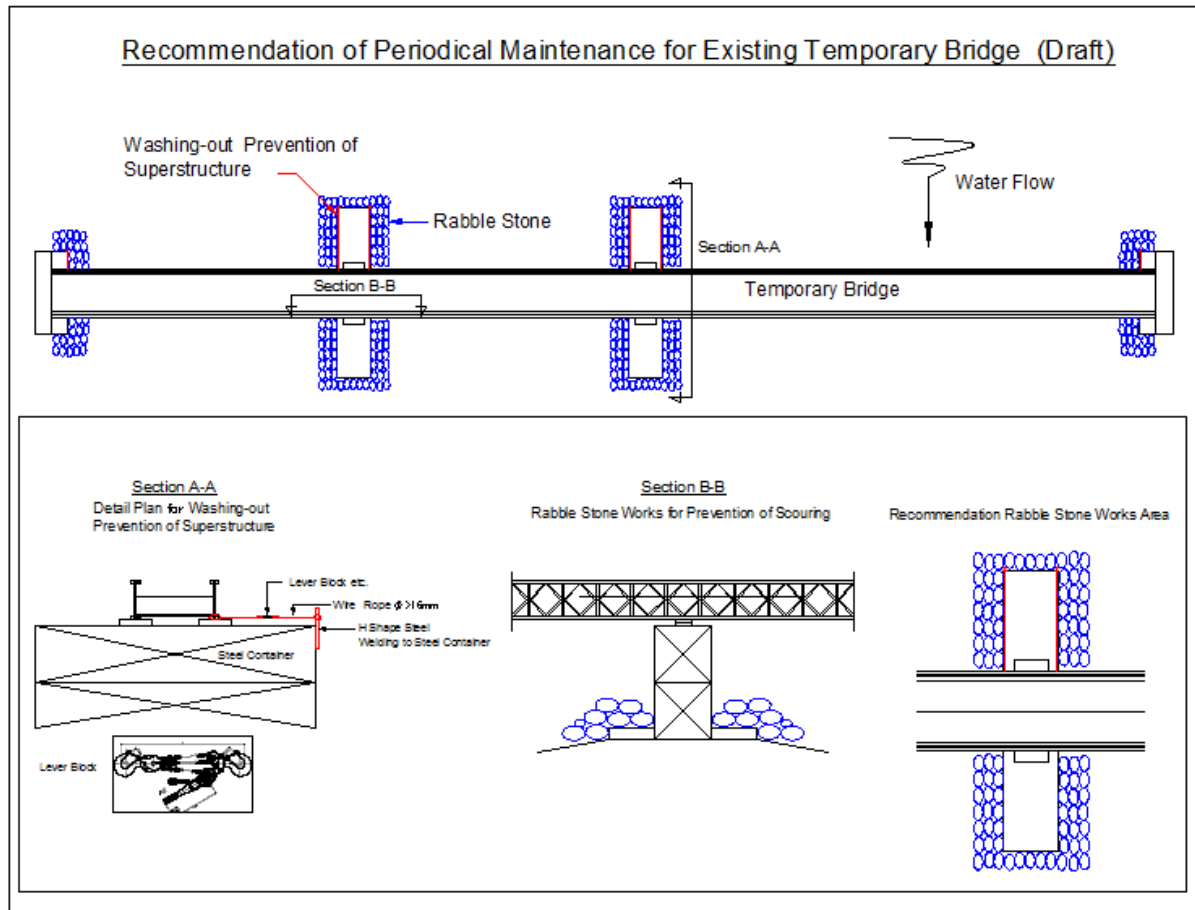
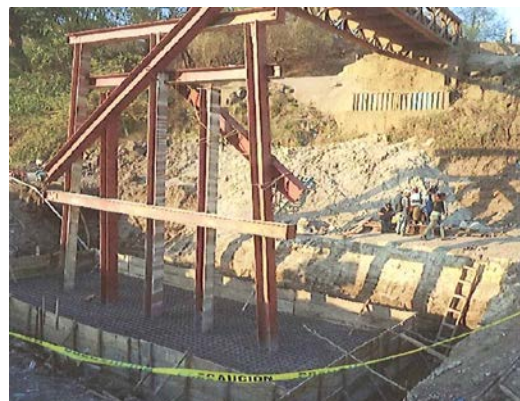
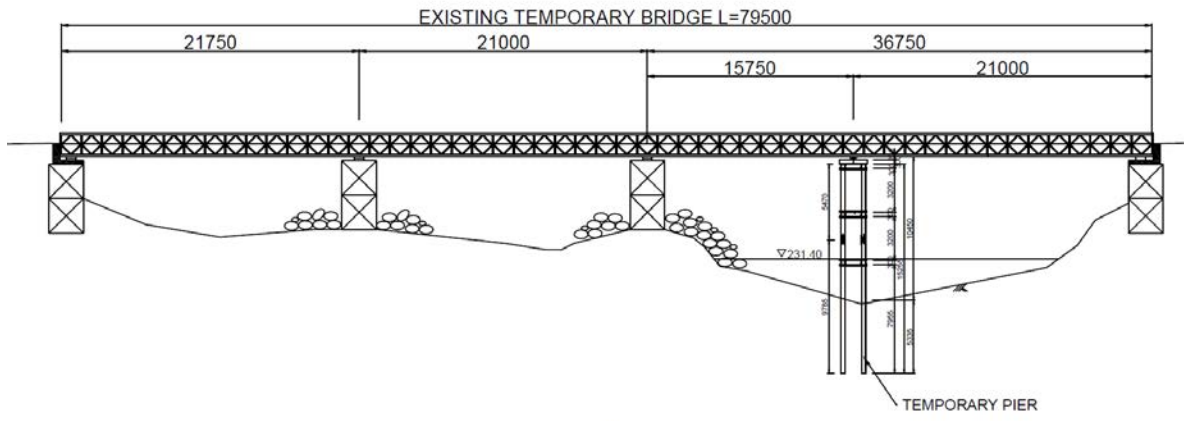


Figura 2-2.21 Mantenimiento de Estructura incluyendo Medidas Preventivas del Colapso de Superestructura (propuesta)

Refuerzo durante la ejecución de obras del Proyecto

Durante el período de ejecución de las obras objeto del Proyecto, el puente provisional será ocupado para transportar los materiales de construcción además del tráfico general. Con base en los resultados del estudio en campo, se evaluó el peso máximo de carga del puente provisional que se supone tener 14t (en relación de esfuerzos admisibles por carga viva B) en el tramo más largo de 36.75m en el lado izquierdo del puente. Para otros tramos del puente, se considera que no habrá problemas del transporte de materiales de construcción. Dentro de este contexto, se elaboró un plan de refuerzo indicado en la Figura 2-2.22 con el fin de garantizar el tránsito seguro de los vehículos que transportan los materiales de construcción. Se tomó un lineamiento de que este refuerzo sería incluida en las obras que estarían a cargo de la parte japonesa por tratarse del tránsito de vehículos relacionados a las obras de construcción, además de tener cierta dificultad técnica en la implementación. Pese a esto, en el momento de la explicación del Informe del Estudio Preparatorio (borrador) fue informado de que el Ministerio de Transporte e Infraestructura ya había procedido a realizar dicho refuerzo con una estructura descrita en la Figura 2-2.23 (véase la foto derecha). No obstante, la estructura del refuerzo es diferente a la que había planeado por la parte japonesa, por ello, será verificada la estructura por la parte japonesa cuando se ejecute el Diseño Detallado y en caso de que se requiera reforzarse más, lo cual será ejecutado por el presente Proyecto.





SIDE VIEW S=1:200

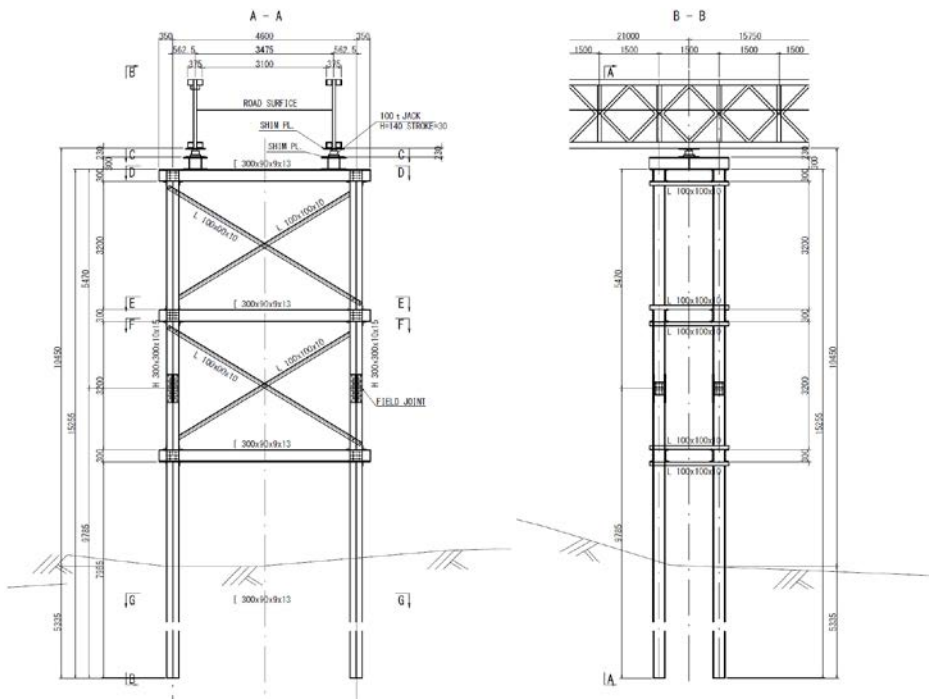
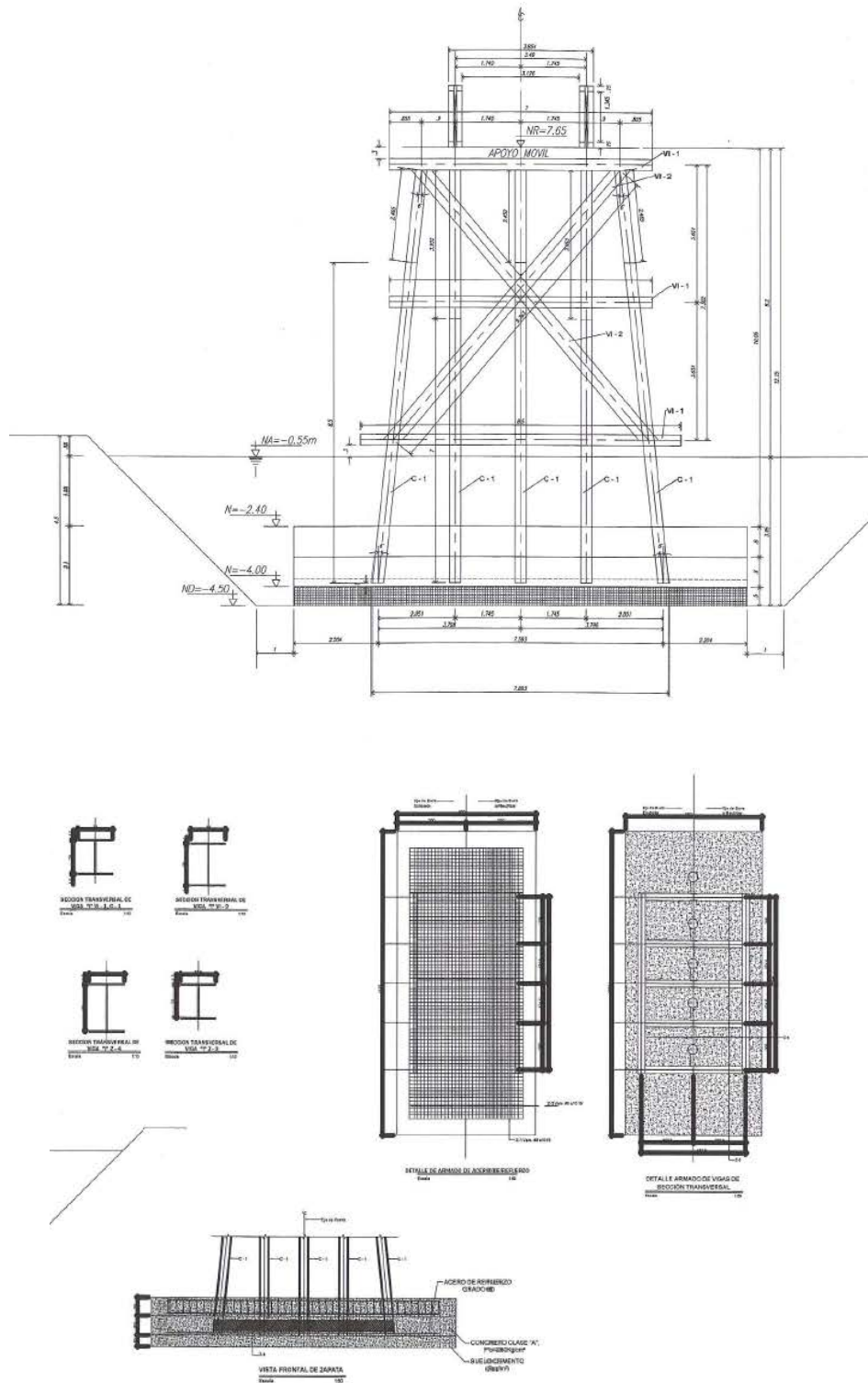


Figura 2-2.22 Refuerzo durante Ejecución de Obras (Planificado por la parte japonesa)



**Figura 2-2.23 Refuerzos en Ejecución de las Obras
(Realizados por la parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura)**

Demolición de puente provisional después de finalización del Proyecto

Como se explicó anteriormente, el puente provisional tiene la estructura vulnerable. El nuevo puente se construirá a la corriente abajo del puente provisional, por lo que hay el riesgo de que este dañe el puente nuevo al ser arrasado en la inundación. Por consiguiente, fue solicitada y acordada la demolición del puente provisional por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura después de

concluir las obras objetivo de la Cooperación inmediatamente en la discusión de las Minutas , lo cual fue reconfirmado en las discusiones de la Nota Técnica. Además, en las Minutas cuando se realizó la explicación del Informe del estudio preparatorio (borrador) se acordó la demolición por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura dentro de los 3 meses posteriores al término de este Proyecto. Junto con el Ministerio de Transporte e Infraestructura se logró el acuerdo de la comunidad vecinal sobre la demolición del puente.

(9) Plan de obras de protección de margen y lecho fluvial

Con el fin de proteger de la erosión fluvial y la socavación local, se asegurará la profundidad suficiente de la base de pilar dentro del cauce tomando en cuenta el caudal de diseño planificado. La cara superior de la base de pilar en el cauce se instalará en la profundidad mayor de 2.0m a partir del lecho más profundo del río.

A continuación, se describen las obras de protección de margen y lecho.

Obras de protección de margen: Mampostería (en el lado del estribo A1, se instalarán las obras de protección a lo largo de 10m para ambas direcciones de corriente para arriba y para abajo, mientras el lado del estribo A2 no se instalarán las obras sino se aprovechará el pendiente natural cuyo estado se encuentra estable.)

Obras de protección de lecho: Ingeniería riprap (Se instalarán las rocas-riprap con una profundidad de 1m alrededor del P1. El alcance de esta obra de protección de lecho será dentro de 8m del área de impacto de socavación local.)

(10) Plan sobre camino de acceso y camino de conexión

Los caminos de acceso y de conexión serán diseñados teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- La forma de talud de camino y otros aspectos serán arreglados respetando la situación actual del sitio.
- El gradiente estándar del talud terraplenado será de 1:1.5 (relación entre altura y ancho) y el del talud de corte será de 1:1.0. Sin embargo, en caso de que se observa la posibilidad de afectar a los edificios o habitantes de cercanías, se instalará la protección de acuerdo con la propiedad geológica del sitio entre varias alternativas como la pared de piedra, pared de hormigón vaciado, pared de piedra con juntas rellenas y dispositivo de fijación de talud, entre otros.
- Los caminos de desavío y de acceso al río que se utilizan actualmente serán diseñados como caminos de cruce sencillo para poder seguir utilizados después de la construcción de nuevo puente. El gradiente longitudinal del tramo para enlazar con el camino de conexión será menor de 8%.

A continuación, se indica la ubicación de puntos de conexión y del cruce de los caminos existentes.

Origen: STA.0+00 (conexión con el camino existente)
Cruce: STA.0+60 (cruce con el camino de desavío) Se diseña como cruce temporal, porque no está previsto el uso como desavío en el futuro.
Cruce: STA.0+200 (cruce con el camino de acceso al río)
Cruce: STA.0+670 (cruce con el camino de acceso al río)
Cruce: STA.0+680 (cruce con el camino de desavío) Se diseña como cruce temporal, porque no está previsto el uso como desavío en el futuro.
Destino: STA.0+680 (conexión con el camino existente)

(11) Plan de obras de arte

1) Baranda

Se adoptará la baranda de hormigón que se utiliza generalmente en Nicaragua. Esta modalidad muestra un buen comportamiento en los factores como facilidad de mantenimiento, amortiguación de impacto y conductividad vehicular.

2) Apoyo

Desde los puntos de vista del rendimiento económico y la facilidad de mantenimiento, se adoptará el apoyo de acero (apoyo BP-B). En la Tabla 2-2.28, se describen la modalidad, condición de borde y reacción vertical de los apoyos que se emplean en cada punto de soporte.

Tabla 2-2.28 Modalidad de Apoyo y Condición de Borde

	Estribo A1	Pilar P1	Estribo A2
Modalidad de superestructura	Puente de armadura de acero con 2 tramos continuo y de viga inferior		
Modalidad de apoyo	Apoyo BP-B	Apoyo BP-B	Apoyo BP-B
Condición de borde	Móvil	Móvil	Fijo
Reacción de diseño (kN)	3,500kN	9,810kN	3,500kN
Cantidad (Unidad)	2	2	2

3) Dispositivo de dilatación

Se seleccionará el dispositivo de dilatación que tenga la mejor adaptabilidad al amplio nivel de dilatación y tipo de puentes, así como el predominio en silenciosidad, comodidad de conducción vehicular, mantenimiento, hermeticidad, facilidad de obra y rendimiento económico. La Tabla 2-2.29 indica el espacio de junta de dilatación y el nivel de dilatación

Asimismo, no se instalará el dispositivo de dilatación en la parte superior del Pilar P2 por tener la estructura continua.

Tabla 2-2.29 Dispositivo de Dilatación

	Estribo A1	Pilar P1	Estribo A2
Modalidad de superestructura	Puente de armadura de acero con 2 tramos continuo y de viga inferior		
Modalidad de Dispositivo de Dilatación	Tipo: Soporte de carga	—	Tipo: Soporte de carga
Espacio de junta de dilatación (mm)	150	—	50
Dilatación (mm)	105	—	10

4) Sistema preventivo de colapso de puente y la estructura preventiva de arrastre

El sistema preventivo de colapso de puente será instalado para proteger la superestructura del colapso cuando la subestructura y/o el apoyo se queden destruidos por sismo o inundación. Se adoptará el sistema de cadena amortiguadora que tiene mejor comportamiento en mantenimiento, facilidad de obra y rendimiento económico. En la Tabla 2-2.30 se describe la modalidad en cada punto de apoyo del puente. Como el puente tiene el sistema de tramo continuo, no es necesario instalar el dispositivo preventivo de colapso contra sismo en el pilar P1. Sin embargo, teniendo en cuenta del caso de inundación de mayor intensidad, se equipará con la cadena amortiguadora para evitar el arrastre de superestructura.

Tabla 2-2.30 Sistema Preventivo de Colapso de Puente y Estructura Preventiva de Arrastre

	Estribo A1	Pilar P1	Estribo A2
Modalidad de superestructura	Puente de armadura de acero con 2 tramos continuo y de viga inferior		
Estructura de prevención de colapso	Cadena amortiguadora	—	Cadena amortiguadora
Estructura de prevención de arrastre	—	Cadena amortiguadora	—
Reacción de diseño (kN)	1,288		1,288
Cantidad	5 (cadenas)		5 (cadenas)

5) Sistema de drenaje

Se instalarán los caños de acero (diámetro: 100mm) en el borde de acera (en el lado inferior del pendiente transversal) con el intervalo de 10m aproximadamente para drenar el agua superficial de calzada. Los extremos de caño se colocarán en el nivel más bajo de la superficie inferior de la viga para no provocar la suciedad o corrosión de la superestructura.

6) Separador de calzada con acera

Para separar los vehículos y peatones, los bloques de hormigón serán colocados en los bordes de acera con el intervalo de 1,500mm. El tamaño de bloque será: 200mm (ancho), 1,000mm (largo) y 250mm (altura).

7) Rótulo de nombre del puente

Dos rótulos serán colocados en ambos lados del puente (1 para el origen y otro para el destino) en forma integrada en la baranda de hormigón.

8) Losa de enfoque

Para evitar el hundimiento de terraplén del lado posterior del estribo, se instalarán las losas de enfoque en ambos estribos en la parte trasera. La dimensión de losa es siguiente: 5.0m (largo), 8.0m (ancho total) que consiste en 3.75m (ancho de calzada) y 0.25m (ancho de hombro)

9) Pasillo de inspección

Con el fin de realizar la inspección de los puntos de apoyo del pilar P1 y la parte inferior de la viga, se instalará un pasillo de inspección en la circunferencia superior del pilar P1. La entrada al pasillo será ubicada en el lado a la corriente debajo de la superestructura en la que se instalará una puerta para evitar el acceso del público común.

10) Otros

Para facilitar la labor de mantenimiento en el futuro, se colocará por soldadura los herrajes para instalar el andamio suspendido en la estructura principal de la viga.

Asimismo, otros dispositivos metálicos serán instalados por soldadura para poder montar en el futuro más objetos de utilidad como tubería de agua, cables de telecomunicación, etc.

Por otra parte, no se instalarán los equipos de iluminación para facilitar y asegurar el trabajo de mantenimiento.

(12) Plan de instalaciones adicionales de carretera

1) Señalización de restricción y precaución

Las señalizaciones de restricción y precaución siguientes serán instaladas.

Restricción vial : Restricción de velocidad
Señalización de precaución : Zona escolar, paso de peatones, curva cerrada, pendiente pronunciada y chincheta reductora de velocidad

2) Instalaciones de prevención de caída de vehículos (poste de guía, valla protectora)

Las instalaciones de prevención de caída de vehículos (poste de guía, valla protectora) serán instaladas como medidas de seguridad.

Poste de guía : Sitio terraplenado con menor de 2m de altura donde existe el riesgo de caída de vehículo (camino de acceso del lado del estribo A2)
Valla protectora : Sitio terraplenado con mayor de 2m de altura donde existe el riesgo de caída de vehículo (camino de acceso del lado del estribo A1)

3) Líneas separadoras de carril

Las líneas separadoras de carril serán instaladas para la mejor conducción de vehículos.

Línea central : Eje de calzada (línea continua de color amarillo)
Línea lateral : Límite entre calzada y hombro (línea continua de color blanco)
Paso de peatones : En frente de la entrada principal de la escuela primaria que se encuentra en el lado destino del puente. A 10m para ambas direcciones, se instalarán líneas de parada.
Zona escolar : Se designará con el alcance de 200m para ambas direcciones a partir de la entrada principal de la escuela primaria.

4) Pavimento para la supresión de velocidad

Con el fin de suprimir la velocidad con certeza en frente de la zona escolar, se instalarán las chinchetas reductoras de velocidad. El tamaño y la distancia entre chinchetas se basarán en las normas del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

5) Instalaciones del drenaje vial

Las instalaciones de drenaje serán diseñadas con base en el sistema de drenaje existente. Las aguas superficiales de calzada dentro del tramo objeto del Proyecto serán conducidas hasta el río a través de las cunetas de tipo U, tipo V y zanja cubierta, etc.

6) Sistema de contención de talud, instalaciones de protección contra desprendimiento

El gradiente del terraplén del camino de acceso será de 1:1.5. En la fachada del estribo, se aplicará la protección por las piedras con juntas rellenas (mampostería) del gradiente 1:1.5 hasta la altura del nivel de crecidas de diseño.

Como se observa el riesgo de desprendimiento en la pendiente del lado origen, se instalará la valla de protección para que las piedras no se deslicen hasta la calzada cuando ocurra el desprendimiento.

Valla de protección contra desprendimiento (lado derecho) : L = 96m

Valla de protección contra desprendimiento (lado izquierdo) : L = 70m

7) Conexión a las viviendas cercanas

La conexión del camino a las viviendas cercanas será diseñada como se describe a continuación.

Vivienda : STA.0+200 (lado izquierdo) : instalación de escalera

Escuela : STA. 0+440 (lado izquierdo y derecho) : instalación de escalera

8) Utilidades

Las instalaciones de utilidad como cables de telecomunicación y energía eléctrica que obstaculizan las obras serán trasladadas temporalmente al otro lugar y repuesto al sitio original después de la finalización de obras. Los gastos de traslado y reposición de las utilidades serán cubiertos por la parte nicaragüense.

9) Otros

El sistema de iluminación no está equipado actualmente, por lo tanto, la instalación de alumbrado vial no se contempla en el Proyecto. Sin embargo, con el fin de garantizar la seguridad del tráfico por la noche, se instalarán los dispositivos reflectores con un intervalo de 5m en la línea central y lateral. Con respecto a los postes de kilometraje, el tramo de carretera objeto de presente Proyecto no cuenta con estos equipos, por consiguiente la instalación de postes de kilometraje no se incluirá en el Proyecto.

2-2-3 Planos de Diseño Básico

La Tabla 2-2.31 muestra el listado de los planos de diseño básico. Los planos se adjuntarán al presente informe.

Tabla 2-2.31 Listado de Planos de Diseño Básico

No.	Título de Plano	No. de hojas	No. de referencia
1	LOCATION MAP (MAPA DE UBICACIÓN)	1	PR - 01
2	GENERAL NOTES (NOTAS GENERALES)	2	PR - 02~03
3	GENERAL PLAN OF APPROACH ROAD (VISTA EN PLANTAL DE CAMINO DE ACCESO)	1	PR - 04
4	GENERAL PROFILE OF APPROACH ROAD (PERFIL LONGITUDINAL DE CAMINO DE ACCESO)	1	PR - 05
5	GENERAL VIEW OF PASO REAL BRIDGE (VISTA GENERAL DE PUENTE PASO REAL)	1	PR - 06
6	STRUCTURAL DRAWING OF SUPERSTRUCTURE OF PASO REAL BRIDGE (DIBUJO ESTRUCTURAL DE SUPERESTRUCTURA DE PUENTE PASO REAL)	1	PR - 07
7	STRUCTURAL DRAWING OF A1 ABUTMENT (DIBUJO ESTRUCTURAL DE ESTRIBO A1)	1	PR - 08
8	STRUCTURAL DRAWING OF A2 ABUTMENT (DIBUJO ESTRUCTURAL DE ESTRIBO A2)	1	PR - 09
9	STRUCTURAL DRAWING OF P1 BRIDGE PIER (DIBUJO ESTRUCTURAL DE PILAR DE PUENTE P1)	1	PR - 10
10	TYPICAL CROSS SECTION OF APPROACH ROAD (SECCIÓN TÍPICA DE CAMINO DE ACCESO)	1	PR - 11
11	CROSS SECTION OF APPROACH ROAD (SECCIÓN TRANSVERSAL DE CAMINO DE ACCESO)	7	PR - 12
12	PLAN OF APPROACH ROAD (DRAINAGE) (PLANO DE CAMINO DE ACCESO: DRENAJE)	2	PR - 13 ~19
13	STRUCTURE OF DRAINAGE FACILITIES (ESTRUCTURA DE FACILIDADES DE DRENAJE)	6	PR - 20 ~21
14	PLAN OF APPROACH ROAD (ANCILLARY) (PLANO DE CAMINO DE ACCESO: AUXILIAR)	2	PR - 22 ~27
15	DETAIL OF CEMENT CONCRETE PAVEMENT (DETALLE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN DE CEMENTO)	1	PR - 28 ~29

No.	Título de Plano		No. de hojas	No. de referencia
16	STANDARD TREATMENT OF ACCESS ROAD	TRATAMIENTO ESTÁNDAR DE CAMINO DE ACCESO)	1	PR - 30
17	ROCKFALL PROTECTION FENCE	(PALANO ESTANDAR DE CERCA PROTECTORA DE CAIDA DE PIEDRAS)	2	PR - 31
18	STAIRS	(ESCALERA)	1	PR - 32 ~33
19	ANCILLARY WORK	(OBRA AUXILIAR)	1	PR - 34
20	PEDESTRIAN MARKINGS	(SEÑALIZACIÓN PARA PEATONES)	1	PR - 35
21	PLAN OF APPRACH ROAD (ROAD SIGNS)	(PLAN DE CAMINO DE ACCESO: SEÑALIZACIÓN VIAL)	2	PR - 36
22	REGULATORY/PROHIBITORY ROAD SIGNS	(SEÑALIZACIÓN DE REGULACIÓN Y PROHIBICIÓN)	1	PR - 37 ~38
23	GROUTED RIPRAP REVETMENT	(REVESTIMIENTO CON RIPRAP RELLENADO)	1	PR - 39
24	RIVER BED PROTECTION WORKS	(OBRAS DE PROTECCIÓN DE LECHO FLUVIAL)	1	PR - 40
25	REINFORCEMENT PLAN OF EXISTING TEMPORARY BRIDGE	(VISTA EN PLANTA DE REFUERZO DE PUENTE PROVISIONAL EXISTENTE)	1	PR - 41
26	TEMPERARY PIER	(PLANO DE DETALLE DE REFUERZO DEL PUENTE PROVISIONAL)	1	PR - 42

2-2-4 Plan de Ejecución de Obra / Plan de Adquisición

2-2-4-1 Lineamiento de Ejecución de Obra / Lineamiento de Adquisición

El Proyecto seguirá los puntos básicos siguientes cuando la implementación se haga definitiva.

- El Proyecto de Cooperación se llevará a cabo conforme a la modalidad de Cooperación Financiera No Reembolsable del gobierno de Japón después de que se suscribiera el Canje de Notas (C/N) y el Acuerdo de Donación (A/D) para el presente Proyecto de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón entre el gobierno de Japón y el gobierno de Nicaragua.
- El organismo ejecutor del Proyecto es el Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua.
- La elaboración del diseño básico del Proyecto de Cooperación, licitación y supervisión de obras serán llevado a cabo por la compañía consultora japonesa a través del contrato de servicio de consultoría con el gobierno de Nicaragua.
- Las obras del Proyecto serán implementadas por la compañía constructora japonesa que sea seleccionada en la licitación que participan los oferentes aprobados en la precalificación y bajo el contrato de construcción con el gobierno de Nicaragua.

Los lineamientos básicos de la ejecución de obras del Proyecto son siguientes;

- Los equipos y materiales de construcción y la mano de obra serán adquiridos a lo máximo posible en Nicaragua. En caso de no poder adquirirlos en Nicaragua, serán suministrados por un tercer país o Japón bajo el contexto de que la calidad requerida sea garantizada y tenga suficiente capacidad de suministro y que el suministro sea más seguro y económico.
- El método y calendario de ejecución de obras deben ser coherentes con las condiciones naturales como climáticas, topográficas y geológicas, así como las características del río donde se construye el puente.
- Se adoptará el método de construcción más generalizado y fácil posible que no requieran los equipos ni la técnica especial.
- Se establecerán las especificaciones y normas apropiadas de la construcción y gestión, con base a las cuales se formarán la organización de gestión por parte de la compañía constructora y la organización de supervisión por parte de la consultora, respectivamente.
- Se instalarán las facilidades de garantizar las rutas de transporte y la seguridad de tráfico durante la ejecución de obras. (desvío, rótulo de obra y colocación del personal de vigilancia, etc.)
- Se procurará minimizar los impactos ambientales a través de prevenir el vertido de lodos al río en la época de crecida y evitar la contaminación del agua fluvial, así como utilizar el banco de préstamo, botadero y el vertederos de residuos designados por el gobierno de Nicaragua.
- El Proyecto se categoriza en la Asistencia Financiera No Reembolsable para la Prevención de Desastres y Reconstrucción. Por ende, se elaborará el plan con la premisa de que la construcción se concluya tan pronto sea posible.

2-2-4-2 Asuntos a Considerar en Ejecución / Adquisición

(1) Consideración referente a las condiciones naturales

La temporada de lluvias del sitio del Proyecto comienza en mayo y termina en octubre. La precipitación anual y la tasa de precipitación de la temporada de lluvias de los últimos 40 años (1971 ~2010) se indican en la Tabla 2-2.32. El nivel de agua fluvial crece en consonancia con la temporada de lluvias, por lo que se proyecta ejecutar la construcción de la subestructura en la temporada seca cuando el caudal es baja, de esta manera se procura garantizar la seguridad y agilidad de trabajo y así reducir la cantidad de estructuras provisionales requeridas para las obras con el fin de lograr el mejor

rendimiento económico.

Tabla 2-2.32 Precipitación Pluvial en el Puente Objeto del Proyecto

Precipitación Anual	Precipitación en Temporada de Lluvias	Tasa de Precipitación en Temporada de Lluvia
1,535mm	1,275mm	83%

2-2-4-3 Demarcación de Tareas de Ejecución / Adquisición

La demarcación de las tareas que deben ser asumidos por los gobiernos de ambos países se describe en la Tabla 2-2.33.

Tabla 2-2.33 Demarcación de Tareas de Ambos Gobiernos

Categoría	Contenido	Demarcación		Nota
		Japón	Nicaragua	
Adquisición de terreno, reubicación de viviendas			○	
Adquisición de equipos y materiales	Adquisición y traslado de equipos y materiales	○		
	Gestión aduanera de equipos y materiales		○	
Obras preparatorias	Preparación de terreno necesario para las obras		○	Oficina, patio de almacenamiento de materiales, plantel, etc.
	Acometida de cables de electricidad y telecomunicación necesarios para las obras		○	Fuente de energía primaria y telecomunicación a la oficina en el sitio de construcción
	Otras obras preparatorias	○		
Traslado y eliminación de los obstáculos de la construcción	Traslado de obstáculos		○	Postes y cables de electricidad y de telecomunicación
Refuerzo del puente provisional durante la construcción, etc.	Mantenimiento y administración de puente provisional		○	Medidas sencillas de prevención de colapso, medidas de protección contra socavación, etc.
	Refuerzo de puente provisional	○		
Obra principal	Construcción de puente y caminos de acceso	○		Puente, caminos de acceso, protección de margen, contención de talud
Puente provisional después de la terminación de las obras principales	Demolición del puente provisional después de construir el nuevo		○	

2-2-4-4 Plan de Supervisión de Ejecución de Obras / Plan de Supervisión de la Adquisición

Consultora japonesa se hará cargo de diseño de implementación, licitación y supervisión de ejecución de obras de acuerdo con el contrato de servicio de consultoría con el gobierno de Nicaragua.

(1) Diseño de implementación

Los servicios principales del diseño de implementación que realiza la consultora son los siguientes;

- Discusión inicial con el organismo ejecutor de Nicaragua, estudio en campo
- Elaboración de diseño detallado y planos
- Estimación de costos

El período necesario para el diseño de implementación es aproximadamente por 2.0 meses.

(2) Licitación y otros servicios relacionados

Los servicios principales de la licitación a partir de la convocatoria hasta el contrato son los siguientes.

- Preparación de los documentos de licitación (Se realiza paralelamente con la elaboración de plan de implementación mencionada arriba.)
- Convocatoria de licitación
- Precalificación de oferentes
- Ejecución de licitación
- Evaluación de documentos de oferta
- Promoción de contratación

El período necesario para la licitación y otros servicios relacionados es aproximadamente por 2.0 meses.

(3) Plan de supervisión de ejecución de obras

La consultora realiza la supervisión de las obras que hacen los contratistas de acuerdo con el contrato de construcción. Los servicios principales son los siguientes.

- Verificación y aprobación del trabajo relacionado al levantamiento topográfico
- Verificación y aprobación del plan de ejecución de obras
- Verificación y aprobación del control de la calidad
- Verificación y aprobación de la gestión del proceso de obras
- Verificación y aprobación de la gestión del acabado
- Verificación y aprobación de la gestión de la seguridad
- Inspección del volumen y entrega

El período necesario para la ejecución de obras es aproximadamente por 21.0 meses.

Para la supervisión de ejecución de obras, se dispondrá un ingeniero supervisor japonés permanente, un ingeniero local y un asistente local. Asimismo, el ingeniero principal se hará cargo de asistencia al inicio de obras e inspección de obras terminadas, etc. Para la inspección de defectos, un ingeniero será enviado.

Como se requiere ejecutar las obras ocupando una parte de carreteras, es primordial garantizar la seguridad. Por lo tanto, supervisará las obras coordinando y colaborando con el personal responsable de seguridad de la compañía constructora para evitar los accidentes.

2-2-4-5 Plan de Control de Calidad

Las obras principales que requieren el control de calidad durante la ejecución de obras son los siguientes;

- Obras de hormigón
- Obras de instalación de varilla de acero y encofrado
- Obras de tierra
- Obras de pavimentación
- Inspección de planta de fabricación de puente de acero
- Inspección de instalación de dispositivos de dilatación y apoyo, etc.

A continuación, se describen los planes de control de calidad de las obras de hormigón en la Tabla 2-2.34 y de las obras de tierra y pavimentación en la Tabla 2-2.35 respectivamente como los ejemplos más representativos del control de calidad.

Tabla 2-2.34 Plan de Control de Calidad de Obras de Hormigón

Categoría	Tipo de Ensayo	Método de Ensayo (Especificación)	Frecuencia de Ensayo
Cemento	Pruebas de propiedades físicas de cemento	AASHTO M85	Un ensayo antes de mezcla a prueba, un ensayo cada 500m ³ de hormigón instalado o cada vez que cambie la materia prima (Hoja de Molino)
Agregado	Pruebas de propiedades físicas de agregado fino para hormigón	AASHTO M6	Un ensayo antes de mezcla a prueba, un ensayo cada 500m ³ de hormigón instalado o cada vez que cambie el lugar origen de suministro (afirmar los datos de proveedor)
	Pruebas de propiedades físicas de agregado grueso para hormigón	AASHTO M80	Un ensayo antes de mezcla a prueba, un ensayo cada 500m ³ de hormigón instalado o cada vez que cambie el lugar origen de suministro (afirmar los datos de proveedor)
	Análisis granulométrico	AASHTO T27	Un ensayo antes de instalación, un ensayo cada mes durante las obras o cada vez que cambie el lugar origen de suministro (afirmar los datos de proveedor)
	Reacción álcali-silice de agregado por el método de prueba: Mortar-Bar	ASTM C1260	Un ensayo antes de mezcla a prueba, un ensayo durante la ejecución de obras con la pieza de prueba de hormigón preparada con la misma proporción y condición de materia prima que tenga 6 meses de instalado o cada vez que cambie el lugar origen de suministro
	Análisis de composición mineral de agregado	ASTM C295	Un ensayo antes de mezcla a prueba y luego cuando cambie el lugar origen de suministro.
Agua	Prueba por normas de calidad del agua	AASHTO T26	Un ensayo antes de mezcla a prueba y luego cuando sea necesaria
Aditivo químico	Prueba de calidad	ASTM C494	Un ensayo antes de mezcla a prueba y luego cuando sea necesaria (Hoja de Molino)
Hormigón	Prueba de asentamiento	AASHTO T119	Un ensayo de 75m ³ o una parcela
	Prueba de contenidos de aire	AASHTO T121	Un ensayo de 75m ³ o una parcela
	Prueba de resistencia a la compresión	AASHTO T22	6 piezas de prueba para cada instalación de hormigón, 6 piezas de prueba en cada 75m ³ en caso de mayor volumen de instalación (Resistencia de 7 días: 3 piezas, Resistencia de 28 días: 3 piezas)
	Temperatura	ASTM C1064	Un ensayo de 75m ³ o una parcela

Tabla 2-2.35 Plan de Control de Calidad de Obras de Tierra y Pavimentación

Categoría	Tipo de Ensayo	Método de Ensayo (Especificación)	Frecuencia de Ensayo
Obras de terraplén	Prueba de densidad (Compactación)	AASHTO T191	Cada 500m ²
Obras de base	Prueba de materiales (Análisis granulométrico)	AASHTO T27	Un ensayo antes del uso y luego cada 1,500m ³ o cuando cambie el lugar origen de suministro
	Prueba de materiales (Prueba CBR)	AASHTO T193	Un ensayo antes del uso y luego cada 1,500m ³ o cuando cambie el lugar origen de suministro
	Prueba de densidad seca (Compactación)	AASHTO T180	Un ensayo antes del uso y luego 2 ensayos por cada 1,500m ³ o cuando cambie el lugar origen de suministro
	Prueba de densidad en sitio (Compactación)	AASHTO T191	Cada 500m ²

2-2-4-6 Plan de Adquisición de Equipos y Materiales

(1) Adquisición de materiales principales de construcción

Los materiales principales de construcción podrán ser suministrados en Nicaragua incluyendo los productos importados con excepción de algunos materiales especiales como acero, apoyo y junta de

dilatación. Los materiales adquiridos en Nicaragua serán transportados desde Managua. En la Tabla 2-2.36, se indica la demarcación de tareas de ambos gobiernos sobre la adquisición de materiales principales.

Tabla 2-2.36 Tabla de Demarcación sobre Adquisición de Materiales Principales de Construcción

Categoría		Demarcación			Justificación	Ruta de Adquisición
Ítem	Especificación	Nicaragua	Japón	Tercer país		
<u>Materiales para Estructura Principal</u>						
Cemento	42.5kg embolsado	○				Managua
Cemento	A granel	○				Ídem
Varilla de acero	D10~D32	○				Ídem
Agregado grueso de hormigón	Triturado 3/4”~3/8”	○				
Agregado fino de hormigón		○				Ídem
Piedras redondas trituradas	350mm a 500mm	○				Ídem
Apoyo de acero			○		Para garantizar la calidad y el tiempo de entrega	Japón
Junta de dilatación			○		Ídem	Ídem
Dispositivo preventivo de colapso	Cadena amortiguadora		○		Ídem	Ídem
Pasillo de inspección	Acero estructural 15m x 0.68		○		Ídem	Ídem
Acero estructural	Elemento de armadura, SMA490AW, BW, etc.		○		Ídem	Ídem
Material de base	Piedra triturada con granularidad ajustada	○				Managua
Material de subbase	Piedra crusher-run	○				Ídem
Material de terraplén	Tierra de buena calidad	○				Banco de préstamo cercano
<u>Materiales para Estructura Temporal</u>						
Combustible y aceite, etc.		○				Cercanías del sitio
Madera para encofrado		○				Managua
Material de mezcla		○				Ídem
Acero estructural para estructura temporal		○				Ídem
Placa de revestimiento	φ2500, t=2.7mm		○		Para garantizar la calidad y el tiempo de entrega	Japón
Tablestaca	Tipo III		○		Fácil de asegurar el tiempo de entrega además de tener precio de arrendamiento claro	Japón
Acero estructural para andamiaje	Perfil de acero, soporte de tubo, etc.	○				Managua

1) Adquisición de materiales especiales

Los materiales especiales difíciles de adquirir en Nicaragua son acero estructural, apoyo, junta de dilatación y placa de revestimiento para cimiento profundo, etc. Se considera que es adecuado adquirir estos materiales desde Japón por razones siguientes.

a) Acero estructural (Elemento de armadura)

En Nicaragua no se fabrica el acero estructural, por lo tanto el país depende de la importación. Los elementos de armadura requieren alta precisión en fabricación y la calidad de acero es importante. Al considerar que este Proyecto se categoriza en la Cooperación Financiera No Reembolsable para la Prevención de Desastres y Reconstrucción, es primordial que la adquisición esté asegurada con el tiempo claro de entrega. Por otra parte, la adquisición de este material desde un tercer país tiene el riesgo en la calidad y el tiempo de entrega. Por consiguiente, se considera apropiado que este material sea suministrado por Japón.

b) Apoyo y Junta de dilatación

El apoyo es la estructura que transmite la carga proveniente de viga a la subestructura, mientras la junta de dilatación controla la expansión y contracción que causa el cambio de temperatura y también protege la parte de junta del daño que pueda causar el tránsito de vehículos. Son materiales muy importantes que repercuten en la durabilidad del puente.

Estos materiales son importados en Nicaragua, sin embargo, con el fin de minimizar el riesgo sobre la calidad y el tiempo de entrega, se considera apropiado que sean suministrados por Japón.

c) Placa de revestimiento

La placa de revestimiento es placa de acero especial de forma ondeada que generalmente se usa en pilote de cimentación profunda y contención de tierra del pozo de menor calibre. La adquisición de este material en Japón es fácil aun en la cantidad pequeña, porque existe una amplia gama de productos estandarizados en calibre y espesor. El presente Proyecto también emplearía este material en poca cantidad solamente para los pilotes de cimiento profundo de 2 estribos. Por ende, la facilidad y certeza del suministro daría la razón a la adquisición de este material desde Japón.

d) Tablestaca

La tablestaca no es conseguible en Nicaragua. Por otra parte, Japón tiene gran stock de este material, lo cual garantiza el cumplimiento del tiempo de entrega. Por lo tanto, la tablestaca será suministrada por Japón.

2) Agregado de hormigón y materiales de base

En el distrito de Veracruz a 20km sureste de Managua (149km desde el sitio de construcción de puente), se producen los agregados de buena calidad (basalto) y se concentran las empresas suministradoras de agregado y de concreto premezclado.

Una constructora que se encarga de la rehabilitación de Carretera NIC-21A está operando una cantera independientemente a unos 15km al oeste de Muy Muy y tiene previsto finalizar las obras a mediados del año próximo. Como el volumen de estos materiales requeridos para el Proyecto es limitado, se ha elaborado el plan suponiendo la compra del proveedor de agregado en Veracruz.

3) Material de terraplén

Un banco de préstamo para materiales de terraplén está ubicado en el lado de Matiguás. (aprox. 6.2km desde el sitio de construcción de puente) El organismo ejecutor dio luz verde al uso de este banco de préstamo, por ende se supone la adopción de este banco para los materiales de terraplén. La ubicación de este banco de préstamo está indicada en la Figura 2-2.24.

4) Vertederos de residuos de construcción (Botadero)

En la zona adyacente del puente Paso Real, existe un botadero (estilo a cielo abierto) operado por el municipio de Matiguás (aprox. 11.5km del sitio de construcción de puente) donde se vierten tanto los residuos de construcción como la tierra. La ubicación de este botadero está indicada en la Figura 2-2.24 Ubicación de Banco de Préstamo y Botadero.

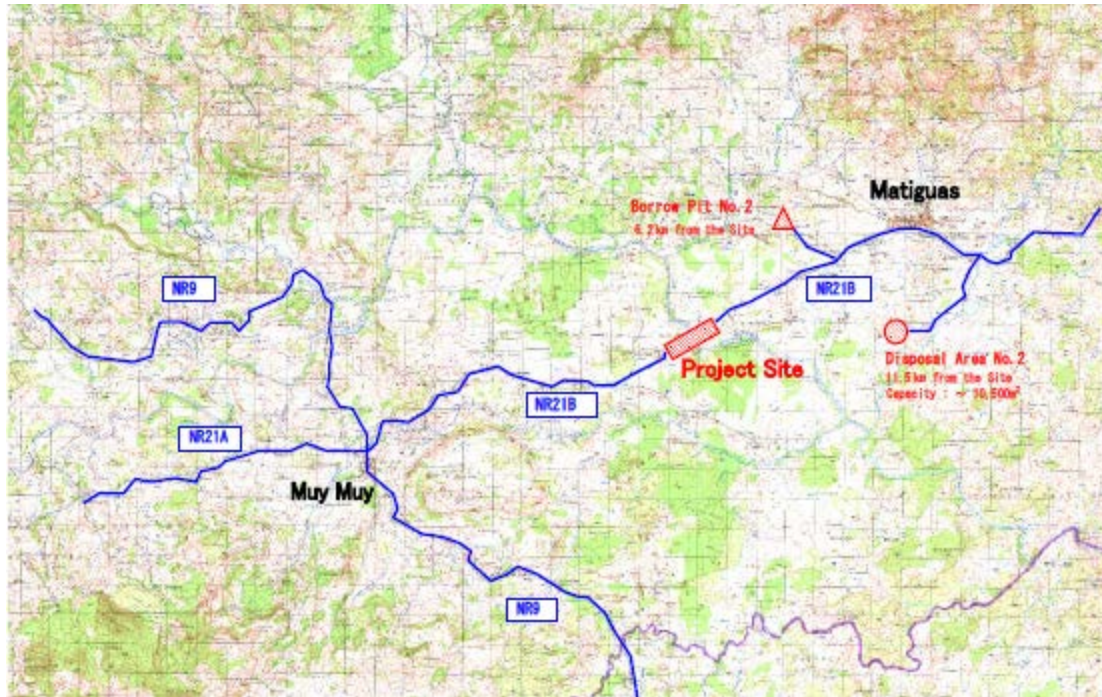


Figura 2-2.24 Ubicación de Banco de Préstamo y Botadero

5) Puerto de desembarque de los materiales suministrados de Japón y los terceros países

Se considera que el Puerto Corinto, que es puerto internacional más importante de Nicaragua, es óptimo para desembarcar los materiales suministrados transportados por vía marítima de Japón y los terceros países. En la Tabla 2-2.37 se indican el volumen de carga y el número de barcos que operan 5 puertos internacionales de Nicaragua.

Asimismo, la Figura 2-2.25 y la Foto 2-2.11 muestran la ruta terrestre que viajan los materiales desde el Puerto Corinto hasta el sitio de construcción de puente. (Distancia de transporte: 249km)

Tabla 2-2.37 Evolución del Volumen de Carga de Puertos en Nicaragua

單位:1,000 ton

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CORINTO	1,984.24	1,984.49	1,947.96	2,090.61	2,437.97	2,702.25
·Import	1,502.41	1,476.26	1,482.46	1,423.50	1,806.94	2,013.58
·Export	481.83	442.23	465.50	667.11	631.03	688.67
·Number of vessels	460	443	697	449	431	402
SANDINO	891.20	818.30	822.48	849.97	920.85	872.18
·Import	891.20	818.30	822.48	849.97	920.85	818.50
·Export	0	0	0	0	0	53.68
·Number of vessels	48	36	30	24	32	32
PUERTO CABEZAS	20.52	14.35	14.52	13.28	14.89	16.13
·Import	19.32	13.75	14.45	12.75	14.89	16.13
·Export	1.21	0.60	0.07	0.53	0	0
·Number of vessels	41	46	111	70	92	73
EL BLUFF	23.21	17.34	17.72	23.13	24.21	17.24
·Import	22.57	16.06	16.25	15.54	18.42	14.84
·Export	0.64	1.28	1.47	7.59	5.79	2.40
·Number of vessels	77	25	25	12	12	13
EL RAMA	19.14	30.79	30.94	32.16	39.84	43.64
·Import	10.72	19.40	13.86	15.62	21.55	20.28
·Export	8.43	11.39	17.08	16.54	18.29	23.36
·Number of vessels	50	62	93	50	38	23
TOTAL	2,938.31	2,799.26	2,833.61	3,009.15	3,437.75	3,651.45
·Import	2,446.20	2,343.76	2,349.50	2,317.38	2,782.64	2,883.33
·Export	492.11	455.50	484.11	691.77	655.11	768.12
·Number of vessels	676	612	956	605	605	543

(出典：COCATARM;一部追加集計)

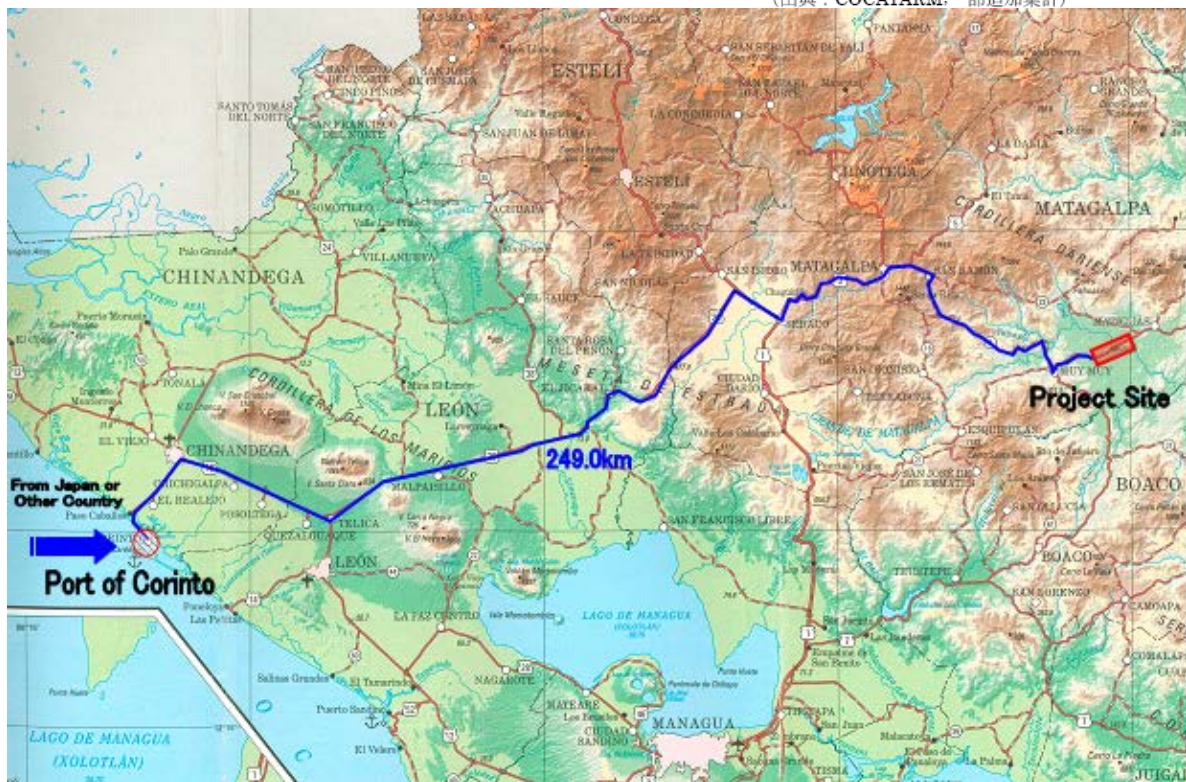


Figura 2-2.25 Ruta de Transporte Propuesta



Foto 2-2.11 Puerto Corinto

6) Fluctuación de los precios

Es necesario hacer referencia a la fluctuación de los precios al realizar la estimación de los costos del Proyecto con base en el Índice de Precios al Consumidor que publica el Banco Central de Nicaragua. En la Figura 2-2.26, se indica la evolución del Índice de Precios al Consumidor de Nicaragua a partir del año 2002.

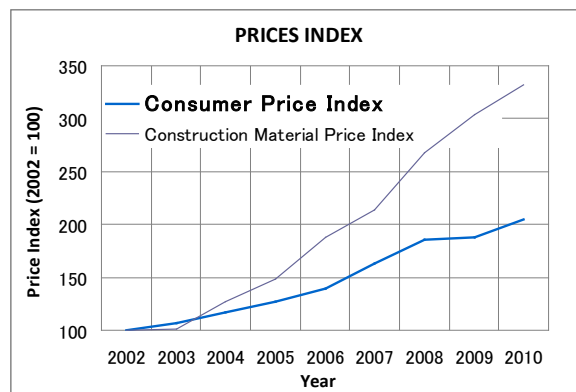


Figura 2-2.26 Evolución del Índice de Precios al Consumidor de Nicaragua

(Fuente: Banco Central de Nicaragua)

(2) Adquisición de mano de obra

El estado actual de la mano de obra y sus condiciones laborales son como se describen a continuación.

1) Estado actual de mano de obra

- En Nicaragua, existen unas 10 compañías constructoras que tienen experiencias en la construcción de puentes. Además, por tener un número relativamente destacado de las obras de puente, como por ejemplo los puentes construidos por la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón, tienen experiencias en la construcción de puentes en general, especialmente de acero.
- La mano de obra que se supone difícil conseguir en las comunidades cercanas del sitio y que necesita ser adquirida en Managua es lo siguiente; capataz de ingeniería civil, capataz a cargo de puente, obrero especializado en puente, obrero con especialidad, obrero en andamio, soldador, obrero a cargo de armadura de varilla de acero, obrero de encofrado y operador de vehículo especial.
- Se considera apropiado adquirir la mano de obra de otras especialidades en las

comunidades locales. A continuación, la Tabla 2-2.38 Demarcación de Responsabilidad en Asignación de la Principal Mano de Obra Técnica muestra la demarcación de responsabilidad de ambos gobiernos en cuanto a la asignación de la principal mano de obra técnica.

2) Condiciones laborales

Condiciones laborales

El Código de Trabajo Nicaragüense estipula las condiciones laborales como se describen a continuación.

a. Horario básico de trabajo :

- Jornada diurna: 8 horas por día, menor de 48 horas por semana. La jornada diurna corresponde al horario a partir de las 6:00 hasta las 20:00, mientras la jornada nocturna es de las 20:00 hasta las 6:00.

b. Horas extras :

- Se paga 100% más del salario básico (total 200%) al trabajo de horas extras de los días entre semana.
- Se paga 100% más del salario básico (total 200%) al trabajo en los días de fin de semana y días festivos.

c. Salario adicional (decimotercer mes) :

- Después de un año de trabajo continuo, cada año se paga un mes de salario adicional. (decimotercer mes)

d. Indemnización de despido :

- Después de un año de trabajo continuo, cada año se paga un mes de salario como indemnización de despido.

Seguridad Social

El empleador (compañía) tiene la obligación de cobrar las cotizaciones de la seguridad social del trabajador y pagar al Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS) las cotizaciones de los trabajadores y su propia cotización. La tasa de seguro social es de 23.25 %, y los trabajadores aportan la cuota de 6.25 % y el empleador aporta la cuota de 17.0 %.

Tabla 2-2.38 Demarcación de Responsabilidad en Asignación de la Principal Mano de Obra Técnica

Categoría		Demarcación			Lugar de adquisición, condición de adquisición
Especialidad profesional	Específica -ción	Nicaragua	Japón	Tercer país	
Capataz de ingeniería civil		○			Managua
Capataz a cargo de puente		○			Ídem
Técnico especializado en puente		○			Ídem
Obrero en puente		○			Ídem
Obrero general		○			Cercanías del sitio de construcción
Operador (grúa)		○			Managua
Conductor (general)		○			Ídem
Obrero en andamio		○			Ídem
Obrero a cargo de armadura de varilla de acero		○			Ídem
Obrero a cargo de encofrado		○			Ídem

Categoría		Demarcación			Lugar de adquisición, condición de adquisición
Especialidad profesional	Específica -ción	Nicaragua	Japón	Tercer país	
Albañil		○			Ídem
Soldador		○			Ídem
Encargado de control de tráfico		○			Cercanías del sitio de construcción
Capataz a cargo de puente			○		Un japonés para cada cargo (construcción de puente de armadura)
Técnico especializado en puente			○		

(3) Adquisición de maquinaria de construcción

Los contratistas locales en Managua poseen casi todos los tipos de maquinaria de construcción. Además, las máquinas comunes como retroexcavadora y tractor de oruga se pueden arrendar y así es fácil adquirirlas. Sin embargo, las máquinas especiales como martillo vibratorio (90kw) y excavadora telescópica no son conseguibles en Nicaragua, por lo que se considera que es apropiado suministrar desde Japón.

Con respecto a la grúa, hasta hace uno años el modelo más grande y disponible fue el camión grúa de 50t y fue bastante difícil conseguir las más grandes. Sin embargo, en estos momentos en que se aumenta la demanda de construcción de las instalaciones de energía eólica donde se utilizan las grúas grandes para montar el molino de viento, ahora los contratistas poseen unos camiones de grúa de 500t y también es posible arrendar los camiones de grúa de 100t, 225t y 250t.

El presente Proyecto propone un plan que permita realizar las obras de construcción utilizando las máquinas conseguidas en Nicaragua a lo máximo posible. Las máquinas serán transportadas de Managua por su propia propulsión o en camión tráiler. A continuación, se muestran las fotos de las máquinas que poseen los contratistas locales y las empresas de arriendo.

Maquinaria de Contratistas



Apisonadora



Bomba de Hormigón

Maquinarias de Empresas de Arrendamiento



Camión Grúa de 100t



Camión Volquete

La Tabla 2-2.39 muestra la demarcación de responsabilidad de ambos gobiernos en cuanto a la disposición de maquinaria de construcción.

Tabla 2-2.39 Demarcación de Responsabilidad en Disposición de Maquinaria de Construcción

Categoría		Arriendo/ Compra	Demarcación			Justificación	Ruta de Adquisición
Nombre de Máquina	Especificación		Nicaragua	Japón	Tercer País		
Retroexcavadora	0.45m ³	Arriendo	○				Managua
Retroexcavadora	0.8m ³	Arriendo	○				Ídem
Camión volquete	4 t (carga)	Arriendo	○				Ídem
Camión volquete	10 t (carga)	Arriendo	○				Ídem
Tractor de oruga	15 t	Arriendo	○				Ídem
Tractor de oruga	21 t	Arriendo	○				Ídem
Compactador de neumáticos	8~20t	Arriendo	○				Ídem
Apisonadora	10~12t	Arriendo	○				Ídem
Motoniveladora	W=3.1m	Arriendo	○				Ídem
Camión grúa	4.9 t	Arriendo	○				Ídem
Camión Grúa	16 t.	Arriendo	○				Ídem
Camión Grúa	25 t.	Arriendo	○				Ídem
Camión Grúa	40 t.	Arriendo	○				Ídem
Camión Grúa	100 t.	Arriendo	○				Ídem
Grúa sobre orugas	45t	Arriendo	○				Ídem
martillo vibratorio eléctrico	90kw	Costo de Propiedad		○		Suministro más seguro y precio claro	Japón→Puerto Corinto→Sitio
Cortador con chorro de agua	325L/min.	Costo de Propiedad		○		Ídem	Ídem
Cortacircuitos grande	1,300kg (clase)	Costo de Propiedad		○		Ídem	Ídem
Excavadora telescópica	0.4m ³	Costo de Propiedad		○		Ídem	Ídem
Rodillo Vibratorio	Tipo guiado a mano 08~1.1 t.	Costo de Propiedad		○			Ídem
Retroexcavadora pequeña	Crawler amontonamiento : 0.08 m ³	Costo de Propiedad		○			Ídem
Bomba sumergible	Φ150 mm, 15 kw	Costo de Propiedad		○			Ídem
Generador diésel	50 / 60 KVA	Arriendo	○				Managua
Bomba sumergible	Φ 150 mm, 7.5 kw	Arriendo	○				Idem

(4) Plan de implementación de obra

Con el fin de aclarar los asuntos clave en la elaboración del plan de implementación de obra, se llevó a cabo el estudio con respecto al tema siguiente. Es importante que se haga un plan apropiado y económico con base en los resultados del estudio.

Disposición del plantel

El plan considera como la premisa instalar un plantel (oficina, almacenamiento de materiales, espacio de trabajos preparativos) en la margen derecha del río (lado de Muy Muy) teniendo en cuenta en los puntos siguientes;

- Es necesario instalar una planta pequeña de hormigón en el recinto de plantel. Como los agregados de hormigón serán transportados desde Managua, la instalación de un plantel en la margen derecha es recomendable porque de esta manera se puede evitar que los camiones de

transporte crucen el puente provisional.

- La instalación de un plantel en la margen derecha permite reducir al mínimo el impacto ambiental a la escuela primaria como ruido y polvo. Sin embargo, en la margen izquierda es también necesario tener un plantel para asegurar el espacio de trabajo relacionado al montaje de superestructura del puente. La disposición de plantel se indica en la Figura 2-2.27.

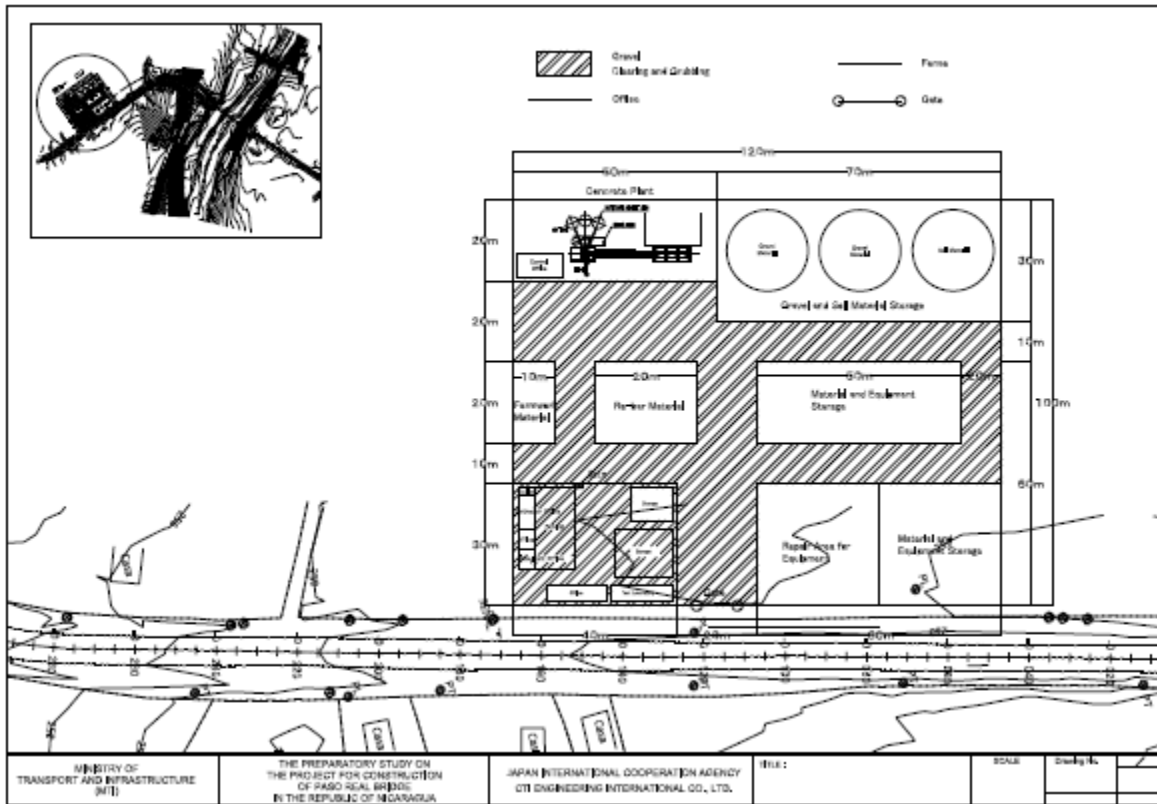
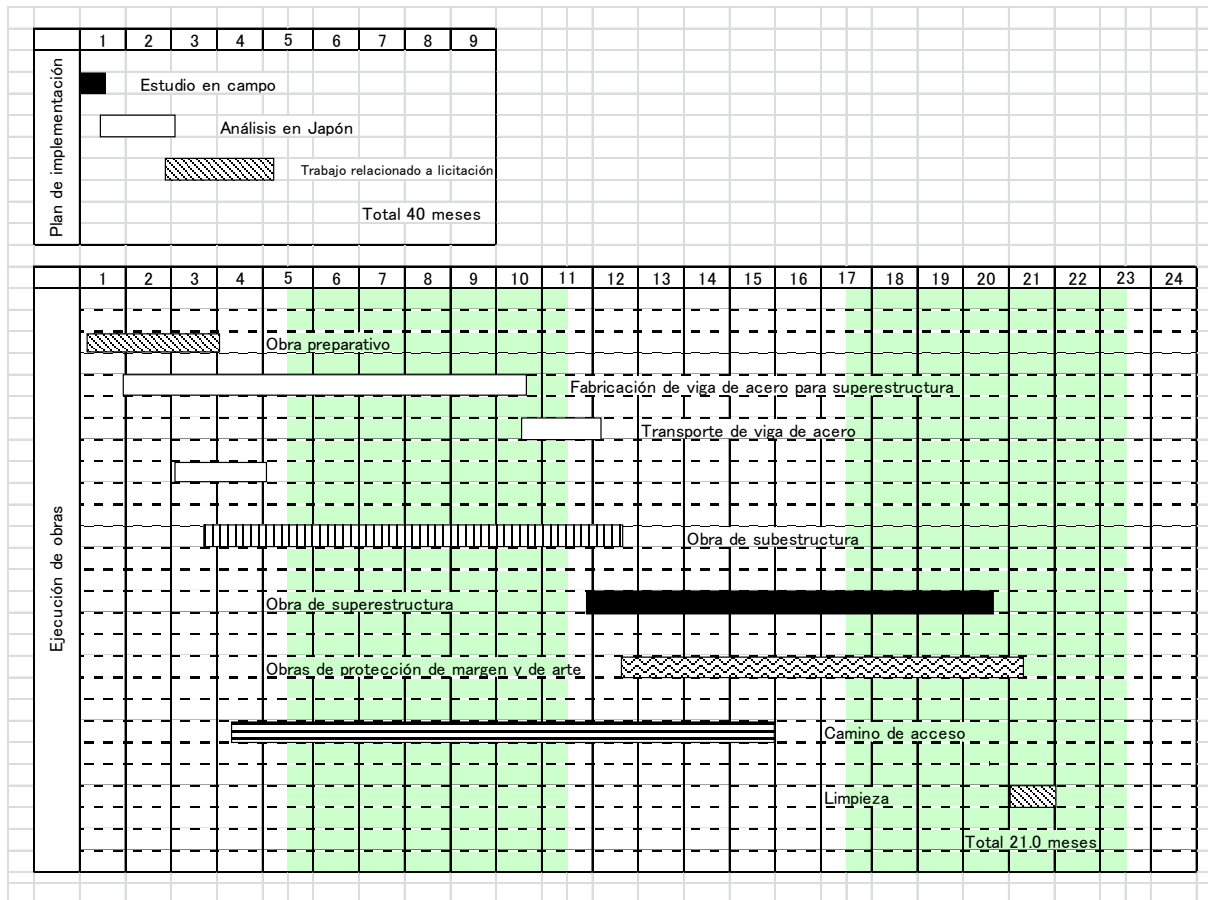


Figura 2-2.27 Disposición de Plantel

2-2-4-7 Cronograma de Implementación

La siguiente Tabla 2-2.40 muestra el plan de implementación y el cronograma.

Tabla 2-2.40 Cronograma de Implementación



Nota) : La parte con color indica la temporada de lluvias.

2-3 Responsabilidades del País Receptor de Asistencia

Las responsabilidades a ser asumidas por la parte nicaragüense a la hora de implementación del presente Proyecto son los siguientes;

- Adquirir el terreno para la construcción y reubicar las viviendas.
- Disponer el terreno para plantel, almacenamiento de materiales, oficina del sitio, camino para las obras, así como asumir el pago del alquiler.
- Asegurar los lugares de banco de préstamo, botadero y vertedero de residuos de construcción que son necesarios para la ejecución de obras.
- Suministrar la energía eléctrica a la oficina del sitio de construcción.
- Trasladar los objetos obstaculizantes de obras como postes y cables eléctricos e instalaciones de telecomunicación.
- Asumir los pagos de comisiones bancarias en la apertura de cuenta en un banco japonés y las transacciones para el Proyecto. (comisión de aviso, comisión de pago)
- Realizar las gestiones de exoneración de pago de impuesto y las gestiones aduaneras, así como otros trámites para agilizar el transporte de los equipos y materiales importados para el Proyecto.
- Realizar las gestiones de exoneración de pago de impuesto para el personal japonés y para la compra de bienes/servicios necesarios para la implementación del Proyecto.
- Realizar los trámites legales necesarios para la entrada y permanencia en Nicaragua del personal japonés asignado para el Proyecto
- Otorgar los documentos de autorización y permiso necesarios para implementar el Proyecto como permiso ambiental, autorización de construcción de puente, autorización de obras fluviales, permiso de obras de tierra, permiso de restricción a la circulación de vehículos durante la ejecución, permiso de traslado de cables eléctrico y de telecomunicación, etc.
- Realizar la operación y el mantenimiento apropiado del puente y los caminos de acceso después de la finalización de construcción.
- Demoler el puente provisional existente (después de la finalización de construcción del nuevo puente, incluyendo las instalaciones de refuerzo de dicho puente provisional)
- Colaborar en la solución de problemas generados con los habitantes u otras personas relacionadas durante la ejecución de obras.
- Asumir los gastos necesarios para la implementación del Proyecto que no se cubren por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.
- En el presente proyecto se realizarán observaciones, mediciones, análisis, monitoreos programados de los asuntos relacionados con el ambiente natural y social tales como la calidad de la atmósfera, del agua, etc., durante la ejecución de las obras y cuando ésta se ponga en servicio.
- En la ejecución del presente proyecto, no existen amenazas de minas en el lugar objetivo, sin embargo, en el caso de encontrarse, se verificará, se investigará y se retirará de inmediato.

2-4 Plan de Administración y Mantenimiento del Proyecto

Está planeado que el mantenimiento después de la terminación del presente Proyecto será llevado a cabo por la Dirección General de Vialidad del Ministerio de Transporte e Infraestructura, órgano ejecutor y responsable del mantenimiento, y la Oficina ENIC de la Corporación de Empresas Regionales de la Construcción (COERCO), que es un órgano dependiente del Ministerio de Transporte e Infraestructura y el competente de la parte nordeste del departamento de Managua, ejecutará la inspección, limpieza, reparación, etc. Se indica en la Figura 2-4.1 el organigrama del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

La COERCO realiza la administración y el mantenimiento de puentes y carreteras que no están cubiertos por el servicio de Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) que administra con el fondo recaudado del impuesto de combustible dando el mantenimiento a los puentes y las carreteras bajo el convenio anual. La COERCO realiza las obras de mantenimiento a nivel nacional con sus 4 oficinas regionales que se integran por una oficina en la región del pacífico (ECONOS-III), dos oficinas para la región noreste del Departamento de Managua (ENIC, EMOSE) y una oficina de la región sureste del Departamento de Managua (EICMEP).

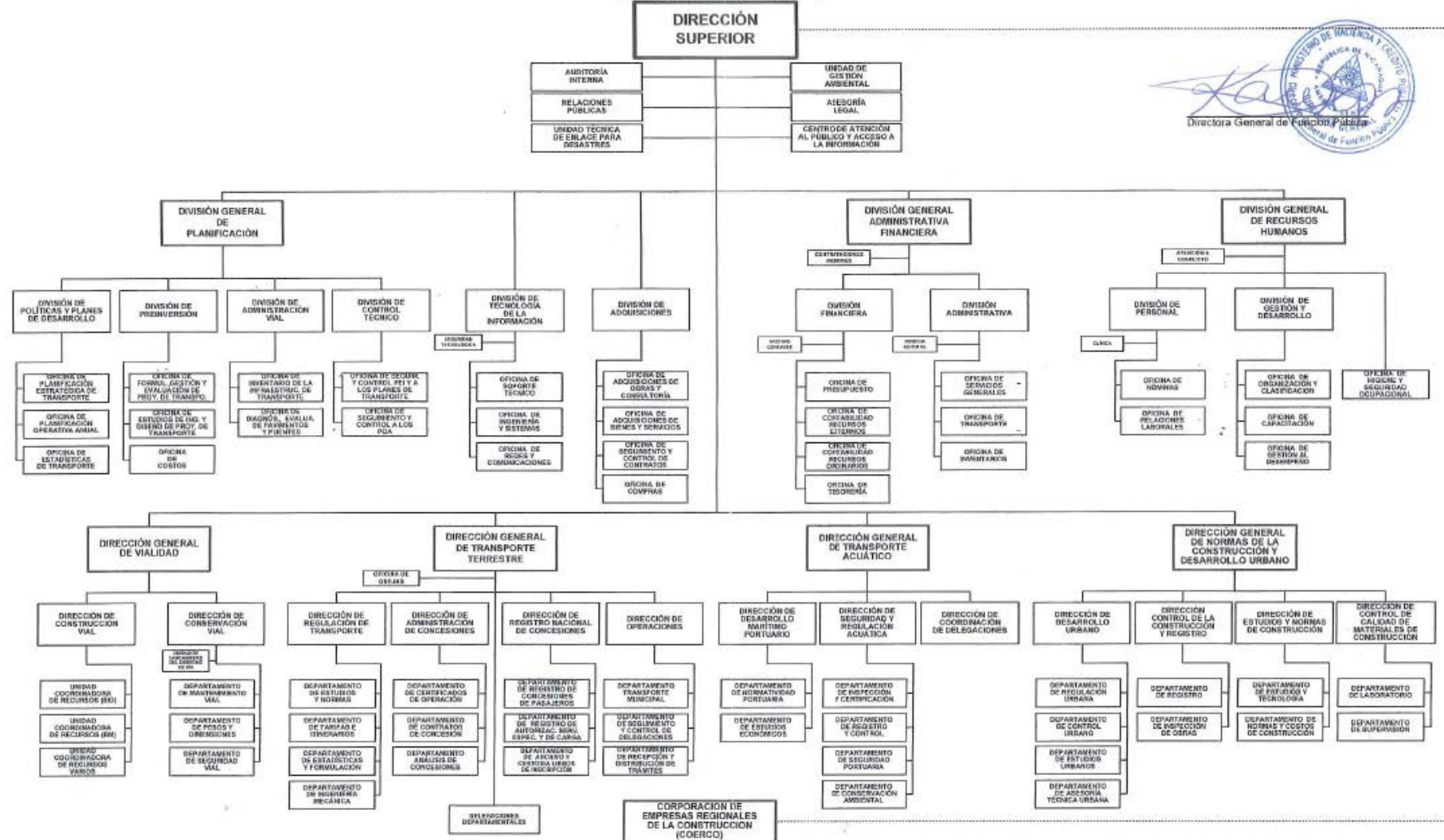
La Figura 2-4.1 muestra el organigrama de la oficina ENIC y en la Tabla 2-5.3 se describen los presupuestos de COERCO-ENIC del año 2009 al 2013.

La parte nicaragüense se encargará de realizar las tareas siguientes de mantenimiento;

Inspección periódica:	Inspección periódica del puente y los caminos de acceso
Mantenimiento ordinario:	Limpieza de sistema de drenaje, pavimento, dispositivo de dilatación, hombro y puente.
Rehabilitación:	Rehabilitación de pavimento, sistema de drenaje, estructura principal de puente, instalaciones adicionales, hombro y talud, etc.

Se considera que el puente que se construye por el Proyecto va a tener la alta durabilidad y resistencia a la corrosión atmosférica, por lo que básicamente no es necesario realizar la rehabilitación de gran escala durante algún tiempo, asimismo el mantenimiento ordinario tampoco requiere la técnica especial. Con respecto a los caminos de acceso, se planea adoptar la pavimentación de hormigón de cemento desde el punto de vista de asegurar la calidad (en caso de la pavimentación asfáltica, no se asegura la calidad debido a la bajada de temperatura por la distancia del transporte de material de mezcla de hormigón asfáltico). Como el hormigón de cemento tiene el mejor comportamiento en la durabilidad que el hormigón asfáltico, se considera que la rehabilitación mayor no será necesaria durante algún tiempo debido a su alta rigidez y durabilidad. Además, el Ministerio de Transporte e Infraestructura tiene la tecnología del mantenimiento del pavimento de hormigón de cemento, porque realmente está dando mantenimiento sobre la misma carretera nacional con el fondo de otras organizaciones.

**MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
ORGANIGRAMA 2014**



2-69

Figura 2-4.1 Organigrama del Ministerio de Transporte e Infraestructura

2-5 Estimación del Costo del Proyecto

2-5-1 Estimación del Costo del Proyecto de Cooperación

(1) Costo de la parte nicaragüense

Tabla 2-5.1 Costo de la Parte Nicaragüense

(US\$135.3mil / aprox. 13.5millones de yenes)

	Costo Estimado (US\$/ Yen equivalente)
1 Comisiones bancarias	US\$27,960.00 (¥2,796,000-)
2 Adquisición de terreno/Arrendamiento de terreno para plantel, etc.	US\$54,890.00 (¥5,488,452-)
3 Traslado de postes eléctricos/instalaciones de telecomunicación, etc.	US\$6,000.00 (¥599,940-)
4 Demolición de puente provisional*	US\$46,500.00 (¥4,649,535-)
Total	US\$135,350.00 (¥13,533,927-)

Nota)* : Costo que se requiere después de finalización del Proyecto

(2) Condiciones de estimación

- ① Momento de estimación : Diciembre de 2013
- ② Tasa de cambio : US\$1.00=99.99 yenes
(tasa de cambio entre US\$ y Yen)
- ③ Período de implementación : El período de diseño detallado y de ejecución de obras son tales como se indican en el cronograma de implementación.
- ④ Otros : La estimación de costo se efectúa basándose en el esquema de Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón.

2-5-2 Costo de Administración y Mantenimiento

El presupuesto de la COERCO-ENIC para el año 2013 es de US\$ 15.7 millones. Los gastos anuales para el mantenimiento de los puentes y caminos de acceso son de C\$ 440 mil (US\$ 17 mil) en total como se indican en la Tabla 2-5.3 y la Tabla 2-5.4, que supone un 0.1% del presupuesto total. Por consiguiente, se considera que es factible realizar la administración y el mantenimiento dentro del actual esquema presupuestario e institucional del gobierno regional.

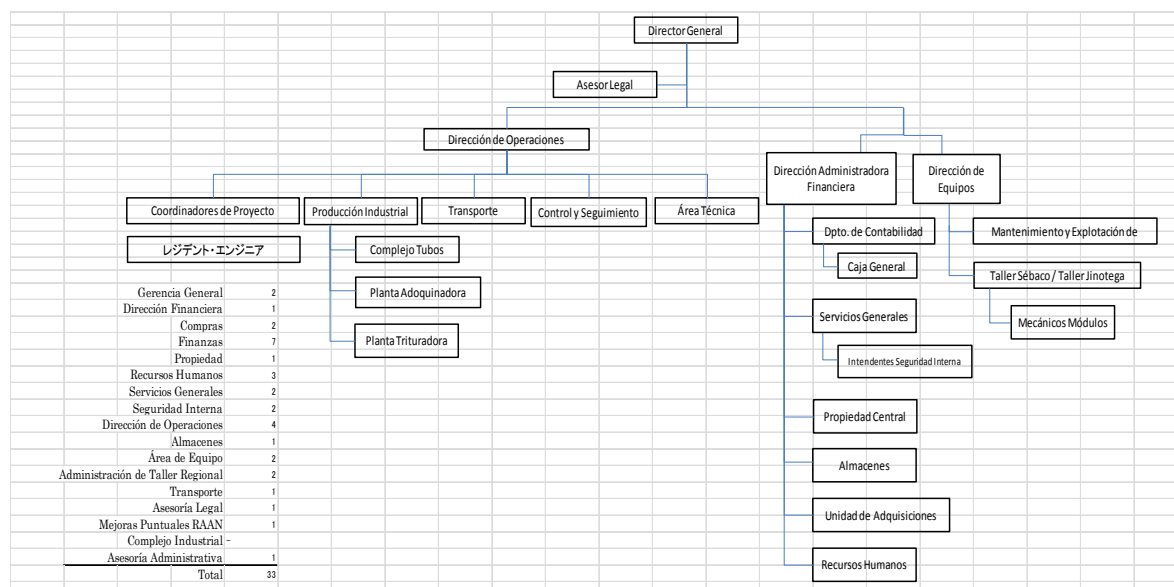


Figura 2-5.1 Organigrama de COERCO-ENIC

Tabla 2-5.2 Presupuesto de COERCO-ENIC

Año	Unidad : US\$				
	2009	2010	2011	2012	2013
Presupuesto	5,497,300	8,759,000	5,911,000	10,291,000	15,748,000
Monto ejecutado	5,497,300	8,759,000	5,911,000	10,291,000	15,748,000

Fuente) Ministerio de Transporte e Infraestructura

Tabla 2-5.3 Principales Ítems y Costo Anual del Mantenimiento de Puente

	Nombre de Infraestructura	Ítems de Inspección	Frecuencia	No. de Personal	Equipos	Volumen de Insumo	Valor Córdoba		
Inspección Periódica	Pavimento	fisura, irregularidad, defecto, etc.	12 veces/año, Número de día necesario: 1 día/vez	2 personas	pala, martillo, hoz, barricada	Total 24 persona-día/año	17,514		
	Sistema de drenaje	lodos y obstáculos							
	Estructura principal	daño, deformación, suciedad, despegadura, etc.							
	Protección de margen	grieta, daño, desprendimiento, etc.			camioneta			Total 12 unidades-día/año	43,341
	Accesorios de puente	daños en accesorios, baranda, etc.							
					Subtotal	60,855			
Mantenimiento Ordinario	Pavimento	limpieza	4 veces/año Número de día necesario: 2 días/vez	5 personas	pala, barricada,	Total 40 personas-día/año	29,190		
	Sistema de drenaje	eliminación de lodos y obstáculos, limpieza			segadora, escoba, herramienta				
	Dispositivo de dilatación	eliminación de lodos y obstáculos, limpieza							
	Puente	limpieza			camión pequeño			Total 8 unidad-día/año	48,260
					Subtotal	77,450			

	Nombre de Infraestructura	Ítems de Inspección	Frecuencia	No. de Personal	Equipos	Volumen de Insumo	Valor Córdoba			
Reparación	Pavimento	sello de fisura, reparación de defecto	1 vez/año	6 personas		Total 24 personas-día/año	17,514			
	Sistema de drenaje	reparación de daño	Número de día necesario: 4 días/vez							
	Estructura principal	reparación de daño						compactador de placa	Total 4 unidad-día/año	7,000
	Accesorios de puente	reparación de daños de baranda, etc.						camión pequeño	Total 4 unidad-día/año	24,130
	Señalización en calzada	reparación de línea de carril						hormigón	1.0m ³ /año	6,170
					línea de carril	5.0m/año	125			
Subtotal							54,939			
Total							193,244			

Tabla 2-5.4 Principales Ítems y Costo Anual del Mantenimiento de Camino de Acceso

	Nombre de Infraestructura	Ítems de Inspección	Frecuencia	No. de Personal	Equipos	Volumen de Insumo	Valor Córdoba				
Inspección Periódica	Pavimento	fisura, irregularidad, defecto, etc.	12 veces/año,	2 personas	pala, martillo, hoz, barricada	Total 24 persona-día/año	17,514				
	Hombro/talud	erosión, deformación, desprendimiento, etc.	Número de día necesario: 1 día/vez								
	Sistema de drenaje	lodos y obstáculos									
Subtotal							60,855				
Mantenimiento Ordinario	Hombro/talud	siega de maleza, limpieza	4 veces/año	5 personas	pala, barricada, segadora, escoba, herramienta	Total 40 personas-día/año	29,190				
			Número de día necesario: 2 días/vez			camión pequeño	Total 8 unidad-día/año	48,260			
Subtotal							77,450				
Reparación	Pavimento	sello de fisura, reparación de defecto	1 vez/año	6 personas		Total 24 persona-día/año	17,514				
	Hombro/talud	reparación de daño	Número de día necesario: 4 días/vez					máquina bateadora	Total 4 unidad-día/año	7,000	
	Accesorios de camino	reparación de daño							compactador de placa	Total 4 unidad-día/año	7,000
									camión pequeño	Total 4 unidad-día/año	24,130
									hormigón	2.0m ³ /año	12,339
									material de calzada	30.0m ³ /año	43,650
									pintura para carril	12.0m/año	300
Subtotal							111,933				
Total							250,238				
Gran Total							443,482				

Capítulo 3. Evaluación del Proyecto

3-1 Requisitos Previos para la Ejecución del Proyecto

Las principales responsabilidades a ser asumidas por la parte nicaragüense, que serán requisitos previos para la ejecución del Proyecto, son como sigue:

- Asegurar el terreno para la oficina de campo temporal, acopio de materiales, banco de préstamos y planta de tratamiento de residuos industriales necesarios para la ejecución del Proyecto dentro de los 4 meses contados desde la concertación del Canje de Notas
- Reubicar las instalaciones públicas como postes, cables de electricidad y de comunicación, etc., que obstaculicen las obras principales del puente, en un lugar donde no impidan dichas obras dentro de los 4 meses contados desde la concertación del Canje de Notas.
- Cumplir el Canje de Notas y el Acuerdo de Donación, y tomar las medidas necesarias para la exoneración de impuestos.
- Cumplir rápidamente los trámites aduaneros para los productos importados de Japón o de terceros países.
- El presente Proyecto no está sujeto a la Evaluación de Impacto Ambiental que se obliga a aplicar por las leyes ambientales relacionadas, sin embargo, es necesario hacer el monitoreo sobre los ambientes naturales que se considere que puedan tener impactos tales como contaminaciones de aire, agua, etc. durante y después de las obras principales del puente. Los detalles del Plan de Gestión Ambiental y del Plan de Monitoreo son tal como se describen en el punto 1-3-1-8.
- En cuanto a los permisos y autorizaciones necesarias como el permiso de toma de tierras en un banco, la autorización de tala de árboles, etc., deben de ser tomados dentro de los 4 meses contados desde la concertación del Canje de Notas.
- En caso de que ocurra algún problema con habitantes vecinos o terceros, hacer consulta y apoyo a fin de resolverlo.

3-2 Insumo (carga) Necesario de la Parte Nicaragüense para el Logro del Plan General del Proyecto

A continuación, se indican los asuntos que debe realizar la parte nicaragüense para la apariencia y el mantenimiento de los efectos del Plan General del presente Proyecto:

- Para asegurar la vida útil del puente, el camino de acceso y otras instalaciones auxiliares, garantizar el presupuesto indicado (unos 443,500 córdobas /año) en el punto 2-5-2 y realizar sin falta inspecciones periódicas. Cuando se encuentre algún daño, es necesario reparar adecuadamente en la etapa inicial. También se requiere limpiar el pavimento y los canales de drenaje, eliminando arenas, tierras y obstáculos en el mantenimiento rutinario, para asegurar a los usuarios un buen tráfico y servicios seguros.
- Durante el período de las obras principales del puente, el puente provisional existente será utilizado como un desvío del tráfico general y los vehículos de construcción, por lo tanto, se requiere que se le apliquen las obras de prevención tanto contra la socavación de la subestructura como contra el arrastrado de la superestructura. Además, el puente provisional existente está ubicado en aguas arriba del nuevo puente a construirse, por eso, en caso de que sea arrastrado por una inundación, puede que se dañe el nuevo puente. Por lo tanto, se necesita eliminarlo, incluyendo el refuerzo aplicado por el presente Proyecto, dentro de los 3 meses contados desde la terminación de la construcción del puente.
- En el presente Proyecto está planeado colocar objetos de seguridad (Señales restrictivas de tráfico, dispositivos reflectores, reductores de velocidad, etc.), no obstante, se necesita añadir adecuadamente dichos objetos según el incremento del tráfico en el futuro y la incidencia de accidentes.

- Es fundamental mejorar el acceso a la parte nordeste, realizando sin pausa las obras de mejoramiento vial (en el tramo entre Río Blanco – Mulukuku) en la carretera nacional que actualmente se está ejecutando a través de financiamiento extranjero.

3-3 Condiciones Exteriores

En Nicaragua se está realizando el control de vehículos sobrecargados, a través de la instalación de básculas de camión en algunos tramos. En cuanto al puente del presente Proyecto, se ha diseñado, basándose en 10 t. de carga por eje, por eso, una carga mayor que ésta afectará a la solidez del puente. Además, debido a que está diseñada la vida útil de la carretera por la carga acumulativa de los vehículos pesados, el tránsito de vehículos sobrecargados será uno de los factores que reduzcan significativamente su vida útil. Como es un punto importante el aseguramiento de la vida útil diseñada para la elaboración del plan de mantenimiento del puente y la carretera, es indispensable fortalecer el control, instalando básculas de camión en los lugares adecuados. Puesto que en la carretera nacional todavía no está instalada ninguna báscula, es necesario realizar el control de sobrecarga inmediatamente después de terminar el presente Proyecto.

3-4 Evaluación del Proyecto

3-4-1. Viabilidad

- ① Los efectos de beneficio del Proyecto se extenderán al pueblo nicaragüenses incluyendo la clase pobre de las comunidades rurales de la región este de Nicaragua y el número de dichos beneficiarios será elevado.
- ② El Proyecto contribuirá a la corrección de la brecha de pobreza y al fortalecimiento de la red de transporte de vías troncales incluyendo la principal carretera internacional, y se requiere de manera urgente para la estabilidad y el mejoramiento de la vida del pueblo.
- ③ Nicaragua, con sus propios fondos, recursos humanos y tecnología, puede ejecutar la administración y el mantenimiento del puente y el camino de acceso a ser construido, ya que no requiere una tecnología excesivamente alta.
- ④ Es un proyecto que contribuye a la corrección de la brecha de pobreza y al fortalecimiento de la red de transporte de vías troncales incluyendo la principal carretera internacional que corresponden a los objetivos y lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo.
- ⑤ Casi no hay impacto negativo en los aspectos ambientales y sociales.
- ⑥ Hay necesidad y precedencia para el uso de la tecnología de construcción del puente de Japón, y al mismo tiempo hay posibilidades de ejecutar el Proyecto sin que haya ninguna dificultad especial gracias al Sistema de Cooperación Financiera No Reembolsable.
- ⑦ El puente objeto del Proyecto es el único no restaurado dentro de los puentes situados en la carretera troncal dañados por el Huracán Mitch. Por el puente provisional construido después de ser arrastrado el original pasan vehículos grandes que tienen un peso mayor al peso aceptable estimado, lo cual está afectando al tráfico seguro. Se requiere actuar con urgencia.

3-4-1. Efectividad

(1) Efectos Cuantitativos

En la Tabla 3-4.1, se indican los efectos cuantitativos esperados por medio de la ejecución del Proyecto objeto de la cooperación. Se establecen el valor de referencia y el valor meta del año base y del año meta, que es 3 años después de la terminación del Proyecto, respectivamente.

Tabla 3-4.1 Efectos Cuantitativos

Ítem de efectos	Valor de Referencia (año 2014)	Valor Meta (año 2019: 3 años después de la terminación del Proyecto)
① Aflojamiento de la restricción del peso de vehículos (t.)	14.0	25.0
② Incremento de la velocidad media de recorrido (Km/h)	16.7	25.0

(2) Efectos Cualitativos

(Promoción del desarrollo de bordes de la carretera)

- ① A través de la buena circulación del tráfico que traerá la ampliación del ancho del puente y la preparación del camino de acceso, se fomentará el desarrollo de los alrededores del puente debido al mejoramiento de acceso de productos agropecuarios a los mercados de ciudades vecinales y de la capital.

(Conservación de la red vial resistente a los desastres)

- ① Por medio de la reducción de riesgo sobre la caída del puente y la disminución de la necesidad de toma de medidas para el corte de tráfico en el momento de la crecida de aguas del río y de la ocurrencia de terremotos, podrá asegurarse el tráfico continuo en el momento de incidencia de desastres.

【ANEXO】

- Anexo 1. Nombre de los Miembros del Equipo del Estudio
- Anexo 2. Itinerario del Estudio
- Anexo 3. Listado de Personas Relacionadas (Entrevistadas)
- Anexo 4. Minuta de Discusión (versión inglesa y versión española)
 - a) Explicación y Discusión del Informe Inicial
 - b) Explicación y Discusión del Informe Final (borrador)
- Anexo 5. Notas Técnicas (versión española)
- Anexo 6. Listado de Datos Recopilados

ANEXO 1. Nombre de los Miembros del
Equipo del Estudio

1. Nombre de los Miembros del Equipo del Estudio

Nombre	Cargo	Organización
TSUNEOKA Nobuyuki	Jefe del Equipo	Agencia Cooperación Internacional del Japón
FUKADA Yuya	Administración del Proyecto	Agencia Cooperación Internacional del Japón
WATANABE Ryohei	Jefe del Equipo Consultor/ planificación del puente	CTI Engineering Co., Ltd.
TSUCHIDA Takayuki	Asistente del Jefe del Equipo Consultor/ diseño del puente y de los caminos	CTI Engineering Co., Ltd.
MORI Shuichi	Hidrología e Hidráulica	CTI Engineering Co., Ltd. (miembro complementario)
Keisuke KIYOTANI	Estudio de Condiciones Naturales (Topografía y geología)	CTI Engineering Co., Ltd.
Shuichi NISHI	Plan de Ejecución de las Obras/ Estimación de Costos	CTI Engineering Co., Ltd.
Takuya HARADA	Consideraciones Sociales y Ambientales	CTI Engineering Co., Ltd.
Hiroko ISHI	Intérprete (español)	CTI Engineering Co., Ltd. (miembro complementario)

ANEXO 2. Itinerario del Estudio

2. Itinerario del Estudio

Itinerario del Estudio en Situ Fase I (Explicación y Discusión del Informe Inicial con las autoridades del Gobierno de Nicaragua)

15 de Noviembre – 20 de Diciembre de 2013

Itinerario				Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)		Consultor						
No.	Fecha	día	hora	Jefe del Equipo	Administración del Proyecto	Jefe del Equipo Consultor/Planificación del Puente	Asistente del Jefe del Equipo Consultor/Diseños del puente y de los	Hidráulica e Hidrología	Estudio de Condiciones Naturales (Topografía y geología)	Plan de Ejecución de las Obras/Estimación de Costos	Consideraciones Sociales y Ambientales	Intérprete (español)
				Nobuyuki TSUNEDA	Hiroya FUKADA	Ryohki WATANABE	Shuichi MORI	Keisuke KIYOTANI	Shuichi NISHII	Takuya HARADA	Hiroko ISHII	
1	15 de Nov.	vie.	pm	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado	Traslado
2	16 de Nov.	sáb.	am	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte	Reunión con el Equipo del Estudio para el Plan Nacional de Transporte
3	17 de Nov.	dom.	pm	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor
4	18 de Nov.	lun.	pm	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real	Visita al puente Paso Real
5	19 de Nov.	mar.	pm	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA	Discusión con la Oficina de JICA
6	20 de Nov.	mié.	am	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD	Visita de cortesía al MTI y discusión sobre la MD
7	21 de Nov.	jue.	pm	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI	Firma de la MD con el MTI
8	22 de Nov.	vie.	am	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA	Informe a la Oficina de JICA
9	23 de Nov.	sáb.	pm	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor	Reunión del Consultor
10	24 de Nov.	dom.	pm	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio	Estudio del sitio
11	25 de Nov.	lun.	pm	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes
12	26 de Nov.	mar.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
13	27 de Nov.	mié.	pm	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio	Presencia del MTI en el sitio
14	28 de Nov.	jue.	pm	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes	Discusión con contrapartes
15	29 de Nov.	vie.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
16	30 de Nov.	sáb.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
17	1 de Dic.	dom.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
18	2 de Dic.	lun.	pm	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT	Elaboración de NT
19	3 de Dic.	mar.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
20	4 de Dic.	mié.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
21	5 de Dic.	jue.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
22	6 de Dic.	vie.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
23	7 de Dic.	sáb.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
24	8 de Dic.	dom.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
25	9 de Dic.	lun.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
26	10 de Dic.	mar.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
27	11 de Dic.	mié.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
28	12 de Dic.	jue.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
29	13 de Dic.	vie.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
30	14 de Dic.	sáb.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
31	15 de Dic.	dom.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
32	16 de Dic.	lun.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
33	17 de Dic.	mar.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
34	18 de Dic.	mié.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
35	19 de Dic.	jue.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem
36	20 de Dic.	vie.	pm	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem	Idem

Itinerario del Estudio en Situ Fase II (Explicación y Discusión del Informe Final (borrador) con las autoridades del Gobierno de Nicaragua)

21 de Mayo – 4 de Junio de 2014

Estudio Preparatorio para el Proyecto de Construcción del Puente Paso Real en la República de Nicaragua
(Estudio para la Explicación del Informe del Estudio Preparatorio (borrador))

No.	Fecha	JICA	Jefe del Equipo Consultor / Planificación del Puente	Asistente del Jefe del Equipo Consultor / Diseños del puente y de los caminos	Intérprete (japonés-español)
		Nobuyuki TSUNEOKA (Jefe del Equipo) Hiroya FUKADA (Administración del Proyecto)	Ryohei WATANABE	Takayuki TSUCHIDA	Hiroko SUZUKI
1	21 de Mayo (mie.)		Traslado (Narita--Chicago--Miami--Managua)	Traslado (Narita--Chicago--Miami--Managua)	Traslado (Narita--Chicago--Miami--Managua)
2	22 de Mayo (jue.)		Visita de cortesía a JICA, Discusión con el MTI	Visita de cortesía a JICA, Discusión con el MTI	Visita de cortesía a JICA, Discusión con el MTI
3	23 de Mayo (vie.)		Discusión con el MTI	Discusión con el MTI	Discusión con el MTI
4	24 de Mayo (sab.)		Reunión interna	Reunión interna	Reunión interna
5	25 de Mayo (dom.)		Traslado (Narita--Atlanta--Managua)	Reunión interna	Reunión interna
6	26 de Mayo (lun.)	Discusión con el MTI, Visita de cortesía al ministro del MTI, Discusión de la minuta	Discusión con el MTI, Visita de cortesía al ministro del MTI, Discusión de la minuta	Discusión con el MTI, Visita de cortesía al ministro del MTI, Discusión de la minuta	Discusión con el MTI, Visita de cortesía al ministro del MTI, Discusión de la minuta
7	27 de Mayo (mar.)	Visita del sitio	Discusión con el MTI	Discusión con el MTI	Discusión con el MTI
8	28 de Mayo (mie.)	Visita al puente Mulukuku	Visita al puente Mulukuku	Visita al puente Mulukuku	Recopilación de datos
9	29 de Mayo (jue.)	Firma de la minuta, Informe a la JICA y a la Embajada de Japón	Firma de la minuta, Informe a la JICA y a la Embajada de Japón	Firma de la minuta, Informe a la JICA y a la Embajada de Japón	Firma de la minuta, Informe a la JICA y a la Embajada de Japón
10	30 de Mayo (vie.)	Traslado (Managua--Atlanta--Narita)	Visita del sitio, Visita de cortesía a las municipalidades: Muy Muy y Matiguás	Visita del sitio, Visita de cortesía a las municipalidades: Muy Muy y Matiguás	Visita del sitio, Visita de cortesía a las municipalidades: Muy Muy y Matiguás
11	31 de Mayo (sab.)		Visita del sitio	Visita del sitio	Trabajo de traducción
12	1 de Junio (dom.)		Reunión interna	Reunión interna	Reunión interna
13	2 de Junio (lun.)		Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)
14	3 de Junio (mar.)		Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)
15	4 de Junio (mie.)		Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)	Traslado (Managua--Miami--N.Y--Narita)

Managua (Nicaragua) Traslado (incluyendo la visita de cortesía.

ANEXO 3. Listado de Personas
Relacionadas (Entrevistadas)

3. Listado de Personas Relacionadas (Entrevistadas)

Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

Ing. Pablo Fernando Martínez Espinoza	Ministro
Ing. Amadeo Santana Rodríguez	Viceministro
Ing. Franklin Sequeira López	Viceministro
Sr. Ernesto Barrantes E.	Director General de Vialidad, MTI
Dra. Sofana Ubeda	Directora Asesora Legal
Lic. Nelda Hernández Mercado	Directora General de Planificación
Ing. Marlon Sánchez	Director de la Unidad Coordinadora de Proyectos
Lic. Marianela Camacho Calderón	Directora Administrativa Financiera
Sr. Fabio Guerrero Osorio	Director de Unidad de Gestión Ambiental
Sr. Miguel Moreno M.	Director, Preinversión ,MTI
Sr. Carlos Silva Cruz	Director, DCV, MTI
Sr. Pedro Martínez J.	UGA-MTI
Sr. Helman Taleno	Asesor Técnico
Sra. Rosario Cajina	Especialista Social, JGA-MTI
Sra. Maritza Bustillo	UTE-MTI
Sr. William Rosales	DGP-MTI
Sr. Carlos Hernández	Asesor Legal, DGP, MTI
Sra. Ana Cecilia Quezada Torres	Asesora Legal, MTI
Sra. Marlyn Gutiérrez	Supervisor, DGP, MTI
Dra. Ana Cecilia Jaén	Asesora Legal, MTI
Sr. Eduardo José Martínez Rios	Administrador de Proyectos Viales, MTI
Sr. Jairo Ramírez	Administración de Proyectos, MTI
Sr. Abel Garache	Administración Vial, MTI
Sr. Miguel Naxono	Pre-inversión, MTI

Municipio de Matiguás

Dr. Guanerje Mendoza

Lic. Gloria María Hernandez

Sr. Omar Aburto Borge

Sr. Carmelo Ruiz Valljos

Sr. Moises Daniel

Sra. Amelia Jiménez G.

Sr. Jorge Cenximo

Sr. Zuegda Callado E.

Sr. Carlos Ramon Quinteros. E.

Sr. Santiago Blaudin

Sr. Marlou Scarlett

Sr. Eduardo Martínez

Alfredo Dávito

Alcalde

Vice Alcaldesa

Reponsable de Proyectos

Técnico de Proyectos

PLANIFIC

Consejo municipal

Comunicación y prensa

Comercio, Propietario

Iglesia la Hermosa, Matiguas

Director, Planificación de Proyectos

Delegado de Gobierno, Sec. Político

Técnico

Técnico

ANEXO 4. Minuta de Discusión
(versión inglesa y versión española)

a) Explicación y Discusión del Informe
Inicial

4. Minuta de Discusión (versión inglesa y versión española)

a)-1 Explicación y Discusión del Informe Inicial (versión inglesa) (21 de Noviembre de 2013)

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
FOR
THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF PASO REAL BRIDGE
IN
THE REPUBLIC OF NICARAGUA**

In response to a request from the Government of Nicaragua, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) in consultation with the Government of Japan sent a Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”), headed by Dr. Nobuyuki Tsuneoka, Senior Advisor of JICA, to the Republic of Nicaragua from November 15 to December 18, 2013 to discuss the Project for Construction of Paso Real Bridge (hereinafter referred to as “the Project”).

JICA and the Ministry of Transport and Infrastructure (hereinafter referred to as “MTI”), first of all, agreed on the implementation of a Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) of the Project.

The Team held discussions with officials concerned of the Government of Nicaragua and conducted a field survey in the project area.

In the course of discussions and field survey, both sides confirmed the main items described in the attached sheets. The Team will continue further studies and prepare a Preparatory Survey Report.

This Minutes of Discussions is made and signed both in English and Spanish. In the event of inconsistencies between the two versions, the English version will prevail.

Managua, 21 November, 2013



Dr. Nobuyuki Tsuneoka
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



Eng. Pablo Fernando Martínez Espinoza
Minister
Ministry of Transport and Infrastructure,
Republic of Nicaragua



Valdrack Jaentschke
Viceminister Secretary of
External Cooperation
Ministry of Foreign Affairs

ATTACHMENT

1. Title of the Project

Both Japanese and Nicaragua sides confirmed that the title of the Project shall be “the Project for Construction of Paso Real Bridge”.

2. Objective of the Project

Both sides confirmed that the objective of the Project is to reconstruct a Paso Real bridge and approach roads to ensure acceleration and facilitation of road transportation.

3. Project Site

Both sides confirmed that the site of the Project is the same as or around the former location of Paso Real Bridge over Paso Real River, a part of National 21B Road between Muy-Muy and Matiguás municipality in the Matagalpa department of the Republic of Nicaragua.

The site of the Project is shown in Annex-1.

4. Objective of the Survey

Both sides confirmed the objective of the Survey as follows:

- 4-1. To understand the background and objective of the Project and examine its impacts and appropriateness.
- 4-2. To identify the components, and conduct outline design and cost estimation of the Project, based on the data and information collected from and the results of meetings with the Nicaragua side.
- 4-3. To study the issues of environmental and social considerations through the Survey

5. Responsible and Implementing Agency

Both sides confirmed the responsible and implementing organizations as follows:

- 5-1 The responsible and implementing organization is the Ministry of Transport and Infrastructure (MTI).
- 5-2 The organization chart of MTI is as shown in Annex-2.
- 5-3 After completion, el Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) and MTI will be responsible for maintenance and management of the bridge and the roads constructed by the Project.

6. Components of the Project requested by the Nicaragua side

- 6-1 Both sides confirmed the components of the Project will include the following components:
 - 6-1.1 Construction of a bridge which may have two vehicle lanes and pedestrian sidewalks.
 - 6-1.2 Construction of approach roads on both sides.



- 6-2 Both sides also confirmed the following technical matters
 - 6-2.1 Location of the new bridge will be the same location of the former Paso Real Bridge, which shall be confirmed at the mission of explaining the draft final report.
 - 6-2.2 The temporary bridge will be demolished by MTI upon completion.
 - 6-2.3 The temporary bridge must be continuously maintained for daily traffic as well as against natural disasters by MTI. In case the temporary bridge is used for transportation of materials and equipment of the Project, the Team will provide appropriate technical method for its reinforcement.
 - 6-2.4 Other technical matters including the outline design of the new bridge will be considered by the Team and explained to MTI and other related organizations at the mission of explaining the draft final report.

7. Japan's Grant Aid Scheme

- 7-1 The Nicaragua side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-3 and Annex-4.
- 7-2 The Nicaragua side will take the necessary measures, as described in Annex-5, to facilitate the smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented, according to the existing agreement between the Government of Japan and the Government of Nicaragua.

8. Environmental and Social Considerations

- 8-1 The Team explained the Project is categorized as "Category B" according to the JICA Guideline, since the Project is construction of the new bridge and approach roads ,and its impact on the environment may be expected.
- 8-2 The Nicaragua side understands the Project needs to follow the JICA guideline. Therefore the initial environmental examination (IEE) shall be done through the Survey.
- 8-3 The Nicaragua side shall obtain the Environmental Permit for the Project from Matiguas and Muy Muy Municipalities by the end of April 2014.
- 8-4 In case of the Project Affected Persons (PAPs) within the Project sites, MTI agreed to secure the appropriate budget to be allocated for resettlement and compensation and secure the land before the implementation of the Project. In this regard a Abbreviated Resettlement Action Plan (Abbreviated RAP) will be prepared and approved by the responsible authorities beforehand and MTI will take necessary measures to PAPs according to a Abbreviated RAP in close communication with JICA.

9. Schedule of the Survey

Both sides confirmed the schedule of the Survey as follows:

- 9-1 The Team will continue further studies in Nicaragua until 18 December, 2013.
- 9-2 JICA will prepare the Draft Final Report and send a mission team to explain its contents to MTI and other related organizations around May 2014. JICA will explain details of the Project including the final components and cost estimation to MTI and other related organizations.



9-3 JICA will finalize the Final Report and send it to MTI and other related organizations around August 2014.

9-4 The above schedule is tentative and subject to change.

10. Other Relevant Issues

10-1 The Nicaragua side understood the principle of the Japan's Official Development Assistance (ODA) Charter, which stresses that ODA must not be utilized for military purposes or promoting international conflicts, and agreed to ensure that the equipment to be procured in the Project will be never used for any military purposes.

10-2 The Nicaragua side confirmed that the following undertakings should be taken by the Nicaragua side at its own expense if implementation of the Project is accepted by the Government of Japan.

(1) To assist the procedure to secure sites for material storing yard, temporary construction yard and waste disposal for the Project.

(2) To relocate existing utilities within the Project site to designated area.

(3) To arrange issuance of license, permission and other necessary procedures for the Project

10-3 The Nicaragua side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

10-4 The Nicaragua side shall, at its own expense, provide the Team with the following items in cooperation with other organizations concerned:

(1) security-related information as well as measures to ensure the safety of the survey team;

(2) information as well as support in obtaining medical service;

(3) data and information related to the Preparatory Survey;

(4) counterpart personnel;

(5) suitable office space with necessary equipment and services;

(6) credentials or identification cards;

(7) entry permits necessary for the survey team members to conduct field surveys; and

(8) support in obtaining other privileges and benefits if necessary.

Annex-1: Project Site

Annex-2: Organization Chart of MTI

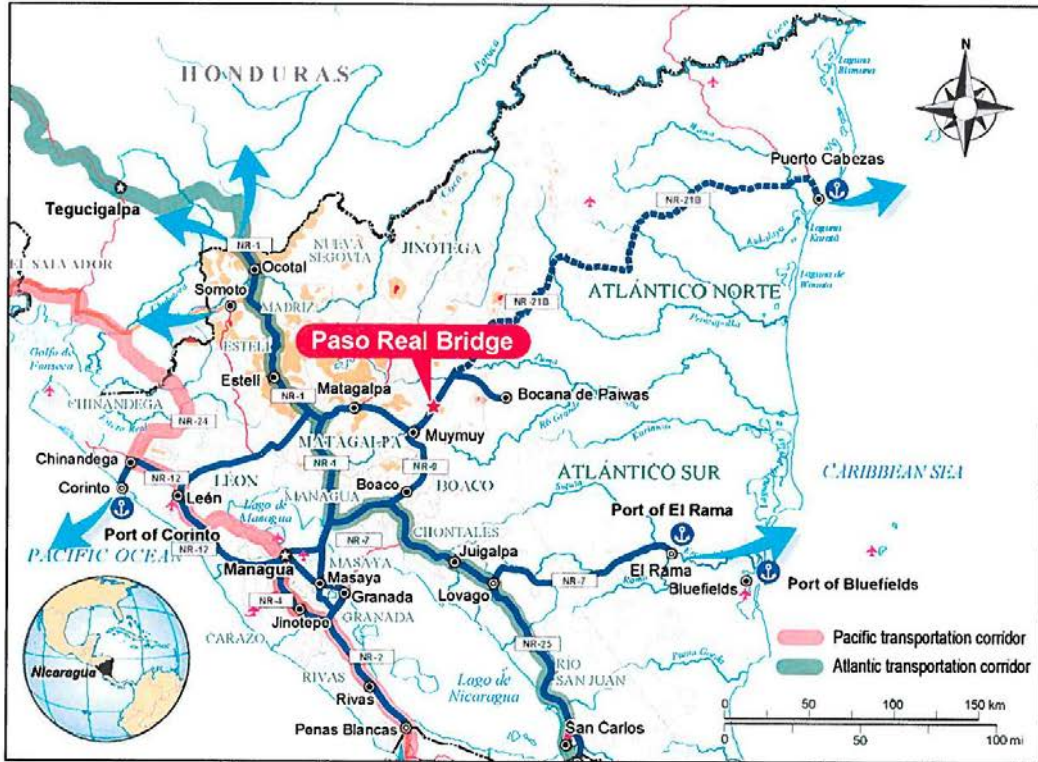
Annex-3: Japan's Grant Aid Scheme

Annex-4: Flowchart of Japan's Grant Aid Procedure

Annex-5: Major Undertakings to be taken by Each Government



Annex-1: Project Site



LEGEND		Elevation (m)	
⊙	National capital	█	1500 -
⊙	Regional capital	█	1000 - 1500
⊙	Main City	█	500 - 1000
✈	Major airport	█	200 - 500
---	International boundary	█	0 - 200
---	Departmental boundary		
---	Pan American Highway		
---	Main road		
---	Secondary road		

Handwritten signature

Handwritten signature

Annex-3: Japan's Grant Aid Scheme

JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.



- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the



products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-5.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

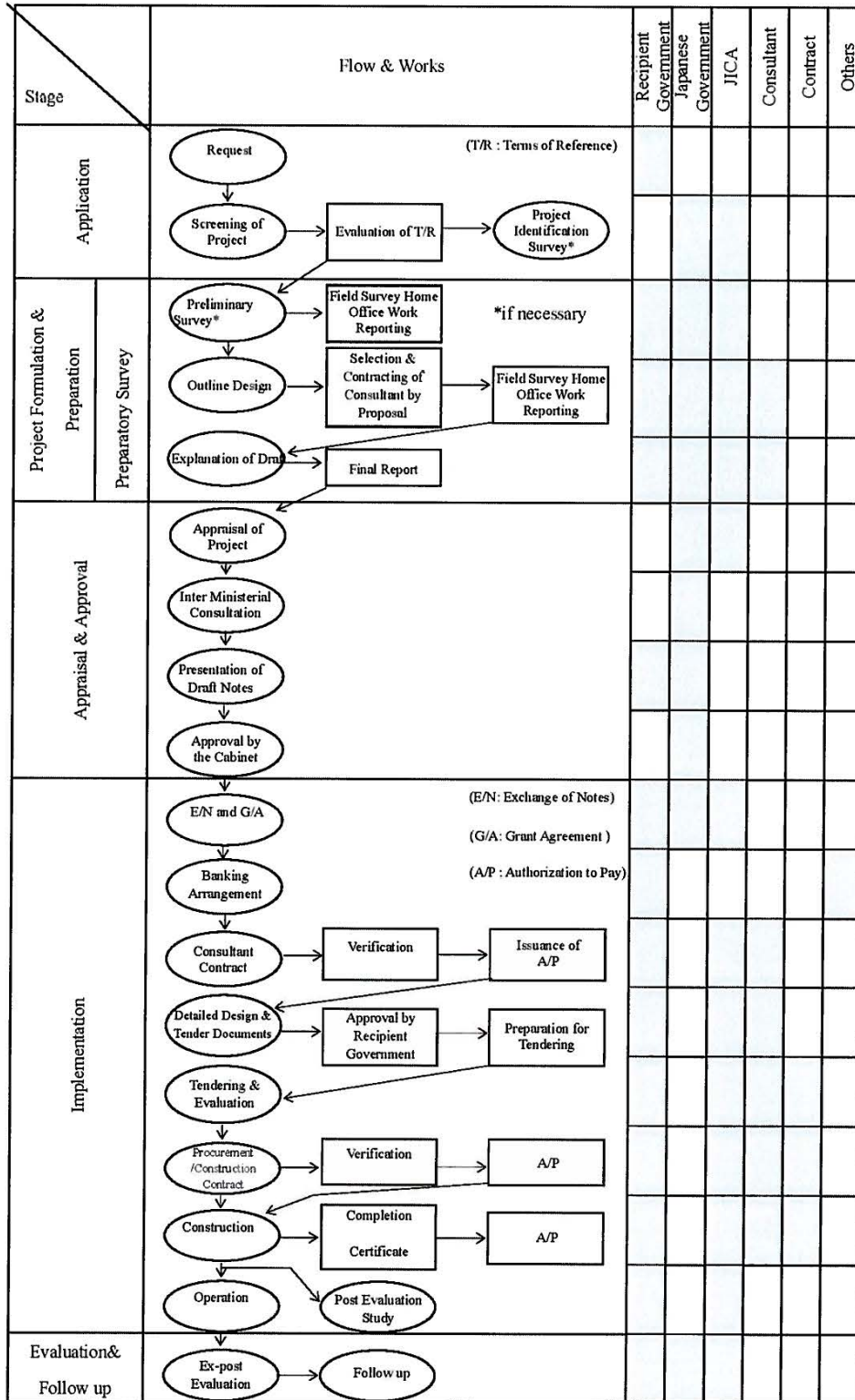
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



nex-4: Flowchart of Japan's Grant Aid Procedure



Annex-5: Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the site		●
2	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products.		
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●	
	2) Internal transportation from the port of embarkation to the project site	(●)	(●)
3	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies, which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted.		●
4	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the implementation of the Project.		●
5	To ensure that the Facilities be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project.		●
6	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project.		●
7	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		●
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●
8	3) To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project.		●

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to Pay)




**MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO PREPARATORIO
PARA
EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE PASO REAL
EN
LA REPÚBLICA DE NICARAGUA**

En respuesta a la solicitud del Gobierno de Nicaragua, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (en adelante se denominará "JICA") en colaboración con el Gobierno del Japón envió un Equipo de Estudio Preparatorio (en adelante se denominará "El Equipo") presidido por el Dr. Nobuyuki Tsuneoka, Asesor Senior de JICA, a la República de Nicaragua a partir del 15 de noviembre al 18 de diciembre de 2013 para discutir el Proyecto de Construcción del Puente Paso Real (en adelante se denominará "el Proyecto").

JICA y el Ministerio de Transporte e Infraestructura (en adelante se denominará "MTI"), ante todo, acordaron la ejecución del Estudio Preparatorio (en adelante se donominará "el Estudio") para el Proyecto.

El Equipo mantuvo discusiones con los funcionarios relacionados del Gobierno de Nicaragua y realizaron los estudios en campo en el área del Proyecto.

En el transcurso de las discusiones y en los estudios en campo, ambas Partes confirmaron los principales items descritas en las hojas adjuntas. El Equipo continuará realizando estudios y preparará un Informe del Estudio Preparatorio.

Esta Minuta de Discusiones está redactada y firmada en Inglés y Español. En el caso de inconsistencia entre ambas versiones, el Inglés será la versión prevalecente.

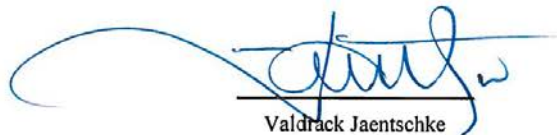
Managua, 21 de Noviembre de 2013



Dr. Nobuyuki Tsuneoka
Jefe
Del Equipo de Estudio Preparatorio
Agencia de Cooperación Internacional del Japón



Ing. Pablo Fernando Martínez Espinoza
Ministro
Ministerio de Transporte e Infraestructura,
República de Nicaragua



Valdrack Jaentschke
Viceministro Secretario de
Cooperación Externa
Ministerio de Relaciones Exteriores

ADJUNTO

1. Título del Proyecto

Tanto la Parte japonesa como la nicaragüense han confirmado que el título del Proyecto será denominado “el Proyecto de Construcción del Puente Paso Real”.

2. Objetivo del Proyecto

Ambas Partes han confirmado que el objetivo del Proyecto es la construcción del puente Paso Real y caminos de acceso para asegurar la aceleración y la facilitación del transporte vial.

3. Sitio del Proyecto

Ambas Partes han confirmado que el lugar del Proyecto es el mismo o alrededor del lugar anterior donde se encontraba el puente Paso Real sobre el Río Paso Real, que es parte de la Carretera Nacional 21B entre las municipalidades de Muy Muy y Matiguás en el departamento de Matagalpa en la República de Nicaragua.

El lugar del Proyecto se muestra en el Anexo 1.

4. Objetivo del Estudio

Ambas Partes han confirmado que los objetivos del Estudio son los siguientes:

- 4-1. Comprender los antecedentes y objetivos del Proyecto y examinar su impacto y su pertinencia.
- 4-2. Identificar los componentes, elaborar el diseño básico y estimar los costos del Proyecto, con base en los datos e informaciones recopilados y en las reuniones efectuadas con la Parte nicaragüense.
- 4-3. Estudiar los asuntos relacionados con las consideraciones ambientales y sociales a través del Estudio.

5. Agencia Responsable y Ejecutora

Ambas Partes han confirmado que las siguientes organizaciones son responsables y ejecutoras:

- 5-1 La organización responsable y ejecutora es el Ministerio de Transportes e Infraestructura (MTI).
- 5-2 El organigrama del MTI se muestra en el Anexo 2.
- 5-3 Después de la finalización, el Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) y el MTI serán responsables del mantenimiento y administración del puente y carreteras construidas por el Proyecto.

6. Componentes del Proyecto solicitados por la Parte nicaragüense

6-1 Ambas Partes han confirmado que los componentes del Proyecto incluirán los siguientes:

- 6-1.1 Construcción de un puente que tenga dos carriles y aceras para peatones.
- 6-1.2 Construcción de los caminos de acceso por ambos lados.

- 6-2 Ambas Partes también han confirmado los siguientes asuntos técnicos.
- 6-2.1 La ubicación del nuevo puente será en el mismo lugar del antiguo Puente Paso Real, lo que será confirmado por la misión de explicación del borrador del informe final.
 - 6-2.2 El puente temporal será demolido por el MTI una vez terminada la obra.
 - 6-2.3 El puente temporal debe ser mantenido por el MTI de forma continua para el transporte diario así como frente a posibles desastres naturales. En caso de que el puente temporal sea utilizado para el transporte de materiales y equipos del Proyecto, el Equipo proporcionará las medidas técnicas apropiadas para su refuerzo.
 - 6-2.4 Otros asuntos técnicos incluyendo el diseño básico del nuevo puente serán considerados por el Equipo y se explicará al MTI y otras organizaciones relacionadas por la misión de la explicación del Borrador del Informe Final.
7. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón
- 7-1. La Parte nicaragüense comprende el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón explicado por el Equipo, como se señala en el Anexo 3 y Anexo 4.
 - 7-2. La Parte nicaragüense tomará las medidas necesarias señaladas en el Anexo 5 para facilitar la apropiada ejecución del Proyecto como una condición para que la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón sea ejecutada conforme al acuerdo existente entre el Gobierno del Japón y el Gobierno de Nicaragua.
8. Consideraciones Ambientales y Sociales
- 8-1 El Proyecto explicado por el Equipo es categorizado como “Categoría B” de acuerdo a las directrices de JICA, ya que el Proyecto consiste en la construcción de un nuevo puente y caminos de acceso y cuyo impacto en el ambiente puede ser esperado.
 - 8-2 La Parte nicaragüense comprende que el Proyecto necesita cumplir con las directrices de JICA. Por consiguiente, el examen ambiental inicial (EAI) será realizado a través del Estudio.
 - 8-3 La Parte nicaragüense deberá obtener de las Alcaldías Municipales de Matiguas y Muy Muy el Aval Ambiental Municipal para el Proyecto para finales de abril de 2014.
 - 8-4 En caso que hubieran Personas Afectadas por el Proyecto (PAPs) dentro del sitio del Proyecto, MTI prometió obtener la asignación presupuestal adecuada para el reasentamiento y la compensación y asegurar el terreno antes de la ejecución del Proyecto. En este sentido, será preparado y aprobado un Plan de Acción de Reasentamiento (PAR) por las autoridades responsables con antelación y el MTI tomará las medidas necesarias para las PAPs de acuerdo al PAR mediante estrecha comunicación con JICA.
9. Cronograma del Estudio
- Ambas Partes han confirmado el siguiente cronograma del Estudio:
- 9-1 El Equipo continuará realizando estudios en Nicaragua hasta el 18 de diciembre de 2013.
 - 9-2 JICA preparará el Borrador del Informe Final y enviará una misión para explicar su

contenido a MTI y otras organizaciones relacionadas alrededor de mayo de 2014. JICA explicará detalles del Proyecto incluyendo los componentes finales y los costos estimados a MTI y otras organizaciones relacionadas.

- 9-3 JICA concluirá el Informe Final y lo enviará a MTI y otras organizaciones relacionadas alrededor de agosto de 2014.
- 9-4 El cronograma mencionado es tentativo y sujeto a cambios.

10. Otros Asuntos Importantes

- 10-1 La Parte nicaragüense entendió los principios de la Carta de la Asistencia Oficial para el Desarrollo del Japón (AOD), la cual enfatiza que la AOD no debe ser utilizada para los propósitos militares ni para promover los conflictos internacionales y prometió asegurar que los equipos a ser proporcionados por el Proyecto nunca serán utilizados para ningún propósito militar.
- 10-2 La Parte nicaragüense ha confirmado que las siguientes acciones deben ser realizadas por la Parte nicaragüense a sus propias expensas, si la ejecución del Proyecto es aceptada por el Gobierno del Japón.
 - (1) Apoyar en las gestiones de aseguramiento de los lugares para el almacenamiento de materiales, lugar para las construcciones temporales y la gestión de residuos del Proyecto.
 - (2) Trasladar los servicios públicos existentes dentro del sitio del Proyecto al área designada.
 - (3) Tramitar la emisión de licencias, permisos y otros trámites necesarios para el Proyecto.
- 10-3 La Parte nicaragüense deberá asegurar el suficiente presupuesto y el personal necesario para la operación y el mantenimiento de las facilidades ejecutadas por el Proyecto incluyendo los trabajos de mantenimiento periódico después de la conclusión del Proyecto.
- 10-4 La Parte nicaragüense a sus propias expensas deberá proveer al Equipo los siguientes items en cooperación con otras organizaciones concernientes:
 - (1) Información relacionada con la seguridad así como las medidas a ser tomadas para garantizar la seguridad del Equipo ;
 - (2) Información y apoyo para la obtención de servicios médicos;
 - (3) Datos e informaciones relacionados con el Estudio Preparatorio;
 - (4) Personal contraparte;
 - (5) Espacios de oficinas adecuadas con el Equipo y los servicios necesarios;
 - (6) Credenciales o tarjetas de identificación;
 - (7) Permisos de ingreso necesarios para los miembros del Equipo de Estudio para la realización de estudios en campo; y
 - (8) Apoyo para resolver otras necesidades y beneficios si fueran necesarios.

Anexo 1: Sitio del Proyecto

Anexo 2: Organigrama del MTI

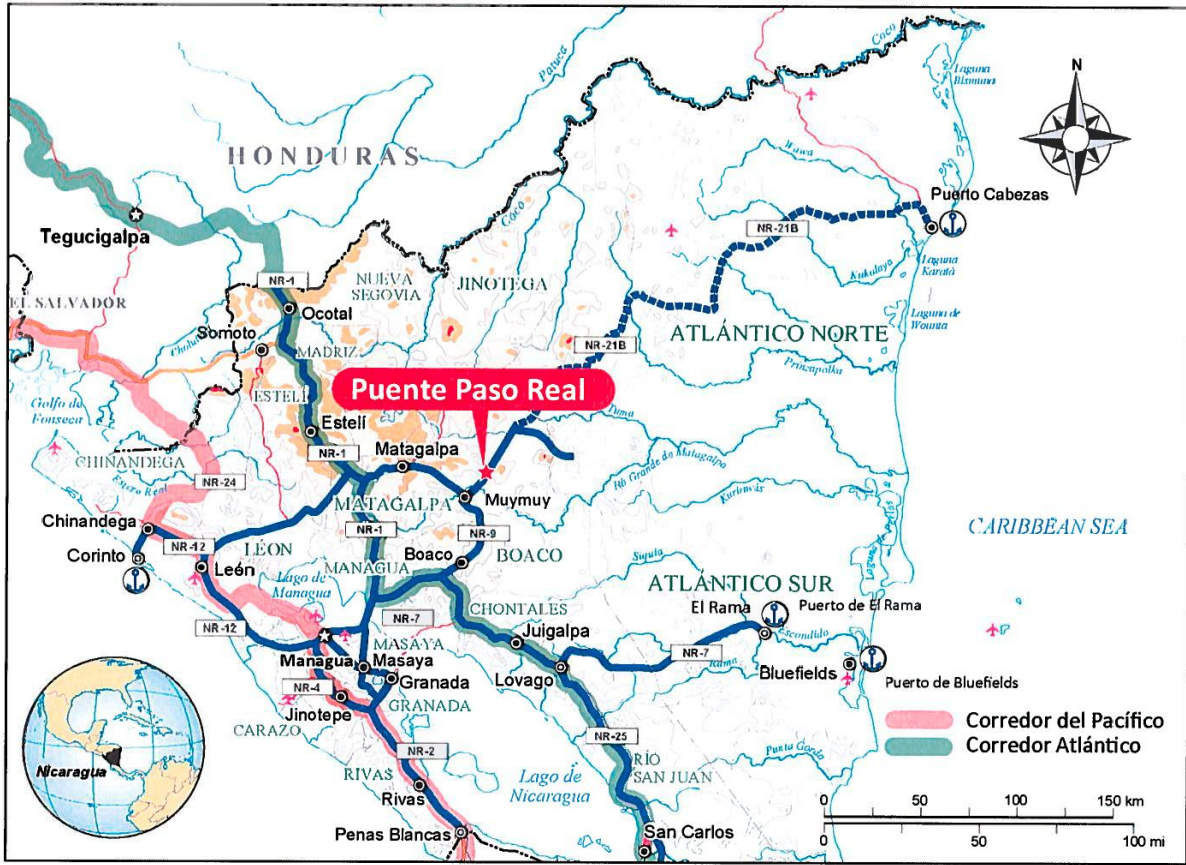
Anexo 3: Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

Anexo 4: Diagrama de flujo de los Procedimientos de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

Anexo 5: Principales acciones a ser tomadas por cada Gobierno.



Anexo 1: Sitio del Proyecto



Leyenda		Altimetria (m)	
⊛	Capital	█	1500 -
⊙	Cabecera Departamental	█	1000 - 1500
⊚	Ciudad Principal	█	500 - 1000
✈	Aeropuerto Principal	█	200 - 500
⚓	Puertos Principales	█	0 - 200
---	Limite Internacional	---	Carretera Panamericana
- - -	Limite Departamental	---	Carretera Pavimentada
---	Carretera Panamericana	---	Carretera no pavimentada

Handwritten signature

Handwritten signature

Anexo 3: Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón

El Gobierno del Japón (en adelante se denominará “GdJ”) realiza la reforma organizacional para mejorar la calidad de operaciones de la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD). Como una parte de este reajuste una nueva ley de JICA entró en vigencia el 1 de octubre de 2008. Con base en esta ley y la decisión de GdJ, JICA llegó a ser la agencia ejecutora de los Proyectos Generales de la Cooperación Financiera No Reembolsable en los rubros de la pesca y la cultura entre otros.

La Cooperación Financiera No Reembolsable canaliza el fondo no reembolsable a un país receptor para adquirir instalaciones, equipos y servicios (servicios de ingeniería, transporte de los productos, etc.) con el fin de contribuir al desarrollo económico y social del país acorde a las leyes y los reglamentos del Japón. La Cooperación Financiera No Reembolsable no se realiza a través de la donación de materiales, etc.

1. Procedimientos de la Cooperación Financiera No Reembolsable

Se realiza la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón como lo siguiente:

- Estudio Preparatorio
Estudio ejecutado por JICA
- Evaluación y Aprobación
Evaluación por GdJ y JICA, y aprobación por el Gabinete del Japón
- Autoridades relacionadas a la decisión de ejecución
Notas canjeadas entre GdJ y el país receptor
- Acuerdo de Donación (en adelante se denominará “el A/D”)
Acuerdo establecido entre JICA y el país receptor
- Ejecución
Implementación del Proyecto con base en el A/D

2. Estudio Preparatorio

(1) Contenido del estudio

El propósito del Estudio Preparatorio es proveer de un documento básico necesario para la aprobación del Proyecto por JICA y por el GdJ. Los contenidos del Estudio son:

- Confirmación de los antecedentes, objetivos, y beneficios del Proyecto y capacidad institucional de las agencias concernientes del país receptor necesarias para la implementación del Proyecto.
- Evaluación de la pertinencia del Proyecto que se implementa bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable desde los puntos de vista técnicos, financieros, sociales y medio-ambientales.
- Confirmación de los ítems acordados entre ambas Partes acerca del concepto básico del Proyecto.
- Preparación de un diseño básico del Proyecto.
- Estimación de los costos del Proyecto.

Por consiguiente, los contenidos originales de la solicitud no será automáticamente aprobados como objeto

de la Cooperación Financiera No Reembolsable. El Diseño Básico del Proyecto será confirmado con base en el lineamiento del esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable de Japón.

JICA exigirá al Gobierno del país receptor tomar todas las medidas necesarias para promover su autonomía en la implementación del Proyecto. Estas medidas deberán ser garantizadas aunque estén fuera de la jurisdicción de la entidad ejecutora del Proyecto en el país receptor. Por lo tanto, la ejecución del Proyecto será confirmada por todas las organizaciones relevantes del país receptor mediante las Minutas de Discusiones.

(2) Selección de la compañía consultora

Para realizar el Estudio sin contratiempo, JICA selecciona compañía(s) consultora(s) - entre aquellas registradas en JICA - mediante una licitación en la que presentan sus propuestas.

(3) Resultados del Estudio

JICA revisa el informe en cuanto a los resultados del Estudio y recomienda al GdJ la aprobación para la implementación del Proyecto después de confirmar su pertinencia.

3. Esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable

(1) C/N y A/D

Después de que el Gabinete del Japón apruebe el Proyecto, el Canje de Nota (en adelante se denominará "C/N") será firmado entre el GdJ y el Gobierno Receptor con el fin de asegurar la asistencia, a lo cual sigue la suscripción del A/D entre JICA y el Gobierno del país receptor para definir los artículos necesarios para la implementación del Proyecto, tales como condiciones de pago, responsabilidades del Gobierno del país receptor, y condiciones de adquisición.

(2) Selección de Consultores

Para mantener la consistencia tecnológica, la(s) compañía(s) consultora(s) que se encargaron del Estudio serán recomendadas por JICA al país receptor para continuar su trabajo en la implementación del Proyecto después de las firmas del C/N y A/D.

(3) País de procedencia elegible

La Cooperación Financiera No Reembolsable requiere la compra de los productos y servicios japoneses o del país receptor incluyendo el transporte. Cuando JICA y el Gobierno del país receptor o las autoridades designadas por él consideran necesario, los productos o servicios del tercer país se permiten ser adquiridos a través del esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Sin embargo, los contratistas principales, es decir, las compañías de construcción y proveedores, así como las compañías consultoras deben ser nacionales japoneses.

(4) Necesidad de Verificación

El Gobierno del país receptor o su autoridad designada concertará los contratos en yenes japoneses con los nacionales japoneses. Estos contratos deberán ser verificados por JICA. Esta verificación debe satisfacer el fundamento para rendir cuenta a los contribuyentes japoneses.



(5) Responsabilidad del Gobierno del país receptor

Para la implementación del Proyecto de la Cooperación Financiera No Reembolsable, el Gobierno del país receptor tomará las medidas necesarias como se explica en el Anexo-5.

(6) Uso Adecuado

El Gobierno del país receptor deberá asegurar que las instalaciones construidas y los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable sean debida y efectivamente mantenidos y utilizados para la ejecución del Proyecto y asignar el personal necesario a tal fin. Deberá también sufragar todos otros gastos necesarios para la ejecución del Proyecto que no se cubren por la Cooperación Financiera No Reembolsable.

(7) Exportación y Reexportación

Los productos adquiridos bajo la Cooperación Financiera No Reembolsable no deberán ser exportados ni reexportados del país receptor.

(8) Arreglo Bancario

a) El gobierno de país receptor o su autoridad designada deberá abrir una cuenta bancaria a nombre del Gobierno del país receptor en un banco en Japón (en adelante se denominará "el Banco"). JICA efectuará la Cooperación Financiera No Reembolsable a través de desembolso en yenes japoneses para cubrir las obligaciones contraídas por el Gobierno del país receptor o la autoridad designada por él bajo los Contratos Verificados.

b) Los pagos se efectuarán, cuando el Banco presente las solicitudes de pago a JICA en virtud de la autorización de pago (A/P) expedida por el Gobierno del país receptor o su autoridad designada.

(9) Autorización de Pago (A/P)

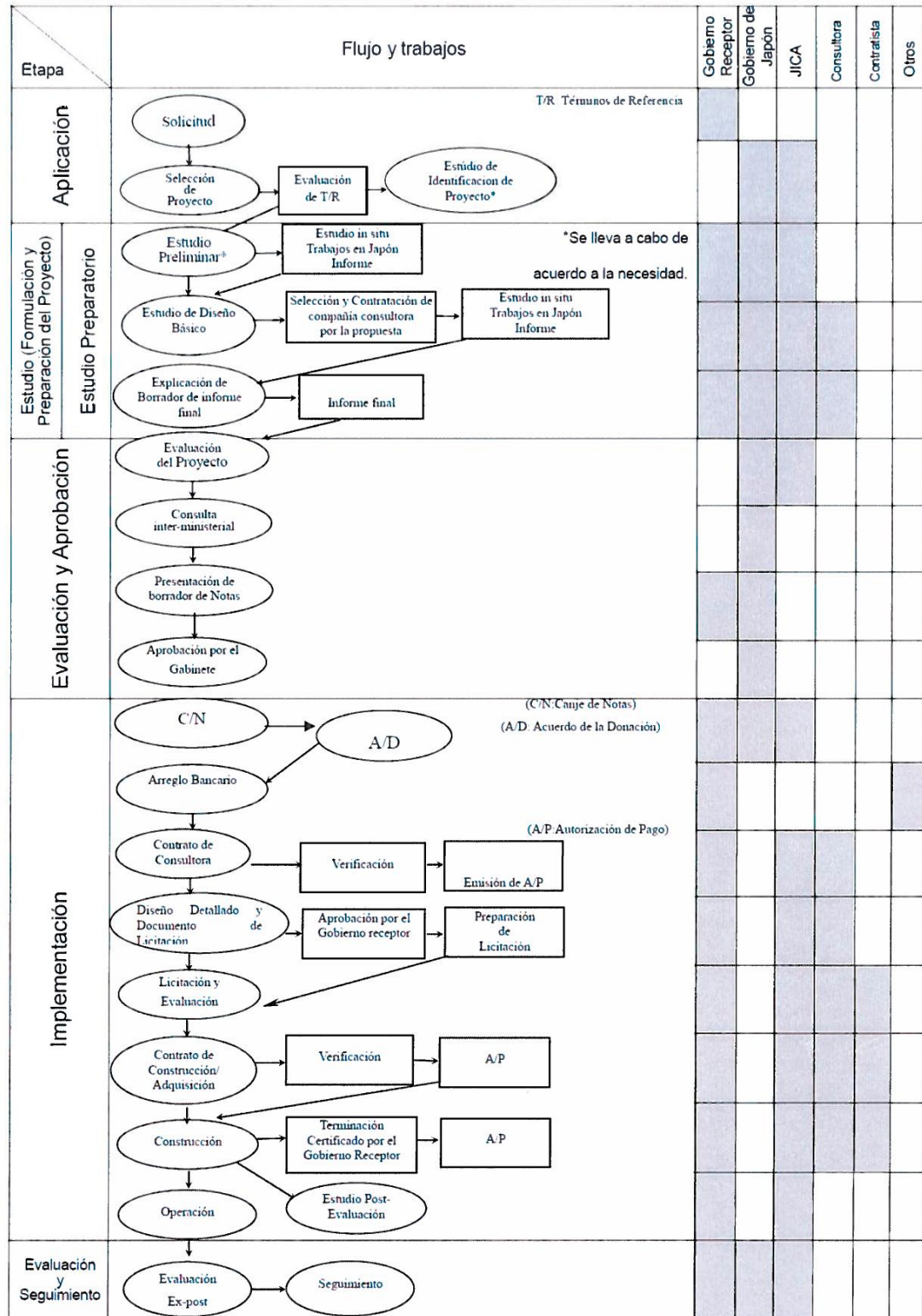
El Gobierno del país receptor deberá cubrir la comisión de aviso de la Autorización de Pago y comisiones de pago al Banco.

(10) Consideraciones medioambientales y sociales

El país receptor deberá considerar cuidadosamente los impactos ambientales y sociales que se pueden ocasionar por el Proyecto y cumplir con las regulaciones medioambientales del país receptor y las directrices socio-ambiental de JICA.



Anexo 4: Diagrama de flujo de los Procedimientos de la Cooperación Financiera Reembolsable del Japón



Anexo 5: Principales acciones a ser tomadas por cada Gobierno

Cargos de ambos países en la Cooperación Financiera No Reembolsable

No.	Ítems	Cargo de Japón	Cargo de Nicaragua
1	Asegurar los lotes de terreno necesarios para la implementación del Proyecto y la limpieza del sitio.		●
2	Asegurar la pronta descarga y despacho de aduanas de los productos en los puertos de desembarque del país receptor y ayudar en el transporte interno de los productos.		
	1) Transporte marítimo(aéreo) de los equipos y materiales del Proyecto del Japón al país receptor	●	
	3) Gestiones sobre el transporte interno rápido desde el punto de desembarque hasta el sitio del Proyecto	(●)	(●)
3	Garantizar que los derechos aduaneros, los impuestos internos y otros impuestos fiscales que pudieran ser gravados en el país receptor con respecto a la compra de productos y servicios serán exonerados.		●
4	Otorgar el permiso de entrada y permanencia en el país receptor a las personas naturales japonesas y /o a las personas naturales de terceros países cuyos servicios pudieran ser requeridos con relación al abastecimiento de productos y servicios tales como facilidades que pudieran ser necesarias para la ejecución del Proyecto.		●
5	Asegurar que las Facilidades del Proyecto sean mantenidas y utilizadas adecuada y efectivamente para la implementación del Proyecto.		●
6	Sufragar todos los gastos indirectos necesarios para la ejecución del Proyecto excepto aquellos cubiertos por la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón		●
7	Con respecto al Proyecto, pagar las siguientes comisiones al banco del Japón por los servicios bancarios basados en el A/B.		
	1) Comisión por notificación de la A/P		●
	2) Comisión de Desembolso		●
8	3) Al ejecutar el Proyecto, realizar las adecuadas consideraciones ambientales y sociales		●

(A/B) Arreglo Bancario, (A/P) Autorización de Pago

