

# CALAMA SOLAR 1

SOLAR PACK S.A.

“DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA SOLAR  
FOTOVOLTAICA CALAMA SOLAR 1, II REGION”



ANEXO N° 4 ANALISIS DE PAISAJE



Consultoría e Ingeniería Ambiental  
Empresa del Grupo Ara Worley Parsons  
José Pedro Alessandri 1495, Ñuñoa  
Santiago, Agosto de 2009

---

## 1 Introducción

Para el presente estudio se entenderá por el término Paisaje a la manifestación visual o externa del territorio, derivada de la combinación de una serie de factores causales físicos como son la geomorfología, clima, vegetación, fauna de ese paisaje, y la incidencia de perturbaciones de tipo natural y de origen antrópico.

Este paisaje se genera a partir de lo que un “**observador**” es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión, no obstante la participación de los demás sentidos es de vital importancia, por lo tanto, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción (de Bolós, 1992).

En este caso la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno, y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación.

Esta evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta éste a las características del proyecto, además de señalar las potenciales mejoras o desmejoras que el proyecto (cambio de uso de suelo) pudiera traer para este paisaje, entendiendo el paisaje como un recurso más de esta región y una importante fuente de estímulos y satisfacción espiritual para la población.

La evaluación visual busca establecer el valor escénico intrínseco del paisaje en estudio y el grado de vulnerabilidad que presenta este a las características del proyecto.

## 2 Metodología

La metodología empleada para realizar la evaluación visual de paisaje se estableció en dos etapas, una de trabajo en terreno, y otra fase de estudio y análisis en gabinete de los datos obtenidos.

Durante el terreno se recopilaban datos necesarios para el estudio. En cada sector de las áreas de estudio, según el método de *observación directa in situ* (Litton, 1973), se efectuaron los siguientes trabajos:

- Determinación de puntos y ó rutas de observación, seleccionando aquellos que fueran habitualmente recorridos por un observador común, y que desde los cuales existan altas probabilidades de visualizar el futuro proyecto, dadas sus características panorámicas y de visibilidad.
- Definición de las unidades de paisaje encontradas en las áreas de potencial exploración en el territorio estudiado. Se entenderá por *Unidad de Paisaje* las áreas o sectores homogéneos dentro del territorio. Sus límites se definen según características morfológicas, vegetacionales y espaciales en común, y según el similar tipo de respuesta visual ante posibles acciones antrópicas.

- Inventario de los recursos visuales de cada unidad de paisaje. Se entenderá por recurso visual de un paisaje a los rasgos naturales o culturales del paisaje que consiguen promover una o más reacciones sensoriales de aprecio y satisfacción por parte del observador. Los recursos visuales analizados fueron los siguientes:
  - Áreas de Interés Escénico: Se definen como zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.
  - Marcas Visuales de interés: Son elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.
  - Cubierta Vegetal Dominante: Se refiere a las formaciones vegetales que son relevantes dentro del paisaje (bosques, matorrales, etc.).
  - Cuerpos de agua: Se refiere a la presencia del agua en el paisaje en cualquiera de sus formas (lagos, ríos, etc.).
  - Intervención Humana: Son los diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (camino, líneas de alta tensión, urbanización, áreas verdes, etc.), que pueden participar en la escena como elementos estéticamente positivos o negativos.

En la etapa de gabinete se trabajó con toda la información recopilada en terreno, definiéndose los siguientes puntos:

- Determinación de la calidad visual de las unidades de paisaje definidas. Para realizar esta evaluación se utilizó una adaptación del método propuesto por el Bureau of Management (1980). Para tener claridad en el concepto se entenderá por calidad visual a la belleza o valor estético que posee un paisaje en un momento determinado, y previo a cualquier tipo de modificación.
- Establecer la fragilidad visual de las unidades de paisaje definidas. En este caso se usó una adaptación del método de Aguiló (1993). Este método asigna valores a una serie de factores que participan en la realidad de un paisaje visual, como son factores biofísicos, de visualización, singularidad y accesibilidad visual. La fragilidad o vulnerabilidad de un paisaje se define como la susceptibilidad de éste al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Se refiere a la capacidad intrínseca de un paisaje para absorber, ocultar o disimular visualmente cualquier modificación que se realice al interior de éste, y expresa el grado de deterioro (reflejado en su calidad visual) que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (de Bolós, 1992).

### 3 Caracterización del área del estudio

De manera general es posible identificar al área de estudio como una zona homogénea en cuanto a sus componentes bióticos. Visualmente presenta una geomorfología de valor y transformación de colores con el paso del día.

---

Cuenta con accesos viales importantes, que permiten al observador desarrollar vistas panorámicas hacia el proyecto. En los bordes inmediatos no es posible encontrar viviendas o áreas urbanas establecidas.

#### **4 Determinación de los puntos de observación**

Para el análisis de paisaje, se comenzó por establecer los puntos de observación del área de estudio. Aquí se definieron en terreno 4 puntos de observación ubicados en los alrededores del área de estudio. Se considero importante que los puntos determinados para el estudio permitieran una vista general del área, de preferencia en altura, integrando los cerros de fondo y las instalaciones industriales aledañas.

Puntos	Fotografía	Descripción
1		<p>Terraza encajonada de curso del Río Loa. Presenta parches de vegetación baja.</p>
2		<p>Explanada desértica del área del proyecto, donde es visible cerros de fondo.</p>

3		<p>Área del proyecto, donde es posible observar el tendido eléctrico, el camino hacia Chiu Chiu y las instalaciones de fábricas al fondo.</p>
4		<p>Vista desde el área de proyecto hacia los cerros de fondo. Es posible apreciar la textura y color presentes y algunas instalaciones.</p>

## 5 Unidades de paisaje (Unidades Homogéneas)

De acuerdo a las características del proyecto, la visita a terreno y el análisis en gabinete, se determino la existencia de sólo 1 unidad de paisaje. Esto por los componentes presentes en el lugar, que hacen de esta un área homogénea.

Caracterización de la unidad de paisaje: área de proyecto.

<b>Unidad de paisaje</b>	<b>Area de proyecto.</b>
<b>Puntos de observación</b>	1-5
<b>Áreas de Interés Escénico</b>	Área del Río Loa que aporta con parches de color verde y formas asimétricas del curso de agua que aportan valor a la imagen que tiene el observador del paisaje.
<b>Marcas Visuales de Interés</b>	Como marca visual natural es posible distinguir el cordón de cerros lejanos, que presentan textura y color al paisaje.
<b>Cubierta Vegetal Dominante</b>	No es posible distinguir vegetación, ya que el paisaje es desértico. Solamente se aprecian algunos manchones vegetacionales en los bordes del Río Loa, visibles en el punto de observación 1
<b>Cuerpos de agua</b>	El cuerpo de agua visible a un costado del proyecto, hace referencia al Río Loa, el cual se presenta encajonado en terrazas.
<b>Intervención Humana</b>	Es posible encontrar instalaciones industriales a un costado del área del proyecto. Estas son puntuales pero no afectan de manera importante la visibilidad. Sin embargo en el camino de acceso hay basurales ilegales que afectan negativamente la visibilidad.
<b>Calidad Visual</b>	Media
<b>Fragilidad visual</b>	Media

## 6 Evaluación visual de la Unidad de paisaje

A partir de los criterios de evaluación para la Calidad y fragilidad visual determinados en el anexo 1 se le otorga valores a la unidad.

### Evaluación de la calidad visual

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
alta	baja	baja	baja	alto	alto	medio	baja
5	1	1	1	5	5	3	1
<b>Valor : 22 Calidad Visual Media</b>							

### Evaluación de la fragilidad visual

BIOFÍSICO				VISUALIZACIÓN			SINGULARIDAD	VISIBILIDAD
Pendiente	Densidad veg	Contraste veg	Altura veg	Tamaño CV	Forma CV	Compacidad	Unidad de paisaje	Accesibilidad
baja	baja	baja	baja	baja	media	alta	media	alta
1	1	1	1	1	2	3	2	3
<b>Valor: 16 Fragilidad Visual Baja Media</b>								

---

## 7 Resultados y conclusiones

El área de estudio se localiza en un sector plano, desértico y de amplia visibilidad, sin embargo no existen observadores permanentes (que vivan en los alrededores) que puedan ver el proyecto como un lugar de afectación del paisaje.

De acuerdo a los resultados observados en la evaluación, es posible determinar que la unidad de paisaje presenta una calidad media y una fragilidad media.

Con respecto a la calidad visual, los criterios que presentan el mayor valor son la geomorfología, el color y el fondo escénico, todo asociado a los cerros de fondo que actúan como telón. No presentan un aporte la vegetación, flora ni fauna, así como tampoco la actuación humana que se ve lejana al área de proyecto.

La fragilidad visual se presenta alta en la compacidad o vistas panorámicas abiertas sin objetos que obstruyan la visibilidad, además de la accesibilidad visual. Al igual que en la calidad, los criterios que no tienen peso son los asociados a la vegetación.

De manera preliminar, es posible decir que paisajísticamente el área no se vería afectada por la instalación del proyecto, ya que no cuenta con importantes recursos bióticos y no existen observadores permanentes sino más bien aquellos que sólo transitan por la ruta hacia Chiu Chiu.

**ANEXO 1**

**Tabla 1: Criterios de ordenación y puntuación de la Calidad de Paisaje**

FACTORES	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistema de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante. (ej: glaciar) 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular. 1
VEGETACION	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes, o Bosque nativo, o especies autóctonas. 5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos, o Bosque Mixto (Nativo y exótico) 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación, o. Plantación Forestal o Agrícola. 1
FAUNA	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies. 5	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies. 3	Ausencia de fauna de importancia paisajística. 1
AGUA	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua. 5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 1
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. 1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto. 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. 1

FACTORES	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
RAREZA O SINGULARIDAD	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional. 5	Característico, pero similar a otros en la región. 3	Bastante común en la región. 1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. 5	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 3	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 1

Criterios de Valoración

CALIDAD ALTA: 30 a 40 puntos.

CALIDAD MEDIA: 19 a 29 puntos.

CALIDAD BAJA: 8 a 18 puntos.

**Tabla 2: Criterios de ordenación y puntuación de la Fragilidad de Paisaje**

FACTOR	ELEMENTOS	FRAGILIDAD VISUAL		
		ALTA	MEDIA	BAJA
BIOFÍSICOS	Pendiente	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. 3	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado. 2	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia. 1
	Densidad vegetacional	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura 3	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrata arbustiva. 2	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. 1
	Contraste vegetacional	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes. 3	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes. 2	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidente. 1
	Altura vegetacional	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m. 3	No hay gran altura de las masas (< 10 m), ni gran diversidad de estratos. 2	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura. Sin vegetación 1
VISUALIZACION	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos. 3	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización. 2	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m) 1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual. 3	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías. 2	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas. 1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales. 3	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado. 2	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1

FACTOR	ELEMENTOS	FRAGILIDAD VISUAL		
		ALTA	MEDIA	BAJA
SINGULARIDAD	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos. 3	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 2	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterados. 1
VISIBILIDAD	Accesibilidad visual.	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 3	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 2	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves. 1

Criterios de Valoración

FRAGILIDAD ALTA: 21 a 27 puntos.

FRAGILIDAD MEDIA: 15 a 20 puntos.

FRAGILIDAD BAJA: 9 a 14 puntos.