

TÉRMINOS DE REFERENCIA

**PROYECTO DE INGENIERÍA DEFINITIVO
SECTOR 1, TRAMO 2, T2-A BORDE RÍO**

**CONCESIÓN INTERNACIONAL
CAMINO INTERNACIONAL RUTA 60 CH**

**DIVISIÓN DE CONSTRUCCIÓN
COORDINACIÓN DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS**

DICIEMBRE 2011



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes Generales

A través de Decreto Supremo MOP N° 973 de fecha 31 de diciembre de 2008, se modificaron las características de las obras y servicios del contrato de concesión Ruta 60 CH, en el sentido que la Sociedad Concesionaria elaboró el denominado "Estudio de Ingeniería: Diseño Avanzado para las Alternativas T2-A y T2-B de la Concesión Ruta 60 CH, Tramo 2: Fin Variante Los Andes - Fin Variante Panquehue, V Región"

Como resultado de este estudio y por razones de interés público, el MOP ha decidido que la mejor alternativa técnica, económica y medioambiental corresponde a la denominada "Alternativa T2-A, Doble Calzada Borde Río de la Concesión de la Ruta 60 CH, Tramo 2: Fin Variante Los Andes – Fin Variante Panquehue, V Región", por lo que ha decidido realizar el Proyecto de Ingeniería Definitiva de ésta con las modificaciones necesarias para suplir las insuficiencias de las obras, detectadas en el precitado Estudio y otras derivadas de las actualizaciones técnicas necesarias y de requerimientos de la Comunidad

1.2. Objetivo de los presentes Términos de Referencia

El presente documento tiene por objeto el explicitar los Términos de Referencia Específicos, para el desarrollo y presentación del **Estudio de Ingeniería de Detalles** del Tramo 2 de la Concesión de la Ruta 60 CH, entre el Dm 19 500 al Dm 44 400.

Para esto se deberá tener en consideración los siguientes antecedentes:

- Proyecto de Ingeniería Definitivo Variante San Felipe - Panquehue para el tramo comprendido entre el Dm 19 500 y el Dm 22 223,
- Estudio de Ingeniería Diseño Avanzado para las Alternativas T2-A y T2-B de la Concesión Ruta 60 CH, Tramo 2: Fin Variante Los Andes – Fin Variante Panquehue, Dm 22 223 – Dm 44 400, V Región
- Mitigaciones ambientales y territoriales frente a Población 250 años en la comuna de San Felipe, comprendido entre el Dm 20 662 - Dm 21 762, que se muestran en el Plano Conceptual N°001 y que comprende las siguientes obras:
 - a) - Faja Verde (Ver Plano Conceptual N° 001)
 - b) - Plazoleta en área de 40 x 50 m (Ver Plano Conceptual N°1)
 - c) - Paseo Peatonal Plaza Dura (Ver Plano Conceptual N°1)
- Modificaciones al trazado contenido en el Diseño Avanzado de la Alternativa T2-A en los siguientes sectores:
 - Dm 23 579 al DM 23.779, trazado deberá ajustarse a la faja expropiada
 - Dm 27 900 al DM 30 680, Variante Colunquén (Ver Plano Conceptual N°2)
 - Dm 33 100 al DM 35 700, Variante las Chilcas (Ver Plano Conceptual N°3)
- Incorporación de un enlace tipo diamante en la intersección de la carretera con la calle Antofagasta, en la comuna de Panquehue
- Planos de Expropiaciones vigentes a la fecha del inicio de estos trabajos

El trazado a proyectar, deberá contener parámetros de diseño tanto en planta como en alzado, de acuerdo a lo señalado en los presentes Términos de Referencia. En materia de conectividad, se deberán estudiar los atravesos y pasos interprediales necesarios, que permitan mantener la continuidad de los caminos públicos y privados que se vean afectados por el trazado de la carretera; así como estudiar modificaciones, como por ejemplo: en la variante Colunquén (Dm 29 920 aprox), emplazado en el cruce de la ruta con camino interior del predio, se requiere fundar el atraveso lo más profundo posible bajo el nivel de terreno existente, según lo recomendado por la Ingeniería Básica y,



se deberá estudiar el traslado del atraveso N° 4 (Dm 30 644) e incorporar un atraveso frente al predio Rol de avalúo N° 12-49 de la comuna de Panquehue, comprendido entre el km 32 793,8 y 33 221,9

Entre otros aspectos, el Estudio deberá hacer suyo los resultados del estudio denominado "Análisis de los Cuestionamientos Hidráulicos y Posibles Soluciones a la Alternativa de Trazado por Borde de Río o Alternativa T2-A, que atraviesa la Comuna de Panquehue", en su versión de Diciembre 2009, especialmente en lo que se refiere a caudales de diseño, ejes hidráulicos y propuesta para el coronamiento y tamaño de obras fluviales requeridas para proteger el nuevo trazado de la ruta, como para proteger la ribera contraria y vecina

Para ello, deberá realizar estudios complementarios para permitir el diseño integral de las defensas fluviales de la totalidad del tramo involucrado (Dm 19.500 – Dm 44.060). Empleando la documentación e información de APRISA, deberá estimar el caudal asociado a $T_r=300$ años y el nivel del escurrimiento asociado. Además, deberá realizar análisis granulométrico a muestras recogidas en al menos 4 sitios entre el tramo indicado, donde se emplacen las obras, muestras que deben recogerse desde 1, 2 y 3 m de profundidad. Esta información permitirá determinar los diámetros característicos del sedimento y, en definitiva, estimar las socavaciones de tipo general, materias no incluidas en el análisis de APRISA 2009.

El diseño de estas obras, deberá tener en consideración las implicancias ambientales que dicho proyecto puede acarrear, de modo de incorporar, de ser necesario, aquellos criterios de diseño que permitan realizar oportunamente las correcciones o adecuaciones necesarias en el proyecto, tendientes a minimizar los efectos negativos sobre el medioambiente y cumplir con la normativa vigente

Para el caso de las expropiaciones, se deberán preparar los antecedentes de expropiaciones de las áreas adicionales que se requieran producto adecuaciones de trazado y la incorporación del Enlace Antofagasta e incorporaciones y/o modificaciones de atravesos.

Dentro del desarrollo de los estudios señalados en los presentes Términos de Referencia, se deberán realizar las labores en terreno correspondientes al replanteo del eje del proyecto y las trazas que definan todas las áreas adicionales a expropiar individualizadas en los planos referidos en el párrafo anterior

El Informe Final del presente Estudio, deberá presentarse en dos versiones, la primera denominada en "**Doble Calzada**", que corresponde a un diseño con trazado completo, en doble calzada y, una segunda versión denominada "**Calzada Simple**", que corresponde a un diseño similar al proyecto original con las modificaciones que se describen en estos Términos de Referencia, en calzada simple, salvo en los kilómetros y singularidades que se indican, que deberán elaborarse en doble calzada y sus respectivas transiciones

1.3. Descripción del Proyecto en Estudio

1.3.1. Ubicación

La obra se enmarca en las comunas de San Felipe y Panquehue, V Región, específicamente es parte integrante de la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 CH, Sector 1: Los Andes – Ruta 5, cuya Sociedad Concesionaria es Autopista Los Andes S A

1.3.2. Descripción de las obras del proyecto

En la actualidad, la Ruta 60 CH en el sector comprendido entre Los Andes y la Ruta 5 Norte, se encuentra bajo el Sistema de Concesión, que para efectos constructivos, fue dividido en tres tramos; Tramo 1, entre Los Andes y San Felipe; Tramo 2, entre San Felipe y Lo Campo y Tramo 3, entre Lo Campo y la Ruta 5 Norte

El Tramo 2 entre San Felipe y Lo Campo, cuenta con un Proyecto de Ingeniería Definitivo aprobado por el Inspector Fiscal en el sector comprendido entre el Dm 19.500 y el Dm 22 223, que define un trazado vial en doble calzada, para el cual, se deberá estudiar la necesidad de incorporación de atravesos y la modificación del proyecto del Viaducto San Felipe, de tal manera de dejar sus cepas paralelas a la calle de acceso a San Felipe. Además la estructura se



debe actualizar a los "Nuevos Criterios Sísmicos para el Diseño de Puentes en Chile, Versión 1", aprobados por Resolución (E) DV N° 743 de 2011 y a las nuevas exigencias y a las "Nuevas Disposiciones para el Diseño de Vigas Prefabricadas" informadas mediante ORD N° 118/21 del Director Nacional de Vialidad. Este sector es igual para las versiones de "Doble Calzada" como la de "Calzada Simple",

Para el sector comprendido entre el Dm 22 223 y el Dm 44 400, se cuenta con un Estudio a nivel de Anteproyecto, con trazado en doble calzada. Cabe destacar, que para el caso de la variante Colunquen y Las Chilcas se tiene solo el trazado en planta de cada una de ellas, por lo que deberá ser llevado a nivel de Ingeniería de detalle definitiva.

Este sector, desde el Dm 22 223,33, se desarrolla por el borde norte y sur del río Aconcagua, cruzándolo en el Dm 25 353,539 con un puente de 316 m de longitud aproximadamente y finaliza en el sector Lo Campo, en el Dm 46 100. El trazado tiene una longitud aproximada de 22,2 km.

En materia de estructuras, se consulta al menos una Pasarela Peatonal, un puente sobre el río Aconcagua (Puente Tinajas) el PS FFCC Lo Campo y el PS Enlace Lo Campo, el PS Enlace Antofagasta. Las restantes 18 estructuras corresponden a pasos interprediales y pasos de caminos públicos.

Este estudio debe desarrollar el Proyecto a nivel de Ingeniería Definitiva de Detalle de este sector en calzada simple y dejar proyectada a nivel de Ingeniería Definitiva la ampliación a segunda calzada.

La sección transversal del proyecto en calzada simple debe considerar algunos tramos en doble calzada, especialmente en el Enlace Antofagasta y en el Enlace Lo Campo, con sus respectivas transiciones.

Para el caso de calzada simple, se debe considerar una calzada de 7,0 m de ancho con bermas exteriores de 2,5 m, además de un ancho de plataforma que debe ser dimensionado de acuerdo a lo señalado en el numeral 3.302.4 del Manual de Carreteras - Volumen 3. Se deberá tener presente que para la fase 1, se respetará la línea del borde del río del proyecto en fase 2, donde se encuentran las defensas fluviales como punto inamovible y realizar todas las transiciones de la calzada hacia el borde opuesto al río. Asimismo, se deben considerar las pendientes transversales de la plataforma de la futura calzada doble.

La sección transversal del proyecto en doble calzada, considera dos calzadas de 7,0 m de ancho cada una, separadas por una mediana de 2,6 m. Las bermas interiores tienen un ancho de 1,0 m y las exteriores 2,5 m, además de un sobre ancho de plataforma (SAP), que debe ser dimensionado de acuerdo a lo señalado en el numeral 3.302.4 del Manual de Carreteras - Volumen 3.

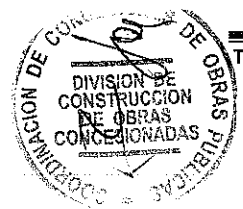
Para los sectores del terraplén donde la cota de rasante del camino se eleve por encima de los 2 m con respecto a la cota del terreno existente, se considera la colocación de defensas camineras al borde de las bermas exteriores, en cuyo caso, el SAP, deberá ser consecuente con el ancho de trabajo que tengan las barreras de contención que se proyecten. En la mediana se prevé la colocación de barreras de hormigón tipo F.

El trazado deberá quedar proyectado para una velocidad de proyecto de 100 km/h a excepción del tramo entre la salida del Viaducto San Felipe y el cruce del río Aconcagua que es de 80 km/h.

En el caso del Enlace en el sector de calle Antofagasta, comuna de Panquehue, se deberá contar con un prediseño geométrico al inicio del estudio, con la finalidad de iniciar rápidamente el proceso expropiatorio de su futuro emplazamiento.

El proyecto definitivo deberá desarrollar las modificaciones de trazado con respecto a lo contemplado en Alternativa T2-A, en los siguientes sectores:

- Dm 23 579 al DM 23 779, en el cual el trazado de la carretera deberá ajustarse a la faja expropiada.
- Dm 27 900 al DM 30 680, sector denominado variante Colunquén.
- Dm 33.100 al DM 35.700, sector denominado variante Las Chilcas.



Dado que los trazados cortan predios y caminos prediales o públicos, el estudio contempla el diseño de calles de servicio con ancho de calzada de 6,0 m para que sirvan de conexión a los caminos prediales o públicos, y éstos a su vez, atraviesen la nueva ruta proyectada a través de estructuras tipo cajón

Otras obras a proyectar en la plataforma del camino son 22 postes telefónicos S O S los que se dispondrán enfrentados entre sí cada 2,0 km aproximadamente con sus respectivas zonas de detención

El proyecto de defensas fluviales deberá considerar los resultados que al respecto entregó el estudio de APRISA (Dic. 2009), más otros estudios complementarios para abordar temas no cubiertos por ese estudio y que son requeridos en este proyecto.

En la definición de la subrasante, se deberá tener en consideración las cotas de coronamiento de las nuevas defensas fluviales que se proyecten. La subrasante en los sectores de defensas fluviales, deberá tener como mínimo lo solicitado en la normativa vigente.

En la Versión Doble Calzada y, para facilitar las labores en caso de accidentes u otro tipo de evento que interrumpa el paso vehicular en alguna de las calzadas, se deberán proyectar en la mediana cada 5 km como máximo, pasos de emergencia que permitan tanto el paso de vehículos de emergencia como el desvío del flujo vehículos hacia la otra calzada

Entre otros proyectos, también se deberán desarrollar los estudios de ingeniería de las plazas de peaje laterales en el Nuevo Enlace Antofagasta, las obras de mitigaciones correspondientes a la Faja Verde y Paseo Peatonal Plaza Dura frente a Población 250 años en la comuna de San Felipe, comprendido entre el Dm 20.662 - Dm 21.762

Adicionalmente y sólo con el fin de que se presenten de manera integral, el Consultor, en la entrega final, deberá incluir los Proyectos de Ingeniería Definitiva de la Plaza de Peaje Troncal y del Área de Atención de Emergencia, ambos de responsabilidad de la Sociedad Concesionaria

1.4 Alcance de los presentes Términos de Referencia

El alcance de los presentes Términos de Referencia considera el Proyecto Definitivo de todas las obras definidas en el punto 1.3.2 antes descrito.

En el estudio se contempla el desarrollo de las siguientes especialidades:

- Ingeniería Básica que contempla entre otros, el desarrollo de la topografía, mecánica de suelos, hidrología e hidráulica, para un nivel de ingeniería definitiva
- Obra Vial que incluye entre otros, el diseño geométrico de la variante y de las intersecciones a desnivel, el diseño de pavimento, los proyectos de saneamiento y drenaje, el diseño de defensas fluviales, obras de artes, seguridad vial, iluminación, etc
- Estructuras Viales, que incluye el diseño de puentes y estructuras, pasos superiores viales y de ferrocarril, atravesos y otras estructuras
- Cambio de Servicios Húmedos y Secos
- Proyecto de Plaza de Peaje en Enlace Antofagasta
- Estudio Ambiental de la carretera de acuerdo a lo contemplado en el Anexo N°1
- Estudio de Expropiaciones de terrenos adicionales

1.5 Contraparte Técnica

El estudio se realiza por encargo del Ministerio de Obras Públicas. Por lo anterior, la Contraparte Técnica de este estudio será el Inspector Fiscal del contrato de Concesión Camino Internacional Ruta 60 CH



A tal fin participará en reuniones periódicas durante la etapa de elaboración de las Ingenierías Definitivas, de forma tal de consensuar parámetros técnicos y criterios de diseños y resolver eventuales inconvenientes que se detecten en el periodo de elaboración de la Ingeniería Básica, Ingeniería Definitiva, etc

Además, la Inspección Fiscal, sólo en el caso que sea requerido por el Consultor, actuará como mediador para solicitar las autorizaciones y/u observaciones de autoridades o entidades públicas que nieguen la entrega a la Sociedad Concesionaria, pero en ningún caso será la Inspección Fiscal la responsable del término de dichos trámites. Entre las entidades aludidas se pueden señalar las siguientes: SERVIU, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Vialidad, Seremi MINVU V Región, Municipalidades, Asociaciones de Canalistas, o cualquier otra entidad que sea necesario consultar con motivo de las obras que formarán parte del presente estudio. En tal caso, o en otros calificados por la Inspección Fiscal, los plazos para la revisión de los informes por parte de ésta y los plazos para la ejecución de los proyectos de detalle, por parte del Consultor, quedarán suspendidos hasta que se hayan obtenido las aprobaciones de estas entidades.

La Inspección Fiscal determinará el sistema de comunicaciones que utilizará con la Sociedad Concesionaria durante el desarrollo del presente estudio, quedando registrado en el Libro de Obras del contrato con la forma de archivo y registro de los documentos que se emitan, los que se considerarán oficiales para todos los efectos legales y contractuales.

1.6. Normas e Instructivos

Para la confección de los proyectos de ingeniería de detalle el Consultor deberá realizar los estudios, investigaciones, análisis y desarrollos para alcanzar los objetivos y requerimientos señalados en los presentes Términos de Referencia. Entre otros, se deberá considerar los siguientes documentos, en su última versión:

- Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad del MOP, Volúmenes N° 2 al 9, Edición 2010 o las que estén vigentes a la fecha de los presentes TDR.
- Manual de Vialidad Urbana, Volumen 3: Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, REDEVU – Edición 2009
- Standard Specifications for Highway Bridges, adopted by American Association of State Highway and Transportation Officials (última edición). El Tren de carga de diseño a considerar en las estructuras es el HL 93 de la norma AASHTO LRFD
- Resuelvo (Exento) D V N° 743 del 11 de febrero de 2011, que aprueba instructivo "Nuevos Criterios Sísmicos para el Diseño de Puentes en Chile, Versión 1"
- "Nuevas Disposiciones para el Diseño de Vigas Prefabricadas" informadas mediante ORD N° 118/21 del Director Nacional de Vialidad
- Disposiciones de AASHTO LRFD Bridges Design Specifications.
- Code Requirements for Structural Concrete and Commentary ACI 318-05, American Concrete Institute, ACI
- Manual de Señalización de Tránsito, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, vigente a la fecha de los presentes Términos de Referencia, en las materias no abordadas en el Volumen N° 6 del Manual de Carreteras (en adelante, también "MC")
- Normas Oficiales del Instituto Nacional de Normalización (INN)
- Normas de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)
- Especificaciones Técnicas vigentes para Obras Sanitarias
- Especificaciones Técnicas Generales de ESVAL
- Normas Técnicas y de Seguridad Ferroviarias de EFE
- Ley y Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones y los Instrumentos de Planificación territorial vigentes (Planes Reguladores Comunales e Intercomunales) correspondientes al territorio de emplazamiento del proyecto
- Manual de Planes de Manejo Ambiental para obras Concesionadas, versión a la fecha de los presentes TdR
- Manual de Manejo de Áreas Verdes para proyectos Concesionados, versión a la fecha de los presentes TdR
- Planos As Built del Contrato de Concesión
- Los presentes Términos de Referencia.



- Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio Ambiental, contenido en el Anexo N°1 de los presentes TdR
- Requerimientos Mínimos para la Elaboración de los Antecedentes de Expropiaciones – Octubre 2009, contenido en el Anexo N°2 de los presentes TdR

1.7. Secreto de la Información y Propiedad Intelectual

El Ministerio de Obras Públicas es dueño y conservará la propiedad del proyecto, diseños, planos, dibujos, y demás documentos elaborados por el Consultor en cumplimiento de los presentes Términos de Referencia

A mayor abundamiento, el Consultor ni la Sociedad Concesionaria, además de entregar el Proyecto a la Inspección Fiscal no podrán hacer uso de él, ni de las ideas contenidas en él, en favor de ningún otro producto, ni de ninguna otra empresa

Es de la esencia de estos Términos de Referencia, la presente precisión de secreto profesional sobre toda la información reservada o privilegiada que, directa o indirectamente, en virtud o con ocasión de él conozcan los directivos, profesionales u otros trabajadores de la Sociedad Concesionaria y/o el Consultor, según las normas legales y costumbres vigentes

2. PLAZOS PARA LA ELABORACIÓN, REVISIÓN, CORRECCIÓN Y APROBACIÓN DE LOS INFORMES A ENTREGAR POR EL CONSULTOR

2.1 Documentación a Entregar por el Consultor

2.1.2 Informes

La presentación de los documentos, planos e informes de los proyectos se regirán por lo estipulado en el Capítulo 2.900, Planos, Informes y Documentos del Estudio del Manual de Carreteras, Volumen 2

Las entregas de Informes y Planos se harán en carpetas plastificadas tipo archivadores, de tamaño A4, con tres anillos para la sujeción de hojas y recubrimiento del lomo y portada con plástico transparente que permita la inserción de carátulas y otros. El ancho del lomo será variable dependiendo del espesor de cada volumen contenido en la carpeta

Para los Informes que formarán parte de las Fases 1, 2, y 3 que se detallan más adelante, el Consultor deberá entregar a la Contraparte Técnica un original y 2 (dos) copias de cada documento en formato papel, más un archivo digital que represente fielmente los contenidos y orden de edición del informe impreso, de tal manera que su revisión, a través de un computador o la impresión del archivo, sea el equivalente al informe escrito

Para los Informes que formarán parte de la Fase 4, que se detalla más adelante, el Consultor deberá entregar a la Contraparte Técnica un original y 5 (cinco) copias de cada documento en formato papel, más un archivo digital del tipo PDF que represente fielmente los contenidos y orden de edición del informe impreso, de tal manera que su revisión, a través de un computador o la impresión del archivo, sea el equivalente al informe escrito

Los antecedentes de expropiación a los que se refieren las Fases 1 y 3, se deberán entregar de acuerdo a lo señalado en el Anexo 2: "Requerimientos Mínimos Para la Elaboración de los Antecedentes de Expropiaciones", de los presentes Términos de Referencia

Adicionalmente, en la entrega de cada fase, se deberá acompañar sus correspondientes respaldos ópticos en CD o DVD de aquellos documentos generados en computador, para la revisión por parte de la Contraparte Técnica. El Consultor deberá asegurarse que la información digital pueda ser leída adecuadamente por la Contraparte Técnica en



la versión de uso de Microsoft Excel y/o Word en sistema operativo Windows para tablas y texto, y AutoCAD para dibujo y planos. Los volúmenes de texto se entregarán en un archivo consolidado que contenga toda la información y pueda ser editado e impreso directamente.

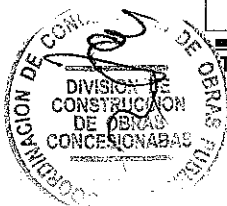
2.1.2.1 Plazos del Estudio

El plazo total máximo para la ejecución de los estudios de Ingeniería de Detalle incluidos en los presente Términos de Referencia, será de 240 días, el que regirá desde la fecha de total tramitación del respectivo acto administrativo que se dicte para este efecto. En el plazo total del estudio, no se incluyen los plazos estimados para revisión y corrección.

2.1.2.2 Fase y Plazos del Estudio

El estudio se desarrollará en 4 (cuatro) Fases sucesivas, en cada una de las cuales, se deberán entregar Informes cuyos contenidos incluirán la ejecución de los trabajos descritos en los Términos de Referencia de Ingeniería, Estudio Ambiental y Estudio de Expropiaciones que forman parte de los presentes Términos de Referencia. La descripción general de cada fase y plazos para la entrega de los informes, se señalan a continuación:

Fase	Informe	Plazo de Entrega (días corridos)	Observaciones
1	Informe de Diagnóstico Unificado de Ingeniería	30	Plazo máximo para la entrega del Informe de Diagnóstico Unificado de Ingeniería a la Inspección Fiscal contado desde la fecha de total tramitación del respectivo acto administrativo que se dicte para este efecto.
2	Informe de Ingeniería Básica	60	Plazo máximo para la entrega del Informe de Ingeniería Básica a la Inspección Fiscal contado desde la fecha de aprobación por la Inspección Fiscal del Informe de Diagnóstico Unificado de Ingeniería (Fase 1). Como parte de esta fase, el Consultor deberá hacer entrega del Estudio de Perfil Ambiental.
3	Informe de Ingeniería Definitiva de Detalle	120	
3 a	Diseño Geométrico, Pavimentos y Estudio Ambiental	60	Plazo máximo para la entrega del Informe de la Fase 3 a a la Inspección Fiscal contado desde la fecha de aprobación por la Inspección Fiscal del Informe de Ingeniería Básica (Fase 2). Este Informe deberá presentarse, en volúmenes separados, tanto para la versión "Calzada Simple" como para la versión "Doble Calzada".
3 b	Seguridad Vial y Otros	60	Plazo máximo para la entrega del Informe de la Fase 3b a la Inspección Fiscal contado desde la fecha de aprobación por la Inspección Fiscal al Informe de Fase 3 a. Este Informe deberá presentarse, en volúmenes separados, tanto para la versión "Calzada Simple" como para la versión "Doble Calzada". Se entregará también la versión completa del Informe Final del Estudio Ambiental, con las correcciones a las observaciones solicitadas en la fase anterior. También se deberá entregar en esta fase el Informe Estudio Definitivo de Expropiaciones.



4	Informe Final	30	Plazo máximo para la entrega del Informe Final a la Inspección Fiscal contado desde la fecha de aprobación por parte del Inspector Fiscal del Informe de Ingeniería Definitiva de Detalle Fase 3.b Este Informe deberá presentarse, en volúmenes separados, tanto para la versión "Calzada Simple" como para la versión "Doble Calzada".
---	---------------	----	---

2.2. Plazos para la revisión y corrección de los informes

El Inspector Fiscal deberá revisar cada uno de los informes de cada fase dentro del plazo máximo de 60 días corridos, contados desde la fecha de recepción del informe respectivo. Dentro de este período el Inspector Fiscal podrá realizar observaciones, a cada informe, las que deberán ser subsanadas por el Consultor dentro de los 30 días siguientes a la comunicación de las mismas, mediante la entrega del informe corregido, así como de la memoria con el detalle de las correcciones realizadas o la justificación de las no realizadas

El Inspector Fiscal tendrá un plazo máximo de 20 días para revisar el informe corregido. En caso que, a juicio del Inspector Fiscal, las correcciones sean satisfactorias, éste aprobará los informes dentro del mismo plazo. En el evento que dichas correcciones no sean satisfactorias para el Inspector Fiscal, el Consultor dispondrá de un plazo adicional de 20 días para subsanarlas disponiendo el Inspector Fiscal de un plazo de 20 días para aprobarlos si ellos han sido corregidos correctamente

En este último caso, si el Consultor no los hubiera corregido satisfactoriamente, se aplicarán la multa establecida en el segundo párrafo del numeral 2.3 de los presentes Términos de Referencia hasta que el Consultor subsane dichas observaciones

2.3. Multas

En caso que la fecha de entrega de cualquier informe al Inspector Fiscal, supere el plazo máximo para la ejecución y entrega, indicados en el numeral 2.1.2.2 de los presentes Términos de Referencia, se entenderá que el informe respectivo está atrasado, en cuyo caso se aplicará una multa diaria al Consultor, una multa diaria de 5 UTM por cada uno de los Informes que estén atrasados. En caso que el atraso supere los 30 días, para el día 31 de atraso en adelante, la multa será de 10 UTM diaria. En forma análoga, en caso que el atraso supere los 60 días, para el día 61 en adelante, la multa será de 15 UTM diaria. La aplicación y pago se regularán en el respectivo acto administrativo que se dicte para este efecto

En caso de atrasos en la corrección de cada uno de los informes por parte del Consultor, ya sea porque no se cumple los plazos máximos de corrección señalados en el numeral 2.2 de los presentes Términos de Referencia, o bien, porque el Consultor no hubiere efectuado las correcciones solicitadas por el Inspector Fiscal, se aplicará al Consultor una multa de 5 UTM por cada día de atraso. En caso que el atraso supere los 30 días, para el día 31 de atraso en adelante, la multa será de 10 UTM diaria. En forma análoga, en caso que el atraso supere los 60 días, para el día 61 en adelante, la multa será de 15 UTM diaria. La aplicación y pago se regularán en el respectivo acto administrativo que se dicte para este efecto

3. ETAPAS DEL ESTUDIO PARA EL PROYECTO DEFINITIVO

3.1 FASE 1: INFORME DE DIAGNÓSTICO UNIFICADO DE INGENIERÍA.

Como parte de la primera fase del estudio, se deberá desarrollar un Informe de Ingeniería Unificado de la Concesión Internacional de la Ruta 60 Ch, Tramo Dm 19 500 al Dm 44.400, para lo cual, deberá tomarse en consideración:

- Proyecto de Ingeniería Definitivo Variante San Felipe - Panquehue para el tramo comprendido entre el Dm 19 500 y el Dm 22 223,



- Estudio de Ingeniería Diseño Avanzado para las Alternativas T2-A y T2-B de la Concesión Ruta 60 CH, Tramo 2: Fin Variante Los Andes – Fin Variante Panquehue, Dm 22 223 – Dm 44 400, V Región
- Modificaciones al trazado en planta de los siguientes sectores:
 - Dm 23 579 al DM 23 779, trazado deberá ajustarse a la faja expropiada
 - Dm 27.900 al DM 30 680, Variante Colunquén
 - Dm 33 100 al DM 35 700, Variante las Chilcas
- Mitigaciones frente a Población 250 años en la comuna de San Felipe, comprendido entre el Dm 20 662 - Dm 21 762, que comprende las siguientes obras:

a).- Faja Verde (Ver Plano Conceptual N° 001)

- Pantalla protectora a nivel Rasante
- Cierro perimetral adicional al cerco de alambre de púas
- Faja de Vegetación sobre Talud
- Iluminación sobre el lado norte de la calzada entre defensa caminera y pantalla

b).-Plazoleta en área de 40 x 50 m (Ver Plano Conceptual N° 001)

En terrenos de dominio público o Municipal de la Población 250 años, se considera construir:

- 4 Calles diagonales con un espacio central
- Pasillos de maicillo con solerillas
- Área verde
- 1 Set de juegos infantiles
- Multicancha cercada con malla bizcocho
- Iluminación de plazoleta con 16 faroles de globo
- Iluminación multicancha con 4 postes y alógenos
- 4 Bancas de hormigón
- Cierro perimetral

c).- Paseo Peatonal Plaza Dura (Ver Plano Conceptual N° 001)

Construcción de un paseo peatonal Plaza Dura de 1 000 m de largo con 8 m de ancho en el cual considera:

- Paseo peatonal Radier de 1.000 M por 2 m de ancho de hormigón tipo SERVIU
- 6 000 m² de áreas verdes
- Bancas de hormigón 50 unidades
- Luminarias tipo globo 50 unidades

En el Informe correspondiente a esta Fase, se deberán describir e ilustrar las características de las vías existentes y proyectadas, reseñar los principales problemas que se deberán resolver, diagnóstico de la situación actual y una justificación de las conexiones que son materia de este estudio, así como una justificación de la necesidad o no de otras conexiones

En la parte inicial de este informe, se deberá incorporar un plano general de ubicación Su escala será no mayor que 1:5 000 y se deberá mostrar claramente el sector de emplazamiento de la obra en estudio, sus puntos extremos, así como la red vial complementaria

Entre los aspectos más relevantes a analizar en esta fase, cabe mencionar los siguientes aspectos:

- Analizar el diseño geométrico entre el Dm 19 500 al Dm 44 400 y proponer a la contraparte técnica, un diseño integrado de todo el tramo sujeto a estudio, en función de las velocidades de proyecto definidas en los presentes Términos de Referencia

Proponer una solución a desnivel que permita la conectividad entre la nueva vía y la localidad de Panquehue, cuyo eje secundario, se empalmaría al pavimento existente de la calle Antofagasta con un perfil tipo de 7 metros de calzada, adicionar un atraveso que permita la conectividad a través de la calle Antofagasta con las comunidades que viven en la ladera opuesta La solución que se adopte en Panquehue, deberá tener en consideración la



influencia de río Aconcagua sobre este nuevo acceso, para lo cual se deberán evaluar las medidas de protección pertinentes que mitiguen un posible efecto del río sobre esta intersección desnivelada

De igual forma, se deberá evaluar posibles otros requerimientos a los ya analizados en los estudios referenciales ya señalados, como mayores requerimientos de calles de servicio, pasarelas peatonales, pasos interprediales, etc

- El estudio de defensas fluviales del Tramo 2 del Sector 1, fue revocado por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), ya que se detectaron algunos errores en los parámetros de diseño. En atención de lo anterior, en esta fase del estudio, se deberá adoptar los resultados que al respecto contiene el informe de APRISA (Dic 2009) Este documento menciona la necesidad de obras fluviales entre los Dm 22.130 al Dm 25.020 por la ribera norte¹ y entre Dm 26.510 al Dm 40.150 por la ribera sur². El peso del enrocado viene definido para la defensa emplazada por la ribera norte como aquella emplazada por la ribera sur³. Adicionalmente, con el fin de aminorar los efectos que las obras de defensa provocan sobre la ribera opuesta y vecina, el mismo documento propone pretiles de protección de altura variable en cuatro sectores comprendidos entre los Dm 26.800 y el Dm 40.500, los que se extienden por 7.090 m⁴. Para el diseño de las defensas fluviales, se deberá considerar un periodo de retorno de 100 años

Para complementar los diseños y permitir la verificación hidráulica de puentes, se deberá estimar el caudal asociado a un periodo de retorno de 200 y 300 años respectivamente y estimar, mediante HEC-Ras, la altura de aguas máximas, más 1,0 m de revancha mínima para el periodo de retorno de 200 años y de 0,30 m de revancha mínima para el periodo de retorno de 300 años. Por otro lado, para determinar la fundación de las defensas fluviales propuestas, se debe consultar la ejecución de granulometrías en al menos 4 sitios que aprobará la I.F. del estudio, las que se harán sobre muestras recogidas a profundidades de 1, 2 y 3 m. Los diámetros característicos determinados permitirán estimar la socavación general, mediante Neill, y según esta última, la fundación de la obra

Una vez ejecutado el estudio, sus datos básicos, diseños adoptados, tablas, planos, etc, será sometido a consideración de la Dirección de Obras Hidráulicas.

- Entre otros aspectos a evaluar en esta fase del estudio, es realizar una revisión de todos los antecedentes contenidos en los estudios referenciales, en especial en lo relativo a los aspectos topográficos, mecánica de suelos, hidrología e hidráulica y ver su suficiencia con los requerimientos necesarios para la elaboración de un proyecto de ingeniería de detalle, de modo de proponer los ajustes en las cantidades de obras que permitan llevar a buen término del proyecto, de acuerdo a lo definido en los presentes Términos de Referencia
- Será también parte del desarrollo de esta fase, un análisis de los diseños contenidos en los estudios referenciales como son el drenaje y saneamiento, el diseño de pavimento, obras de arte, puentes y estructuras, señalización y seguridad vial, accesos, calles de servicio, etc, y proponer a la contraparte técnica, los mejoramientos o complementos que permitan llevar a buen término el proyecto, de acuerdo a lo definido en los presentes Términos de Referencia
- Analizar la suficiencia de la Faja fiscal disponible para ampliaciones o rectificaciones de trazado, que se encuentra contenida en los Estudios Referenciales que se han puesto a disposición para el desarrollo del presente estudio

Basándose en todos los antecedentes anteriores, se deberá hacer una proposición inicial de las características principales de las obras requeridas, incluyendo cubicación y presupuesto estimado de la propuesta de solución.

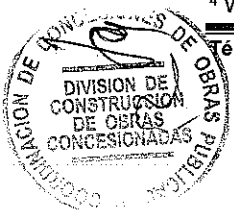
3.2 FASE 2: INFORME DE INGENIERÍA BÁSICA.

¹ Ver Tabla A4-5 de informe APRISA, Dic. 2009

² Ver Tabla A4-6 en informe APRISA Dic. 2009

³ Ver Tabla A5-6 en informe APRISA Dic. 2009

⁴ Ver Tabla A6-1 en informe APRISA Dic. 2009



Los estudios de ingeniería básica que se desarrollen, deberán ceñirse a lo indicado en los manuales e instructivos indicados en el artículo 1.6 de los presentes Términos de Referencia

El Consultor deberá desarrollar la ingeniería básica, levantamientos del terreno, prospecciones, ensayos y análisis requeridos para la elaboración de los proyectos a nivel de ingeniería definitiva

Para la ejecución de la ingeniería de detalle, el Consultor podrá utilizar la información de ingeniería básica contenida en los estudios referenciales u otros estudios anteriormente realizados en la zona de emplazamiento de la obra, debiendo desarrollar, complementar y profundizar el alcance de los estudios de ingeniería básicas ya realizados con todos los estudios necesarios que permitan generar una ingeniería de detalle para un proyecto de construcción

El Consultor ejecutará todos los estudios de ingeniería básica de las obras propuestas en la Fase anterior. Todos los trabajos que sean necesarios ejecutar se realizarán conforme a lo dispuesto en el Volumen N° 2 del Manual de Carreteras, a un nivel acorde al desarrollo de un proyecto definitivo, ciñéndose a lo indicado en el Capítulo 2.300 "Aspectos Geodésicos y Topográficos", Capítulo 2.400 " Aspectos de Hidrología, Hidráulica y Transporte de Sedimentos" y Capítulo 2.500 "Aspectos Geotécnicos"

En lo que respecta a la ingeniería básica para la elaboración de proyectos de puentes y estructuras afines, se deberá dar cumplimiento a las recomendaciones de la Sección 3.1002 del Manual de Carreteras, Volumen N° 3, en especial al número y ubicación de las prospecciones señaladas en las tablas 3.1002.403 A y 3.1002.403 B

Los estudios referenciales que han sido indicados en los presentes Términos de Referencia, contienen antecedentes de ingeniería básica a nivel de ingeniería definitiva y otros a nivel de anteproyecto, que podrán utilizarse en la elaboración preliminar del proyecto

Para esta fase de estudio, y en función del trazado final unificado aprobado por el Inspector Fiscal, los estudios de ingeniería básica a desarrollar por el Consultor para la elaboración de los proyectos deben considerar como mínimo lo siguiente:

3.2.1 Aspectos Geodésicos y Topográficos

Los trabajos de topografía que realizará el Consultor deben cumplir con las recomendaciones señaladas en el Capítulo 2.300: "Ingeniería Básica, Aspectos Geodésicos y Topográficos", del Manual de Carreteras, Volumen N° 2. Los aspectos topográficos, en general, deben regirse por lo siguiente:

Previo al inicio de los trabajos, se deberá presentar a la Contraparte Técnica para su aprobación, un plan de trabajo con la programación y metodología de los trabajos a realizar en terreno, al menos 15 días antes de la fecha programada para el inicio de éstos, considerando lo señalado en el MC-V2 en los tópicos 2.301.507 Planificación del Trabajo en Terreno, 2.301.508 Aspectos Normativos y 2.305.103 Programa de Trabajo

No se podrá dar inicio a los trabajos de topografía hasta que el plan de trabajo citado precedentemente, sea aprobado por el Inspector Fiscal del presente contrato. El incumplimiento de ello será causal de rechazo del informe correspondiente

El Consultor siempre deberá permitir el libre acceso a la Inspección de los Trabajos tanto en Terreno y como en Gabinete, en cualquier instante del desarrollo del estudio, facilitando el acceso a la información requerida, cualesquiera que esta sea a la Contraparte Técnica y sin previo aviso, así como a los profesionales que esta estime conveniente. Con este fin, se deberá poner a disposición de la Contraparte Técnica y/o del MOP, el personal y el equipo necesario para realizar los chequeos en terreno y gabinete, del trabajo realizado

Se deberá poner a disposición de la Contraparte Técnica, los softwares utilizados para procesar los datos del levantamiento topográfico, a partir de la entrega del respectivo informe topográfico.



Lo anterior no sólo es válido para materias relacionadas con la topografía, sino a cualquier otra actividad del proyecto, que la Contraparte Técnica decida inspeccionar tanto en terreno como en gabinete

3.2.1.1 Sistema de Referencia

Los Estudios Topográficos deberán realizarse cumpliendo con lo establecido en el Capítulo 2.300 del Volumen N° 2 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, sin perjuicio de los antecedentes topográficos referenciales con que cuenta y utiliza actualmente la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 CH, lo cual será aprobado por la Contraparte Técnica Sin perjuicio de lo anterior, la memoria topográfica asignará coordenadas y cotas a puntos PR de esta Concesión, además se formularán las ecuaciones de transformación de sistemas entre ambos sistemas en el evento de que estos sean diferentes

El sistema de proyección para el estudio será un sistema LTM (Locales Transversales de Mercator) y planos PTL (Planos Topográficos Locales), los cuales se determinarán en base al área a levantar, para luego establecer las líneas bases para la referenciación planimétrica, necesarias para llevar a cabo el transporte de coordenadas mediante GPS, conforme a lo dispuesto en 2.301 4 y 2 301 5 del MC-V2

Se utilizará un sistema topográfico plano, triortogonal, en que el eje Z (cota) tendrá la dirección de la vertical, el eje Y la dirección del Norte y el eje X la dirección del Este

3.2.1.2 Topografía General

Se deberá efectuar un levantamiento topográfico del terreno, en todos aquellos sectores donde se proyecten obras en los anchos y longitudes que el proyecto lo requiera. El Sistema de Coordenadas a utilizar será el definido por el Instituto Geográfico Militar (IGM) y que se encuentra señalado en el Acápite 2 301 3 del M C Volumen 2, así como también las cotas de los puntos de referencia (P R) a utilizar en el levantamiento.

En todos los trabajos topográficos se aplicará el Sistema Internacional de Unidades (SI), según lo expuesto en la Sección 2 400 "Sistemas de Unidades" del Manual de Carreteras, Volumen 2

Se deberá monumentar los P R con monolitos de acuerdo a lo dispuesto en Acápite 2.307 3 del Manual de Carreteras, Volumen 2 De existir, se podrá hacer uso de la Red de P R construidos en la fase de estudio o los que existen en los tramos que se encuentran en etapa de construcción, complementando dicha red, según sean los requerimientos del proyecto De lo contrario, se deberá construir completamente la red de P R requerida para la materialización del proyecto, ligando en coordenadas y cotas todas las obras pre-existentes y por construir.

▪ Red Básica de Transporte de Coordenadas

Esta red estará conformada por vértices definidos a través de la obtención de coordenadas mediante el sistema G.P S (debidamente transformadas a coordenadas planas) y Poligonales de Apoyo, según se detalla a continuación:

▪ Red de puntos de Coordenadas por Sistema G P S

Se deberá definir una Red de Puntos de Coordenadas, en base al Sistema de Referencia anterior, materializado en terreno de acuerdo con la lámina 2 307 302(3)A letras a), b) ó c) del MC-V2, en cuanto se tengan terrenos disponibles para ello, debiendo ubicarse estos puntos de preferencia en caminos públicos, fuera del área de ejecución de las futuras obras, pero a una distancia prudente de los ejes propuestos En caso de que dicha materialización no sea totalmente posible, se podrán reubicar puntos coordenados antes del inicio de la construcción, quedando en lugares en que no se prevea la ejecución de futuras obras

Esta red de puntos coordenados, que deberán quedar ubicados a lo más cada 2,0 kilómetros, y estarán referidos a bases con coordenadas WGS-84 determinadas mediante G.P S. de acuerdo a lo señalado en el punto 2 301 403



del MC-V2, garantizando una precisión en la posición de las coordenadas de los vértices mayor o igual a 1:60 000, las que se determinarán de acuerdo al procedimiento descrito en 2 312 302.

Las Bases de Referenciación determinadas con GPS estarán constituidas por Líneas Base, ligadas a un Vértice Geodésico del IGM, las que deberán tener una longitud mínima absoluta de 1.000 m, con vértices intervisibles cuya diferencia de cota no genere un ángulo-vertical mayor que 5g

Las cotas asociadas a estas bases, se determinarán mediante Nivelación Geométrica de Precisión (2.311 3 MC-V2), tomadas de la red de Puntos de Referencia (PR) construidas especialmente para el sistema altimétrico de referencia, o de la que puede generarse con las bases GPS y las poligonales de apoyo, de la red

El Sistema de Referencia del levantamiento topográfico y de toda la cartografía a elaborar durante el estudio, deberá estar referido a vértices IGM Datum WGS-84. También, se efectuará la ligazón a vértices del Sistema de Referencia de la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 CH, Tramo 1: Los Andes – Ruta 5 Norte, incorporando en el informe las respectivas ecuaciones y parámetros empleados para transformar las coordenadas de uno a otro sistema. El sistema altimétrico deberá ser el mismo utilizado en esa concesión

Todos los levantamientos topográficos que a partir de los puntos GPS se realicen para el estudio, deberán regirse por lo establecido en el Manual de Carreteras Volumen N° 2 para un Orden y Control Topográfico Secundario, considerando principalmente:

- Referenciación Topográfica en terreno mediante GPS (2.301.4 MC-V2), con un Sistema de Transporte de Coordenadas de Orden Secundario (2.301.403 del MC-V2)
- Redes de Apoyo (2.307 MC-V2),
- Transporte de Coordenadas mediante GPS (2.312 MC-V2)
- Levantamientos Distanciométricos, Escala 1:1 000 (2.313 MC-V2)
- Nivelación Geométrica de Precisión (2.311.3 MC-V2)

La Red de puntos de coordenadas obtenidas por G.P.S., se asumirá que corresponde a referencias precisas y servirán para verificar el cierre de las poligonales de apoyo intermedias entre estos puntos

▪ Poligonales de Apoyo

Para el apoyo terrestre, entre los vértices de puntos con coordenadas G.P.S., se establecerán una o más poligonales de apoyo de tipo secundario, las cuales se regirán por lo establecido en la sección 2.310.4 del Manual de Carreteras Volumen N° 2, debiéndose cumplir con las tolerancias de cierre entre vértices de la poligonal y la red G.P.S., según se indica en las Láminas 2.307.202A y 2.307.203A del Manual de Carreteras Volumen N° 2.

Los objetivos de esta poligonal son:

- Efectuar todos los levantamientos distanciométricos y toma de perfiles que se requieran
- Efectuar todo tipo de replanteos de las obras proyectadas o de algún elemento específico.
- Servir como base para efectuar la complementación topográfica para la preparación de los antecedentes de expropiaciones

Altiméricamente los vértices de las poligonales de apoyo, que serán utilizados para levantar los Puntos de Detalle que se señalan más adelante, estarán nivelados geoméricamente

3.2.1.3 Levantamiento de Terreno

Se debe realizar el replanteo en terreno de todas las obras proyectadas y el replanteo de todos los ejes y de las obras estructurales, materializando los elementos singulares y los hitos de referencia en los que se haya apoyado, conforme a lo señalado en el Manual de Carreteras. De estos últimos puntos del eje se entregará, incluido en los antecedentes de los proyectos de ingeniería definitiva, una nómina que contenga, al menos, las coordenadas en planta, los



azimutes, las distancias al origen, los parámetros que definen el tipo de alineamiento que dichos puntos acotan (A o R), las coordenadas de los centros de las circunferencias utilizadas y las de los vértices de las poligonales que se hubiesen utilizado como base del eje en planta. De los puntos cada 20 m se debe entregar, como mínimo, sus coordenadas, azimutes y los datos necesarios para su replanteo, cuya naturaleza dependerá del procedimiento a utilizar. Se deberá entregar los planos de planta donde se represente todo lo anterior a escala 1:1000 y de requerirse, de acuerdo a la necesidad del proyecto, a escala 1:500 u otra que podrá indicar la Contraparte Técnica.

La altimetría de los ejes quedará definida por las cotas de puntos cada 20 m, las cotas de los vértices en elevación, por las pendientes y gradientes de las rectas y por los parámetros de las curvas verticales que se utilicen para resolver dichos vértices. Se deberá entregar un perfil longitudinal donde se represente todo lo anterior a escala horizontal 1:1000 y a escala vertical 1:100. La altimetría del resto de la obra quedará definida, a partir de lo anterior, mediante el abudamiento de las secciones tipo, los diagramas de peralte, los taludes y muros involucrados, los perfiles longitudinales de las obras de arte, etc., todo ello reflejado, relacionado y complementado en los planos de perfiles transversales a escala 1:100. Estos últimos perfiles deben plantearse en todos los puntos definidos cada 20 m y en todos aquellos que sean necesarios para describir o suplementar la descripción de las obras y perfeccionar las cubicaciones. Todo esto sin perjuicio de la ejecución de los perfiles transversales que surjan de los requerimientos específicos de las obras de arte involucradas.

El levantamiento deberá cumplir con lo indicado en 2.313.2 del Manual de Carreteras, Volumen N° 2, con confección de planos escala 1:1000 y curvas de nivel cada 1,0 m.

El Sistema de Coordenadas a utilizar será el definido por el Instituto Geográfico Militar (IGM) y que se encuentra señalado en el acápite 2.301.3 del Manual de Carreteras Volumen N° 2, así como también las cotas de los puntos de referencia (P.R.) a utilizar en el levantamiento. Sin perjuicio de ello, el área a levantar deberá considerar mayores superficies en aquellos sectores con modificación de trazado.

El modelamiento tridimensional del terreno levantado se desarrollará utilizando software específicos que permitirán determinar y cortar los perfiles longitudinales y transversales donde sean requeridos por el proyecto.

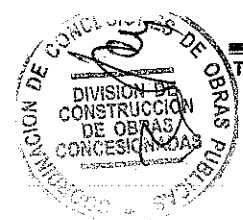
Se exigirá que la representación gráfica del plano de levantamiento cuente con una versión digitalizada de la restitución en archivos magnéticos, facilitando el análisis y cubicación de las obras. La base topográfica obtenida a través del levantamiento y la memoria de cierre se incluirán como un informe en el presente estudio. El levantamiento deberá ser entregado dibujado en láminas escala 1:1000 y archivos magnéticos del tipo DXF en el plazo asignado para esta fase.

Los perfiles transversales generados abarcarán un ancho suficiente, que permita definir las obras de saneamiento superficial (fosos, contrafoso, etc.), existentes y a proyectar u otras obras de interés como pueden ser las defensas fluviales.

Para el levantamiento de puntos en las calzadas pavimentadas existentes, se considerarán en el levantamiento los siguientes puntos:

- Eje de la calzada actual.
- Bordes de pavimento
- Bordes de bermas
- Obras de saneamiento
- Borde superior de terraplenes e inferior de cortes
- Borde inferior de terraplenes y superior de cortes.
- Cercos existentes
- Estacado de Ejes

Se materializará un Estacado Parcial del eje cada 100 m, una vez el diseño geométrico haya sido aprobado por la Inspección Fiscal.



El Estacado Definitivo del eje cada 20 m se realizará sólo cuando se tenga la aprobación de los proyectos: geométricos, de saneamiento y de seguridad vial, por parte de la Inspección Fiscal.

3.2.1.3.1 Topografía de Puentes

La topografía para puentes y estructuras deberá realizarse en base a lo señalado en el capítulo 3.1002.2 del Volumen 3 del Manual de Carreteras. El detalle de la misma deberá ser tal que permita la entrega de lo siguiente:

- Plano de planta, escala 1:500, con curvas de nivel a 0,5 m de equidistancia
- Perfil longitudinal por el eje del puente proyectado, escala 1:200
- 10 Perfiles transversales cada 50 m, escala 1:200, que abarque una longitud de al menos, 500 m agua arriba y 500 m aguas abajo del puente proyectado, salvo que el especialista en Hidrología e Hidráulica por condiciones de lecho y escurrimiento, determine aumentar o disminuir las cantidades de perfiles transversales.
- Cotas de: rasante, fondo de lecho, aguas máximas y mínimas
- Definición de pendientes y gradientes y accesos a puentes, pasos, ramales y vías

3.2.1.3.2 Topografía de Obras de Arte

Se deben ejecutar los trabajos de topografía para el diseño de las obras de drenaje que se requiera proyectar, verificando los caudales que son capaces de evacuar las obras existentes, por lo que se hace necesario disponer de los datos de terreno para la determinación de pendientes, velocidades, gastos, etc. Se deberá tener presente los problemas de saneamiento tanto longitudinal como transversal de los ejes principales, de las intersecciones desniveladas y cumplir con todos los requisitos exigidos por particulares para el uso de canales como elemento de evacuación.

En todas las alcantarillas existentes se levantará un perfil transversal topográfico por el eje de ésta y por su cauce con el máximo de detalles posibles de manera que permitan evaluar y diseñar posteriormente las obras a realizar en ellas.

3.2.1.3.3 Topografía de Sectores Especiales

Se considerarán zonas especiales, aquellas en donde se materializan obras de arte de importancia que requieren de un mayor nivel de precisión para una adecuada definición (puentes, defensas fluviales, abovedamiento, muros, sifones, etc.) En estos sectores se ejecutará un levantamiento a escala 1:200 con curvas a 0,25 m, perfiles longitudinales a escala 1:200, perfiles transversales cada 10 m a escala H 1:100 y V 1:50, cotas de terreno y siempre en estricta concordancia con el sistema coordinado del plano general.

3.2.2 Informe Aspectos Geodésico y Topográfico

El Informe que se deberá entregar para los Aspectos Geodésicos y Topográficos, estará compuesto por:

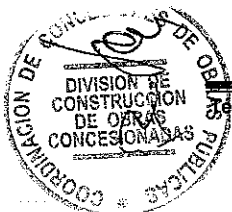
- Memoria.
- Planos y Documentos
- Anexos

Dicho informe se entregará impreso y en respaldo magnético o digital.

- **Memoria**

Se deberá incluir una breve descripción del área del proyecto y del trabajo realizado. La memoria debe contemplar al menos lo siguiente:

- Descripción del sector levantado, indicando sus características más relevantes



- Presentación de los antecedentes geodésicos y topográficos del anteproyecto que sirvieron de base para desarrollar las poligonales de apoyo y arrastre de cotas
- Descripción detallada del trabajo en terreno y gabinete
- Trabajo realizado y metodología empleada, con indicación de las precisiones alcanzadas
- Sistema de referencia y datos principales del levantamiento y ligazón
- Cálculo y cierre de Sistema de Transporte de Coordenadas
- Listado completo de coordenadas finales incluyendo el cálculo y compensación.
- Monografía de cada uno de los puntos de las bases GPS y de los vértices de las poligonales. También, se agregarán los valores de las tres coordenadas.
- Certificado en original del vértice geodésico GPS del IGM con las coordenadas oficiales

Nota: El listado de coordenadas finales de las líneas bases, se debe entregar acompañado de los siguientes datos:
Coordenadas Geodésicas y UTM en WGS-84, Coordenadas Planas PLT, Azimut Plano PLT, Distancias Planas

• Planos y Documentos

- Plano de ubicación a escala 1:5 000 que registre hitos importantes del sector en estudio
- Planos de Levantamiento Topográfico escala 1:1000, que incluya la complementación topográfica, impreso en formato ISO A1 en papel bond y en 2 copia reducida al 50% en tamaño ISO A3 a color. Además, se deberán entregar sus archivos en formato DWG
- Archivo en formato DWG, con el montaje de todas las láminas del Plano de Levantamiento Topográfico (sin el dibujo de sus viñetas), en coordenadas PTL y en Coordenadas UTM

• Anexos

Como anexos al informe, se entregarán los antecedentes correspondientes a: listados de archivos, observaciones, puntos coordinados, vectores, tiempos de medición, etc

3.2.3. Aspectos Geotécnicos

El Consultor podrá utilizar los resultados de los estudios de mecánica de suelos contenidos en los estudios desarrollados para la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 CH. Si el diseño de alguna de las obras a nivel de Proyecto Definitivo lo requiere, deberá desarrollar los estudios de mecánica de suelos necesarios que permitan definir los parámetros de diseño de todas las obras incluidas en la concesión (fundación de puentes, atravesos, pasarelas, muros, cortes, terraplenes, diseño de pavimentos tanto de la variante, como de los lazos y ramales de enlaces y de las calles de servicio, estabilidad de taludes, etc.)

Todo lo relacionado con el alcance de los Estudios Geotécnicos, parte vial, según nivel y características del proyecto, se registrará según lo establecido en la Sección 2 506 del Volumen 2 del Manual de Carreteras

Los ensayos e informes de Mecánica de Suelos, definirán los parámetros de diseño para la fundación de estructuras y pavimentos. Las especificaciones, métodos de muestreo, ensayos de control y toma de muestras de suelos deberán registrarse de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carreteras, Volumen 8

En lo que respecta a la Ingeniería Básica, Aspectos Geotécnicos para Puentes, ésta se registrará según lo establecido en el tópic 3 1002.4 del Manual de Carreteras, Volumen 3

En cuanto a la Prospección del Perfil Estratigráfico prevista en 2 805 203(6), se deberá tener presente lo allí señalado en cuanto al conocimiento de la posición de la rasante, con la mayor aproximación posible, para planificar la localización de las calcatas, de modo que los estratos reconocidos sean representativos para efectos del diseño de la obra básica y/o del pavimento según corresponda



El Consultor deberá informar a la Contraparte Técnica, a lo menos con 15 días de anticipación, la fecha de inicio de los trabajos de terreno y una programación en lo referido a prospección de suelos. La fecha antes señalada deberá comunicarse en forma escrita, con el objeto de que sea posible programar visitas de Inspección y supervisar la ejecución de calicatas u otras obras de prospección de suelos requeridas en el proyecto.

La Contraparte Técnica podrá solicitar el apoyo del Laboratorio Regional o Nacional, para la supervisión de los trabajos de prospecciones que se realicen en el tramo en estudio. Éstos tendrán plena autoridad para inspeccionar el trabajo que se realiza tanto en terreno como en Gabinete y en Laboratorio. Respecto de esto último, en caso el Consultor subcontrate Laboratorio de Mecánica de Suelos debe garantizar que la Contraparte Técnica tenga libre acceso a éste.

El no cumplimiento de estas exigencias será motivo de rechazo del informe correspondiente a esta fase.

El Consultor será el encargado de la obtención de los permisos necesarios para la ejecución de las prospecciones en terreno.

3.2.3.1 Reconocimiento de Suelos mediante Calicatas

Sin perjuicio de lo señalado en el Manual de Carreteras, los estudios de mecánica de suelos tendrán como mínimo los siguientes alcances:

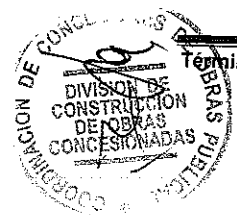
- Se considerará adecuado una cantidad equivalente total de 4 calicatas por kilómetro de profundidad no inferior a 1,5 m, no necesariamente equi-espaciadas, distribuidas por el especialista en forma estratégica a lo largo de los sectores para el emplazamiento de la nueva plataforma, para definir el perfil estratigráfico a lo largo del eje de las calzadas proyectadas y en borde de calzada para las existentes, con el objeto de definir los problemas relativos a la fundación de la obra básica y desarrollar el diseño de la estructura del pavimento. Las calicatas de profundidades menores deberán justificarse y sólo se validarán si proporcionan la información requerida por el reconocimiento.

De todas las calicatas se obtendrá al menos una muestra, la que se obtendrá entre 0,5 m a 1,2 m de profundidad, representativa de las características locales del suelo, en casos especiales la Contraparte Técnica podrá solicitar la ejecución de muestras adicionales.

Las muestras obtenidas se someterán a los ensayos de granulometría, densidad natural, densidad de partículas sólidas, humedad en terreno, límites de Atterberg (límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad), clasificación Sistema Unificado y AASHTO, índice de grupo, etc. En promedio, se deberán efectuar como mínimo 2 ensayos de CBR completos por kilómetro de camino y en los sectores de conservación de las calzadas bastará con 1 por km, los que deberán informarse al 95% de la D M C S y a la densidad de terreno. En este caso se tomará además, una muestra de base o sub-base cada cuatro calicatas.

El especialista en geotecnia determinará la conveniencia de ejecutar algunos CBR sobre muestras inalteradas según el tipo de suelos que se detecten y los ensayos especiales que se pudieran requerir para problemas geotécnicos particulares (estabilidad de terraplenes y cortes, napas freáticas, etc.) La prospección y ensayo de suelos deberá cumplir con el instructivo del LNV para informar los análisis mínimos de mecánica de suelos para diseño de pavimento, infraestructura y fundaciones de estructuras.

- Para el caso de los muros, se considerarán adecuadas una calicata profundas por cada uno de ellos, de una profundidad tal que permita conocer las características de los suelos hasta 2 metros más abajo que el sello de las fundaciones de los muros nuevos, por lo tanto el especialista en mecánica de suelos, en sintonía con el especialista en estructuras definirán los puntos y profundidades de tales calicatas, las que serán distribuidas por el especialista en mecánica de suelos en forma estratégica a lo largo de los sectores para el emplazamiento de las obras futuras.



- Para el caso de calicatas destinadas a conocer la granulometría del cauce, éstas se realizarán sobre muestras extraídas a 1, 2 y 3 m respecto de la base del cauce del río Aconcagua, en cuatro calicatas emplazadas según proponga el Consultor y apruebe la Inspección Fiscal. Sobre cada muestra se realizará un análisis granulométrico tendiente a entregar los diámetros característicos del suelo granular existente en el lecho.

La prospección y ensayo de suelos deberá cumplir con lo indicado en el MC-V8 para informar los análisis mínimos de mecánica de suelos para diseño de pavimento, infraestructura y fundaciones de estructuras.

La determinación de los volúmenes del movimiento de tierras de los proyectos, se realizará considerando las directrices contenidas en el Tópico 2 316 2 del Volumen 2 del Manual de Carreteras.

Finalmente, el Consultor deberá realizar todos los ensayos especiales de terreno o laboratorio que sean necesarios, los que se considerarán incluidos en el valor unitario de la calicata, tales como consolidaciones, Ensayo de Cono Dinámico (2 503 205 - Volumen 2 del Manual de Carreteras), etc

Una vez tomadas las muestras de un pozo, cualquiera que sea, este deberá rellenarse con el material proveniente de la excavación, complementado con otro de similares características en caso de haberse extraído muestras que disminuyan significativamente el volumen disponible para el relleno, el que deberá compactarse a una densidad, a lo menos igual a la existente antes de la excavación. En el caso de calicatas efectuadas en bermas pavimentadas o con tratamiento, cualquiera que éste sea, después de rellenadas, deberán quedar con sus superficies debidamente selladas, con una mezcla adecuada, para reponer el estado en que se encontraba originalmente la berma

En todo lo que se refiere a corte y terraplenes, se deberá tener en consideración lo señalado en 2 505.3 y 2.505.4 del Volumen 2 del Manual de Carreteras. Cuando exista dudas acerca de la estabilidad de cortes o terraplenes por condiciones de geometría de taludes, saturación del terreno, derrumbes o desprendimientos, se deberá analizar y estudiar su estabilidad. Dependiendo del tipo de falla esperada, se tomarán las muestras necesarias para poder proyectar las obras que permitan solucionar o controlar el problema. La ubicación y tipo de prospección a realizar, será definida por el especialista en mecánica de suelos o geólogo según corresponda.

En cuanto a yacimientos de agregados para bases, sub-bases pavimento y hormigones, se deberán ejecutar una prospección amplia de toda el área. En los yacimientos identificados se informará distancia media de transporte, volumen disponible según uso, rendimientos, ensayos de clasificación, CBR y desgaste. A lo menos deberá estudiarse 2 empréstitos para el total de la obra

3.2.3.2 Reconocimiento de Suelos mediante Sondajes

Para los sectores donde se prevean puentes, estructuras de enlace y obras de artes mayores, se deberá tener en consideración lo indicado en 2 503 203, 2 503 204 y 2 505 2 del Volumen 2 del Manual de Carreteras

Para el diseño de puentes, pasos inferiores, superiores y atravesos, se requerirá, a lo menos, los sondajes necesarios, con una profundidad mínima de 15 m para el caso de estructuras y de 20,0 m para el caso de puentes sobre cauces. Si por condiciones de terreno, el especialista en Mecánica de Suelos estima que estas longitudes de sondaje son insuficientes, se deberá continuar con la prospección hasta encontrar una estructura de suelo competente que permita definir suelos aptos para fundación y su cota de fundación, estudios geotécnicos, estudios de mecánica de suelos y de napa freática

La ubicación de los sondajes, deberá ser propuesta por el especialista en mecánica de suelos, en sintonía con el especialista en estructuras. No podrá ejecutarse ningún sondaje, hasta no contar con la aprobación de la Contraparte Técnica.

La caracterización de los suelos de fundación de las estructuras deberá considerar la realización de ensayos triaxiales, o en su defecto, ensayos de corte directo, según lo apruebe la Contraparte Técnica, para la determinación de fricción y cohesión del suelo. La especificación del método de muestreo y extracción, como también el método



particular de análisis en Laboratorio será indicada y verificada por el especialista en Geotecnia y validada por la Contraparte Técnica.

Con los antecedentes obtenidos el especialista en geotécnica deberá informar los siguientes aspectos, respaldados por la memoria respectiva

- Tipo de fundación más apropiada para las obras proyectadas
- Capacidad de soporte de fundaciones para los casos estáticos y sísmicos asociadas a una profundidad de fundación recomendada
- Recomendaciones sobre dimensiones mínimas de fundaciones y profundidad de fundación
- Especificaciones técnicas para tratamiento de suelos sueltos, removidos, rellenos artificiales si existen, mejoramientos de suelos y rellenos estructurales
- Cálculo de asentamientos de fundaciones para solicitaciones permanentes y eventuales
- Determinación de asentamientos instantáneos y diferenciales de las fundaciones, indicando los estados de carga considerados y los criterios ocupados
- Determinación del nivel freático en la zona
- Determinación de constantes de balasto del suelo ante deformaciones horizontales, verticales y al giro
- Empujes de suelos sobre estructuras, para los casos estáticos y sísmicos, indicando los criterios ocupados
- Diseños de tirantes anclados o sistemas de tierra reforzada si es conveniente para taludes de relleno
- Análisis de estabilidad de taludes de cortes en terreno natural para los casos de obras temporales (durante la construcción) y de obras permanentes
- Recomendaciones sobre pendientes máximas de terrenos compactados
- Recomendaciones de construcción generales (excavaciones y precauciones a tomar para detectar derrumbes, rellenos y su control, protección contra la erosión de terraplenes y cortes, etc)

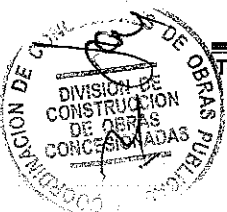
3.2.3.3 **Estabilidad de Taludes**

Para sectores de cortes o terraplenes se deberá satisfacer lo señalado en la sección 2.505 y en la Sección 3 602 de Manual de Carreteras, Volumen N° 2 y N° 3 respectivamente, a fin de estudiar la estabilidad de los taludes.

En el análisis de estabilidad de taludes de corte mayores a 5 metros se deberá determinar el ángulo de corte y las terrazas que se requerirá implementar. Como parte de los antecedentes del proyecto, se deberá dejar establecido que en la fase de construcción, una vez confeccionados los taludes, un experto en mecánica de suelos deberá inspeccionar cada talud de corte y determinar áreas de fallas, planos de corte, sugerencias de aguas subterráneas y la posible generación de cárcavas. Consecuentemente, deberá determinar las áreas de riesgo de procesos erosivos, de caída de materiales y de procesos de remoción en masa. Para cada una de las áreas de riesgo determinadas se deberán proponer medidas suficientes que permitan eliminar dicho riesgo, para lo cual se deberá desarrollar un Plan de Manejo para el Control de Erosión de acuerdo a lo dispuesto en el capítulo 5 4 del Manual de Manejo de Áreas Verdes para Proyectos Concesionados.

Entre las medidas que puede proponer el Consultor están las siguientes:

- Reducir el ángulo de corte de los taludes, especialmente en terrenos arcillosos o de maicillo, de acuerdo a los planos de falla detectados
- Producir voluntariamente la caída de materiales en forma controlada y recomponer el talud a un ángulo de corte que asegure su estabilidad
- Desplazar la pared del talud hasta la desaparición de las áreas de riesgo.
- Ensanche de las terrazas.
- Confección de una red de drenaje de aguas superficiales, conformada por fosos, contrafosos, canales revestidos, bajadas de agua, etc
- Implementación de drenes subterráneos paralelos y/o transversales al talud, consistentes en tuberías semipermeables, dispuestas mediante la excavación con topos o similares



- Protección de la pared del talud mediante mallas de diverso tipo, anclajes mediante perforaciones, hormigonado de superficie, etc
- Revegetar los taludes mediante las especies nativas asociadas al área, o en caso de ser necesario realizar la revegetación mediante hidrosiembra
- Implementación de una pared de contención de materiales caídos al pie del talud
- Una combinación de las medidas señaladas anteriormente

Además, en caso de ser necesario se realizarán ensayos de corte directo o ensayos triaxiales de manera de obtener los parámetros de C y ϕ requeridos para el diseño de elementos de contención de suelos, anclajes, muros de contención, mallas, etc

Los ensayos en suelos consistirán básicamente en los siguientes:

- Ensayos de clasificación, los cuales incluyen: análisis granulométrico, límites de Atterberg, peso específico de sólidos, humedad natural, clasificación unificada de suelos (U S C S)
- Compactación del tipo Proctor Modificado o densidad relativa.
- Adicionalmente se considera algunos ensayos especiales del tipo de consolidación, compresión no confinada en suelos finos, corte directo, además de expansividad, dispersividad y de rayos X, en el caso eventual de aparición de arcillas
- Para el caso de materiales para rellenos estructurales y para construcción de caminos se pide la ejecución de ensayos de consolidación, CBR.

3.2.4 Aspectos de Hidrología e Hidráulica

El Consultor deberá obtener los datos necesarios tanto para estimar los caudales de diseño de todas las obras de drenaje superficial y eventualmente sub-superficial que se puedan generar en la zona afectada por el proyecto, como para justificar la suficiencia de las existentes en caso que no sean reemplazadas y se utilicen para el saneamiento de las obras

Los datos hidrológicos e hidráulicos, a presentar en el estudio definitivo, se desarrollarán conforme se indica en el Manual de Carreteras y en este documento, serán aquellos determinados y presentados en el estudio desarrollado por APRISA (Dic. 2009), el cual el Consultor debe hacer suyo. El informe deberá incluir como tablas los resultados allí presentados, indicando a pie de página su procedencia. Los resultados de los estudios realizados deberán compararlos con otros realizados en estudios anteriores y, en base a sus conclusiones, proponer los parámetros de diseño

Los proyectos deberán aportar una solución integral, para toda el área de influencia de las obras estén o no dentro del área de concesión, en el aspecto hidrológico y de drenaje, incluyendo tanto la necesidad de construcción de nuevas obras como el mejoramiento de las existentes por haber cambiado las condiciones físicas del terreno al momento del diseño.

Para la revisión de las obras de drenaje de la plataforma, fosos y contrafosos, se utilizará una lluvia de diseño de 10 minutos de duración con un período de retorno según tabla 3.704 102 A (normas para drenaje de plataformas), del Manual de Carreteras, Volumen 3

Considerando válidos los levantamientos topográficos y topobatimétricos realizados por OHL en el año 2004 y los datos de caudal de diseño del estudio APRISA (Dic.2009) descritos en el punto anterior, se revisará y actualizará el eje hidráulico para periodos de retorno $T_r=2, 5, 10, 25, 50, 100, 200$ y 300 años. Con esa información, más aquella proveniente de los análisis granulométricos requeridos, se estimará la socavación y verificará protección de riberas propuesta por APRISA.



Para el proyecto de saneamiento se entregarán planos en planta indicando los fosos, contrafosos y canales interceptores, incluyendo su trazado hasta los puntos de descarga en cauces naturales u obras de drenaje transversales. Se incluirán secciones tipo de las obras proyectadas

Para el drenaje transversal se actualizará y complementará la información contenida en los estudios referenciales, entregando ubicación en planta de saneamiento y perfiles de cada obra de arte revisada.

Para las estructuras de puentes sobre cauces (ríos o esteros), en base al estudio hidráulico de APRISA (Dic 2009), se verificará la longitud total de la estructura y la cota inferior de viga (revancha), considerando los períodos de retorno que le corresponden según la categoría de las vías, o lo que apruebe la Contraparte Técnica

Adicionalmente deberá consultar a la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, tanto a los Departamentos de Proyectos de Aguas Lluvias, Departamento de Construcción de Obras de Aguas Lluvias, como al Departamento de Defensas Fluviales, los proyectos de obras que se encuentren programados, en desarrollo, o bien ya terminados en el área de influencia del estudio, de forma que las soluciones que se proyecten en este estudio sean compatibles con aquellas

A partir de los resultados de APRISA (Dic.2009), el informe hidráulico reproducirá los datos y resultados del eje hidráulico, considerando:

- Alturas críticas y normales en cada una de las secciones transversales consideradas
- Diferenciación del régimen hidráulico.
- Justificación de los valores de coeficientes de rugosidad adoptados
- Análisis cualitativo del eje hidráulico resultante
- Se indicará en los perfiles transversales las cotas del eje hidráulico resultante, indicando las secciones consideradas para efectos del cálculo, toda vez que el nivel de aguas sobrepase las cotas del terreno en las riberas

Con respecto a la verificación de posibles socavaciones, para efectos de comprobación, se realizará lo siguiente:

- Para las macrogranulometrías necesarias se realizarán cuatro calcatas especialmente excavadas para estos efectos, incluyendo 2 de ellas en cada sector donde se consideran obras, según se indicó en el numeral 3.2.3.1 de estos Términos de Referencia
- Para la estimación de la socavación generalizada se utilizará el método de Neill

Para la estimación de las socavaciones locales al pie de estribos y cepas se utilizarán las metodologías propuestas por Ling-Chang-Skinner y por Breusser - Nicollet y Shen.

En aquellos casos en que los proyectos afecten cauces naturales o artificiales de agua, se deberá tomar contacto con los afectados o los usuarios de dichas aguas con el objeto de determinar interferencias y/o recibir sus observaciones.

La empresa a cargo de los estudios deberá preparar la documentación necesaria que remitirá la Contraparte Técnica a la Dirección General de Aguas (Plano General de Ubicación de las Obras, Descripción General, Reproducción del cálculo Hidrológico e Hidráulico, Relación de Observaciones y/o acuerdo con afectados u otros antecedentes de interés)

Los trámites antes señalados se realizarán en forma oportuna por las partes, de modo de no afectar los plazos y el normal desarrollo de los proyectos en elaboración

Por otra parte, para las intersecciones a desnivel que contemplen estructuras de pasos soterrados, se deberá privilegiar el diseño con sistemas gravitacionales de drenaje y si la topografía no lo permite se diseñarán sistemas de bombeo. Se incluye el diseño a nivel de anteproyecto de todas las instalaciones y equipos necesarios para el sistema de bombeos. Asimismo, para estas obras se requerirá a lo menos, los sondeos necesarios, con una profundidad



mínima de 15 m o una alternativa que permita definir suelos y cotas de fundación, estudios geotécnicos, estudios de mecánica de suelos y de napa freática

La información Hidráulica, Hidrológica y diseño de Defensas Fluviales, deben contar con la aprobación de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, la que será gestionada por la Contraparte Técnica

- Estudio Hidráulico del Río Aconcagua.

Para efecto de las obras que consultan los presentes Términos de Referencia, el estudio hidráulico de río Aconcagua es aquel determinado por el estudio de APRISA (Dic 2009), con las complementaciones solicitadas en los presentes Términos de Referencia

3.2.5. Estudio de Ambiental

Como parte de los estudios a desarrollar en esta fase, el Consultor deberá desarrollar el Estudio Ambiental, conforme a lo establecido en el Anexo N°1 de los presentes Términos de Referencia

3.2.6. Informe de Ingeniería Básica

El informe a entregar esta fase, serán un resumen integrador de las distintas tareas mencionadas dentro de la Ingeniería Básica, donde se describirán los trabajos realizados, se anunciarán los eventuales inconvenientes que se detecten para implementar las obras y que antes de la ejecución de la Ingeniería Básica no haya sido posible detectar.

El Informe deberá ser auto soportantes y cumplir a cabalidad todos los requerimientos especificados, incluyendo memorias, planos generales, planos de detalle, perfiles tipos, etc , el que resumirá los resultados de los antecedentes recogidos de terreno y la elaboración de información de gabinete efectuada por los especialistas de cada área necesarios para el desarrollo del proyecto

Al final del volumen y separado por especialidades se deberán entregar todos los formularios y planos que haga auto soportante toda la información solicitada.

Entre otros aspectos, el Informe de Ingeniería Básica deberá incluir, al menos lo siguiente:

- Toda la información del levantamiento catastral
- Toda la información de terreno y gabinete de topografía.
- Toda la información de terreno y gabinete de mecánica de suelos y geotecnia
- Toda la información de terreno y gabinete de hidrología e hidráulica, incluyendo aquella hecha propia
- Análisis de estabilidad de taludes
- Informe de factibilidad de empréstitos y botaderos a ocupar en la Construcción

3.3. FASE 3: PROYECTO DE INGENIERÍA DEFINITIVA.

El Consultor deberá desarrollar un estudio a nivel de proyecto de ingeniería definitiva, que deberá tener en considerando lo indicado en 2.103 2 y 2 104 4 del Volumen N° 2 del Manual de Carreteras

Esta fase del estudio busca fundamentalmente definir a nivel de proyecto definitivo el trazado vial, las soluciones geométricas de puentes, pasos superiores e inferiores, enlaces, calles de servicio, cambios de servicio, así como los trabajos de estabilidad de taludes y todas las obras complementarias contenidas en el estudio referencial integrado aprobado por el Inspector Fiscal y las que se requieran para la definición del proyecto definitivo.



El Consultor deberá realizar los proyectos de ingeniería de detalle de todas las obras que conforman el estudio referencial integrado y validado por la Contraparte Técnica, todos los cuales deberán ajustarse a las especificaciones previstas en el presente documento

Las obras definidas para este estudio corresponden a la Concesión Internacional del Camino Internacional Ruta 60 CH, Sector 1: Los Andes – Ruta 5 Norte, en el Tramo 2 y Tramo 3 comprendido entre el Dm 19 500 y el Dm 44 400, aproximadamente

Estos Estudios deberán realizarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada.

Estos proyectos deben incluir todos los antecedentes necesarios para la definición y construcción de las obras involucradas, siendo necesario como mínimo los siguientes:

3.3.1. Proyecto de Diseño Geométrico

El Consultor deberá respetar el diseño geométrico de todas las obras aprobadas en la fase anterior y lo que se establece en los presentes Términos de Referencia. El diseño geométrico de las intersecciones a desnivel deberá regirse por lo indicado en el estudio referencial integrado y, en lo que corresponda, según lo indicado en el Volumen N° 3 del Manual de Carreteras. En el diseño de los distintos elementos viales, se deberá considerar una velocidad de proyecto según lo que se indica a continuación:

- **Planta y Alzado:**

Troncal: V_p : velocidad de proyecto = 80 Km/h (Dm 19 500 al Dm 24 400).
 V_p : velocidad de proyecto = 100 Km/h (Dm 24 400 al Dm 44 400)

Enlaces: La velocidad de diseño de lazos y ramales se definirá según la velocidad de origen y destino de la vía troncal y de la vía secundaria. Sin embargo, deberá tenerse presente que estas consideraciones no desmejoren el estándar geométrico definido en el Estudio Referencial Integrado aprobado por el Inspector Fiscal.

C de Servicio: V_p : velocidad de proyecto = 60 Km/h en caminos pavimentados
 V_p : velocidad de proyecto = 40 Km/h en caminos de carpeta granular

- Se deberá verificar que los parámetros del diseño geométrico, cumplan, con los valores mínimos y condiciones establecidas en los Capítulos 3.200 y 3.300 del Manual de Carreteras Volumen N° 3, y que se encuentran resumidos en las Tablas 3.201 5 A, Tabla 3.201 5 B y Tabla 3.201 5 C.
- Los elementos de la geometría en planta y alzado, tales como: alineaciones en recta, radios de curvas circulares, peraltes, desarrollos, radios límites contra peraltes, parámetros de clotoides, pendientes longitudinales, parámetros de curvas verticales, longitud de curvas verticales, etc., deberán ser verificados dando cumplimiento a los mínimos establecidos para el estándar de diseño. Dicha verificación deberá considerar el elemento geométrico tanto aisladamente como en conjunto con los que lo preceden, en sentido de tránsito.

Las distancias de visibilidad resultantes, deberán ser mayores que las distancias de parada en cada punto del trazado, considerando si fuese necesario, los despejes laterales que se requieran.

- El perfil tipo para la vía en doble calzada estará compuesto por dos calzadas de 7,0 m de ancho cada una, separada por una mediana de 2,6 m bermas interiores de 1,0 m y exteriores de 2,5 m, más un sobreancho de proyecto de 0,8 m para el caso sin barreras de contención y de 1,3 m para el caso con barreras de contención. El perfil tipo para la vía en calzada simple estará compuesto por una calzada de 7,0 m de ancho bermas exteriores



de 2,5 m, más un sobreebanco de proyecto de 0,8 m para el caso sin barreras de contención y de 1,3 m para el caso con barreras de contención En el caso que se proyecte una tercera pista, el ancho de la berma exterior podrá disminuirse a 1,5 m En calzada simple, la pendiente transversal deberá ser única y conforme a las pendientes transversales consideradas en el proyecto que contendrá a la calzada doble

- Las secciones transversales a proyectar en calles de servicios, ramales y lazos de enlaces o atraviesos, deberán respetar el estándar mínimo definido en el estudio referencial integrado aprobado por el Inspector Fiscal
- La ruta contenida en el estudio referencial integrado, corresponde a una vía expresa con control total de acceso, en virtud de ello, se deberán diseñar las distintas soluciones para regular la accesibilidad de los distintos predios que se emplazan a lo largo del trazado de acuerdo a la normativa vigente
- Los elementos que definirán la geometría vial serán los ejes de replanteo de la vía principal, lazos y ramales de conexión. Éstos deberán describirse analíticamente, de acuerdo a lo indicado en el Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad del MOP, Volúmenes N° 2 y N° 3, o según lo indique la Contraparte Técnica.

Deberá considerarse la entrega de una memoria descriptiva, la cual incluirá cuadros de los elementos geométricos, planos de planta, perfil longitudinal, transversal, perfiles tipos, etc.

3.3.2. Diseño de Pavimentos

El Consultor deberá incluir, en el proyecto de ingeniería de detalle, el diseño definitivo de los pavimentos de todos los ejes viales, de acuerdo a lo indicado en el estudio referencial integrado aprobado por el Inspector Fiscal y considerando lo establecido en las secciones 3 603 y 3 604 del Manual de Carreteras, Volumen N°3

Se deberá presentar un diseño relativo a la estructura del pavimento en base a los modelos de diseño actualmente en uso y aprobados por la Contraparte Técnica, considerando las estimaciones hechas por el especialista en suelos respecto de la capacidad de soporte de éstos en zonas de relleno y corte; la disponibilidad de áridos para sub-base, base para pavimentos y las solicitudes acumuladas durante la vida de diseño Los parámetros de diseño de los pavimentos, deberán cumplir con los valores mínimos y condiciones establecidas en la sección 3 603 del Manual de Carreteras Volumen N° 3

De acuerdo a las BALI de la Concesión Internacional Camino Internación Ruta 60 CH, los ejes equivalentes de diseño mínimos a considerar en el diseño de pavimento asfáltico son de 22 000 000 para las calzadas expresas y de 5 5000 000 para los ramales de los enlaces

No obstante ello, estos ejes equivalentes fueron estimados considerando una fecha de puesta en servicio al año 2004 aproximadamente y para calzada simple. En virtud de ello, en el presente estudio se deberá entregar una actualización al año 2015 de estos ejes equivalentes de diseño tanto de la vía expresa como la de los lazos, ramales y eje secundario de enlaces, teniendo en consideración los siguientes aspectos:

Parámetros de Diseño en Pavimentos en Asfalto

Índice P	$P_i = 4,2$ y $P_r = 2,5$.
Índice Zr	Según lo indicado en el párrafo 3 604 104 A del Manual de Carreteras, Volumen 3 (M C., Vol 3)
Factor S _o	Según Tabla 3.604.104.A del M.C., Vol.3.
Módulos Resilientes y Elásticos	Según párrafo 3.604.105 del M.C., Vol.3.
Coefficiente de Drenaje	Según Tabla 3.604.106.B del M.C., Vol.3.
Coefficientes Estructurales	Según Tabla 3.604.107.A del M.C., Vol.3.
Estructuración de las Capas	Según párrafo 3.604.108 del M.C., Vol.3.



Para el diseño de la estructura de pavimentos de las calles de servicio se diseñarán y construirán de acuerdo a las soluciones previstas en el artículo 2 3.1.7 de las BALI de la Concesión Internacional Camino Ruta 60 CH y/o según lo que se establece el estudio referencial integrado aprobado por el Inspector Fiscal

Para la rehabilitación de pavimentos existentes, el Consultor deberá tener presente las exigencias de parámetros incluidos en las BALI de la Concesión Internacional Camino Ruta 60 CH en lo que respecta al estado de los pavimentos durante el período de explotación

En lo que se refiere a empalmes con vías existentes o cruces, estas soluciones deberán ser detalladas geométrica y constructivamente. Del mismo modo, si se proponen distintas estructuras de pavimentos en el área de estudio, se detallará el modo de resolver las discontinuidades involucradas.

En el diseño de la rasante se exigirá la coordinación de los aspectos relacionados con la geometría, la estabilidad de taludes, el saneamiento y la influencia de la capacidad de soporte del terreno natural sobre la estructura del pavimento

Se exigirá una justificación de la rasante proyectada, de modo que se aborden en forma integral los problemas de geometría, estabilidad de taludes, saneamiento y diseño de pavimento. En particular, la coordinación de los especialistas en diseño geométrico, geotecnia y pavimento resulta indispensable para optimizar el diseño estructural del pavimento

Se debe entregar una memoria detallada con la determinación de los parámetros que intervienen en el diseño del pavimento. Por cada diseño estructural diferente del pavimento, se dará a conocer un perfil tipo en que se indique claramente los espesores de cada capa, señalando, además, los sectores en que se construirá cada tipo de diseño

3.3.3. Proyecto de Estructuras

Se incluyen dentro de las estructuras, los puentes, pasos desnivelados de enlaces, atravesos y muros de contención

En general, los proyectos de puentes y de estructuras deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo 3 1000 del MC-V3 y la norma AASHTO LRFD. En los temas que no exista concordancia entre ambas, primará la condición más exigente. Además se deberán respetar los criterios vigentes del Departamento de Proyectos de Estructuras de la Dirección de Vialidad, especialmente aquellos que resultaron de la evaluación del terremoto del 27 de febrero del año 2010

Todas las estructuras nuevas se diseñarán considerando todas las cargas permanentes y de servicios. Se deberá considerar el tren de cargas HL 93 de la norma AASHTO LRFD. Se deberá verificar que el gálibo vertical sea de 5,0 m, salvo que las características topográficas del sector no lo permitan, cuya regulación la entregará la Contraparte Técnica.

Además las estructuras deben cumplir con los "Nuevos Criterios Sísmicos para el Diseño de Puentes en Chile, Versión 1", aprobados por Resolución (E) DV N° 743 de 2011 y a las nuevas exigencias y a las "Nuevas Disposiciones para el Diseño de Vigas Prefabricadas" informadas mediante ORD N°118/21 del Director Nacional de Vialidad

Asimismo, en el diseño de las estructuras nuevas se tomará en cuenta lo estipulado en el 2 404 103 del Volumen N° 2 del Manual de Carreteras. Será necesario diseñar hidráulicamente todas las estructuras proyectadas sobre cauces: puentes y obras mayores de drenaje. En la estimación de cotas de aguas máximas y de velocidades en la sección del puente se hará intervenir el estrechamiento que implica el puente, estimándose el peralte por la contracción de la sección libre. La hidrología e hidráulica de las estructuras deberán presentarse con la mayor precisión que permitan los antecedentes de ingeniería básica. Se establecerán las condiciones del escurrimiento mediante un cálculo completo del eje hidráulico. Se emplearán caudales de diseño para períodos de recurrencia de 200 y 300 años, considerando lo señalado en la Tabla 3.1002.302A del Volumen N° 3 del Manual de Carreteras y se determinarán las condiciones del flujo para estructuras de varias longitudes seleccionando la óptima, desde el punto de vista hidráulico.



En resumen, en el proyecto debe quedar definida la longitud y la altura libre considerando una revancha mínima de 1,0 m considerando un periodo de retorno de 200 años y 0,30 m asociado a un periodo de retorno de 300 años, eligiendo la condición más desfavorable.

También, se deberá hacer un análisis y cálculo de la socavación, diseñando las soluciones para cada caso, de modo de salvaguardar las estructuras y las riberas de posibles problemas de socavación

En esta partida se incluye los proyectos relativos a las obras de defensas fluviales que el Consultor necesite realizar, de acuerdo a lo que se deduzca de los estudios hidráulicos ejecutados

Las secciones transversales se determinarán inicialmente basándose en lo dispuesto en el 3 1003.101 del Volumen N° 3 del Manual de Carreteras, lo que finalmente será sancionado por la Contraparte Técnica

Las soluciones que se presenten deberán ser aprobadas por la Contraparte Técnica, quien requerirá del visto bueno del Jefe del Departamento de Proyectos de Estructuras de la Dirección de Vialidad del MOP. Estas aprobaciones quedarán documentadas y la Contraparte Técnica las remitirá al Consultor, para que las incluya en el informe correspondiente. De igual modo, en caso de ser necesario, se procederá con el visto bueno de la Dirección de Obras Hidráulicas del MOP para los estudios hidráulicos, hidrológicos y de defensas fluviales

En el informe se deberán entregar planos detallados de fundaciones, moldajes, enfierraduras, plantas, cortes y elevaciones necesarias para definir completamente su construcción

Para todas las estructuras, se deberá definir las secuencias y metodologías de construcción y de demoliciones en el caso que así se requiera

Cada estructura deberá entregarse en un único documento, que contenga los antecedentes propios y necesarios para el diseño de esa estructura, incluida la ingeniería básica correspondiente; de forma que su revisión, por parte de los especialistas, no requiera información adicional

Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada, por lo que el diseño para la versión calzada simple deberá considerar que la posición de las fundaciones y las alas no interfieran con las obras de ampliación a segunda calzada

3.3.4. Proyecto de Pasarelas Peatonales

El Consultor deberá desarrollar los proyectos de arquitectura e ingeniería definitiva de todas las pasarelas peatonales señaladas en la ubicación que se indica en el estudio referencial integrado aprobado por el Inspector Fiscal.

No obstante lo anterior, se deberá verificar técnicamente la necesidad de su implementación en las ubicaciones propuestas en función de los resultados del análisis que realice para la implementación de paraderos de buses, según lo expuesto en el punto referido a paraderos de buses, o en razón de otras consideraciones territoriales.

Para el desarrollo del proyecto definitivo, el Consultor deberá considerar lo establecido en el Manual de Carreteras, debiendo realizar los estudios necesarios para proyectar las pasarelas peatonales elevadas según sean las condiciones del emplazamiento previsto y ajustando adecuadamente las rasantes de la pasarela y la carretera, con la pendiente adecuada que permita la accesibilidad y tránsito de personas discapacitadas, con un ancho libre mínimo de 2,0 m. El gálibo vertical en las pasarelas nuevas será de 5,5 m

Las pasarelas deberán contemplar elementos de seguridad que impidan la caída de personas y/o de objetos a la vía; deberá contar con iluminación propia; pavimento antideslizante y permitir el tránsito de sillas de rueda, bicicletas (en especial en las rampas de acceso), etc. Las pasarelas se complementarán con paraderos de buses y sus correspondientes refugios peatonales, a ambos lados de la vía, asociados a las calles de servicio, que deberán contemplarse debidamente conectados con los accesos a las pasarelas mediante aceras peatonales, senderos



estabilizados o pavimentados continuos En cada pasarela peatonal, se deberá proyectar una valla peatonal, con el objeto de encauzar a los peatones y evitar que crucen por las calzadas expresas

Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada, por lo que el diseño para la versión calzada simple deberá considerar que la posición de las fundaciones, estribos, cepas y alas no interfieran con las obras de ampliación a segunda calzada

3.3.5. Proyecto de Paraderos de Buses

El proyecto definitivo se deberá desarrollar en base al estudio territorial inserto en el Estudio de Ingeniería Diseño Avanzado para las Alternativas T2-A y T2-B, debiendo validarlo o modificarlo según lo requieran las obras definitivas, debiendo incorporar el emplazamiento y las especificaciones de todas las obras para los paraderos de buses Para definir su emplazamiento, será necesario verificar técnicamente la necesidad de su implementación en los sectores propuestos, para lo cual dicha verificación debe sustentarse en el flujo peatonal y potencial en la zona

La solución dada, debe abordar de forma global la movilidad de peatones. Esto implica que el estudio definitivo debe generar una adecuada conectividad de los paraderos con las estructuras de cruce a desnivel de la vía y con los orígenes y/o destinos de peatones, por medio de la implementación de circuitos peatonales formales de conexión, elementos de segregación e incentivo de uso de la infraestructura peatonal (vallas) Todos estos elementos deben quedar definidos en el proyecto definitivo

En lo que respecta al diseño de paraderos, el Consultor deberá someter a la aprobación de la Contraparte Técnica un diseño que busque una propuesta innovadora e integrada con el entorno y que minimice los costos de conservación y mantenimiento asociado Asimismo, el Consultor, deberá tomar en cuenta lo señalado en el tópico 3 302 601, del Manual de Carreteras

3.3.6. Proyecto de Iluminación

Los diseños definitivos de la iluminación deberán estar en acuerdo a lo señalado en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6 y serán entregados a la Contraparte Técnica conforme esos requerimientos

Se deberá verificar la configuración y emplazamiento del sistema de iluminación del proyecto integrado y aprobado por el Inspector Fiscal, el que deberá integrarse a un sistema ya existente y en funcionamiento. Asimismo, se deberá verificar las características de la iluminación propiamente tal y las características físicas de la sustentación, es decir, de los postes que sostendrán las luminarias, así como también debe proponer, de ser necesario, elementos complementarios (defensas camineras, demarcación, etc)

Los sectores a iluminar, corresponderán a las intersecciones desniveladas, pasarelas peatonales, paradas de buses, plaza de peaje y áreas de servicio u otros sectores a definir por el Inspector Fiscal. Para el caso particular de la iluminación en pasarelas, el proyecto definitivo debe considerar en la solución, la iluminación de la vía en el sector aledaño a la pasarela, tal como lo establece el Manual de Carreteras, Volumen N° 6

Los proyectos de iluminación deberán ser confeccionados de acuerdo a la normativa SEC Dichos proyectos contarán con la aprobación del servicio eléctrico respectivo, en lo relacionado con el empalme a la red eléctrica existente

Sin perjuicio de lo anterior, el Consultor podrá someter a la revisión de la Contraparte Técnica, hasta la obtención de su aprobación, proyectos que consideren propuestas alternativas de los diferentes Sistemas de Iluminación incorporados en las obras por iniciativa propia, con fines de optimizar los recursos energéticos y minimizar las mantenciones La optimización se podrá realizar en todos los parámetros de diseño, a modo de ejemplo en: distancias entre postes, altura de montaje, potencia de lámparas, considerando la opción de doble balasto para reducir el consumo de energía en las horas de menor tráfico o paneles solares

Las propuestas alternativas deberán adecuarse estrictamente a las reglamentaciones internacionales y/o nacionales en cuanto a todos los parámetros de la luminotecnia Los parámetros que se deberán tener en cuenta son: los niveles



promedios de luminancia por cada una de las zonas a iluminar; las uniformidades generales y longitudinales y; el deslumbramiento (TI).

Todas las propuestas deberán estar justificadas con cálculos basados en condiciones reales de pavimentación. Para los diferentes entornos de la vía, no se deberá considerar ninguna discrepancia entre ellos, ciñéndose a los valores más elevados de las reglamentaciones utilizadas. Para la elaboración de estos proyectos alternativos, el Consultor podrá utilizar los parámetros y recomendaciones establecidas en la CIE – 115

Se podrán presentar proyectos que incluyan sistemas de reducción de potencia con la utilización de reactores de doble nivel de potencia. Sin embargo, se deberá adjuntar para su presentación un certificado del fabricante de la lámpara que certifique el funcionamiento de las lámparas con dichos reactores y su influencia sobre la vida útil

El desarrollo del proyecto requerirá entre otros aspectos propios de la actividad, la coordinación con el Servicio respectivo y las distintas especialidades involucradas, para determinar los requerimientos técnicos y ornamentales de los equipos de iluminación en base a las áreas de operación. La estructuración del proyecto se hará en base a los centros de abastecimiento de energía requeridos, para los efectos de materialización de los empalmes eléctricos respectivos

Se determinarán las distintas alternativas para satisfacer los requerimientos analizados en la etapa de la ingeniería básica y se definirán los recursos materiales para el óptimo desarrollo de las obras desde un punto de vista técnico y económico. En este proyecto se entregará, como mínimo, lo siguiente:

- Informe con antecedentes recopilados
- Diagramas de planta, fuerza, control e iluminación
- Diagramas unilineales
- Diagramas elementales de control
- Diagramas de detalles
- Memoria de cálculo.
- Planos
- Especificaciones Técnicas
- Cubicaciones

3.3.7. Proyecto de Saneamiento y Drenaje

El estudio deberá considerar el diseño de todas las obras de saneamiento y drenaje necesarias que permitan eliminar el agua superficial sobre las calzadas y bermas del camino y restituir la red de drenaje natural que pueda verse afectada por las nuevas obras, evitando que el agua subterránea pueda comprometer la estabilidad de la base, de los terraplenes y cortes del camino. En los sectores en que, históricamente, durante las crecidas, se haya registrado que el nivel de agua ha afectado la calzada, se deberá diseñar obras y/o medidas, para facilitar la evacuación de aguas y minimizar la interferencia en el tránsito y deterioro de la calzada a consecuencia de dichas crecidas. Los proyectos deberán abordar una solución integral en el aspecto hidrológico y de drenaje, incluyendo tanto la necesidad de construcción de nuevas obras como el mejoramiento de las existentes que presenten o hayan presentado problemas de funcionamiento.

Se deberá proyectar todas las obras necesarias para dar continuidad a los sistemas de riego existentes y a los cauces naturales interceptados por el proyecto vial.

Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada, por lo que el diseño para la versión calzada simple deberá considerar que la posición de las entradas y salidas de Obras de Arte, fosos y contrafosos, etc., no interfieran con las obras de ampliación a segunda calzada.

En la elaboración del proyecto de ingeniería de detalle, el estudio deberá ceñirse en todo lo indicado en la Sección 2.404 y en el Capítulo 3.700 del Manual de Carreteras, Volúmenes N° 2 y N° 3, respectivamente. Específicamente,



los períodos de retornos establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen N° 3, Capítulo 3 700, acápite 3 702 2, teniendo en consideración el tipo de ruta, serán los considerados para el diseño de las obras de drenaje y saneamiento definitivas, tanto de las vías expresas, de servicio y ejes secundarios

Los puntos de evacuación y descarga final de las aguas lluvias naturales que han sido alteradas por la ejecución de las obras, al igual que las descargas generadas por el mismo proyecto, deberán ser sometidos a la aprobación de la Contraparte Técnica.

En caso que el Consultor incorpore equipos de bombeo, se debe tener especial atención en el diseño de la sala de bombas para dichos equipos, con todos sus proyectos complementarios, los cuales, en general, deberán proyectarse en los puntos bajos de las intersecciones a desnivel.

El informe del proyecto de ingeniería definitiva de saneamientos y drenajes, deberá contener como mínimo los siguientes antecedentes:

- Memoria de cálculo, incluyendo, como mínimo, los estudios hidrológicos y de drenaje obtenidos de la Ingeniería Básica, verificaciones hidráulicas, justificación de las soluciones y una descripción de las obras.
- Plano de Planta General de todo el sistema de escurrimiento y drenaje de aguas superficiales, indicando claramente las soluciones adoptadas. Se debe indicar en este plano: sección, cotas de fondo, pendiente, sentido de escurrimiento, longitud, forma y tipo de acueducto de cada elemento del sistema (drenes, fosos, cunetas, bajadas de agua, obras de arte, sumideros, cámaras, etc.)
- Plano de perfiles longitudinales y perfiles transversales.
- Plano de Detalles que debe mostrar la forma, dimensiones, cotas de fondo, pendiente, zonas de revestimiento, armaduras de refuerzo, uniones cuando corresponda, detalles constructivos de empalmes con obras existentes, cunetas, bajadas de agua, sumideros, fosos, contrafosos, cámaras, sifones, alcantarillas o su prolongación
- Especificaciones Técnicas
- Cubicaciones

El informe de Saneamiento y Drenaje que se genere deberá ser oportunamente remitido al Departamento de Aguas Lluvias de la Dirección de Obras Hidráulicas para su revisión y eventual aprobación

3.3.8. Proyecto de Defensas Fluviales.

En conformidad a lo indicado por la Dirección de Obras Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas, el proyecto a desarrollar deberá tener en consideración los siguientes aspectos:

- Memoria de cálculo, incluyendo, como mínimo, los estudios hidrológicos e hidráulicos hechos propios y estudios de drenaje obtenidos de la Ingeniería Básica, verificaciones hidráulicas, justificación de las soluciones y una descripción de las obras.
- Plano de Planta General de todo el sistema de protección, indicando claramente las soluciones adoptadas. Se debe indicar en este plano: sección, cotas de fondo, pendiente, sentido de escurrimiento, longitud, forma y tipo de defensas
- Plano de perfiles longitudinales y perfiles transversales, incorporando líneas de inundación para $T_r=100$ años y obras propuestas.
- Plano de Detalles que muestre las zonas de protección y sus perfiles tipos
- Especificaciones Técnicas
- Cubicaciones

El informe del Proyecto de Defensas Fluviales que se genere deberá ser oportunamente remitido al Departamento de Obras Fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas para su revisión y eventual aprobación



3.3.9. Proyecto de Seguridad Vial

El Consultor deberá elaborar un proyecto de ingeniería de señalización, demarcación y de seguridad vial de todo el trazado, incluyendo enlaces, intersecciones, calles de servicio, áreas de servicio, etc , y de los caminos secundarios que son afectados por las obras de la concesión, que garantice el máximo de seguridad, tanto para los usuarios de la vía como para los peatones. Básicamente las soluciones estarán orientadas a establecer y proponer la ubicación de diferentes tipos de dispositivos para dotar a la vía de un alto estándar en seguridad vial y operación. El objetivo del proyecto será incorporar a las obras la señalización vertical y demarcación junto con diferentes elementos de apoyo como barreras de contención, amortiguadores de impacto, vallas segregadoras, dispositivos anti-encandilamiento, hitos de vértices, tubulares y de arista, bordes y/o bandas alertadoras en las proximidades de puntos de cruces de peatones, tachas reflectantes, señalización variable, etc

Todo lo anterior, según los estándares y exigencias de diseño establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6. En particular, el proyecto de tachas reflectantes se deberá ejecutar de acuerdo a lo señalado en la Sección 5 705 del Manual de Carreteras, Volumen N° 5. El proyecto de Señalización, Demarcación y Seguridad Vial se presentará, teniendo como base el proyecto geométrico definitivo aprobado por la Contraparte Técnica. El proyecto definitivo será entregado según los requerimientos de la sección 6 200 del MC-V6

Se deberá incorporar la modificación de las señales existentes tanto a nivel de autopistas como de vialidad local que se afecten como consecuencia de la implementación del proyecto, además de la información de la ubicación de la señalización variable y detección de gálibo que defina el Consultor, lo que será incorporado en los planos finales.

Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada

3.3.9.1 Sistemas de Contención

Se deberá verificar los parámetros de diseño, Nivel de Contención y Ancho de Trabajo de las barreras de contención previstas en el proyecto integrado aprobado por el Inspector Fiscal, contemplando como variables fundamentales de análisis, la velocidad de operación y el flujo vehicular. Todo ello, en conformidad con lo señalado en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6

El Proyecto será entregado según los requerimientos que se describen a continuación:

- El diseño definitivo deberá indicar tanto en los sectores de mediana como de terraplén donde se requiere implementar de acuerdo a criterios establecidos en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6, la protección de puntos duros o infranqueables. Para cada sector, en función del TMDA (con los porcentajes de flujo por tipo de vehículos: livianos y pesados), la velocidad de diseño, velocidad de operación y el ancho de trabajo disponible, el proyecto definirá las barreras de contención más adecuadas para cada situación
- Para las zonas de terraplenes o de cortes, se deberá justificar la implementación de barreras de contención, de acuerdo a criterios estipulados en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6, asociados con la altura del terraplén y con la relación de pendiente vertical (V) y horizontal (H). De esta manera, se deberá considerar para cada sector el TMDA (con los porcentajes de flujo por tipo de vehículos: livianos y pesados), la velocidad de diseño, velocidad de operación y los anchos de trabajo disponibles
- El emplazamiento de las barreras se efectuará según lo indicado en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6
- Siguiendo los criterios del Manual de Carreteras, Volumen N° 6, el diseño definitivo deberá considerar la transición de barreras con distinto ancho de trabajo, tales como transición de barreras de mayor ancho de trabajo a barreras de menor ancho de trabajo
- Se deberá diseñar soluciones específicas para los terminales de barreras, conforme al Manual de Carreteras, Volumen N° 6



Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada, por lo que el diseño para la versión calzada simple deberá considerar defensas removibles en la berma interior, de manera que puedan ser reutilizadas en las obras de ampliación a segunda calzada

3.3.9.2 Señalización

El diseño definitivo deberá ceñirse a las estipulaciones del Manual de Carreteras, Volumen N° 6, considerando como parámetros fundamentales de diseño: el flujo vehicular, velocidad, diseño vial y geografía de cada sector

Se deberá verificar y complementar, si corresponde, la señalización vertical incluida en proyecto integrado aprobado por el Inspector Fiscal, para lo cual se tendrá en cuenta que cada señal forme parte de un sistema global de guía para el usuario, debiendo presentar de forma explicativa, la función que cumple cada señal dentro del "sistema global" de señalización.

Se deberá evaluar la pertinencia de incorporar señalización variable, en atención a la nueva caracterización de este tramo

Debe incluir la diagramación de la señalización vertical, itemizado, ubicación y Especificaciones Técnicas (ETE), debiéndose adjuntar los archivos digitales de cada una de las señales incorporadas, además del archivo digital de la diagramación del proyecto completo

Este proyecto deberá presentarse tanto para la versión calzada simple como para la versión doble calzada

3.3.9.3 Bordes Alertadores

En base a análisis del diseño geométrico, se decidirá la implementación de bordes alertadores, cuyas especificaciones de diseño deberá estar en conformidad con lo establecido en el Manual de Carreteras, Volumen N° 6.

3.3.9.4 Elementos de Apoyo

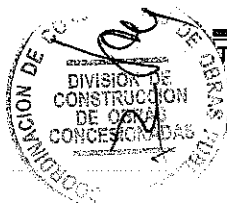
El diseño definitivo deberá definir los sectores en donde se requieren elementos de reforzamiento de la señalización (delineadores, placas captafaros) y los puntos específicos en donde serán implementados. La propuesta debe cumplir con todos los requerimientos del Manual de Carreteras, Volumen N° 6 y el nivel de retrorreflexión a considerar será de "Alta Intensidad"

3.3.9.5 Cierros Perimetrales y de Seguridad

El proyecto de cierros perimetrales y de seguridad deberá ejecutarse conforme a lo señalado en el proyecto integrado aprobado por el Inspector Fiscal y lo indicado en el artículo 2.3.1.10 de las Bases de Licitación de la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 Ch

Se deberá definir la delimitación de toda el área de concesión y de las áreas fiscales donde se hayan construido obras para la concesión, lo que deberá ajustarse en forma estricta a lo indicado en los planos de expropiación. Para la delimitación se deberá especificar cierros de alambre de púas de 7 hebras, de acuerdo a lo establecido en el Manual de Carreteras del MOP, Volumen 4 Obras Tipo, lámina 4-301-002, cumpliendo con lo especificado en la Sección 5.701 del Manual de Carreteras del MOP, Volumen 5

Donde se contemplen pasarelas peatonales o paraderos, el proyecto deberá contemplar vallas peatonales en la mediana o alternativamente en los costados de la vía. En ambos casos la longitud mínima será de 400 m por cada pasarela, cuya disposición y ubicación deberá ser propuesta en el marco del desarrollo del proyecto de ingeniería de detalle. Además deberá considerar cercos de malla metálica o vallas peatonales en los sectores entre las calles de



servicio y la vía concesionada, donde se requiera encauzar los flujos peatonales hacia los cruces o pasos habilitados, y en otros sectores que sean aprobados por el Inspector Fiscal.

Para efectos de diseño, tener en consideración las láminas 4.301.104, 4.302.301 y 4.302.302 del Volumen 4 del Manual de Carreteras del MOP

3.3.10. Proyecto de Cambios de Servicios

Tomando como base los estudios desarrollados en la Fase 1 y Fase 2, se deberá realizar un estudio integrado a nivel de Anteproyectos de Reposición o Adecuación de los Servicios que se vean afectados por el trazado del proyecto, los cuales corresponden por lo general a: modificación de las cámaras de inspección, reubicación de matrices, colectores, grifos, etc. Previo a la ejecución del anteproyecto, se deberán validar las monografías de las distintas instalaciones, de la Fase 1 y Fase 2

Los anteproyectos de cambios de servicios respetarán las pautas, normas, procedimientos y los formatos de texto y de planos exigidos por las empresas sanitarias respectivas, el cual deberá incluir como mínimo la siguiente información: Memorias; Planos generales y de detalles a nivel de anteproyecto; Especificaciones Técnicas y; Cubicaciones y Presupuestos

En el caso de servicios públicos tales como: red eléctrica, red telefónica, gas o instalaciones privadas (TV cable, fibra óptica, otros), a partir de la información obtenida en terreno y detallada en las fase anteriores y con los antecedentes del proyecto, se procederá a informar a los organismos correspondientes de las interferencias con estas instalaciones, y se solicitará un proyecto de reposición de los servicios

El Consultor será el responsable de obtener de las empresas responsables, los costos asociados a la ejecución del Proyecto Definitivo (cuando corresponda) y a las obras necesarias, en todos los cambios de servicio que se requieran para realizar la obra proyectada. Estos costos deberán formar parte de los presupuestos del estudio.

El Consultor entregará para cada servicio afectado, los planos de coordinación de las obras de cambios de servicios, mostrando las diferentes etapas de construcción y desvíos de tránsito requeridos para la ejecución de las obras. Asociado a lo anterior deberá entregar un programa de obras tentativo para cada servicio, y un programa maestro conceptual que refunda la coordinación necesaria para la ejecución de todas las obras de cambio de servicio

Este proyecto deberá realizarse de manera tal que los cambios de servicios requeridos para la versión en calzada simple sean compatibles con las obras de ampliación a segunda calzada

3.3.11. Proyecto de Modificación de Canales

El Consultor deberá desarrollar los proyectos de ingeniería y gestionar la aprobación del proyecto con los privados que administran los canales a modificar, ya sean de aguas lluvias o riego. El proyecto deberá especificar, si corresponde, la necesidad de modificar o constituir servidumbres, ya sea en un mismo predio o en otro predio sirviente.

Este proyecto deberá realizarse de manera tal que los cambios de canales requeridos para la versión en calzada simple sean compatibles con las obras de ampliación a segunda calzada

3.3.12. Proyecto de Desvíos de Tránsito

Tomando como base el proyecto integrado aprobado por el Inspector Fiscal, los aspectos topográficos, los niveles de tránsito y demás antecedentes, se deberá estudiar los desvíos de tránsito necesarios durante la construcción de la obra, en especial, la relacionada con los sectores de empalme con vías existentes, en función de la magnitud del flujo



vehicular, ubicación geográfica del proyecto, períodos de peak o cualquier otro parámetro incidente con la ejecución de las obras y que interfiera con el tránsito existente. Los estudios deberán realizarse utilizando el mismo sistema coordinado y de cotas, de los planos para las obras.

Si se estima que la congestión generada al tránsito puede resultar significativa, se deberá estudiar la secuencia constructiva y/o proponer variantes o desvíos de tránsito con el objeto de minimizar las alteraciones y molestias al usuario. En el caso que estas acciones involucren la construcción de obras especiales, éstas deberán ser definidas, cuantificadas y debidamente especificadas, de modo de incluirlas en los antecedentes para una posterior contratación de la construcción de las obras, en la medida que el Ministerio de Obras Públicas así lo considere pertinente.

El proyecto de desvíos de tránsito deberá estar respaldado por los antecedentes de tránsito necesarios que permitan asegurar la fluidez y seguridad en el flujo desviado o afectado por las obras. Se realizarán los estudios de tránsito necesarios, que permitan cuantificar los flujos de tránsito afectados en el área de influencia del desvío, y que en definitiva permita dimensionar geométrica y estructuralmente los desvíos provisorios, o en su defecto permita respaldar una proposición de gestión de tránsito. Las calzadas de los desvíos deben cumplir con un diseño de acuerdo con los flujos y con un diseño estructural acorde al volumen de tránsito y a la duración estimada de dichos desvíos.

Los proyectos de desvíos vehiculares y peatonales serán completos y contarán con su correspondiente diseño vial y dispositivos de seguridad diurnos y nocturnos. En lo que respecta a la Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía, se deberá considerar lo indicado en el Capítulo 6.400 del Volumen N° 6 del Manual de Carreteras.

3.3.13. Proyecto de Pasos de Emergencia

En el caso de la versión en calzada doble y, para facilitar las labores en caso de accidentes u otro tipo de evento que interrumpa el paso vehicular en alguna de las calzadas, se deberán proyectar en la mediana cada 5 km como máximo, pasos de emergencia que permitan tanto el paso de vehículos de emergencia como el desvío del flujo vehicular hacia la otra calzada. El diseño de estas aperturas de mediana, deberá ser compatible con la velocidad mínima de operación en desvíos de tránsito. En estos sectores se deberá pavimentar la mediana, con un diseño de pavimentos acorde con la estimación de flujo vehicular solicitante y contemplar algún tipo de defensas removibles. Tanto el diseño de los pavimentos como la ubicación de los sectores donde se instalarán las defensas removibles deberán ser propuestos por el Consultor y sometidos a la aprobación del Inspector Fiscal.

3.3.14. Proyecto de Servicio Obligatorios

El Consultor deberá incorporar en este Informe los proyectos de ingeniería definitiva de las Áreas de Atención de Emergencia, que forme parte de los Servicios Especiales Obligatorios de acuerdo a los criterios y pautas que se entregan en el artículo 2.3.3.1.1 de las Bases de Licitación de la Concesión Internacional Camino Internacional Ruta 60 CH y que son de responsabilidad y costo de la Sociedad Concesionaria.

3.3.15. Proyecto de Plazas de Peajes

El Consultor deberá diseñar y desarrollar los proyectos de ingeniería definitiva de las Plazas Peajes laterales que se deben instalar en el Enlace Antofagasta.

Adicionalmente, el Consultor deberá incorporar en este Informe el Proyecto de Ingeniería Definitiva de la Plaza de Peaje Troncal, que es de responsabilidad y costo de la Sociedad Concesionaria.

3.3.16. Proyecto de Espacios Públicos, Paisajismo y Áreas Verdes

Como parte de los estudios a realizar, se contempla desarrollar el proyecto de espacios públicos, paisajismo y áreas verdes frente a la población 250 años de San Felipe, emplazada en el costado norte de la ruta, entre el Dm 20,662 al Dm 21,762. Se debe considerar además el paisajismo del Futuro Enlace Antofagasta y el Enlace Lo Campo El



proyecto debe incluir una memoria descriptiva, planos de detalle, especificaciones técnicas, cubicaciones y cantidades de obra, presupuesto, etc

Para el diseño de los espacios públicos, paisajismo y áreas verdes, se deberá tener presente lo establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones y su Ordenanza; lo establecido en los Planes Reguladores Comunales y lo señalado en el Manual de Manejo de Áreas Verdes para Proyectos Concesionados, versión 2 01

El proyecto deberá indicar toda la información relevante de las otras especialidades, tales como postes de alumbrado público, señalización, pasarelas, etc., como también los elementos existentes que se mantendrán señalando la faja vial y el área de concesión. No se permitirá ningún elemento físico que interrumpa el tránsito peatonal en la vereda. Para las áreas verdes se detallarán las especificaciones técnicas del programa de plantación y mantención a ejecutar, incluido el sistema de riego a utilizar y requerimiento hídrico, incluyendo un cronograma de actividades, una especificación de los lugares a intervenir, además de una descripción de la cantidad y estado de conservación de todas las especies arbóreas y arbustivas existentes que puedan usarse como parte del proyecto, especies a utilizar, mejoramiento de suelos y métodos de siembra y plantación a considerar.

Además, se debe proyectar todas las instalaciones requeridas para el riego e iluminación de las áreas señaladas y todos los requerimientos necesarios de mobiliario urbano (escaños, basureros, etc)

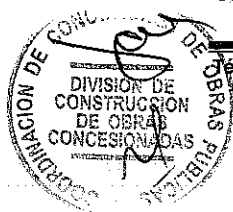
En las zonas por donde se emplace el presente proyecto de concesión, se deberá cumplir con las condiciones que establezcan los municipios respectivos en materia de áreas verdes y espacios públicos.

Los espacios públicos no viales deberán ajustarse a los siguientes criterios de diseño:

- Los espacios, materiales y mobiliario deben tener apariencia contemporánea
- Las zonas de intervención deben conformar espacios definidos, amables y conectados a los elementos u otras zonas existentes, sin dejar espacios residuales
- El diseño del espacio y sus elementos deberán ser sin barreras arquitectónicas y urbanísticas para personas con movilidad reducida
- Deberá predominar la unidad de expresión en el diseño de manera que el espacio público de la vía se perciba como un todo, como un proyecto integral, pero a la vez incorporando elementos específicos, subordinados al conjunto general, que otorguen diversidad y expresen la identidad del sector en particular.
- Separar en forma nítida las distintas funciones del espacio público por razones de seguridad y orientación, de los usuarios. Se deberá segregar claramente, con elementos de diseño adecuado a esa función, los espacios peatonales de los vehiculares. Dentro de los espacios peatonales se deberá identificar y diferenciar aquellos de permanencia, de aquellos de paso o circulación. Esto se hará mediante aceras continuas, de igual material y ancho homogéneo en toda su longitud. En las intersecciones se construirán rampas, para personas discapacitadas, de pavimento estriado de un ancho mínimo de 2,0 m, o del mayor ancho que permita la acera si ésta es menor a 2,0 m
- Diseñar conforme a las condiciones climáticas, sol, sombra, calor, frío, vientos de acuerdo al lugar de intervención. Facilitar la limpieza y aseo mediante el diseño y la materialidad de los elementos. Considerar los elementos adecuados para la disposición de los residuos generados en el espacio público, coordinadamente con las políticas municipales
- Facilitar la seguridad de las personas, vehículos y del espacio público, mediante: un diseño de los espacios que favorezca el control visual de los vecinos; iluminación adecuada evitando áreas de sombra; uso de elementos y materiales antivandálicos; visibilidad completa y nítida de la señalética. Predominio de la transparencia en los cierros de la propiedad que den hacia las demasías, de forma que favorezcan la seguridad del espacio público y estimulen el sentido de pertenencia de los habitantes sobre su entorno.

3.3.17. Presentación de los Proyectos de Ingeniería de Detalle

La presentación de los proyectos de ingeniería de detalle, en general, se ajustarán a lo establecido en el Manual de Carreteras, Volumen N° 2 y a los requerimientos técnicos de los organismos competentes para el caso de los



proyectos de iluminación, estructuras, agua potable, alcantarillado de aguas servidas, alcantarillado de aguas lluvia, electricidad, telecomunicaciones, gas, otros

Los planos y documentos deberán cumplir con lo estipulado en las secciones 2 805 y 2 806 del Manual de Carreteras, Volumen N° 2 y con todos los aspectos señalados en los presentes Términos de Referencia. Deberán incluir todos los proyectos de detalle que fueran necesarios para llevar a cabo en forma correcta la construcción de las obras

El Informe Final del presente Estudio, deberá presentarse en dos versiones, la primera denominada en **“Doble Calzada”**, que corresponde a un diseño con trazado completo, en doble calzada y, una segunda versión denominada **“Calzada Simple”**

En términos generales, la presentación de los proyectos de ingeniería de detalle, deberá estar compuesta por los siguientes documentos:

a) Volumen 1: Memoria

Entre otros aspectos, deberá considerar:

- Descripción del área de emplazamiento del trazado.
- Justificación de las soluciones
- Descripción de las obras a ejecutar, del diseño geométrico, del diseño de pavimentos, defensas fluviales, estabilidad de taludes, etc.
- Cuadro de Rectas, Curvas y Parámetros de Diseño en Planta
- Elementos Principales de la Rasante en Alzado

b) Volumen 2: Ingeniería Básica

Entre otros aspectos, deberá incluir:

- Toda la información de terreno y gabinete de topografía, mecánica de suelos, geotecnia, hidrología e hidráulica, etc)
- Sistema de Referencia, orden de control y método de replanteo En anexo relativo a Aspectos Geodésicos y Topográficos, se incluirá: memoria de cálculo del método empleado para referir el sistema, cierre del replanteo contra el sistema de transporte utilizado, listado de coordenada finales, cotas, etc.
- Desarrollo de los Estudios Geotécnicos, según el alcance especificado en 2 506 103 del Manual de Carreteras, Volumen N° 2
- Información de tránsito recopilada de otros estudios

c) Volumen 3: Especificaciones Técnicas

Deberán incluirse las especificaciones separadas por especialidad (viales, estructuras, iluminación, edificación, servicios, etc); láminas con los perfiles y obras tipo.

d) Volumen 4: Planos de Proyecto

Se deben considerar los planos que se señalan en la Tabla 2 902 2 A y su detalle gráfico y numérico en 2.902 3, ambos del Manual de Carreteras, Volumen N° 2

En relación con los proyectos de otras especialidades como iluminación, cambios de servicio u otros, deberán ser presentados de acuerdo a los requerimientos de cada organismo competente

En este volumen deberán considerarse los proyectos viales, excluyendo los de especialidades, que quedarán contenidos en el volumen de la respectiva especialidad

Sin ser un listado excluyente, el estudio definitivo deberá contener, como mínimo, los siguientes planos:



- Plano General: 1:10 000 (cuando corresponda)
- Plano Horizontal o de Planta: 1:1 000
- Plano Longitudinal de Terreno y Rasante: H = 1:1 000 y V = 1:100.
- Plano de Perfiles Transversales: 1:100 ó 1:200.

e) Volumen 5: Proyectos de Estructuras

Se consideran dentro de este volumen, los proyectos de puentes, estructuras y pasarelas, tanto nuevas, como modificaciones de alguna de ellas

Deberá venir separado en tomos, por cada estructura, que entre otros aspectos deberá incluir cada uno:

- Memoria
- Toda la información de terreno y gabinete (topografía, mecánica de suelos, geotecnia, hidrología e hidráulica) relativa a la estructura, aún cuando ésta ya se haya incluido en el volumen 2
- Cálculo Estructural
- Planos de la estructura: Plano General, de Formas, de Detalles y de Enfierraduras
- Plano de Detalle de Obras Complementarias (muros estructurales, muros TEM, etc)

f) Volumen 6: Proyecto de Seguridad Vial

Entre otros aspectos, deberá considerar:

- Memoria
- Justificación de las soluciones
- Descripción de las obras.
- Planos de señalización, demarcación, sistemas de contención, ciclovías, etc

g) Volumen 7: Proyecto de Saneamiento y Drenaje

Entre otros aspectos, deberá considerar:

- Memoria
- Desarrollo de los Estudios Hidrológicos y Drenaje, según el alcance especificado en 2.404 103 del Manual de Carreteras, Volumen N° 2
- Justificación de las soluciones.
- Descripción de las obras
- Planos de saneamiento y drenaje, planos de obras de arte.

h) Volumen 8: Obras Fluviales

Entre otros aspectos, deberá considerar:

- Memoria con los detalles de la determinación de la hidrología, determinada en el informe de APRISA (Dic 2009)
- Justificación de las soluciones
- Descripción de las obras de defensa, incluyendo aquellas necesarias para paliar el efecto que impone la defensa propuesta sobre la ribera opuesta Planos de Defensas Fluviales: Planta General, Perfil Longitudinal y Perfiles Transversales

g) Volumen 9: Enlaces y Atravesos

Entre otros aspectos, deberá considerar:

- Memoria
- Descripción de las obras a ejecutar, del diseño geométrico, del diseño de pavimentos, etc



- Cuadro de rectas y curvas y parámetros de diseño en planta
- Elementos principales de la rasante en alzado.
- Todos los diseños de las otras disciplinas, como seguridad vial, saneamiento, iluminación, que sean necesarias para los enlaces y atravesos deberán incorporarse en este volumen Sin considerar las estructuras, que deberán ir en el volumen 5
- Planos de planta, longitudinales, transversales y obras complementarias

h) Volumen 10: Anteproyecto de Modificación de Servicios

i) Volumen 11: Proyecto de Desvío de Tránsito

j) Volumen 12: Proyecto de Mantenimiento

k) Volumen 13: Cubicaciones, Cantidades de Obra y Presupuestos

Se presentarán en una memoria que establezca, claramente, como se genera cada una de las cantidades de obra del proyecto El detalle de las cubicaciones por obra se presentará en anexos, resumiendo en la memoria las cantidades que, proviniendo de distintas obras, se agrupen en un solo ítem

Para el análisis de precios unitarios, a incluir en este volumen, se deberá entregar una planilla Excel en la cual se encuentre debidamente referenciando (linkados) los valores y cantidades de cada una de las partidas asociadas a las obras con los análisis de precios unitarios y los insumos correspondientes, con la finalidad que un cambio en el precio de un insumo se refleje en la actualización automática del o los precios unitarios asociados y posteriormente el presupuesto total de construcción de la obra

3.3.18. Estudio de Expropiaciones

En aquellos casos en que para dar completa cabida al proyecto definitivo que se desarrolle en el presente Estudio, se requieran áreas adicionales a, las definidas en los antecedentes de expropiaciones contenidos en la alternativa T2-A del "Estudio de Ingeniería: Diseño Avanzado para las Alternativas T2-A y T2-B de la Concesión de la Ruta 60 CH, Tramo 2: Fin Variante Los Andes – Fin Variante Panquehue, V Región" aprobados, actualizados y complementados, corresponderá al Consultor preparar y elaborar los antecedentes de expropiaciones de estas áreas adicionales, conforme a lo indicado en el Anexo N° 2: Requerimientos Mínimos para la Elaboración de los Antecedentes de Expropiaciones, ambos, de los presentes Términos de Referencia

El objetivo del Estudio de Expropiaciones es determinar y preparar los antecedentes de expropiaciones, a nivel de Proyecto Definitivo, a fin de perfeccionar el proceso de adquisición de todos los terrenos privados por parte del Fisco, sea a través de la expropiación o de alguno de los otros medios que contempla la normativa vigente.

Asimismo dentro del desarrollo de los estudios señalados anteriormente, se deberán realizar las labores en terreno correspondientes al replanteo del eje del proyecto y las trazas que definan todas las áreas adicionales a expropiar individualizadas en los planos.

Los antecedentes referidos deberán contener toda la información actualizada, que permita verificar los terrenos correspondientes a Bienes Nacionales (Bienes Fiscales y Bienes Nacionales de Uso Público) existentes, además de toda la información de los terrenos privados que deberán ser expropiados para el desarrollo de las obras establecidas en los presentes Términos de Referencia.

3.4. FASE 4: INFORME FINAL

El Informe Final del presente Estudio, deberá presentarse en dos versiones, la primera denominada en "Doble Calzada", que corresponde a un diseño con trazado completo, en doble calzada y, una segunda versión denominada "Calzada Simple".



En esta fase, se deberán incorporar las observaciones finales que se realicen al estudio por parte de la Contraparte Técnica, más todos los cambios, precisiones, análisis e información adicional incorporada al Estudio. La Contraparte Técnica se reserva el derecho de solicitar, una nueva sectorización, la desagregación o el agrupamiento de sectores.

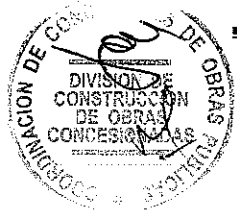
Se entregará la misma numeración de los volúmenes señalada para la Fase 3 Ingeniería de Detalle, agregando el Volumen 2 correspondiente a la Ingeniería Básica y el Volumen 12 correspondiente a Cubicaciones, Cantidades de Obra, eliminando todos los antecedentes relativos a presupuestos.

El informe final deberá incluir los proyectos, planos y antecedentes necesarios de todos los cruces y/o intersecciones definidos en el Plan Regular Comunal a nivel o desnivelados, que correspondan a nuevas obras a ser ejecutadas como parte del proyecto de ingeniería.

Además deberá entregar un Volumen con el consolidado del Estudio de Expropiaciones, aprobado en la Fase 3.



ANEXOS



ANEXO N° 1

**TÉRMINOS DE REFERENCIA ESTUDIO AMBIENTAL
RUTA 60 CH TRAMO PANQUEHUE**

