



Parque Eólico Valle de los Vientos S.A.

## **ANEXO N° 5**

### **Estudio de Paisaje**

Preparado por:



## INTRODUCCIÓN

El adecuado análisis del pronunciamiento de inconformidad sobre la Declaración de Impacto Ambiental, presentado por el Servicio Nacional de Turismo, requiere el desarrollo de una evaluación complementaria de la presentada en el Anexo N°5 de la Declaración de Impacto Ambiental, denominado “Análisis de Paisaje”.

Para tal efecto se presenta la situación del sector de emplazamiento, sin proyecto y con proyecto. A fin de acreditar que el proyecto no presenta efectos, características o circunstancias que justifiquen la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, se presenta una evaluación del carácter visual, perceptual y conceptual, ambiental y turístico del paisaje de la zona, apoyado mediante una simulación fotográfica, desarrollada en formato digital y geo-referenciada en ambiente SIG, -considerando las coordenadas de ubicación de los aerogeneradores-, y un estudio de visibilidad de seis (6) estaciones de terreno, previamente determinadas.

## SITUACIÓN SIN PROYECTO

En términos generales, el emplazamiento del proyecto se presenta en un paisaje típico de la Región de Antofagasta.

El paisaje expone baja variedad de recursos de interés visual, debido a los aspectos físicos propios del desierto, como colores, formas, texturas, escala y ausencia de vegetación, destacándose las intervenciones antrópicas existentes, las vistas panorámicas amplias y una homogeneidad, dominante en los patrones visuales estructurales.

Se identificaron y describieron dos (2) Unidades de Paisaje:

**Unidad de Paisaje N°1 (UP1):** Involucra el sector Norte del proyecto, se localiza en la planicie, a un costado de la ruta B-165, que conecta la ciudad de Calama con la localidad de Ayquina. Se caracteriza por sus vistas panorámicas, amplias y lejanas, principalmente arenales.

Como marcas visuales se destacan la cordillera y cordones montañosos circundantes. No hay presencia de vegetación y el sonido del viento es predominante.

La accesibilidad visual hacia la unidad es a través de la ruta hacia Ayquina, por lo que se considera como una vista transitoria y dinámica.

**Unidad de Paisaje N°2 (UP2):** Contempla el sector Sur del proyecto, se localiza en una zona de relieve heterogéneo, a un costado de la ruta CH-23, que conecta la ciudad de Calama con la localidad de San Pedro de Atacama. Se caracteriza por sus vistas panorámicas, de incidencia visual cercana al 100% y arenales.

Se sobresalen como marcas visuales la cordillera y cordones montañosos circundantes, con algunas vistas encajonadas hacia el Sur. No hay presencia de vegetación y el sonido del viento es predominante.

La accesibilidad visual hacia la unidad es a través de la ruta hacia San Pedro de Atacama, por lo que también se considera una vista transitoria y dinámica.

A partir de esta descripción se realizó el análisis que se resume a continuación en la Tabla N°1:

**Tabla N°1: Resumen cualitativo del índice de fragilidad visual total.**

<b>INDICES</b>	<b>UP1</b>	<b>UP2</b>
Calidad Visual	Medio	Alto
Vulnerabilidad Visual	Alto	Medio – Alto
Sensibilidad Visual	Medio – Alto	Medio – Alto
Fragilidad Visual	Medio - Alto	Medio – Alto

En base a la tabla anterior, se concluye que el índice de fragilidad visual, para las dos unidades de paisaje descritas, arrojó medio-alto, lo que significa una Media – Baja capacidad de respuesta del paisaje a las intervenciones, por su alta exposición escénica, de manera que cualquier proyecto modificaría las características propias del desierto.

## **SITUACIÓN CON PROYECTO**

### **Aspectos Generales**

En el contexto de la existencia del proyecto, se deben considerar relevantes para el componente paisaje los siguientes aspectos:

#### **a) Carácter Visual del Proyecto:**

El proyecto no se considera una barrera visual, sino sólo una intrusión, correspondiente a un conjunto de elementos columnares artificiales, que claramente altera algunos índices de visibilidad del paisaje, generando una disminución en el valor de calidad visual, pero en ningún caso significa la pérdida de la imagen de fondo y al acceso a las cuencas visuales existentes.

Además, presentó medio – alto en sensibilidad visual o accesibilidad visual hacia el proyecto, destacando en este punto que la intrusión visual que abarcaría el proyecto corresponde a una vista transitoria, debido a que principalmente se accede en forma visual desde vehículos en movimiento, desde las rutas hacia Ayquina y San Pedro de Atacama, por lo tanto, siempre hay posibilidad de acceso visual a las cuencas, es decir, a medida que el observador vaya cambiando su posición y altitud, siempre tendrá la

posibilidad de acceder a estas vistas amplias y lejanas descritas anteriormente.

Es posible precisar que en el sector Norte del proyecto, un vehículo que viaja a 100 Km/h, cruzará a través de la carretera una distancia de 1,60 Km de este polígono, por lo que sólo estaría dentro de éste 1 minuto; mientras que en el sector Sur, el vehículo recorrerá 3.23 Km del polígono y estará en el área del proyecto por 2 minutos, estímulo visual que no produciría una alteración significativa, dado el corto tiempo de exposición a la situación de estar físicamente en el lugar. La fórmula utilizada para los cálculos anteriores es la siguiente:

$$t = \frac{d}{V}$$

Donde:

V= Velocidad del vehículo [km/hr].

d = Distancia recorrida por el vehículo [km].

t =Tiempo de recorrido del vehículo [hrs].

(A modo de analogía, si el mismo trayecto se realizara caminando ( $\pm 6$  km/h), en el área Norte una persona tardaría 16 minutos, siendo el área con más intensidad de peatones debido a características culturales – religiosas, y en el área Sur 32.3 minutos, trayecto principalmente de “mochileros”, quienes generalmente simpatizan con el desarrollo en términos ambientales.

Este proyecto también significa un aporte en cuanto a la continuidad y homogeneidad que genera una vez construido, dado que todos los componentes antrópicos existentes son heterogéneos, lo que dista de ser un paisaje prístino.

#### **b) Carácter Perceptual y Conceptual:**

El proyecto en funcionamiento es un aporte en cuanto a hacer presente aspectos no visibles del paisaje, como son el viento, la altura y la escala; patrones que arrojaron valores bajos en el análisis de la Declaración de Impacto Ambiental.

Puede ser también un apoyo perceptual y conceptual para el Memorial de Detenidos Desaparecidos adyacente, por su presencia columnar y altura, complementando las formas y estructura de los elementos del Memorial, éste se muestra en la Figura N° 1.

**Figura N°1: Memorial de Detenidos Desaparecidos.**



**c) Carácter Ambiental y Turístico:**

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto producirá diversos beneficios, en cuanto a permitir la continuidad del funcionamiento de servicios ambientales relevantes para la vida humana, como por ejemplo: no interrumpir la continuidad del ciclo del agua, no generar intervenciones en ciclos ambientales de nutrientes y no afectar la salud de la población por su naturaleza de energía limpia. Se agrega a esto, la generación de beneficios intangibles de connotación espiritual y religiosa (por su potencial complemento al memorial anteriormente descrito), recreacionales, educacionales, de inspiración y herencia cultural ambiental para generaciones futuras.

El titular del proyecto reconoce las potencialidades turísticas de la zona y señala que el proyecto constituirá un nuevo foco turístico, ya que genera una imagen positiva de país, tanto para turistas como para las localidades aledañas, basado en el uso de tecnologías de punta, limpias y sustentables.

En cuanto a la intervención en el corredor turístico Calama – San Pedro de Atacama, no se considera significativa, ya que el proyecto físicamente se encuentra a menos de 10 Km de Calama, por lo tanto, se percibe como un componente relevante con respecto al suministro energético urbano, potenciando la condición de Sitio Prioritario para el Desarrollo (MINVU, 2002) y de Sitio Prioritario para la Conservación “Oasis de Calama” (CONAMA, 2008). La distancia entre el área del proyecto y San Pedro es de aproximadamente 80 Km. y del área del proyecto a Ayquina es de 60 Km., situación física y perceptual que no interfiere en el resguardo de las características etno-culturales de ambos puntos turísticos relevantes.

El proyecto enfatiza el uso de energías alternativas, apoyando los lineamientos de la Estrategia de Gobierno para el Desarrollo Sustentable.

## SIMULACIÓN DE IMÁGENES Y ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

La finalidad de presentar esta simulación es explicar y demostrar que el proyecto no genera un efecto negativo ni significativo del valor paisajístico.

Se realizó en formato digital y ambiente SIG, mediante un Análisis de Visibilidad de estaciones de terreno. Este análisis complementará la Línea de Base de Paisaje de la D.I.A. del Parque Eólico Valle de Los Vientos.

### Estaciones de Terreno

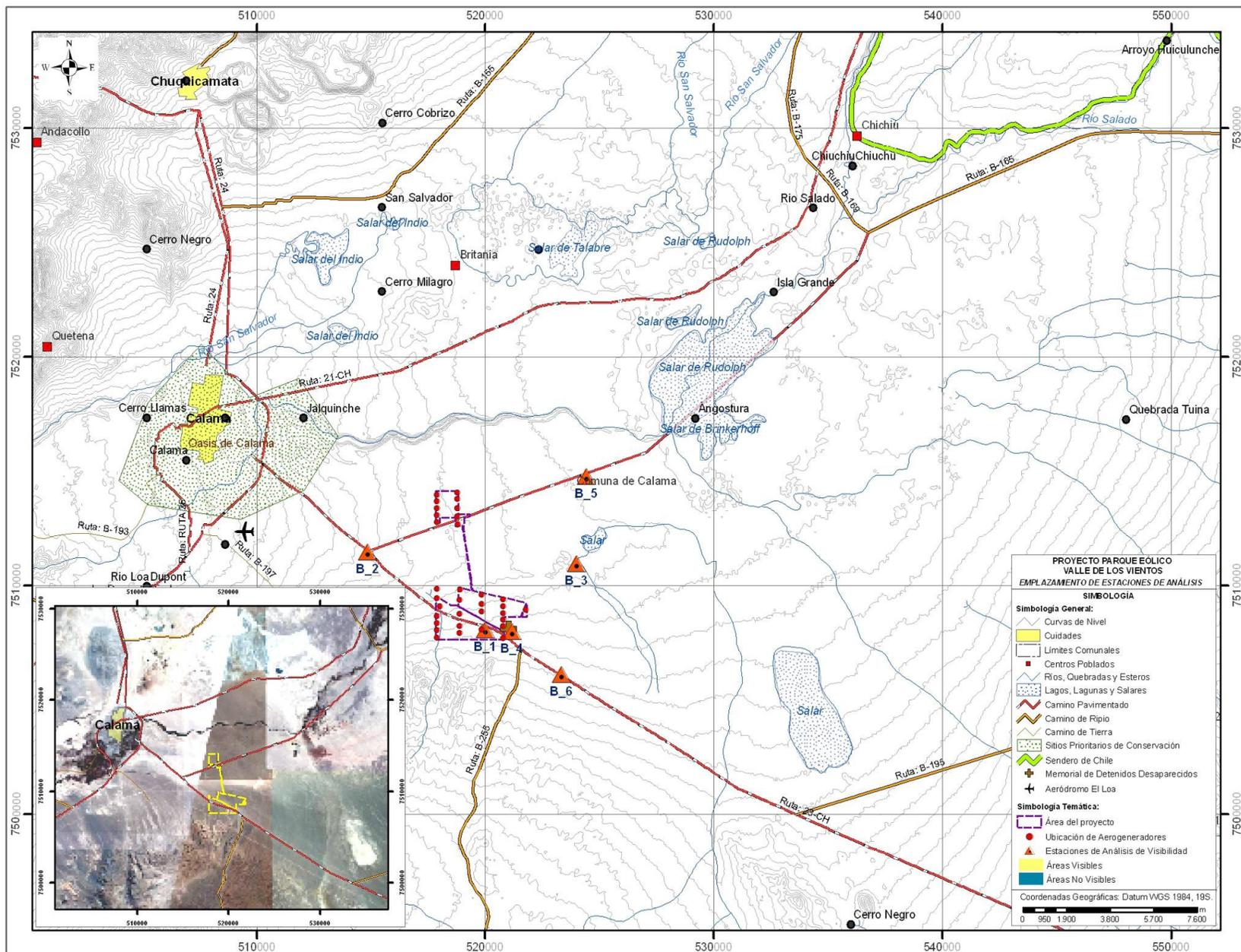
Las coordenadas de las estaciones de terreno que fueron analizadas en este estudio se muestran en la Tabla N° 2 y corresponden a:

**Tabla N° 2: Coordenadas de estaciones de terreno.**

ESTACIONES DE TERRENO DATUM WGS 84 - 19S		
Estación	E	N
B_1	519980	7508062
B_2	514827	7511456
B_3	523967	7510950
B_4	521141	7507990
B_5	524388	7514773
B_6	523301	7506098

Las estaciones de terreno desde donde se realizó el análisis de visibilidad, se caracterizan en la cartografía que se muestra en la figura N° 2, donde además se muestra el contexto general del emplazamiento del proyecto.

Figura N° 2: Emplazamiento y estaciones de análisis



### **Imágenes de Simulación Digital**

Las imágenes de simulación se realizaron mediante fotografías geo-referenciadas obtenidas en terreno, de las cuales se registraron y controlaron todas las características requeridas para modelar la situación real con proyecto. Se destaca que la apariencia de los aerogeneradores, corresponde a la imagen real de estos, una vez construido el proyecto. A continuación se muestran las siguientes figuras de vistas.

**Figura Nº 3: Vista desde la estación B\_1 hacia el Noroeste.**



Es el punto de mayor visibilidad, principalmente debido a su altitud. Destaca por el acceso hacia todas las cuencas de mayor calidad visual.

A pesar de estas condiciones favorables, se trata de un sector donde existen hallazgos paleontológicos, por lo tanto se descarta su uso turístico.

**Figura Nº 4: Vista desde la estación B\_2 hacia el Este. Ruta Calama – San Pedro de Atacama.**



Es una vista que demuestra que los aerogeneradores no interfieren la visión de planos lejanos, se ven claramente las cadenas montañosas circundantes, siendo posible determinar que aún con proyecto generan el mismo efecto de aumento en los valores que determinan la calidad visual de una cuenca.

**Figura N° 5: Vista desde la estación B\_2 hacia el Este.**



Los aerogeneradores aumentan los valores de escala, color, forma y textura en el paisaje, especialmente en estas vistas tan homogéneas como la de la fotografía.

**Figura N° 6: Vista desde la estación B\_4 al Oeste, hacia Calama.**



Se puede relacionar también con una vista desde el Memorial hacia los aerogeneradores.

Esta imagen resalta el carácter de innovación que los aerogeneradores aportan, principalmente por la repetición del elemento en el paisaje, aspecto relevante en cuanto a la homogeneidad propia de los patrones de color, forma y textura de los paisajes característicos del desierto.

Como imagen de fondo destacan los elementos antrópicos existentes, que se reflejan en el humo estancado en los cordones montañosos circundantes, lo que dista de ser un paisaje prístino. Aun así es uno de los puntos de mayor amplitud y acceso visual, enriquecido por estas formaciones montañosas que generan planos lejanos heterogéneos muy atractivos para el observador.

**Figura N° 7: Vista desde la estación B\_5 hacia el Sur.**



Es posible tener acceso visual hacia cuencas amplias y lejanas de las cadenas montañosas circundantes.

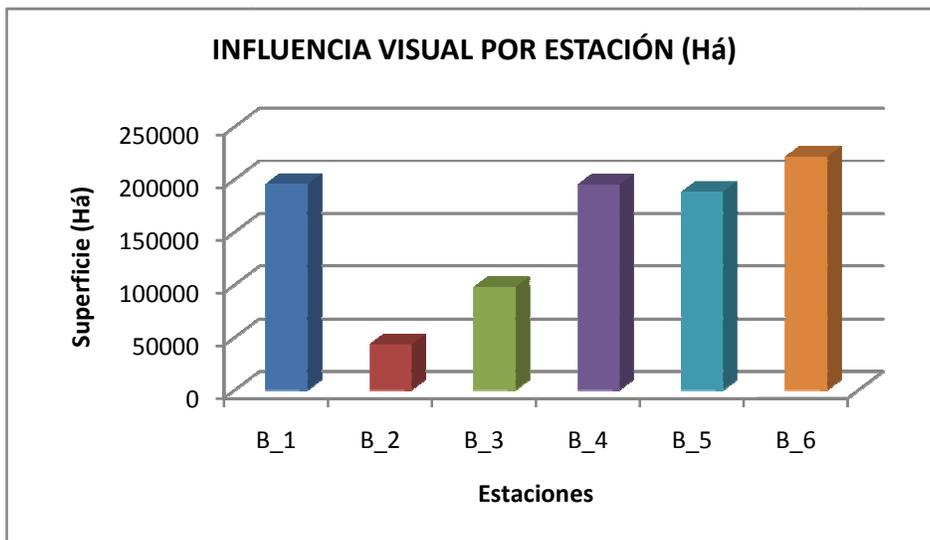
## Análisis de Visibilidad

A partir de la información obtenida en terreno, del análisis cualitativo y cuantitativo de las estaciones y de trabajo en SIG, se generó la cartografía correspondiente al Análisis de Visibilidad, por estaciones y de visibilidad total (*Ver figuras N<sup>os</sup> 8 a 14*).

La particularidad de esta simulación es que los aerogeneradores fueron incluidos en el Modelo de Elevación de Terreno o Cobertura de Curvas de Nivel, con dimensiones y altura reales, de tal manera que al calcular la visibilidad de cada punto, es posible ver también la cuenca visual real, con proyecto construido.

De este análisis, se determinó que la estación que abarca mayor superficie visible es la estación B\_6, caracterizada en el gráfico N<sup>o</sup>1:

**Gráfico N<sup>o</sup> 1: Influencia Visual por Estación.**



Además, se observa que las estaciones que están en planos más bajos coinciden con ser las de mayor superficie visible, sobretodo en planos lejanos y cuencas amplias, como se muestra en las imágenes que acompañan la cartografía a continuación.

Finalmente, estos datos cartográficos representan en forma gráfica la realidad de la situación con proyecto, demostrando que los aerogeneradores serán sólo una intrusión en la accesibilidad visual a cuencas visuales más amplias, pero en ningún caso representan la pérdida de planos lejanos ni acceso a cuencas visuales de alta calidad visual, asumiendo una disminución de algunos valores que determinan este índice, pero que son compensados en el aumento de otros valores que posteriormente determinarán una disminución en el índice de Fragilidad Visual, es decir, un aumento en la capacidad de respuesta del paisaje frente a cambios a futuro.

Figura N° 8: Análisis de Visibilidad desde la estación B\_1.

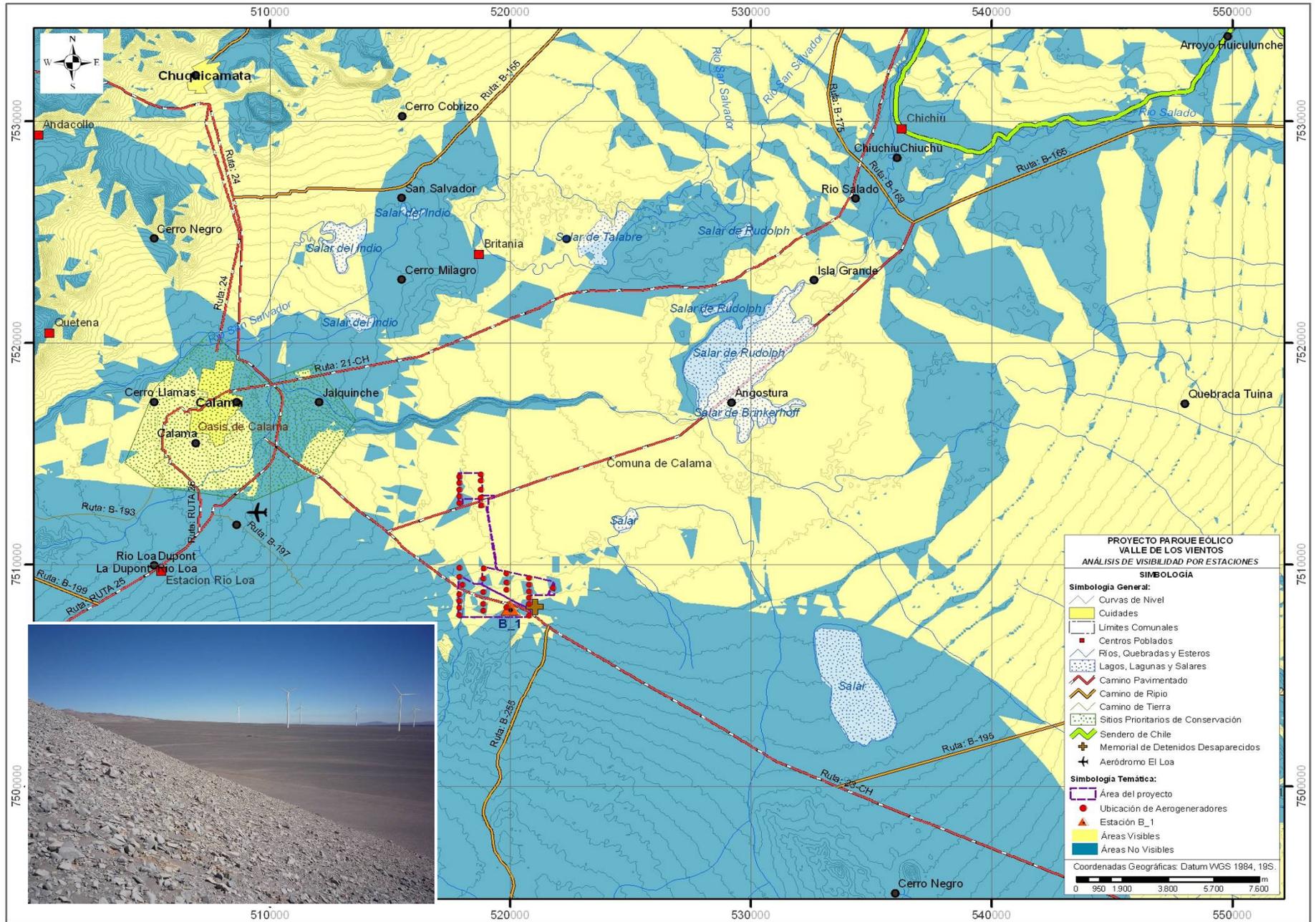




Figura Nº 10: Análisis de Visibilidad desde la estación B\_3.

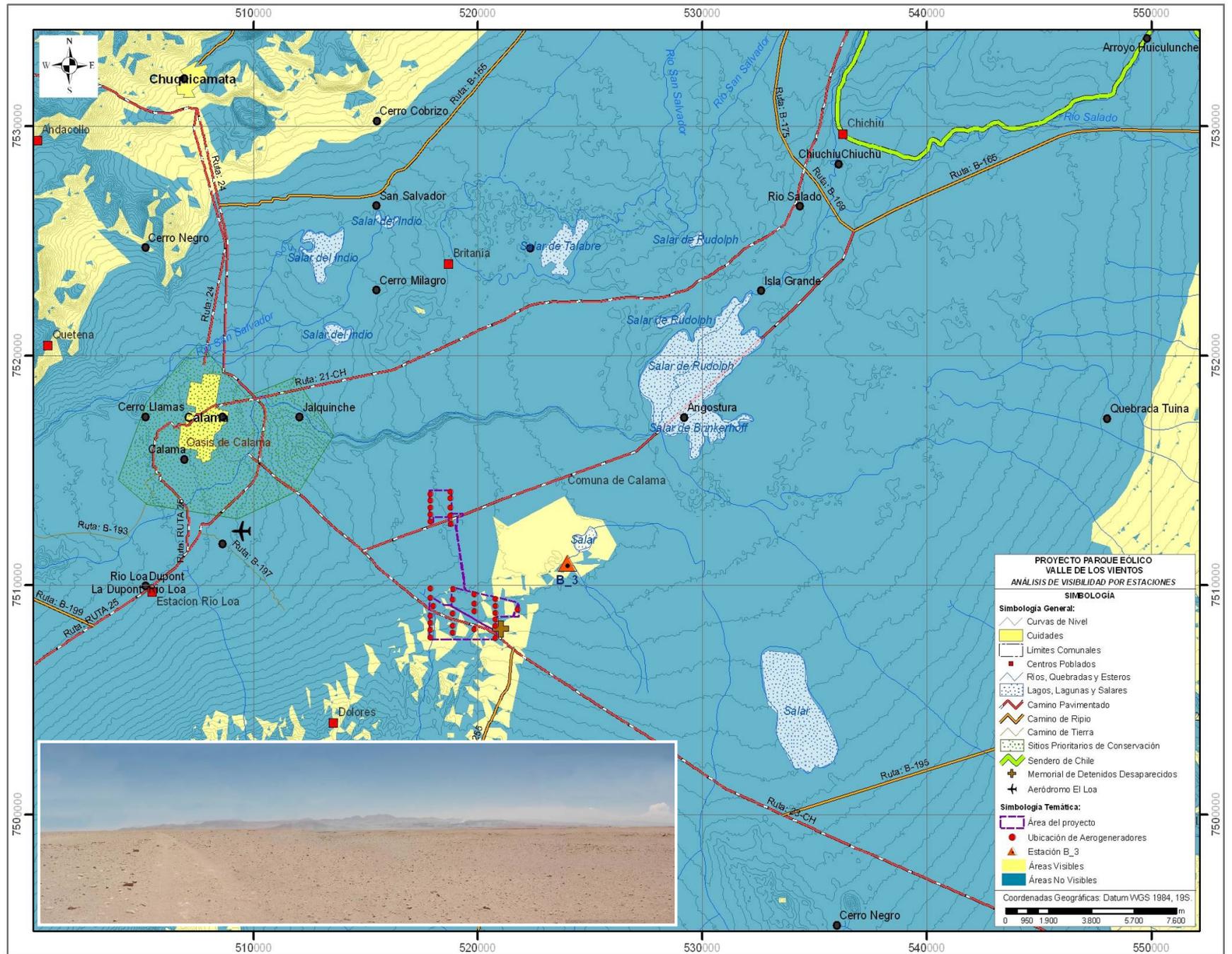


Figura N° 11: Análisis de Visibilidad desde la estación B\_4.

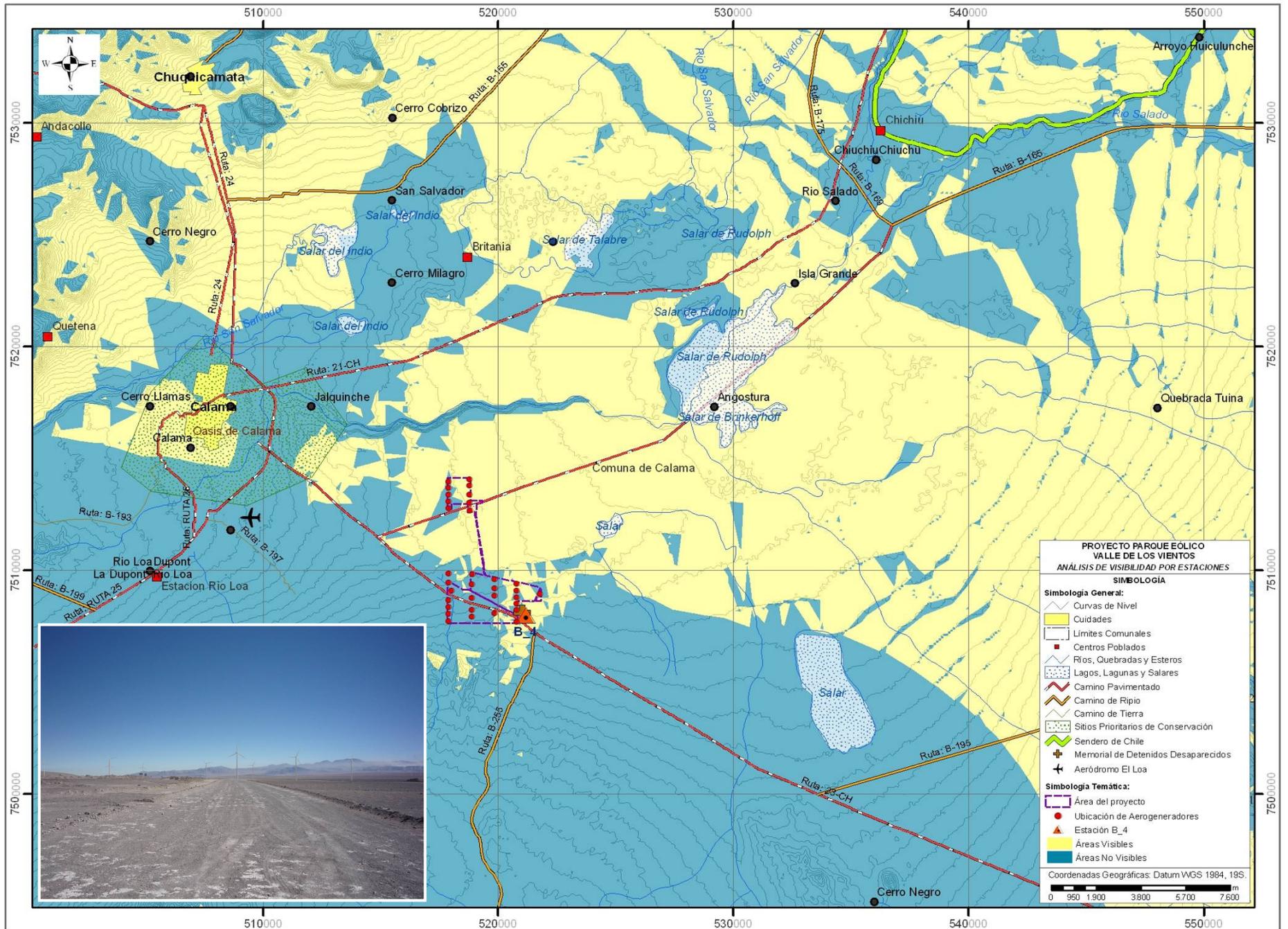


Figura Nº 12: Análisis de Visibilidad desde la estación B\_5.

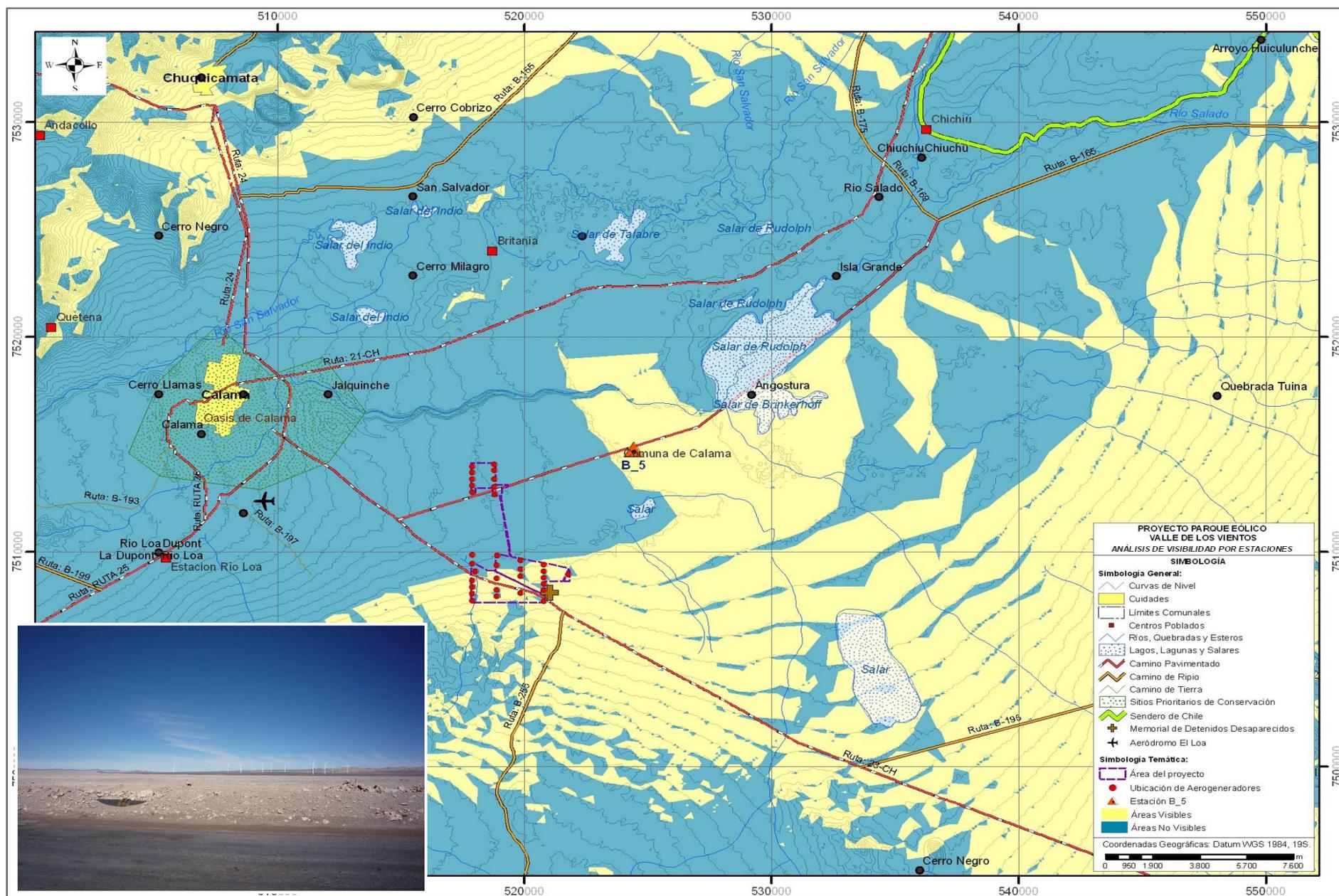


Figura N° 13: Análisis de Visibilidad desde la estación B\_6.

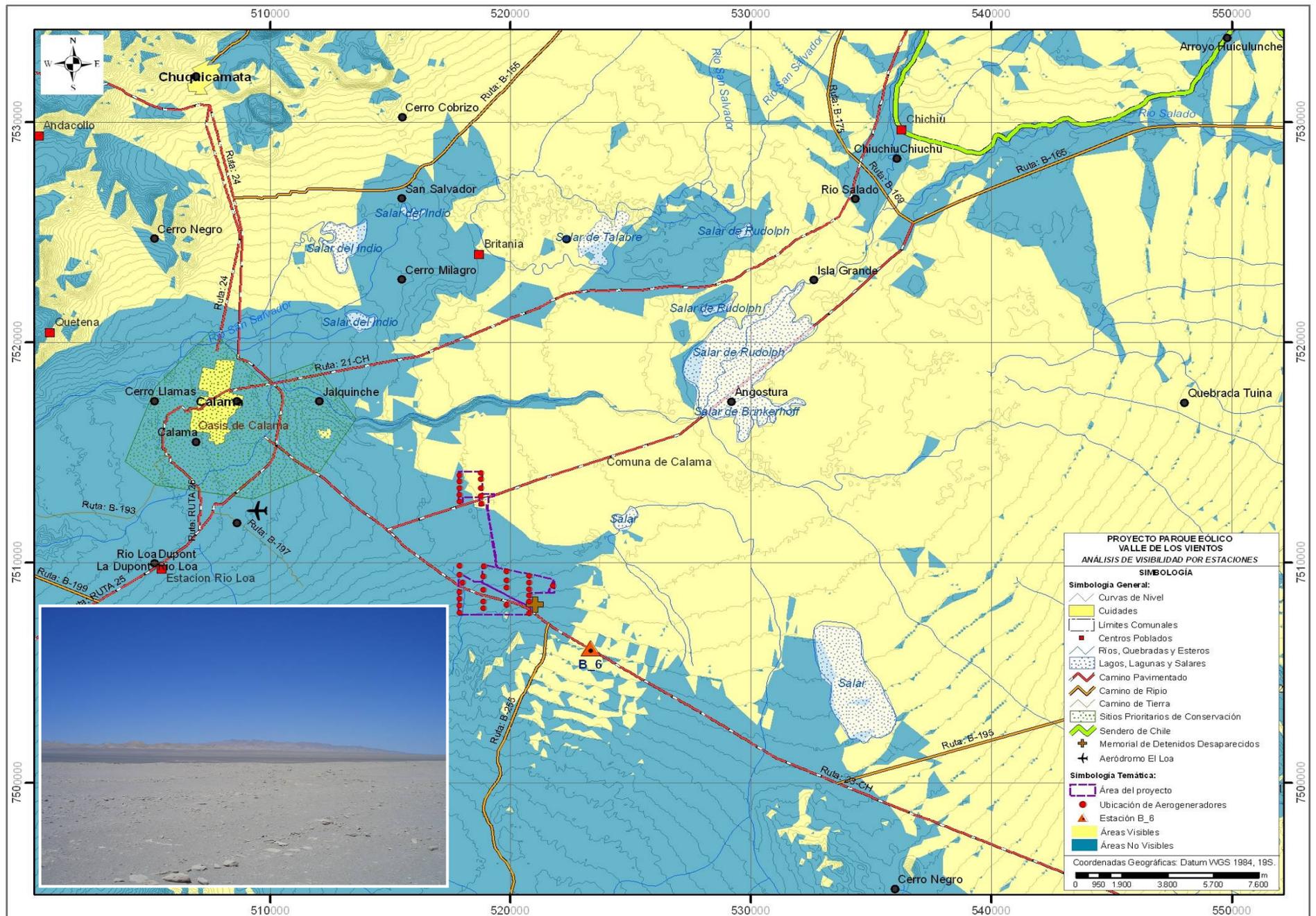
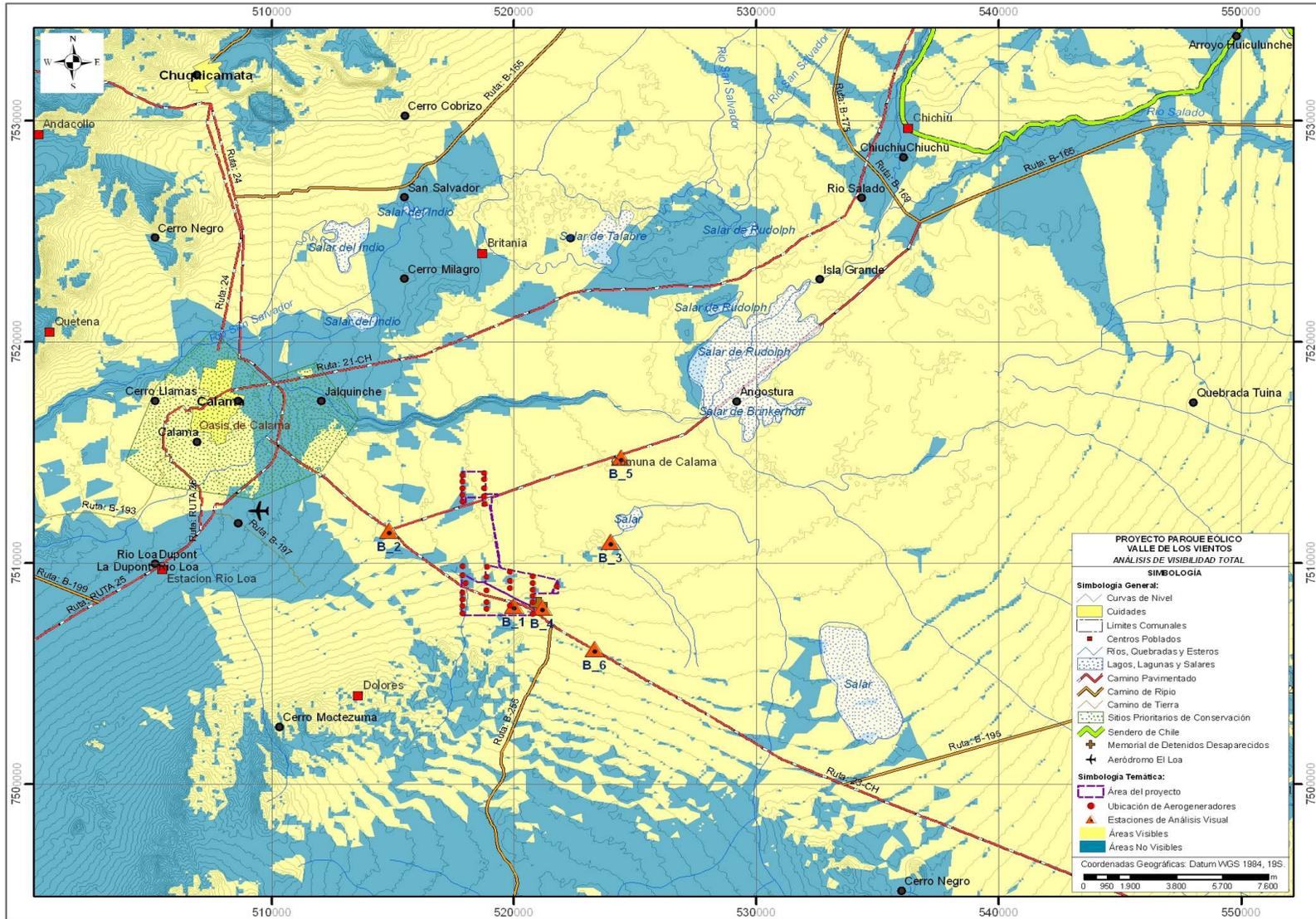


Figura Nº 14: Análisis de Visibilidad Global.



## CONCLUSIONES

Los análisis efectuados permiten ratificar el hecho de haber ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de una Declaración de Impacto Ambiental, aludiendo principalmente a lo señalado en el Artículo 10 del Reglamento del SEIA, donde se expresa que “el titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona”. En vista que los efectos visuales que genera el proyecto no se consideran negativos ni significativos, por el contrario, el proyecto es un aporte en el contexto general, destacando el valor del medio ambiente, con énfasis en los aspectos educativo y socio – cultural, además de constituir un aporte al desarrollo sustentable de la Región de Antofagasta, al hacer uso de energías limpias y sustentables.

A fin de fortalecer en mayor medida el valor turístico de la zona, en especial considerando que éste se emplaza en torno al corredor turístico, camino a San Pedro de Atacama, lo que lo transforma en una “puerta de entrada” a la experiencia del Desierto; el titular Parque Eólico Valle de Los Vientos S.A., propone el desarrollo de una iniciativa tendiente a instalar -en el Norte Grande de Chile-, el primer “**Centro de Interpretación del Desierto y de las Energías Renovables**”, cuyo objetivo central es el Conocimiento, la Interacción y la Interpretación del Desierto, a partir de la unión entre la información y la observación directa de los elementos que lo conforman. El detalle del presente compromiso se explica en el acápite de Compromisos Voluntarios de esta Adenda.