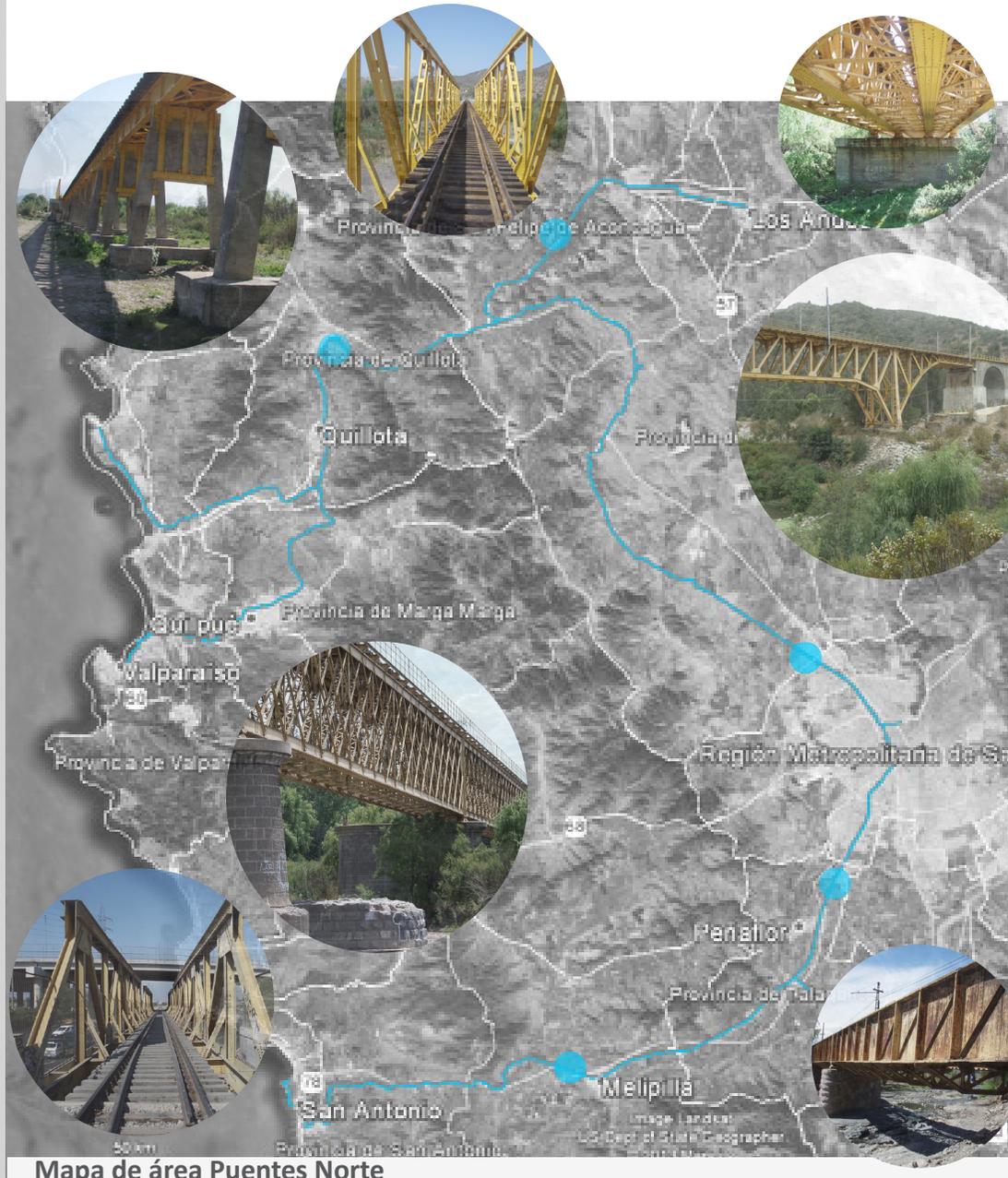


# Master Plan Ingeniería de Puentes Puentes Área Norte Chile



CLIENTE	EFE: Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile
FECHA	2014-2015
LOCALIZACIÓN	Chile
ÁREA DE ACTUACIÓN	Refuerzo o reemplazo de 55 puentes

La Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile está llevando a cabo un Plan Maestro de Puentes debido a su intención de aumentar la carga transportada por los trenes de mercancías, orientada principalmente a transportar el cobre extraído de sus minas. Para ello, la Administración ha preparado 4 lotes diferentes en función de la ubicación de puentes. El segundo de estos lotes corresponde a la Zona Norte, que fue otorgado conjuntamente al consorcio KV-INES.

Este lote contempla analizar 55 puentes, de los cuales el 70% fueron construidos a finales del siglo XIX o principios del siglo XX. Dentro de los 55 puentes, la mayoría de ellos son puentes metálicos, existen puentes con diferentes tipologías, que van desde 6 m hasta 70 m. En la siguiente lista se enumeran los puentes más representativos del contrato:



Puente Talagante

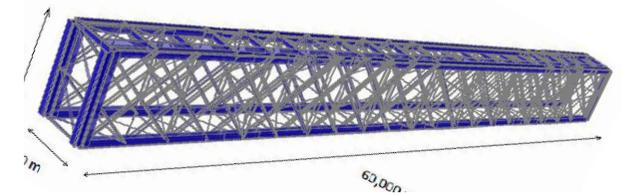
**01-Talagante:** Puente metálico de 300 m de longitud, compuesto por 5 tramos resueltos con una celosía de 2º orden.

**03- Puangue:** Puente metálico de 90 m de longitud, compuesto por 2 tramos resueltos con una celosía simple.

**04-PISepultura:** Puente de 50 m de longitud y 2 tramos.

**08-Llolleo:** Puente metálico de 44 m de longitud con 4 vanos, que responden a una viga de celosía.

**09-Maipo-Lonquén:** Puente de hormigón, con 675 m de largo y 45 vanos, resuelto con vigas de hormigón armado  $\pi$  y columnas con una bisagra *Freysinnet* doble con el fin de ser capaz de resistir las acciones sísmicas.



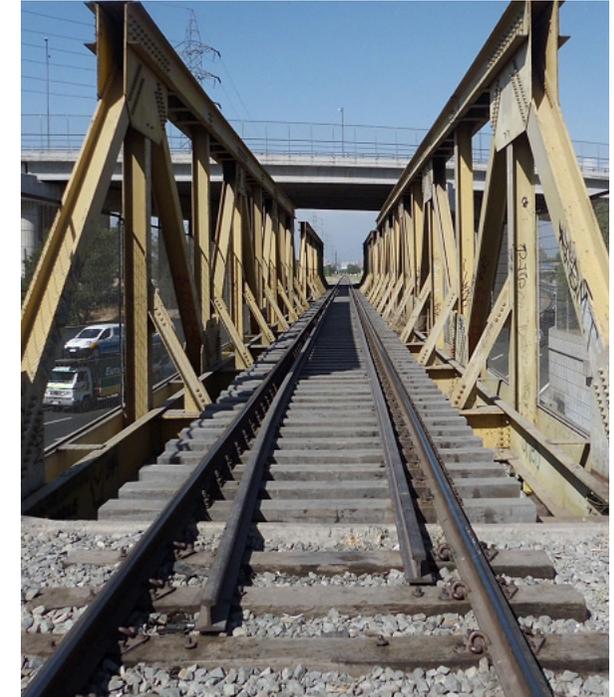
# Master Plan Ingeniería de Puentes

## Puentes Área Norte

Chile



Puente Suiza

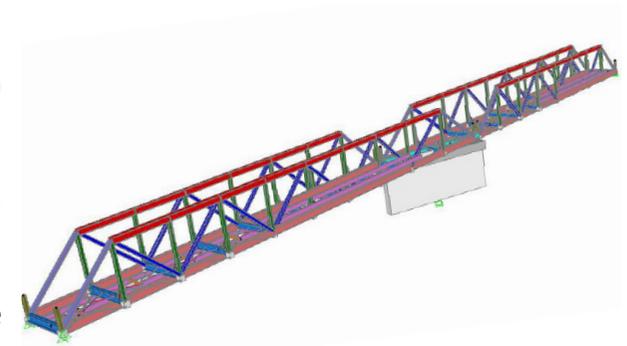


**12-P.I. Suiza:** Puente metálico, 78 m de longitud con 2 tramos en celosía.

**13-P.I. Vespucio Sur:** Puente de hormigón, 62 m de largo con 3 vanos, resuelto con vigas de hormigón armado pretensado.

**17-San Felipe:** Puente metálico de 60 m de largo con 2 tramos, que responde a una viga de celosía.

**24-Aconcagua:** Puente metálico de 304 m de largo con 20 tramos que se resuelve con una viga de celosía.



## Master Plan Ingeniería de Puentes Puentes Área Norte Chile

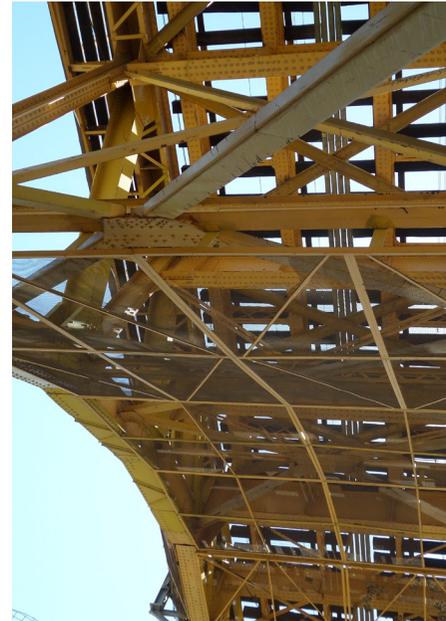
**28-Mantagua:** Puente de hormigón, con 81 m de largo y 12 vanos, resuelto con vigas de hormigón armado  $\pi$ , que ha sido sustituido por una única tipología de celosía debido a las limitaciones de capacidad resistente.

**55-Las Cucharas:** Celosía de canto variable y dos arcos de hormigón armado en cada lado. El puente tiene 159 m de longitud y consta de 7 vanos.

El proyecto consiste en la comprobación del estado de conservación de todos los puentes y la redacción de un proyecto de refuerzo o sustitución con el fin de soportar todos los trenes reales que se esperan circulen a través de las diferentes líneas, además del tren de diseño (denominado C+).

Atal efecto, se han realizado modelos en 3D de todos los puentes donde se han considerado las condiciones actuales de los diferentes elementos. Para las comprobaciones se han considerado las Normas AREMA y las Normas EFE específicas. Se han redactado los siguientes documentos para cada puente:

Informe de Catastro: Recoge un análisis de toda la información existente, una descripción de la configuración estructural del puente, materiales, cimentación, propiedades geotécnicas, etc ... y un análisis detallado de sus condiciones actuales con un listado de los daños que presenta y su ubicación. Se apoya con dibujos de las construcciones que definen la actual



Puente Las cucharas



Puente Aconcagua



Puente Las cucharas

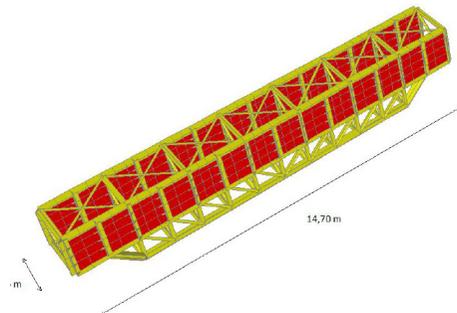
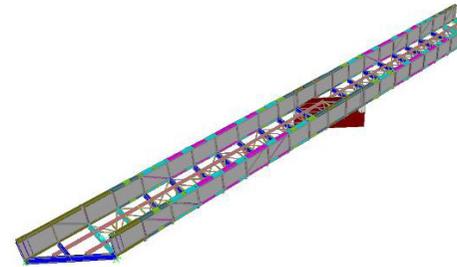
## Master Plan Ingeniería de Puentes Puentes Área Norte Chile

geometría y los daños actuales. Para conocer el estado de cada estructura, se ha realizado una inspección detallada en campo, que han permitido identificar los deterioros y el nivel de gravedad de cada uno de ellos, así como comprobar las características geométricas y de los materiales y elementos constituyentes de los puentes.

Informe del modelo: Describe las suposiciones realizadas para desarrollar el modelo 3D, la definición de los diferentes elementos que componen la estructura del puente, materiales, repercusión de daños, las condiciones de contorno, etc.

Informe de Diagnóstico: Se describe la capacidad estructural actual del puente, analizando individualmente cada uno de sus elementos. Se determinan qué trenes reales y de diseño son capaces de soportar sin poner en peligro su seguridad.

Proyecto de rehabilitación: Se definen las medidas que deben adoptarse para que la estructura existente a ser capaz de soportar el tren de diseño llamado C. Además de las justificaciones de cálculo se incluyen: especificaciones técnicas, los planos, lista de cantidades y estimación de costos para todas las medidas a implementar.



Puente San Felipe



Puente Lillole



Puente Limache

Refuerzo / proyecto de sustitución: Se definen las medidas que deben adoptarse para adecuar la actual estructura al tren de diseño llamado C+. Además de las justificaciones de cálculo se incluyen: especificaciones técnicas, los planos, lista de cantidades y presupuesto para todas las medidas a implementar.