

EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO

**LICITACION INGENIERIA DE DETALLE
DE LOS PASOS VEHICULARES DESNIVELADOS**

**PARA EL MEJORAMIENTO INTEGRAL
DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA**

TRAMO: SANTIAGO-RANCAGUA

VOLUMEN 2

TERMINOS DE REFERENCIA

Santiago de Chile, Octubre 2011



TERMINOS DE REFERENCIA

PROYECTO MEJ. INTEGRAL INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA INGENIERIA DE DETALLE DE LOS PASOS VEHICULARES DESNIVELADOS

INDICE

		Pág.
	GLOSARIO	3
1.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	4
2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
3.	PARTICIPACION DE EFE	5
4.	INFORMACION BASE	5
5.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE PASOS VEHICULARES DESNIVELADOS	7
6.	OBJETIVOS DE LA ASESORIA	8
6.1	GENERALIDADES	8
6.2	NORMAS	8
7.	ALCANCES DE LA ASESORIA	10
7.1	INGENIERIA BASICA	10
7.2	INGENIERIA DE DETALLE	17
8.	TAREAS Y RESPONSABILIDADES	19
9.	ALCANCE DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO	21
9.1	DOCUMENTOS	21
9.2	PLANOS	22
9.3	ITEMIZADO DE OBRAS	22
9.4	CUBICACIONES	22
9.5	PRESUPUESTO ESTIMATIVO DE CONSTRUCCION	23
9.6	PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCION	23

GLOSARIO

Mandante: En los presentes Términos de Referencia se refiere a la Empresa de los Ferrocarriles del Estado, EFE, representada por el Gerente de Infraestructura, en adelante el Gerente del Proyecto.

Consultor: Empresa de Ingeniería. En caso que su propuesta sea aceptada por EFE, en virtud del Contrato contrae la obligación de ejecutar los alcances del estudio que en él se estipulen asumiendo las responsabilidades que ese documento le impone.

Proponentes: Empresas que participen de la Licitación.

Contrato: Acuerdo suscrito entre EFE y el Consultor constituido por un conjunto de documentos en los cuales se establecen los derechos y obligaciones de ambas partes relativas a la ejecución de los trabajos.

Aditivo: Convenio suplementario, firmado por las partes, que introduce complementaciones y/o modificaciones al Contrato.

Día: Día calendario, a menos que en casos especiales sea definido explícitamente como día hábil.

Coordinador del Proyecto: Persona designada por la Gerencia del Proyecto para que lo represente ante el Consultor, en todos los aspectos relacionados con el Contrato. Dicha designación, será notificada por escrito al Consultor.

Director de Proyecto del Consultor: Persona designada por el Consultor, autorizada para representarlo ante EFE, en todos los asuntos relacionados con el estudio materia del Contrato. Si el profesional es extranjero deberá dominar perfectamente el idioma español.

Jefe de Proyecto del Consultor: Persona designada por el Consultor para dirigir y coordinar la ejecución del estudio materia del Contrato. Si el profesional es extranjero deberá dominar perfectamente el idioma español.

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

El presente documento corresponde a los Términos de Referencia para la elaboración de la Ingeniería de Detalle de los Pasos Vehiculares Desnivelados del Proyecto de Mejoramiento Integral de la Infraestructura Ferroviaria entre Santiago y Rancagua.

La Empresa de los Ferrocarriles del Estado ha definido un plan de mejoramiento integral de los servicios ferroviarios de pasajeros entre Santiago y la ciudad de Rancagua, así como de la infraestructura, sistemas y equipos asociados.

El plan de mejoramiento integral considera la construcción de una vía férrea adicional entre Santiago y Nos, la operación de dos servicios de pasajeros (servicio de tipo interurbano entre Santiago y Rancagua y servicio de tipo urbano entre Santiago y Nos), construcción de 13 estaciones nuevas y de talleres de mantenimiento del material rodante, renovación de la flota de material rodante y mejoramiento de los sistemas energía, señalización y comunicaciones, y la segregación de la faja vía.

El proyecto de segregación de la faja vía, considera la construcción de 21 pasos vehiculares desnivelados en el tramo Santiago-Rancagua, los que actualmente se encuentran a nivel. Estos pasos vehiculares desnivelados, junto a la construcción de pasos peatonales desnivelados y del cierre completo de la faja vía, permitirán mejorar las condiciones de seguridad de la vía y aumentar tanto la frecuencia de los trenes de pasajeros como el volumen de transporte de carga.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El proyecto materia de la presente licitación, comprende la elaboración de la ingeniería de detalle de los pasos vehiculares en el tramo Santiago-Rancagua que actualmente se encuentran a nivel y que el Proyecto proyecta desnivelar. El consultor deberá elaborar todos los antecedentes técnicos y administrativos, planos, documentos, y demás aspectos que permitan a EFE licitar la etapa siguiente de construcción de las obras, con un nivel de desarrollo suficiente que permita la materialización del Proyecto sin adicionar nuevas instancias de Ingeniería.

La presente consultoría se divide en las siguientes dos etapas:

- **Etapa A: Ingeniería Básica y Anteproyectos**

El consultor deberá elaborar la Ingeniería Básica del proyecto, validando la información y anteproyectos que EFE entrega a los Proponentes y complementándola con todos los estudios de especialidades que se requieran para este objetivo.

- **Etapa B: Proyecto de Ingeniería de Detalle**

El consultor deberá elaborar todos los proyectos correspondientes al paso vehicular desnivelado, ejecutar y cumplir todos los trabajos, tareas, obligaciones, estudios, proyectos, informes, autorizaciones y permisos, que permitan la construcción de la obra.

3. PARTICIPACION DE EFE

La relación entre el Proponente y EFE se efectuará a través de la Gerencia del Proyecto conjuntamente con los especialistas externos que el Mandante estime necesario.

El Proponente y EFE se comprometen a mantener una mutua colaboración e intercambio de información técnica para el mejor desarrollo y coordinación de los trabajos y en especial en los aspectos relacionados con proyectos, estudios, realizaciones y programas.

4. INFORMACION BASE

Los siguientes estudios desarrollados por EFE forman parte de la asesoría y entregan información general y específica sobre el proyecto:

- **Evaluación Social de Desnivelación de Cruces en la Red de EFE**, elaborado por la empresa APIA-XXI. Este estudio analizó el nivel de peligrosidad de los cruces vehiculares actuales a nivel y elaboró las estimaciones de demanda necesarias para seleccionar los 21 cruces vehiculares que deberían desnivelarse, entregando las fichas de antecedentes de estos cruces, un anteproyecto de 16 de los 21 cruces seleccionados que se proyecta desnivelar, y los presupuestos y la evaluación social y privada de estos cruces.
- **Estudio Alternativas y Desarrollo de Ingeniería Definitiva para el Trazado de la Tercera Vía Férrea, Tramo Alameda-Nos**, elaborado por la empresa APIA XXI. Este estudio analiza alternativas de trazado de la tercera vía férrea y elabora catastros de elementos de la vía como son los confinamientos actuales de la faja vía, obras de arte, atravesos vehiculares y peatonales, estaciones, puentes ferroviarios. Esta información será utilizada en el estudio de la presente licitación.
- **Levantamiento topográfico**, elaborado por la empresa AMEC-CADE, correspondiente al tramo Santiago-Rancagua, que incluye las vías férreas existentes, las estaciones, los sectores donde se proyecta la construcción de los pasos vehiculares desnivelados y las singularidades en la faja vía (puentes, canales, atarjeas, etc.), estableciendo una red de Puntos de Control en todo el tramo en estudio. Este estudio será entregado a los proponentes el 10 de enero de 2012.
- **Mecánica de Suelos**, elaborado por la empresa AMEC-CADE, correspondiente a la faja vía en el tramo Santiago-Rancagua y de los sectores donde se ubican los pasos vehiculares desnivelados proyectados y las estaciones. Este estudio será entregado a los proponentes el 10 de enero de 2012.
- **Hidrología, drenajes y saneamientos**, elaborado por la empresa AMEC-CADE. Este estudio será entregado a los proponentes el 10 de enero de 2012.
- **Catastro de servicios públicos**, elaborado por la empresa AMEC-CADE, correspondientes a la ubicación de los pasos vehiculares desnivelados proyectados. Este estudio será entregado a los proponentes el 10 de enero de 2012.
- **Catastro de expropiaciones**, elaborado por la empresa AMEC-CADE, correspondientes a los pasos vehiculares desnivelados proyectados. Este estudio será entregado a los proponentes el 10 de enero de 2012.

Los documentos que posee el Mandante estarán a disposición de los proponentes durante todo el período de desarrollo del presente proceso de Licitación, en las oficinas de la Gerencia del Proyecto, ubicada en Morandé N° 115, Piso 6, Santiago de Chile.

5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO DE PASOS VEHICULARES DESNIVELADOS

En el siguiente cuadro se presentan los 21 pasos vehiculares desnivelados proyectados por EFE, con el tipo de solución que propone el estudio de la consultora APIA XXI.

PASOS VEHICULARES PROYECTADOS

	N°	NOMBRE	TIPO DE SOLUCION	OBSERVACIONES
ALAMEDA-NOS	1	LO VALLEDOR	INFERIOR	Con Prediseño
	2	BOMBERO OSSANDON	INFERIOR	Con Prediseño
	3	FERNANDEZ ALBANO	INFERIOR	Con Prediseño
	4	LAS OVEJAS	SUPERIOR	Con Prediseño
	5	LO BLANCO	INFERIOR	Con Prediseño
	6	LA SELVA	INFERIOR	Con Prediseño
	7	CINCO PINOS	INFERIOR	Con Prediseño
	8	NOS	INFERIOR	Con Prediseño
NOS-RANCAGUA	9	EL RECURSO	SUPERIOR	Sin prediseño
	10	LOS GUINDOS	SUPERIOR	Sin prediseño
	11	LINDEROS	INFERIOR	Con Prediseño
	12	BASCUÑAN	INFERIOR	Con Prediseño
	13	PAINE	INFERIOR	Con Prediseño
	14	RINCONADA DE PAINE	SUPERIOR	Con Prediseño
	15	HOSPITAL	INFERIOR	Sin prediseño
	16	AGUILA SUR	INFERIOR	Sin prediseño
	17	PRAT	INFERIOR	Con Prediseño
	18	CODEGUA	SUPERIOR	Con Prediseño
	19	GRANEROS	INFERIOR	Sin prediseño
	20	LAS COLORADAS	INFERIOR	Con Prediseño
	21	SANTA JULIA	SUPERIOR	Con Prediseño

Los pasos vehiculares que se proyecta desnivelar, contenidos en el estudio de la consultora APIA XXI, fueron seleccionados de acuerdo a criterios de peligrosidad y se ubican principalmente en zonas urbanas densamente pobladas.

El estudio de la consultora APIA XXI elaboró los anteproyectos de desnivelación para 16 de los 21 pasos, con proposición de la solución del tipo de paso superior o inferior, cubicaciones, presupuestos y las expropiaciones necesarias de efectuar.

El Consultor deberá elaborar, en la Etapa A del estudio, la ingeniería básica de los proyectos de desnivelación, validando el anteproyecto y los antecedentes que entrega EFE mencionados en el punto 4 precedente, y recopilando la información que la complementa y sea necesaria para el desarrollo del proyecto.

Los proyectos de especialidad que elabore el consultor (diseño geométrico, pavimentos, estructuras, drenaje y saneamiento, etc.), deberán cumplir con las disposiciones del Manual de Carreteras de Vialidad y los presentes Términos de Referencia.

6. OBJETIVOS DE LA ASESORIA

6.1 GENERALIDADES

La Ingeniería Básica será la primera etapa del estudio y su revisión y aprobación por la Gerencia del Proyecto constituirá un hito relevante, en el cual el mandante decidirá la continuación del estudio de la segunda etapa, la Ingeniería de Detalle, de acuerdo a las condiciones de factibilidad que aseguren su implementación, según se establece en las Bases Administrativas.

La Ingeniería de Detalle entregará el diseño completo de los pasos vehiculares desnivelados a través de los diferentes productos elaborados por el consultor (planos, memorias de cálculo y descriptivas, especificaciones técnicas, metodologías constructivas, cubicaciones, presupuestos, etc.), incluyendo la solución de todas los permisos, autorizaciones y aprobaciones de los organismos públicos y privados que permitan su construcción (Dirección de Vialidad, MINVU, SERVIU regionales, Municipalidades, CONAF, el Consejo de Monumentos Nacionales, los servicios públicos que interfieren con el proyecto, etc.).

6.2 NORMAS

El Consultor deberá realizar los estudios, investigaciones, análisis y desarrollos requeridos para cumplir con los objetivos del proyecto, considerando la legislación vigente y las normas que aplican para la elaboración del proyecto, entre las cuales se citan las siguientes:

- Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, Volúmenes 1 al 9 y sus complementos editados, en sus ediciones vigentes.
- Manual de Vialidad Urbana, Volumen 3: Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana, Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Normas Oficiales del Instituto Nacional de Normalización.
- Normas AASHTO para Puentes.
- Manual de Señalización de Tránsito, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Ley General de Urbanismo y Construcción y su Ordenanza.
- Manuales de evaluación social (MIDEPLAN).
- Planes Reguladores, Seccionales e Intercomunales.
- Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente y sus Reglamentos.
- Ley Indígena.
- Normas UIC.
- Norma de Seguridad de Vía Férrea de EFE (NS-03-10-0).
- Normas de Construcción y Conservación de Vías Férreas de EFE.
- Especificaciones Técnicas para los Suministros y Ejecución de Obras de EFE.
- Recomendaciones AREMA, versión 2001 o posterior.
- Reglamento General de Movilización de EFE o Reglamento de Tráfico de EFE que lo reemplace.

- Reglamento de Movilización por Autorización de Uso de Vías (AUV) de EFE.
- Reglamento de Consultores de Mantenimiento de EFE.
- Indicadores para Regulación de Marcha - Disposiciones Anexas Reglamento General de Movilización de EFE.
- Los presentes Términos de Referencia.
- Las Bases Administrativas de la presente licitación.

El Consultor se encuentra obligado a cumplir con la normativa vigente de las normas, especificaciones, reglamentos e instructivos, especialmente en materia del diseño de ingeniería y de los aspectos laborales y ambientales vigentes.

7. ALCANCES DE LA ASESORIA

El Consultor ejecutará los proyectos de pasos vehiculares desnivelados en conformidad con lo establecido en el Volumen 2 del Manual de Carreteras, tanto en los trabajos de terreno como en los de gabinete, y en los presentes Términos de Referencia.

En el Punto 8 del presente documento, bajo el título de Cuadro de Repartición de Tareas, se señala junto a la designación de cada tarea de la ingeniería básica y de la ingeniería de detalle, una descripción muy resumida de su alcance y una repartición preliminar de las responsabilidades que le corresponderían a la Gerencia del Proyecto y al Consultor.

7.1 INGENIERIA BASICA

En esta etapa del proyecto, el consultor analizará y validará la información que EFE entrega al inicio del proyecto, identificando y recopilando la información complementaria que se deba obtener para cumplir con los objetivos del proyecto

El contenido de la Etapa "A" de la Consultoría, contempla la elaboración de al menos las materias que se señala a continuación, no constituyendo este listado una enumeración exhaustiva de las diversas actividades de estudios, proyectos y gestiones técnicas y administrativas que comprende su desarrollo.

7.1.1 Recopilación de Antecedentes

Para el desarrollo del proyecto, el consultor deberá recopilar y analizar toda la información disponible en los diferentes organismos pertinentes (Dirección de Vialidad, municipalidades, etc.), que tengan relación con los objetivos del estudio, desarrollando al menos las siguientes actividades:

- Recopilar y analizar información de planificación regional y comunal, que puedan tener incidencia para el diseño del proyecto.
- Revisión de antecedentes que se pueden obtener de los estudios que dieron origen a obras similares construidas en el sector del proyecto.
- Revisión de las condiciones de diseño y operación de los pasos actuales a nivel: geometría de los trazados, señalización de tránsito, etc.
- Revisión de los antecedentes legales (pertenencias mineras, autorizaciones y permisos requeridos).

7.1.2 Validación y complementación del levantamiento topográfico

El consultor dispondrá de la información del levantamiento topográfico del tramo Santiago-Rancagua, de acuerdo a lo mencionado en el punto 4 del presente documento, que incluirá la faja vía y líneas férreas, las estaciones y singularidades de la faja vía, y el levantamiento de los sectores de los pasos vehiculares desnivelados proyectados.

En la ubicación de los pasos vehiculares desnivelados, se entregará un plano de Planta General a escala 1:500, con perfiles transversales cada 20 m, a escala 1:250, en una extensión de 150 metros a cada lado de la faja vía, medidos desde el eje de la faja vía, extendiéndose en 50 metros adicionales medidos en el sentido del perfil longitudinal de los desniveles. El ancho de estos levantamientos corresponderá al anteproyecto del paso.

El levantamiento topográfico utiliza el sistema de coordenadas WGS-84 y en terreno dispondrá de una red de Puntos de Control debidamente monumentados y posicionados de manera de mantener la intervisibilidad entre ellos.

El consultor deberá revisar el levantamiento topográfico de los pasos vehiculares que EFE entrega como parte de la ingeniería básica y hacer suyo la suficiencia del levantamiento. El consultor deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente o señalar las complementaciones y/o modificaciones que se propone realizar. La Gerencia del Proyecto revisará y aprobará este documento.

La validación del levantamiento topográfico que realice el consultor, así como los levantamientos complementarios que el consultor estime sea necesario realizar para el desarrollo del proyecto, deberán tener cumplir con lo establecido en el capítulo 2300 del volumen 2 del Manual de Carreteras.

7.1.3 Validación y complementación de Mecánica de Suelos

El consultor dispondrá de la información del estudio de mecánica de suelos, de acuerdo a lo mencionado en el punto 4 del presente documento, en los sectores donde se ubican los pasos vehiculares desnivelados proyectados.

Los estudios se realizaron en dos prospecciones por cada paso vehicular ubicadas en la faja vía, mediante calicatas construidas en cada extremo de la superficie a cubrir, con profundidades suficientes para permitir la especificación de las características geomecánicas del suelo bajo el sello de fundación.

El estudio que dispondrá el consultor, incluirá la caracterización, clasificación y capacidad de soporte de los suelos a nivel de sello de fundación. Se entregarán los resultados de los ensayos que determinarán los parámetros geomecánicos del suelo a considerar en el diseño de la estructura, en la metodología constructiva y en los sistemas de entibación.

El consultor deberá validar el estudio de mecánica de suelos de los pasos vehiculares que EFE entrega como parte de la ingeniería básica y hacer suyo la suficiencia de este estudio. El consultor deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente y, en el caso que estime necesario disponer de estudios adicionales o complementarios, deberá manifestar a la Gerencia del Proyecto la justificación de este requerimiento y su aprobación.

La validación del estudio de mecánica de suelos que realice el consultor, así como los estudios complementarios que el consultor estime sea necesario realizar para el desarrollo del proyecto, deberán tener cumplir con lo establecido en el capítulo 2500 del volumen 2 del Manual de Carreteras

7.1.4 Validación y complementación de hidrología, drenajes y saneamientos

El consultor dispondrá de la información del estudio de hidrología, drenajes y saneamientos, de acuerdo a lo mencionado en el punto 4 del presente documento, en los sectores donde se ubican los pasos vehiculares desnivelados proyectados.

El estudio entrega una recopilación de los antecedentes hidrológicos existentes, en particular los antecedentes disponibles en el MOP para el tramo Santiago – Rancagua, y un informe que contiene las condiciones y parámetros hidrológicos necesarios y suficientes para el diseño y dimensionamiento de las obras de arte y saneamiento de los pasos vehiculares desnivelados proyectados, en particular, los cálculos de caudales solicitantes, estadísticas pluviométricas, y caudales derivados de las tormentas de lluvia.

El consultor deberá validar el estudio de hidrología, drenajes y saneamientos que EFE entrega como parte de la ingeniería básica y hacer suyo la suficiencia de este estudio. El consultor deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente y, en el caso que estime necesario disponer de estudios adicionales o complementarios, deberá manifestar a la Gerencia del Proyecto la justificación de este requerimiento y su aprobación.

7.1.5 Validación y complementación de catastros de servicios públicos

El consultor dispondrá de la información de los catastros de servicios públicos, de acuerdo a lo mencionado en el punto 4 del presente documento, en los sectores donde se ubican los pasos vehiculares desnivelados proyectados.

El catastro de servicios públicos entregará un levantamiento en terreno de los servicios públicos en los sectores de los pasos vehiculares desnivelados proyectados, complementado con la información de las planchetas existentes en cada servicio público.

El consultor deberá validar el catastro que entrega EFE como parte de la ingeniería básica y hacer suyo la suficiencia y calidad de la información entregada. El consultor deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente y, en el caso que estime necesario disponer de estudios adicionales o complementarios, deberá manifestar a la Gerencia del Proyecto la justificación de este requerimiento y su aprobación. La información obtenida por el consultor deberá ser suficiente para detectar las interferencias de los servicios con el proyecto del paso vehicular desnivelado y para elaborar los anteproyectos de modificación de los servicios que solucionen esas interferencias.

7.1.6 Validación y complementación de catastro de expropiaciones

El consultor dispondrá de la información de los catastros de expropiaciones, de acuerdo a lo mencionado en el punto 4 del presente documento, en los sectores donde se ubican los pasos vehiculares desnivelados proyectados.

El catastro de expropiaciones identificará en planos los predios que es necesario expropiar o tramitar servidumbre para la ejecución de los proyectos de pasos vehiculares desnivelados.

El consultor deberá validar el catastro que entrega EFE como parte de la ingeniería básica y hacer suya la suficiencia y calidad de la información entregada. El consultor deberá emitir un documento a través del cual reconoce la validación de lo ejecutado previamente y, en el caso que estime necesario disponer de estudios adicionales o complementarios, deberá manifestar a la Gerencia del Proyecto la justificación de este requerimiento y requerir su aprobación.

La información importante para las etapas posteriores que el consultor debe validar o complementar del catastro entregado, se refieren a los antecedentes sobre el estado de dominio y el ancho legal de la faja fiscal y de EFE en los sectores donde se ubican los pasos.

El consultor deberá elaborar una monografía con la información de diagnóstico completa, establecerá las áreas de conflicto eventuales que se vislumbren y el plan de trabajo para continuar con el proceso de expropiaciones. Esta información será revisada en conjunto entre el consultor y personal del área de expropiaciones de EFE.

El consultor deberá considerar que es importante un inicio temprano de estas gestiones y la coordinación permanente con el **Departamento de Expropiaciones de EFE**, ya que el proceso de expropiaciones contiene numerosas etapas con la participación de diversos organismos (Bienes Nacionales, Contraloría, Conservador de Bienes Raíces, etc.) que deben ser adecuadamente programadas.

7.1.7 Estudios de tráfico

Los estudios de tráfico que debe elaborar el consultor, incluirán todos los aspectos que sean necesarios para el diseño de pavimentos, las proyecciones de crecimiento del tráfico vehicular en el horizonte de diseño y las estimaciones de tráfico desviado y transferido. Se deberá considerar todos los modos de transporte relevantes para el área de análisis, en especial se deberá poner atención en la circulación peatonal y en el transporte público.

El consultor deberá entregar un informe con toda la documentación recogida y los resultados de los estudios de demanda.

Estos estudios se realizarán en conformidad a lo señalado en el capítulo 2.600 del Volumen 2 del Manual de Carreteras y lo señalado en el presente documento

7.1.8 Estudios Impacto Vial y DIA

Durante todo el desarrollo del estudio el Consultor deberá tener presente la componente territorial y ambiental del proyecto. Al respecto y como mínimo, el Consultor deberá considerar lo señalado en el Capítulo 2700 del Manual de Carreteras.

El consultor deberá elaborar los estudios de Impacto Vial y las Declaraciones de Impacto Ambiental que se requieran para la construcción de los cruces desnivelados, de acuerdo a la normativa vigente.

7.1.9 Validación y complementación de Anteproyectos de pasos vehiculares desnivelados

El consultor validará los anteproyectos de 16 pasos desnivelados que EFE entrega como parte de la ingeniería básica, analizando la factibilidad de la solución propuesta en trazado, tipo de estructura y capacidad de soporte del suelo, y propondrá los estudios complementarios que se requieran. El consultor emitirá un informe con todas las consideraciones efectuadas sobre los anteproyectos mencionados, para aprobación de la Gerencia del Proyecto.

El Consultor deberá considerar que en el tramo Santiago-Nos el proyecto contempla la instalación de una tercera vía, cuya ubicación en el lado oriente de las vías existentes se encuentra en estudio. Esta tercera vía no se encuentra considerada en los anteproyectos de los pasos vehiculares desnivelados que entrega EFE y será tarea del consultor incorporarla en el análisis que desarrolle de esos anteproyectos.

El consultor deberá elaborar los anteproyectos de los 5 pasos para los cuales EFE no entrega el anteproyecto, y entregar un documento para aprobación de la Gerencia del Proyecto con todos los antecedentes de las alternativas analizadas y la recomendación de trazado y tipo de estructura.

La validación de los 16 anteproyectos de pasos vehiculares desnivelados y la elaboración de los 5 anteproyectos nuevos que desarrolle el consultor, deberán cumplir con los criterios de diseño establecidos en el volumen 3 del Manual de Carreteras.

7.1.10 Informe Final de Ingeniería Básica

El consultor entregará el Informe integrado de Ingeniería Básica y anteproyectos al término de las actividades mencionadas en los puntos anteriores, con una descripción detallada de las tareas desarrolladas, en el cual se presentarán los principales aspectos detectados en estos estudios que eventualmente pueden tener influencia en la ejecución del proyecto.

El Informe recogerá todas las observaciones encontradas en el desarrollo de los procesos de validaciones de antecedentes entregados al inicio del proyecto, y los resultados obtenidos en la recopilación de información complementaria que eventualmente haya aprobado la Gerencia del Proyecto.

El Informe contendrá todos los planos, fichas y formularios elaborados durante esta etapa del proyecto, y las alternativas de diseño seleccionadas para cada paso vehicular, con al menos los siguientes anteproyectos.

- **Anteproyecto geométrico y de pavimentos:** el consultor deberá desarrollar los anteproyectos geométricos y de pavimentos. El consultor presentará el diseño de la estructura del pavimento, considerando las estimaciones del estudio de tránsito, la capacidad de soporte de los suelos que entrega el estudio de mecánica de suelos y las solicitaciones acumuladas durante la vida de diseño. El anteproyecto geométrico, incluyendo curvas de enlace y peraltes, contendrá las modificaciones necesarias de los accesos al paso vehicular y la compatibilidad con la vialidad local existente.
- **Puente y estructura:** el consultor deberá presentar las memorias de cálculo de la estructura considerada en el anteproyecto, con los planos de planta y detalle correspondientes.
- **Tipología del paso:** el consultor deberá definir la tipología de cada uno de los pasos vehiculares, superior o inferior, con los argumentos técnicos correspondientes, la geometría de los principales elementos que componen la estructura del paso vehicular, considerando los gálibos y espacios disponibles, en planos en planta, elevaciones, perfiles longitudinales y transversales.
- **Drenajes y saneamientos:** el consultor presentará en los anteproyectos, la solución de drenaje de las aguas superficiales que escurrirán y la evacuación de éstas a los sistemas de saneamiento locales.
- **Señalización vial:** el consultor deberá presentar la señalización horizontal y vertical que se requiera para la seguridad vial y peatonal.
- **Paso peatonal:** el consultor deberá elaborar la solución para el paso peatonal a través del paso vehicular, considerando las disposiciones existentes de rampas para personas con discapacidad.
- **Iluminación:** el consultor deberá analizar los pasos vehiculares desnivelados que requieran iluminación y elaborará los anteproyectos de aquellos que hayan sido aprobados por el mandante.
- **Modificaciones de servicios:** el consultor deberá presentar la solución a las interferencias de los servicios públicos y privados con las obras proyectadas, que incluya plano de ubicación, planos generales y de detalle, ubicaciones y presupuesto estimativo de los trabajos, para cada uno de los servicios involucrados.

- **Desvíos de tránsito:** el consultor deberá analizar y elaborar el anteproyecto de los desvíos de tránsito que requiere la construcción de las obras proyectadas por interferencia con el tránsito existente dentro del área de influencia del proyecto, evaluar la factibilidad técnica de los desvíos en una zona ampliada en el entorno de los pasos vehiculares desnivelados proyectados
- **Expropiaciones:** el consultor deberá revisar y actualizar los antecedentes de las expropiaciones de terreno entregados durante el desarrollo de la Ingeniería Básica, y elaborar un informe indicando la ubicación, las superficies afectas, roles, documentos de propiedad, valores de los terrenos y todos los antecedentes que sean necesarios para desarrollar en el futuro las expropiaciones de los terrenos.
- **Metodología constructiva:** el consultor debe considerar que ~~durante la construcción de las obras, se mantendrá la operación ferroviaria y por lo tanto debe elaborar la metodología constructiva de las obras y las precauciones técnicas a considerar para una correcta construcción de éstas.~~

El mandante aprobará este documento y comunicará al consultor la decisión adoptada sobre la continuación del estudio a la etapa de ingeniería de detalle, según lo establecen las Bases Administrativas.

7.2 INGENIERIA DE DETALLE

El consultor deberá iniciar la etapa de elaboración de los proyectos definitivos de los pasos vehiculares desnivelados, una vez que el mandante haya aprobado el informe integrado de ingeniería básica y anteproyectos y comunicado por escrito la decisión de continuar con la etapa de ingeniería de detalle.

El consultor deberá elaborar el diseño de detalle de la solución aprobada para cada paso vehicular, el cual debe cumplir a cabalidad la normativa vigente.

7.2.1 Proyecto de puentes y estructuras

El consultor debe desarrollar el proyecto definitivo de las estructuras del paso vehicular desnivelado, entregando planos de detalle, memorias de cálculo, memoria descriptiva, especificaciones técnicas y cubicaciones.

7.2.2 Proyecto del diseño geométrico y de pavimentos

El consultor debe elaborar el proyecto definitivo del diseño geométrico y de pavimentos, entregando planos de planta y transversales, de perfiles longitudinales y perfiles transversales, perfiles tipo, diseño de pavimentos, memorias de cálculo, memoria descriptiva, especificaciones técnicas y cubicaciones.

7.2.3 Proyecto de saneamiento

El consultor deberá entrega el diseño definitivo de saneamiento con el detalle de colectores, cámaras y sumideros del sistema de evacuación de aguas lluvia, acompañado de los planos, memorias de cálculo, memoria descriptiva, especificaciones técnicas y cubicaciones.

7.2.4 Proyecto de seguridad vial

El consultor deberá elaborar el proyecto definitivo de seguridad vial y peatonal, con el detalle de la señalización horizontal y vertical que se requiera para la seguridad vial y peatonal, incluyendo la diagramación de la señalización vertical.

7.2.5 Proyectos de modificación de servicios

El consultor no elaborará los proyectos definitivos de modificación de servicios, los cuales con los anteproyectos de solución a las interferencias detectadas, serán elaborados y ejecutados directamente por la Gerencia del Proyecto con los servicios respectivos.

7.2.6 Proyectos de desvíos de tránsito

El consultor elaborará los proyectos definitivos de desvíos de tránsito, incluyendo la aprobación de los organismos competentes, permisos necesarios para su construcción

y la debida coordinación con EFE. El consultor entregará los planos de detalle, las memorias descriptivas, especificaciones técnicas y cubicaciones de cada desvío diseñado.

7.2.7 Proyecto de expropiaciones

El consultor deberá elaborar un informe final con todos los antecedentes técnico de las expropiaciones, avalado y sustentado por la documentación legal correspondiente.

Los planos de expropiaciones deben ser planos de planta, sin detalle de topografía, geometría y drenajes, indicándose con claridad los deslindes y la línea de expropiación.

Los antecedentes de los terrenos se deben presentar en el Cuadro Resumen de Expropiaciones, donde se incluya la información de número de lote, nombre del propietario según rol, propietario aparente, rol de avalúo, comuna, kilómetro de inicio y término, superficie de terreno y edificada, deslindes de cada lote, observaciones, teléfono o dirección del propietario, número de inscripción de dominio vigente.

El contenido de este informe se deberá coordinar con la unidad de expropiaciones de EFE y será presentado en forma separada del informe final de la ingeniería de detalle.

7.2.8 Proyecto de iluminación

El consultor deberá elaborar los proyectos de iluminación de los pasos vehiculares desnivelados que hayan sido aprobados por el mandante, entregando los planos de detalle, memorias descriptivas, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y cubicaciones.

7.2.9 Informe final de Ingeniería de Detalle

El consultor entregará un informe final de la ingeniería de detalle de los pasos vehiculares desnivelados que contenga los antecedentes de cada uno de los proyectos mencionados.

8. CUADRO DE TAREAS Y RESPONSABILIDADES

En el Cuadro de Repartición de Tareas que se presenta a continuación, se resume en forma detallada el alcance mínimo que debe ofrecer cada Proponente. A partir de esta base, los Proponentes deberán desarrollar su propuesta técnica señalando claramente el alcance de su oferta para cada una de las actividades, la asignación de personal y el tiempo de trabajo previsto para cada especialista

TAREA			RESPONSABILIDADES	
DESIGNACIÓN		DESCRIPCION	CONSULTOR	GERENCIA
INGENIERIA BASICA				
1.1	Recopilación de Antecedentes Generales	Recopilar y analizar información disponible relacionados con el estudio	Recopila información de planificación regional y comunal, obras similares construidas en el sector, diseño y operación de pasos actuales a nivel, antecedentes-legales	Entrega antecedentes de estudios sobre pasos desnivelados
1.2	Levantamiento topográfico.	Validar y complementar levantamiento topográfico de sector de pasos desnivelados	Valida levantamiento topográfico del sector de los pasos desnivelados entregado por EFE Complementa levantamiento en sector de pasos desnivelados Entrega informe final para aprobación de EFE	Entrega levantamiento topográfico tramo Santiago-Rancagua Aprueba informe del consultor
1.3	Mecánica de Suelos	Validar y complementar estudio de mecánica de suelos en sector de pasos desnivelados	Valida estudio de mecánica de suelo del sector de pasos desnivelados entregado por EFE Complementa mecánica de suelos en sector de pasos desnivelados Entrega informe final para aprobación de EFE	Entrega estudio de mecánica de suelos en sector de pasos desnivelados Aprueba informe del consultor
1.4	Hidrología, drenajes y saneamiento	Validar y complementar estudio de hidrología, drenajes y saneamiento en sector de pasos desnivelados	Valida estudio de hidrología, drenajes y saneamiento de sector de los pasos desnivelados entregado por EFE Complementa estudio n sector de pasos desnivelados Entrega informe final para aprobación de EFE	Entrega estudio de hidrología, drenajes y saneamiento en sector de pasos desnivelados Aprueba informe del consultor
1.5	Catastro de servicios públicos	Validar y complementar catastro de servicios públicos en sector de pasos desnivelados	Valida catastro de servicios públicos en sector de los pasos desnivelados entregado por EFE Complementa catastro de servicios públicos en sector de pasos desnivelados Entrega informe final para aprobación de EFE	Entrega catastro de servicios públicos en sector de pasos desnivelados Aprueba informe del consultor

1.6	Catastro de expropiaciones	Validar y complementar catastro de expropiaciones en sector de pasos desnivelados	Valida catastro de expropiaciones en sector de los pasos desnivelados entregado por EFE Complementa catastro de expropiaciones en sector de pasos desnivelados Entrega informe final para aprobación de EFE	Entrega catastro de expropiaciones en sector de pasos desnivelados Aprueba informe del consultor
1.7	Estudios de tráfico	Elaborar estudios de tráfico en sector de pasos desnivelados	Recopila información de tráfico vehicular y peatonal en sector de pasos desnivelados, establece proyecciones de crecimiento, requeridos para diseño de pavimentos Considera todos los modos de transporte relevante Entrega informe final para aprobación de EFE	Aprueba informe del consultor
1.8	Estudios de Impacto Vial y DIA	Elaborar estudios ambientales y de impacto vial en sectores de pasos desnivelados	Elabora estudios ambientales requeridos para la construcción de los pasos desnivelados Obtiene los permisos y autorizaciones de organismos pertinentes para la construcción de las obras Entrega informe final	Aprueba informe final
1.9	Anteproyectos de pasos desnivelados	Validar y complementar anteproyectos entregados por EFE para 16 pasos desnivelados Elaborar anteproyectos de 5 pasos desnivelados	Valida anteproyectos de 16 pasos desnivelados entregados por EFE Elabora anteproyectos de 5 pasos desnivelados Entrega informe final	Aprueba informe final
1.10	Informe final de Ingeniería Básica	Elaborar informe resumen final de ingeniería básica	Elabora informe	Aprueba informe
INGENIERIA DE DETALLE				
2.1	Proyecto de puentes y estructuras	Elaborar proyecto de puentes y estructuras	Elabora proyecto definitivo de puentes y estructuras	Aprueba informe
2.2	Proyecto diseño geométrico y pavimentos	Elaborar proyecto de diseño geométrico y pavimentos	Elabora proyecto definitivo de diseño geométrico y pavimentos	Aprueba informe
2.3	Proyecto diseño drenajes y saneamientos	Elaborar proyecto de drenajes y saneamientos	Elabora proyecto definitivo de drenajes y saneamientos	Aprueba informe
2.4	Proyecto de seguridad vial y peatonal	Elaborar proyecto de seguridad vial y peatonal	Elabora proyecto definitivo de seguridad vial y peatonal	Aprueba informe
2.5	Proyecto de desvíos de tránsito	Elaborar proyecto de desvíos de tránsito	Elabora proyecto definitivo de desvíos de tránsito	Aprueba informe
2.6	Proyecto de expropiaciones	Elaborar proyecto de expropiaciones	Elabora proyecto definitivo de expropiaciones	Aprueba informe
2.7	Proyecto de iluminación	Elaborar proyecto de iluminación	Elabora proyecto definitivo de iluminación	Aprueba informe
2.8	Informe final de Ingeniería de Detalle	Elaborar informe final de Ingeniería de Detalle	Elabora informe final de Ingeniería de Detalle	Aprueba informe

9. ALCANCE DE LOS DOCUMENTOS DEL ESTUDIO

El alcance del estudio descrito precedentemente, se materializará a través de los documentos finales que se indican a continuación, que el consultor entregará para revisión y aprobación de la Gerencia del Proyecto:

La entrega de la documentación deberá ordenarse para cada paso vehicular desnivelado, permitiendo la contratación posterior de la construcción por la Gerencia del Proyecto en forma individual o agrupada.

Los proyectos de modificaciones de servicios serán desarrollados directamente por la Gerencia del Proyecto y las empresas de servicios, y su ejecución se realizará en forma previa a la construcción de los pasos desnivelados.

9.1 DOCUMENTOS

El consultor entregará todos los documentos en un (1) original firmado y 2 (dos) copias y en un CD u otro medio el archivo magnético de los documentos MS Word o Excel, según corresponda.

El listado mínimo que el consultor debe entregar es el siguiente:

1. Memorias descriptivas
Se contempla la elaboración de una memoria descriptiva de cada paso vehicular desnivelado que resuma los principales aspectos del proyecto.
2. Memorias de cálculo
Se contempla la entrega de las memorias de cálculo del diseño geométrico, diseño de pavimentos, diseño estructural, diseño de drenajes y saneamiento, iluminación, y en general, de todas las memorias de cálculo de especialidades que el consultor haya elaborado para el proyecto.
3. Especificaciones Técnicas Generales.
Se contempla la elaboración de las Especificaciones Técnicas Generales.
4. Especificaciones Técnicas Especiales.
Corresponde a la confección de Especificaciones Técnicas de Construcción para todas las especialidades del Proyecto (obras civiles, arquitectura, tratamiento de suelos y taludes, drenaje y saneamiento, iluminación, etc.), incluyendo todos los ítems del presupuesto, de acuerdo al siguiente esquema:
 - a. Descripción de la Partida: se debe definir la actividad a realizar e identificar la ubicación de las obras.
 - b. Materiales: se debe especificar los materiales a utilizar en la ejecución del ítem.

- c. **Método Constructivo: se debe entregar una descripción detallada de los procedimientos.**
- d. En los casos que sean necesarios, se deberá describir los sistemas de prefabricación (transporte, almacenamiento, etc.), y el montaje de elementos. Se deberán estudiar y diseñar sistemas constructivos particulares para cada una de las obras especiales que deban ejecutarse en forma provisoria para la ejecución de la obra.
- e. Unidad de Medida y Pago: se debe definir la unidad de medida y los requerimientos de pago de la partida.

5. Metodología constructiva.

El consultor entregará un documento que detalle la metodología constructiva propuesta para la construcción de los pasos vehiculares desnivelados, considerando especialmente la condición de operación ferroviaria permanente durante la construcción: en el proyecto no se consideran ventanas especiales para la construcción de las obras. El consultor deberá considerar en la metodología constructiva que las restricciones de velocidad de la operación ferroviaria son de menor impacto para EFE en operaciones nocturnas (trenes de carga) que las diurnas (trenes de pasajeros). El consultor deberá analizar como etapa constructiva la alternativa de construcción de los pasos con deslizamiento mediante gatos hidráulicos de la losa de hormigón del puente previamente construidas al costado de la línea férrea, lo cual puede realizarse en jornadas nocturnas.

Se contempla además para cada actividad típica de una obra civil (excavación, entibaciones, anclaje y sostenimiento, fortificaciones, consolidaciones, etc.), la entrega por parte del Consultor de una Especificación Técnica Particular.

La omisión por parte del Consultor de Especificaciones Técnicas Especiales y/o Particulares, requeridas durante el período de construcción, no lo exime de su responsabilidad de presentar la totalidad de las Especificaciones Técnicas necesarias para la materialización del Proyecto, debiendo suministrar el o los documentos faltantes sin cargo para EFE en el plazo más breve posible, de modo de no generar atrasos a la construcción de la obra.

9.2 PLANOS

El Consultor entregará los planos de cada paso vehicular y por especialidad, en formato 0,55 x 1,10 m., con viñeta según diseño EFE, escalas uniformes incluyendo plantas, elevaciones, cortes, detalles, isométricos, planos llave, notas e indicaciones generales, especificaciones, diagramas, etc.

El Consultor deberá entregar para cada uno de los pasos vehiculares desnivelados un (1) set original firmado y dos (2) copias de cada lámina ó plano desarrollado.

Adicionalmente, deberá entregar para cada paso vehicular desnivelado, en un CD u otro medio magnético, todos los planos en Autocad versión R 14 o 2000.

9.3 ITEMIZADO DE OBRAS

El Consultor deberá desarrollar para cada uno de los pasos vehiculares desnivelado, un ítemizado completo de las obras, documento que servirá de base y estructura para la elaboración de especificaciones y presupuestos de construcción. El Consultor deberá proponer una estructura de ítemizado que contemple todas las partidas del proyecto, las que serán revisadas y aprobadas por la Gerencia del Proyecto.

9.4 CUBICACIONES

El consultor entregará cubicación detallada de cada ítem del presupuesto, entregando una memoria o detalle de cálculo de cada uno de ellos, en la cual, además de los procedimientos, operatoria, consideraciones y comentarios, se haga referencia a los planos y/o documentos que sirvieron de base para su medición, de tal manera que se facilite su verificación.

9.5 PRESUPUESTO ESTIMATIVO DE CONSTRUCCION

El Consultor deberá entregar, en forma independiente para cada paso vehicular desnivelado un presupuesto estimativo expresado en Unidades de Fomento, con base en sus precios unitarios y en las cantidades de obras determinadas por él, incluyendo en dicho presupuesto todos los ítems y partidas de obra.

Para la determinación de este presupuesto, el Consultor deberá considerar las cantidades de obra, cuando corresponda, con una precisión de un decimal y para los precios unitarios, valores parciales de cada ítem y total del presupuesto, los determinará con tres decimales, aproximando la diez milésima a la milésima superior.

9.6 PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCION

El consultor deberá entregar el programa de construcción para la total construcción de cada uno de los pasos vehiculares desnivelados, en Carta Gantt utilizando el programa Microsoft Project 2.000.