



Parque Eólico Valle de los Vientos S.A.

ANEXO 5

ANÁLISIS DE PAISAJE

Preparado por:



ÍNDICE

1.	Introducción	4
2.	Autoridades y normativa aplicable	5
3.	Metodología	6
4.	Línea Base Actual	9
5.	Caracterización de las unidades de paisaje analizadas	12
6.	Índices de calidad visual, vulnerabilidad y sensibilidad visual	20
7.	Determinación de la fragilidad visual	31
8.	Conclusiones	36
9.	Acciones para la conservación del paisaje	38
10.	Antecedentes Bibliográficos	39



Índice de Tablas

N° 1	Resumen Monumentos Nacionales presentes en la Región de Antofagasta	9
N° 2	Muestra las Unidades de Paisaje identificadas, las cuales a su vez están localizadas en el plano N° 1 de síntesis	16
N° 3	Muestran promedio de los puntajes de Fragilidad agrupados en Categorías desde Mayor a Menor Fragilidad	32

Índice de Figuras

N° 1	Sintetiza la Metodología Utilizada	8
N° 2	Gráfico Calidad Visual promedio por Unidades de Paisaje	22
N° 3	Gráfico Vulnerabilidad visual promedio por Unidades de Paisaje	24
N° 4	Gráfico Forma del Terreno por Unidades de Paisaje	26
N° 5	Gráfico Cobertura del Agua por Unidades de Paisaje	26
N° 6	Gráfico Cobertura de la Vegetación por Unidades de Paisaje	27
N° 7	Gráfico Elementos Antrópicos por Unidades de Paisaje	27
N° 8	Gráfico Sensibilidad Visual del Paisaje por Unidades de Paisaje	30
N° 9	Gráfico Cálculo de Fragilidad Visual promedio por Unidad de Paisaje	32
N° 10	Gráfico Cálculos de Fragilidad Visual por Unidades de Paisaje	33
N° 11	Simulación efecto visual del parque eólico en el paisaje.	34
N° 12	Simulación efecto visual del parque eólico en el paisaje.	35

Índice de Planos

N° 1	Esquema Explicativo para Caracterizar el Terreno	15
N° 2	Unidades de Paisaje y puntos de observación	17



PAISAJE

1. INTRODUCCIÓN:

La línea base del paisaje y estética del área de influencia visual del Proyecto “Parque Eólico Valle de los Vientos” tiene como objetivo: identificar, caracterizar y valorar el paisaje actual, en base a indicadores tales como calidad visual, vulnerabilidad visual, sensibilidad visual y fragilidad visual del paisaje. Esto, se realiza a través de caracterizaciones generales basadas principalmente en la predominancia visual que presentan los componentes básicos que configuran el paisaje: relieve, agua, vegetación y acción antrópica; así como de los patrones de evaluación de los elementos visuales básicos que lo conforman: forma, línea, color y textura, dominancia, escala, diversidad y continuidad en un territorio determinado. Todo esto, orientado hacia el posterior análisis de impacto del Proyecto sobre el valor paisajístico del área.



2. AUTORIDADES Y NORMATIVA APLICABLE

Las entidades estatales vinculadas al tema, de acuerdo a la legislación vigente son:

1. CONAMA (Ley N° 19.300, año 1994, modificada por ley N° 20.173 del año 2007),
2. SERNATUR (D.L. N° 1224, año, 1975 modificada por D.F.L N° 26 del año 2004),
3. CONAF (Ley N° 18.362, año 1984) y
4. Consejo de Monumentos Nacionales (Ley N° 17288, año 1970, modificada por Ley 20021 del año 2005).

Los cuerpos legales mencionados son aquellos relacionados para áreas o sitios que deben ser considerados de interés paisajísticos.



3. METODOLOGÍA.

Considerando la extensión del área en estudio, al mismo tiempo el carácter focalizado del Proyecto y la forma de percibir y comprender el paisaje, se adoptó una metodología de análisis, donde el área de influencia del Proyecto se encuentra delimitada por el primer plano de visualización, la que permite analizar integralmente el área de estudio. Con ello, se definió la cuenca visual que contiene el trazado del Proyecto, las cuales a su vez se subdividen en Unidades de Paisaje, éstas se adoptaron como unidades de análisis visual.

A continuación se describe la metodología utilizada en el análisis visual.

En este nivel se identifica y caracteriza visualmente el paisaje y grado de intervención humana en las diferentes unidades de paisaje, a través de la predominancia de sus componentes, identificando las características del entorno inmediato al Proyecto tales como; estructura física del paisaje, su estructura formal y apreciación humana. Esta caracterización se realiza por unidades de paisaje con objeto de determinar los indicadores de calidad visual, vulnerabilidad y sensibilidad del paisaje. La combinación de estos últimos tres indicadores del análisis visual del área en estudio, determinan finalmente la Fragilidad Visual de cada unidad de paisaje.

Por otra parte, se revisan la presencia de aquellos puntos presentes en la cuenca visual del Proyecto que han sido designados por los organismos estatales vinculados al tema, en base a las listas nacionales confeccionadas por SERNATUR, CONAF y Consejo de Monumentos Nacionales para áreas o sitios que deben ser considerados de interés.



Este nivel de análisis comprende las siguientes actividades:

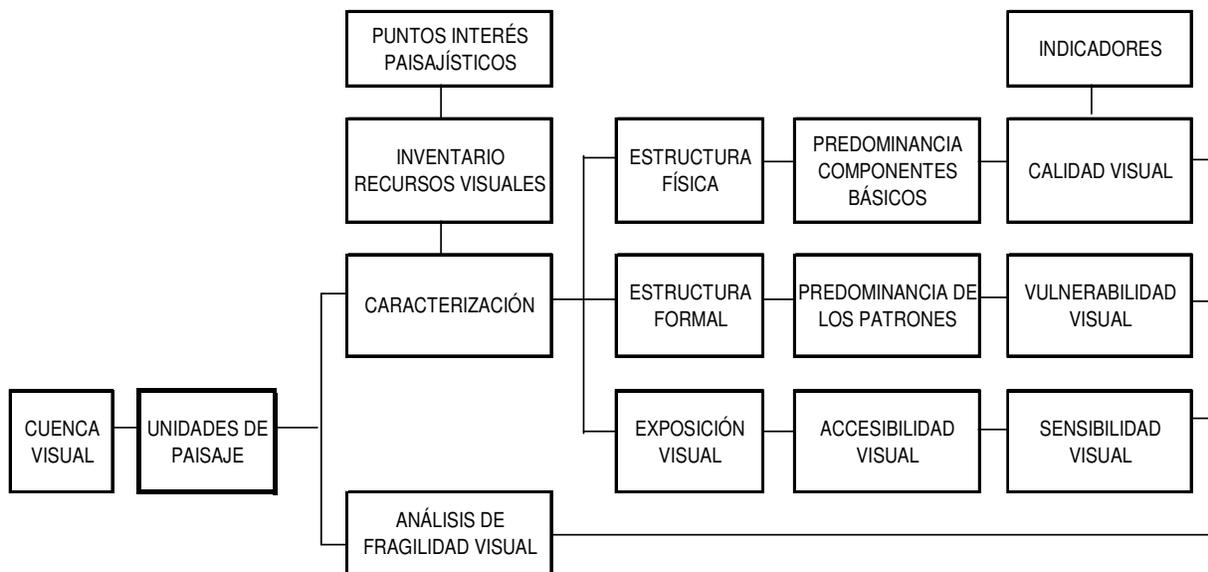
- Definición del área de influencia visual a través de la delimitación de la cuenca visual del Proyecto en toda su extensión y subdivisión en áreas denominadas “Unidades de Paisaje”.
- Caracterización de las Unidades de Paisaje en base a:
 - *Predominancia de los componentes básicos del paisaje:* Consiste en una caracterización de la morfología del terreno, cubierta superficial, como son las cubiertas de vegetación, agua, suelo y acción antrópica;
 - *Accesibilidad visual:* Esto es una relación entre la amplitud visual de la cuenca y las facilidades de accesibilidad humana a los puntos de observación y el grado de exposición visual que presenta la unidad de paisaje, con el objeto de detectar las áreas que puedan ser visualmente sensibles a la intervención futura.
 - *Inventario de los recursos visuales:* Consiste en un catastro de elementos y actividades visualmente relevantes en la unidad de paisaje.
 - *Estructura física del paisaje:* Se refiere a la morfología e interrelación de los componentes básicos del paisaje en las unidades de paisaje, expresada en la morfología de suelo, cubierta vegetal, cubierta de agua y elementos antrópicos.
 - *Estructura formal del paisaje:* Consiste en determinar el aspecto y organización dominante en que se presentan los patrones de evaluación de elementos visuales básicos (forma, línea, color y textura); y los patrones de evaluación de carácter (dominancia, escala, diversidad y continuidad), en cada unidad de paisaje.



- Análisis de la Fragilidad Visual, en base a:
 - *Calidad Visual del paisaje:* Nivel de armonía que alcanza la unidad de paisaje local en su estructura y relación con la unidad de paisaje regional.
 - *Vulnerabilidad del paisaje:* Nivel de aceptación de cambios en su apariencia visual, la cual está determinada por los patrones de elementos visuales básicos y patrones de carácter del paisaje.
 - *Sensibilidad Visual del observador:* Es el grado de exposición visual que presenta la unidad de paisaje al observador y el nivel de interés que presenta el observador por la unidad de paisaje.

Figura Nº 1 Síntesis Metodología Utilizada.

ESQUEMA METODOLÓGICO



4. LÍNEA BASE ACTUAL

Inventario de los Recursos Paisajísticos a Nivel Regional.

Se revisó la presencia de recursos paisajísticos presentes en la región, indicando si estos se encuentran dentro o fuera del área de influencia del Proyecto, en base a las listas nacionales confeccionadas por Consejo de Monumentos Nacionales, SERNATUR, CONAF y CONAMA.

Consejo de Monumentos Nacionales:

Revisados los registros oficiales del Consejo de Monumentos Nacionales en relación a los Monumentos Históricos, las Zonas Típicas, los Santuarios de la Naturaleza, Monumentos Arqueológicos, Paleontológicos y Públicos de la Región de Antofagasta, se ha podido comprobar que no existen registros oficiales que localicen alguna de estas obras al interior del área de estudio.

En la Región de Antofagasta, se encuentra presente el siguiente detalle por comuna:

Tabla I: Resumen Monumentos Nacionales presentes en la Región de Antofagasta.

Categorías	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Total
Monumentos Históricos	5	8	20	15	4	2	1	55
Zonas Típicas	2	1	-	1	-	-	-	4
Santuarios de la Naturaleza	-	-	-	-	-	-	-	0
Comunas	Calama	San Pedro de Atacama	Sierra Gorda	Antofagasta	Tal tal	Tocopilla	María Elena	59



CONAF:

Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), creado mediante la Ley N° 18.362 de 1984, corresponde a aquellos ambientes naturales, terrestres o acuáticos que el Estado protege y maneja para lograr su conservación.

El sistema está formado por las siguientes categorías de manejo: Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural.

La Región de Antofagasta cuenta con dos Parques Nacionales, una Reserva Nacional y un Monumento Natural, se ha podido comprobar que estas áreas se localizan fuera del área de estudio y sin ninguna relación con el área de influencia del Proyecto.

CONAMA:

Sitios prioritarios para la biodiversidad de la Región de Antofagasta.

CONAMA a través la Política Nacional sobre Biodiversidad (ENB), reflejada en la Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONAMA 2003) y en el Plan de Acción País para su implementación (CONAMA 2005), determinaron 68 lugares denominadas Sitios Prioritarios para la Biodiversidad, los cuales no cuentan con protección oficial, pero para efectos de este estudio son considerados como Recursos Paisajísticos. De acuerdo a lo establecido en la ENB, la Región de Antofagasta posee 5 sitios prioritarios para Conservación de la Biodiversidad, sin embargo, ninguno de estos Sitios Prioritarios se ubica en la comuna.



Los sitios son:

Desembocadura del río Loa.

Oasis de Quillagua.

Península de Mejillones.

Laguna Lejía.

Salar Aguas Calientes IV.

SERNATUR:

Sitios de Interés Turístico.

En la comuna de Calama, sólo se encuentra un Sitio de Interés Turístico señalado por SERNATUR, correspondiente a San Pedro de Atacama, que es punto de partida hacia variadas atracciones, como los Géisers de El Tatio, fumarolas que brotan hirvientes al amanecer; el Salar de Atacama, con sus lagunas salinas y flamencos; el Valle de la Luna, sin ningún vestigio de vida; y otros pueblos ancestrales como Toconao o Caspana.



5. CARACTERIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE ANALIZADAS.

Áreas de influencia visual

Las áreas de influencia visual del Proyecto se relacionan directamente al área de dominancia visual del observador (cuenca visual), las que pueden agruparse en áreas de influencia o dominancia directas, estas áreas están enmarcadas por el área de influencia o dominancia indirectas.

De esta forma el área de influencia visual indirecta corresponde al territorio incluido en los límites de la cuenca visual, delimitada por segundos y terceros planos o fondos escénicos, dados generalmente por las cumbres de los cordones montañosos, pantallas o la línea del horizonte.

El área de influencia visual directa, se vincula al entorno inmediato del trazado, donde el límite se genera principalmente por barreras visuales de vegetación, construcciones mayores, o el relieve mismo del terreno ubicado en un primer plano de visibilidad.

Determinación de cuenca visual y unidades de paisaje:

La cuenca visual es una herramienta que permite identificar y documentar gráficamente las vistas que el Proyecto intersecta, es decir, sectores sin interferencia visual para un observador.

La determinación de la cuenca visual fue realizada *in-situ*, desde puntos de observación previamente seleccionados, en términos de los obstáculos y facilidades visuales que enfrenta el observador y la posibilidad de acceso al área de estudio.



Los criterios para su delimitación obedecen a tres factores que influyen en la visibilidad: espacialidad, distancia y posición del observador. Los límites de la cuenca visual están determinadas por aquellos obstáculos o distancias que coartando la visibilidad del observador marcan un límite a lo que el observador puede ver desde un punto alto dado.

- **Espacialidad:** Es la conformación que hacen del espacio los elementos volumétricos y patrones de elementos y carácter del paisaje.
- **Distancia:** Se refiere a que, a mayor distancia, menor el grado de contraste visual de elementos enfrentados a su paisaje inmediato, esto es así porque disminuye el grado de detalle o “grano” de la textura, así como la nitidez del color.
- **Posición del Observador:** Es la elevación del observador en relación al objeto observado, lo que implica mayor o menor dominancia de un territorio.

De acuerdo a los criterios mencionados, y a partir de los polígonos propuestos, la cuenca visual tiene como límites las cumbres o cordones de cerros más cercanos. En aquellos lugares en que no se reconocen límites visuales cercanos debido a que el relieve del terreno es predominantemente plano, se recurre al concepto de planos de visibilidad, el cual se utiliza para definir estos límites. Este concepto se refiere a que en sectores de relieve más bien plano, se tomará una distancia de 1 Km., alejándose del polígono del Proyecto radialmente, desde el punto de observación.



Definición de Unidad de Paisaje

Las cuencas visuales son las que delimitan las unidades de paisaje, definidas como porciones de paisaje con características visuales distintivas, que permiten una clara identificación de ellas a través de sus componentes dentro de una escala predeterminada de reconocimiento.

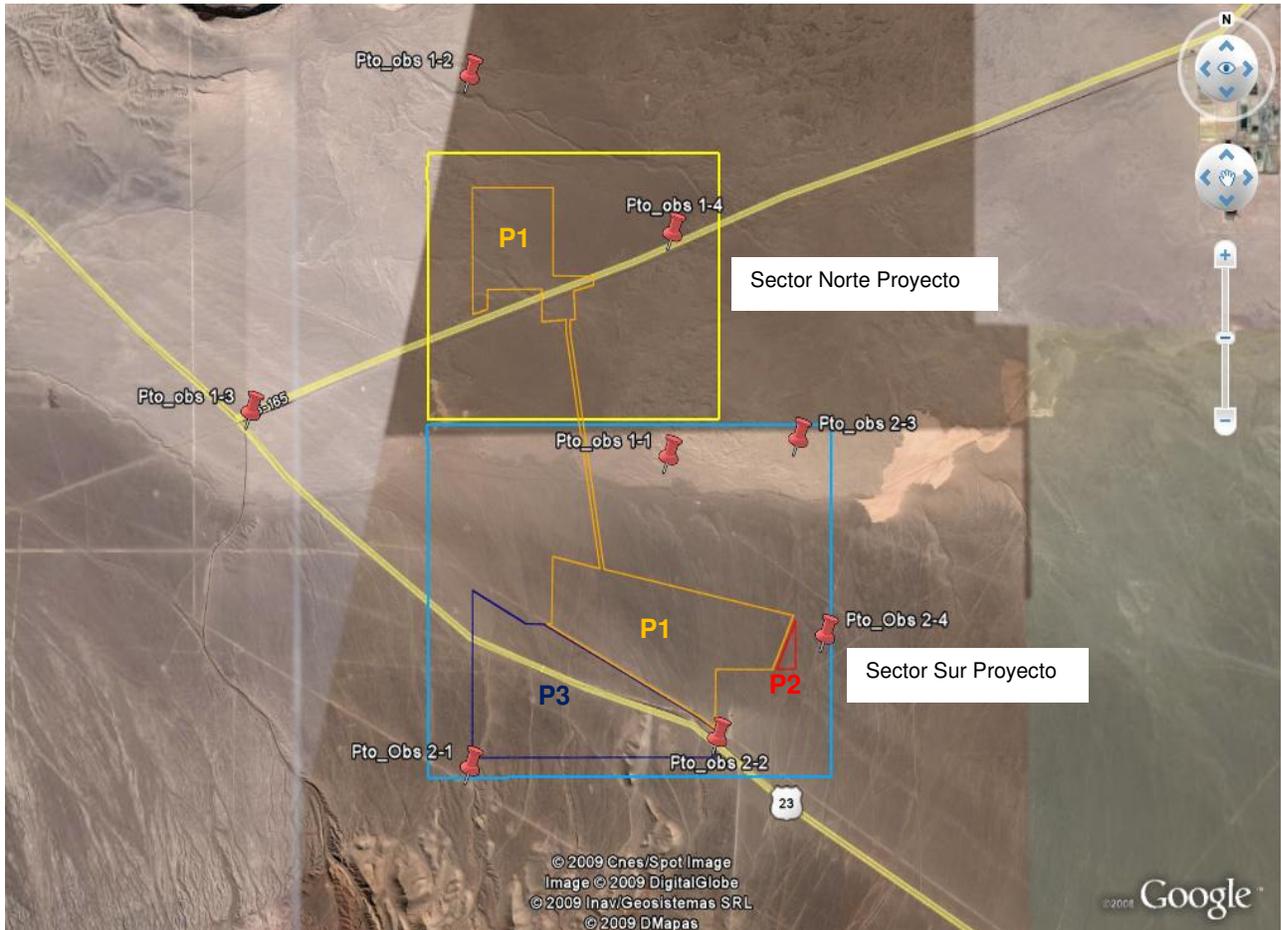
Este concepto permite dividir y organizar un territorio para comparar los efectos visuales de un Proyecto y evaluar en su totalidad los cambios que pueda producir una intervención dada en el paisaje.

Aplicando la definición anterior, se identificaron 2 unidades de paisaje, que corresponden a la partición de la cuenca visual del Proyecto en base principalmente, al reconocimiento visual de definiciones espaciales que genera el relieve y la cubierta de suelos, registrado desde los puntos de observación en terreno.

De manera explicativa se esquematizó el área del Proyecto en 2 sectores: el sector norte del Proyecto y sector sur del mismo (Plano N°1).



Plano N° 1: Esquema explicativo para caracterizar el terreno.



SIMBOLOGÍA:

- P1** Polígono Proyecto N°1
- P2** Polígono Proyecto N°2
- P3** Polígono Proyecto N°3

Parque Eólico Valle de los Vientos S.A.
Medio Oriente 831, Of. 801
Viña del Mar.
56 – 32 – 2971434



Zarey Ltda.
Montaña 853, Of. 509 C
Viña del Mar.
56 – 32 – 2482766

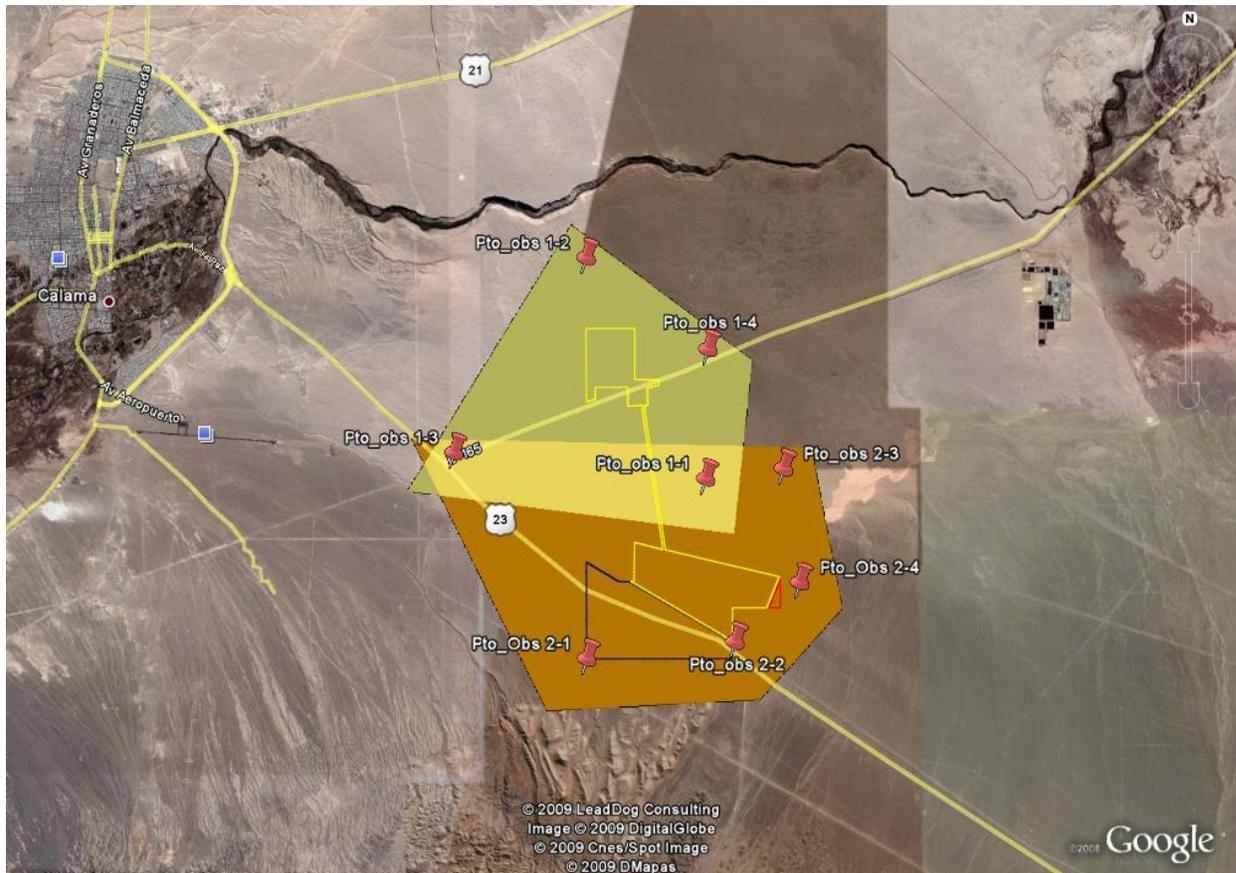
Tabla II: Unidades de Paisaje identificadas, las cuales a su vez están localizadas en el Plano N° 2, Unidades de Paisaje observadas en terreno.

UNIDADES DE PAISAJE	PUNTOS DE OBSERVACIÓN	COORDENADAS E	COORDENADAS N
1	Unidad de Paisaje N° 1_ Polígono Norte, Pto_obs 1-1	520186	7510858
1	Unidad de Paisaje N° 1_ Polígono Norte, Pto_obs 1-2	517719	7514436
1 y 2	Unidad de Paisaje N° 1 y 2_ Polígono Norte y Sur, Pto_obs 1-3	514981	7511375
1	Unidad de Paisaje N° 1_ Polígono Norte, Pto_obs 1-4	520237	7513410
2	Unidad de Paisaje N° 2_ Polígono Sur, Pto_obs 2-1	517729	7507322
2	Unidad de Paisaje N° 2_ Polígono Sur, Pto_obs 2-2	520782	7507649
2	Unidad de Paisaje N° 2_ Polígono Sur, Pto_obs 2-3	521791	7509209
2	Unidad de Paisaje N° 2_ Polígono Sur, Pto_obs 2-4	522119	7508881



Evaluación y Valoración de Paisaje

Plano Nº 2, Unidades de Paisaje Observadas en Terreno.



Parque Eólico Valle de los Vientos S.A.
Medio Oriente 831, Of. 801
Viña del Mar.
56 – 32 – 2971434



Zarey Ltda.
Montaña 853, Of. 509 C
Viña del Mar.
56 – 32 – 2482766

Caracterización General

UNIDAD DE PAISAJE	CARACTERÍSTICAS
UP N° 1	<p>La unidad de paisaje N°1, se encuentra localizada en el sector norte del proyecto, a un costado de la ruta que conecta la ciudad de Calama con la localidad de Ayquina. Se caracteriza por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sus vistas panorámicas y arenales. • No se presentan poblados ni viviendas en el área. • Como marcas visuales se destaca la cordillera. • No existe movimiento en esta unidad de paisaje porque no hay presencia de vegetación asociada a esta. • El sonido dominante en este punto es producto del viento. • Su tipo de cuenca es abierta y posee un incidencia visual del 100%. <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">   </div>



UP N°2

La unidad de paisaje N°2, se encuentra localizada en el sector sur del proyecto, a un costado de la ruta que conecta la ciudad de Calama con la localidad de San Pedro de Atacama. Se caracteriza por:

- Sus vistas panorámicas y arenales.
- No se presentan poblados ni viviendas en el área.
- Como marcas visuales se destaca la cordillera.
- No existe movimiento en esta unidad de paisaje porque no hay presencia de vegetación asociada a esta.
- El sonido dominante en este punto es producto del viento.
- Su tipo de cuenca es Abierta y posee un incidencia visual del 100%.



6. ÍNDICES DE CALIDAD VISUAL, VULNERABILIDAD Y SENSIBILIDAD VISUAL

1) Calidad Visual:

Al abordar el tema de la calidad visual de un paisaje se entiende que este tiene dos dimensiones, la interpretación del observador y el carácter visual o estructura física del paisaje determinado por los componentes básicos de éste. Las interpretaciones que hace el observador de la experiencia visual de ver un paisaje, puede tener varios componentes subjetivos y preferenciales, sin embargo, existe concordancia en el sentido de que los recursos visuales de algunos paisajes tienen calidad visual más alto que otros. (*Visual Impact Assessment for Highway Projects, 1983*).

De acuerdo a lo anterior, la evaluación de calidad visual del paisaje busca determinar qué valor visual se le reconoce a un paisaje dado, considerando todos sus componentes básicos (recursos visuales) en conjunto.

El método de evaluación de calidad visual que se utilizó se basa en indicadores a nivel de relaciones visuales e incluye tres criterios de análisis: Vivacidad, Integridad y Unidad, ninguno de ellos por si solo es equivalente a calidad visual; todos ellos deben ser altos para indicar calidad visual alta. (*Jones & Jones 1979*).

- **Vivacidad:** Es el poder de perdurabilidad que posee la impresión recibida por el observador, al contemplar los patrones visuales distintivos que forman los componentes básicos del paisaje al combinarse.
- **Integridad:** Es la pureza visual de un paisaje natural o construido por el hombre, en términos de estar libre de elementos visualmente intrusivos.



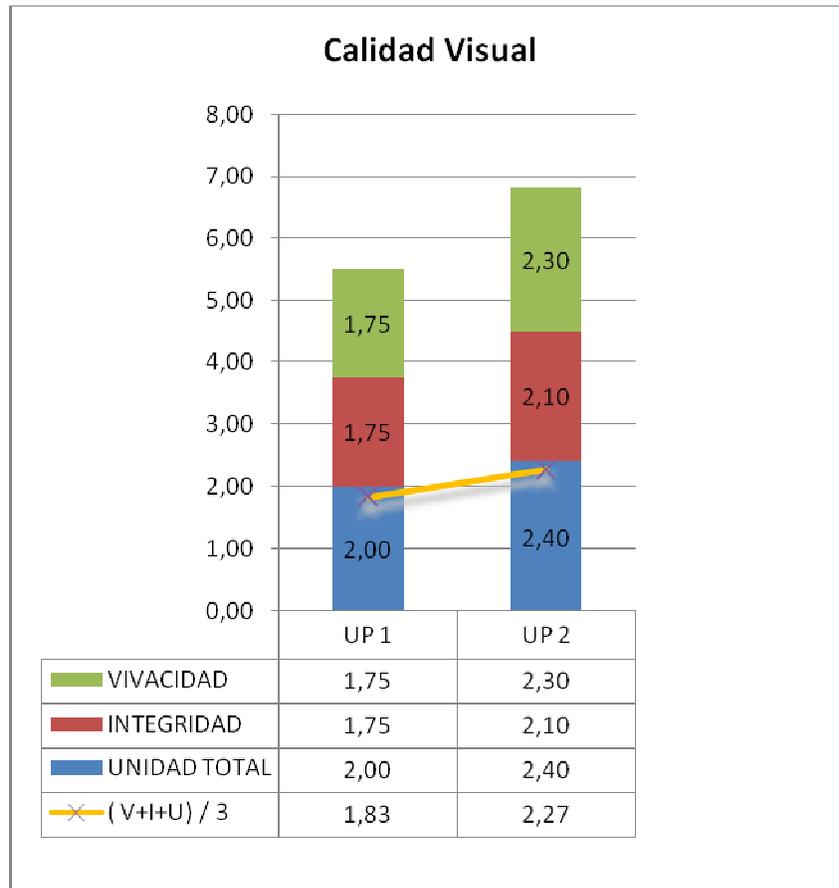
- **Unidad:** Es la coherencia visual y armonía composicional de un paisaje considerado como un todo.

Para el análisis de calidad visual se utilizó un método de evaluación directa consistente en la observación de las unidades de paisaje desde puntos de observación (al menos uno por unidad de paisaje). El método consistió en valorar los conceptos de Vivacidad, Integridad y Unidad separadamente en una escala de 1 a 3, siendo 3 el valor de excelencia. La sumatoria de los valores registrados por cada especialista (2) y dividido por tres da un valor que posteriormente se asimila a una categoría de calidad visual establecida previamente:

Alto	Imagen de excelencia de los recursos visuales relacionados con efectos dramáticos y diversos, poco frecuentes.
Medio Alto	La imagen es excelente, pero común, menos dramática.
Medio	Imagen de recursos visuales de alguna forma degradada, con poca diversidad.
Medio Bajo	La imagen es de monotonía o recursos visuales degradados.
Bajo	La imagen es de recursos visuales muy degradados.



Figura Nº 2: Gráfico Calidad Visual Promedio por Unidades de Paisaje.



En lo que respecta a la calidad visual del paisaje, la unidad de paisaje Nº 1, en el sector norte del Proyecto, presenta un menor valor promedio, debido a su menor heterogeneidad de formas del terreno, colores y texturas muy continuas e intrusiones en distintos planos visuales. La unidad de paisaje Nº 2, en el sector sur del Proyecto, presenta mayor heterogeneidad en sus formas y texturas, aunque es bastante homogéneo en cuanto al color, sin embargo, la potencialidad de la unidad es la variabilidad de vistas panorámicas a distintos niveles de observación y con intrusiones que por su distancia declaran mayor integridad.



A partir de estos valores, es posible señalar que en la unidad de paisaje N° 1, la altura visual del observador es la principal escala de medición perceptual, efecto que se acentúa por la homogeneidad de la imagen circundante que hace que se pierda la noción de escala humana en planos lejanos; al contrario de la unidad de paisaje N° 2, que por la heterogeneidad en sus formas del terreno, entrega mayor información perceptual de escala. Al ser la escala un objeto mensurador que no entrega una información perceptual clara, es posible agregar elementos al paisaje sin que se altere mayormente este índice. Otro aspecto relevante es la homogeneidad y continuidad de la imagen circundante descrita anteriormente, dada principalmente por el color y textura. Es posible que si se producen intrusiones que alteren estos factores, se generen efectos negativos significativos en ambos índices.

2) Vulnerabilidad Visual

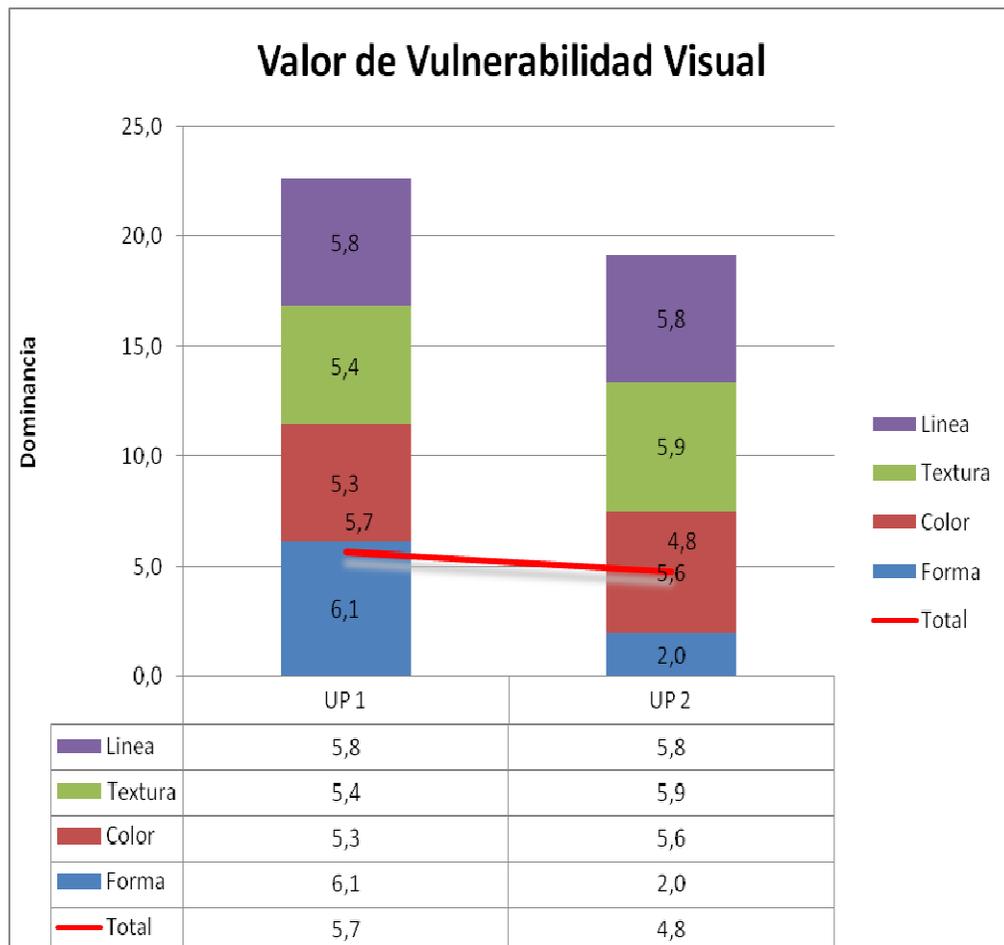
El análisis de estructura formal del paisaje determina el carácter visual de éste, basado en atributos que no son ni buenos ni malos por sí mismos. Sin embargo, pueden existir preferencias asociadas al carácter visual establecidos de algunos lugares. En la vulnerabilidad visual del paisaje se establece la capacidad de un lugar de aceptar cambios sin que varíe su carácter visual actual.

El análisis de este aspecto se realizó en base a la información obtenida en las fichas de análisis de patrones de elementos y patrones de carácter, los cuales además recogieron información sobre la dominancia de los componentes básicos de cada unidad de paisaje.



Los registros de la ficha se procesaron bajo el supuesto de que los paisajes con un fuerte carácter visual, tienen menor aceptación al cambio o intrusión de nuevas actividades, que en su aspecto formal contrasten con lo existente. Se sumaron todos los valores de patrones visuales de cada componente básico de una unidad de paisaje, clasificando los rangos de puntaje en categorías de; Alto, Medio Alto, Medio, Medio Bajo y Bajo, siendo Alta, la categoría de paisaje que presenta mayor vulnerabilidad al cambio.

Figura Nº 3: Gráfico de Vulnerabilidad Visual Promedio por Unidades de Paisaje.



Ambas unidades de paisaje se presentan homogéneas dentro de los componentes analizados (Textura, Línea, Color y Forma), sin embargo es la unidad de paisaje N° 1 la que presenta la mayor vulnerabilidad, por presentar la mayor dominancia de los componentes anteriormente nombrados, esto coincide con una mayor homogeneidad en las formas del paisaje. Por el contrario, la unidad de paisaje N° 2, aporta heterogeneidad mediante el lomaje presente en el sector.

Dicho de otro modo, si se altera el patrón de forma, por ser el de mayor dominancia en el paisaje en la unidad de paisaje N° 1, se traducirá en un efecto negativo para el índice en cuestión. Por otro lado, la continuidad y homogeneidad del paisaje, está dada por los patrones de textura y color, de manera distinta para cada unidad de paisaje, esto se traduce en que estos elementos deben intervenir de forma moderada, para no presentar alteraciones significativas.

El patrón línea es el que genera continuidad en la imagen en general, por lo tanto, elementos lineales se transformarían en un aporte para este índice.



Figura Nº 4: Gráfico de Forma del Terreno por Unidades de Paisaje.

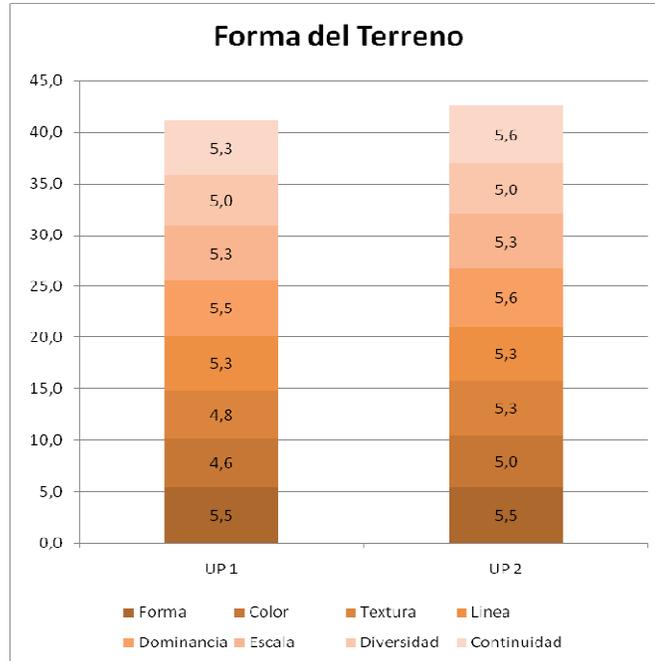


Figura Nº 5: Gráfico de Cobertura de Agua por Unidades de Paisaje.

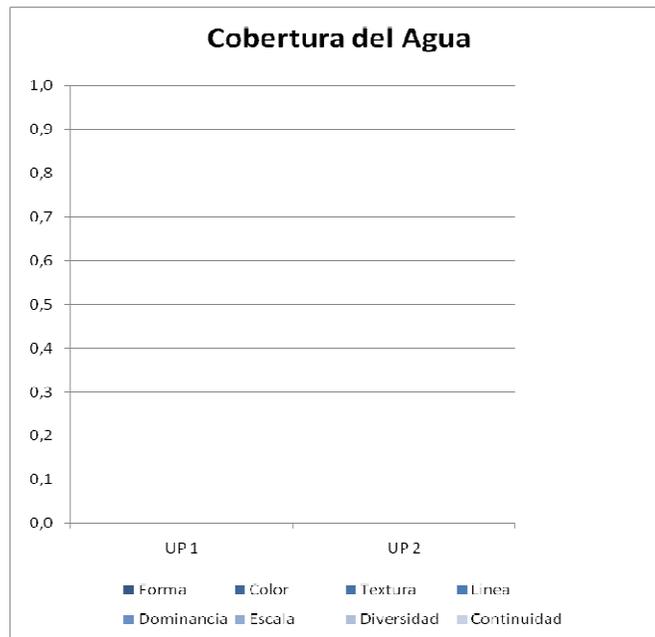


Figura Nº 6: Gráfico de Cobertura de la Vegetación por Unidades de Paisaje.

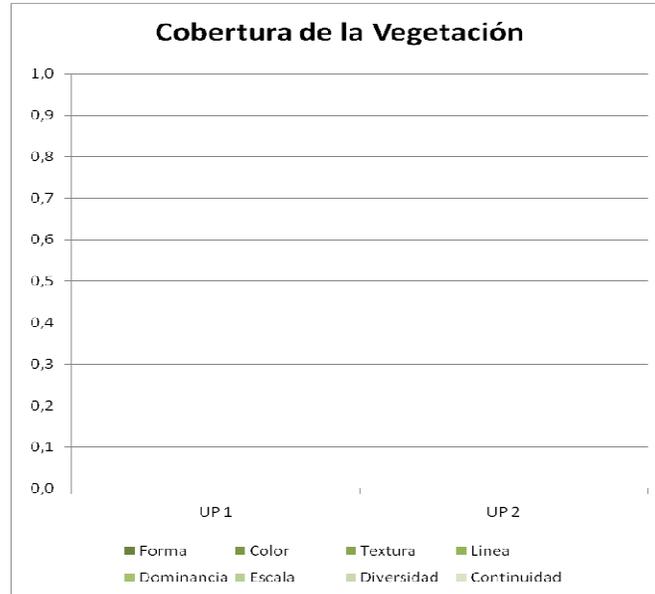
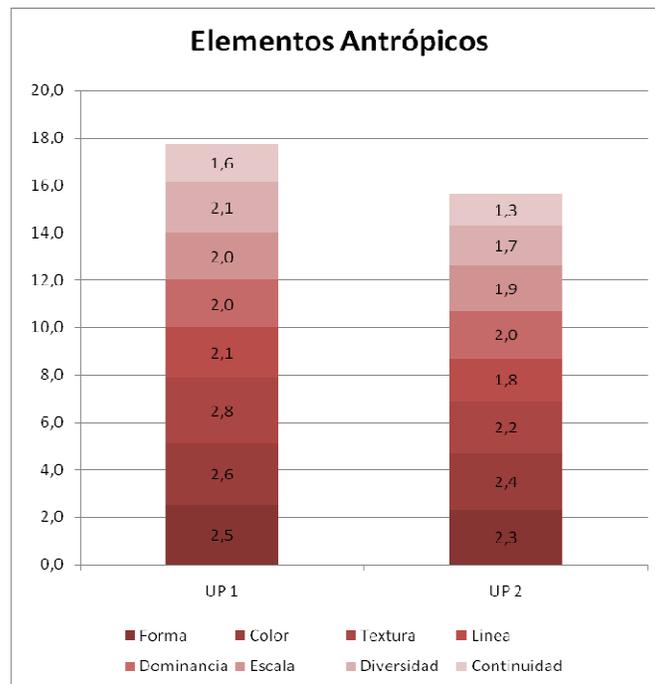


Figura Nº 7: Gráfico de Elementos Antrópicos por Unidades de Paisaje.



Los gráficos de las figuras N° 5 y N° 6 denotan la ausencia de coberturas de agua y vegetación, por lo que la forma del terreno y los elementos antrópicos en el paisaje son especialmente importantes a considerar como elementos estructurales.

En cuanto a la forma del terreno, en la unidad de paisaje N° 1, los valores más altos son para los patrones de carácter de forma y dominancia, los valores medios para diversidad y el valor más bajo es para color, patrón de menor dominancia en la unidad. La unidad de paisaje N° 2 presenta los valores más altos para dominancia y continuidad, valores medios para textura y línea y el valor más bajo también es para color y diversidad. La forma es el patrón de carácter más importante en ambas unidades, principalmente por las planicies y cordones montañosos que rodean el sector, que se complementan con los valores de dominancia, continuidad y escala de los mismos elementos; mientras que el color que es muy uniforme en ambas unidades, tiende a ser un elemento de saturación de la imagen percibida, de apariencia no relevante.

De los elementos antrópicos, en la unidad de paisaje N° 1 el valor más alto es para la textura, los valores medios para la dominancia y escala y el valor más bajo para continuidad, siendo estos elementos muy heterogéneos (mina, antena, huellas y carretera). En la unidad de paisaje N° 2, los valores más altos son para color, debido principalmente a vistas cercanas de la carretera, grandes huellas y el Memorial; los valores medios para dominancia, y el valor más bajo es para continuidad. En ambas unidades es baja la continuidad de los elementos antrópicos presentes, debido a su heterogeneidad y a la alta accesibilidad visual. Importante es destacar el bajo valor que presenta la escala obtenida en base a los elementos antrópicos presentes en ambas unidades.



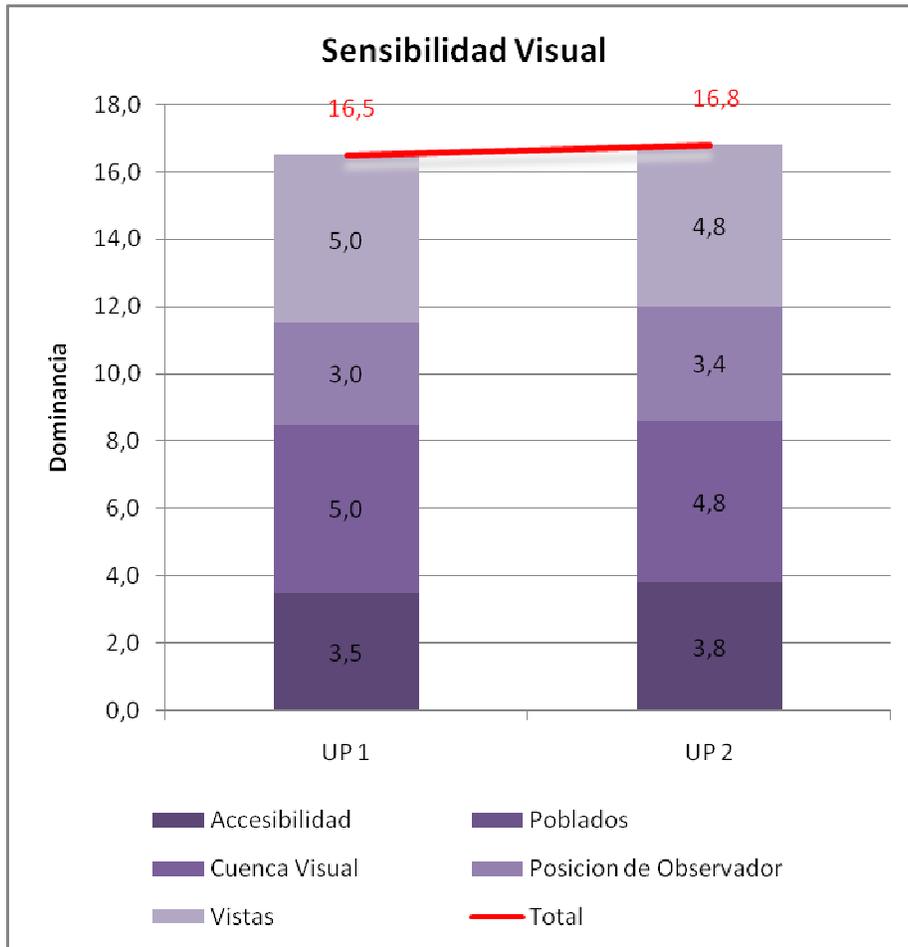
3) Sensibilidad Visual

Para que aquellas áreas no intervenidas o escasamente intervenidas se reconozcan como áreas visualmente sensibles, es necesario que sean también visualmente accesibles, es decir, deben presentar facilidades para ser vistas por la población, lo cual se traduce en dos condicionantes que deben existir en cada una de las unidades de paisaje; accesos públicos (camino o áreas de uso público) y condiciones de visibilidad que aseguren una vista amplia sin obstáculos cercanos desde los lugares de acceso, o condiciones de visibilidad que aseguren concentración enfocada del observador como son las cuencas cerradas.

Para determinar la accesibilidad visual se interpretaron los puntajes combinados de espacialidad de la cuenca visual (condiciones de visibilidad) y accesibilidad humana (acceso público). La interpretación supone que mayor puntaje en ambas variables indica mayor accesibilidad visual.



Figura N° 8: Gráfico de Sensibilidad Visual del Paisaje por Unidades de Paisaje.



Según el análisis del gráfico anterior, ambas unidades de paisaje son semejantes en términos de sensibilidad visual, sin embargo, la unidad de paisaje N° 2 presenta mayor sensibilidad visual debido a que hay puntos de observación sobre nivel, de alta accesibilidad humana y con amplias vistas.

Uno de los puntos de observación críticos en cuanto a sensibilidad visual es el cruce de las rutas con dirección a San Pedro de Atacama y a Ayquina y Toconce, punto de observación N° 1-3, señalado en la Tabla N° 2.

7. DETERMINACIÓN DE LA FRAGILIDAD VISUAL.

Fragilidad Visual es, la capacidad de respuesta frente al cambio que presentan los recursos visuales expresados a través de los niveles de calidad visual, vulnerabilidad visual y sensibilidad del observador.

Una alta calidad de paisaje contribuye a una alta fragilidad de éste, pero ésta puede ser modificada o no, según sea la capacidad que tengan los recursos visuales de absorber un cambio sin que varíe substancialmente la calidad, y ésta a su vez, puede ser realzada o minimizada, de acuerdo al valor de sensibilidad visual que grupos de observadores le den al carácter del paisaje establecido.

Luego, para determinar la fragilidad se promediaron los valores de calidad, vulnerabilidad y sensibilidad, entendiendo que altos niveles de éstos, representan también un alto nivel de fragilidad, es decir, es posible asegurar que la introducción de una nueva actividad a una unidad de paisaje definida como de alta fragilidad, resultará en un deterioro de sus cualidades paisajísticas.



Tabla III: Valores de fragilidad.

UNIDADES DE PAISAJE	VULNERABILIDAD	MATRIZ DE SENSIBILIDAD	CALIDAD VISUAL	FRAGILIDAD VISUAL
*U.P. 1	5,7	16,5	1,83	8,01
*U.P. 2	4,8	16,8	2,27	7,96

* UP, Unidad de Paisaje.

Figura Nº 9: Gráfico de Cálculos de Fragilidad Visual Promedio por Unidades de Paisaje.

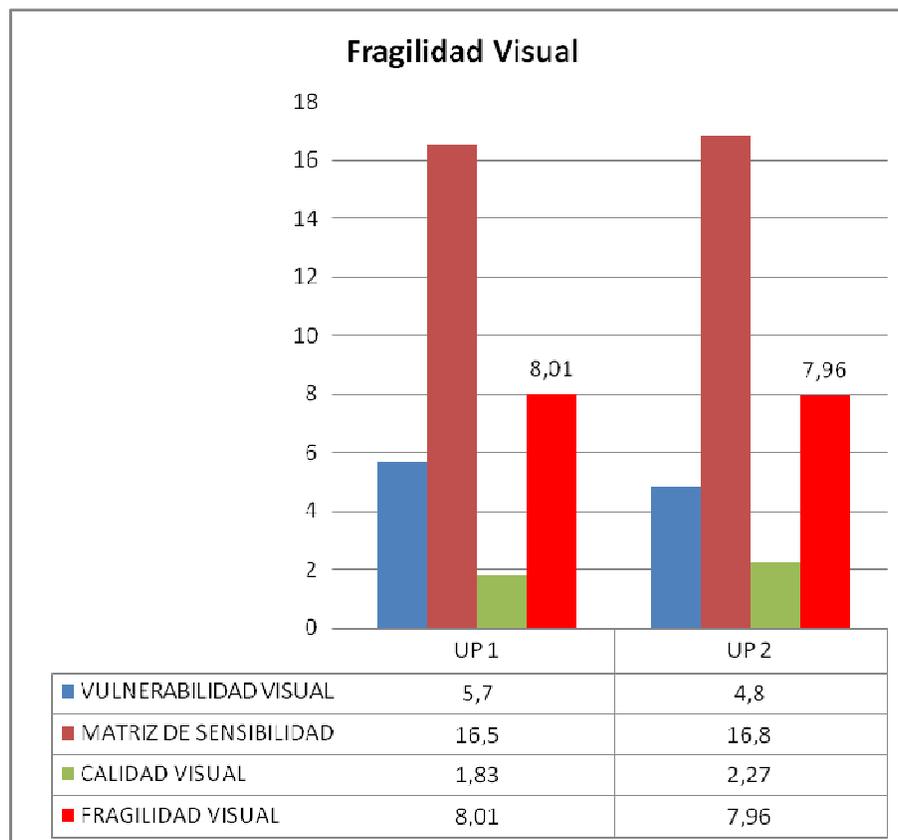
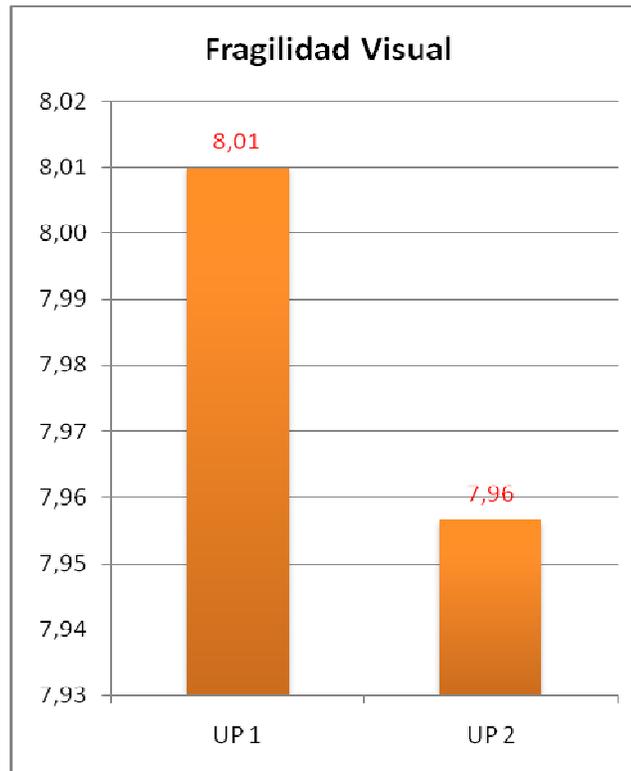


Figura N° 10: Gráfico de Fragilidad Visual del Paisaje por Unidades de Paisaje.



Los valores de fragilidad son bastante cercanos en ambas unidades de paisaje, sin embargo, en la unidad de paisaje N°1 es mayor, así como también la vulnerabilidad visual.

La mayor calidad visual corresponde a la unidad de paisaje N°2, aspecto que coincide con una mayor heterogeneidad de formas del terreno que presenta el paisaje en ese sector, especialmente por la presencia de lomajes y acceso a amplias vistas con escenas muy importantes como el acceso visual a la unidad de paisaje N° 1, al Salar de Brinkelhoff y cordones montañosos circundantes.

La presencia de las rutas hacia San Pedro de Atacama y a Toconce tiene una influencia importante en los índices de sensibilidad y fragilidad visual, debido a su carácter turístico.

En las figuras N° 11 y 12 se muestra una simulación del efecto visual del parque eólico en el paisaje:

Figura N° 11: Simulación efecto visual del parque eólico en el paisaje.



Figura N° 12: Simulación efecto visual del parque eólico en el paisaje.



Parque Eólico Valle de los Vientos S.A.
Medio Oriente 831, Of. 801
Viña del Mar.
56 – 32 – 2971434



Zarey Ltda.
Montaña 853, Of. 509 C
Viña del Mar.
56 – 32 – 2482766

8. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio del paisaje, el lugar a emplazar el proyecto es un sector donde la perdurabilidad que posee la impresión recibida por el observador al contemplar los patrones visuales distintivos de los componentes básicos del paisaje, es baja, lo mismo que la pureza visual, debido a que los elementos visualmente intrusivos tienen un mayor impacto sobre el observador.

En términos generales, el emplazamiento del Proyecto se presenta en un paisaje típico de la Región de Antofagasta. Expone baja variedad de recursos de interés visual, donde destacan las vistas panorámicas amplias y una homogeneidad predominante de los patrones visuales estructurales.

Es un área donde no hay poblados cercanos que incidan en la sensibilidad visual, por el contrario, la permanencia en el lugar por parte del observador es baja, ya que es una zona de tránsito desde Calama hacia Ayquina y Toconce (ruta B 165) y a San Pedro de Atacama (ruta CH 23).

Visualmente, el desarrollo de un parque eólico se presenta como una matriz perceptual permeable desde vistas lejanas, mientras que desde vistas cercanas, es decir, desde un entorno inmediato como vías formales de tránsito, ya no es percibido totalmente en su altura, sino sólo las bases de los aerogeneradores. Ambas instancias no constituyen una obstrucción visual ni una pérdida de atributos de mayor interés.

Es necesario mencionar que el Proyecto representa un gran aporte en cuanto a resaltar aspectos no visibles del paisaje, como el viento, además de incluir movimiento en la imagen, aspectos que finalmente reparan en la continuidad de la imagen percibida.



9. ACCIONES PARA LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

- Durante la construcción se establecerá y/o delimitará el área máxima de intervención, con el fin de reducir la potencial alteración de áreas aledañas y no comprometidas necesariamente con las obras de construcción.
- Con el fin de introducir y educar al visitante para el encuentro visual con el Proyecto se establecerá un punto de observación hacia el mismo. La idea es facilitar y fomentar la información ambiental con respecto a las tecnologías de generación de energía renovables no convencionales.



Otro aporte del parque, es el apoyo simbólico que estos elementos otorgarían al Memorial de Detenidos Desaparecidos Calama, existente en un área muy cercana al Proyecto, al transformar el área del Proyecto y asimismo el área del memorial en un punto visualmente atractivo en ruta.

En rigor, los aerogeneradores presentarán rasgos altamente contrastantes y artificiales respecto a los restantes elementos paisajísticos. Sin embargo, este efecto no se considera significativo, por el contrario, el mismo contraste entre los elementos naturales homogéneos presentes en ambas unidades y las nuevas estructuras del Proyecto, transformarán el paisaje, una vez en operación, en un hito visual atractivo debido principalmente a su envergadura, forma y a su connotación de obra de alta modernidad y energía limpia.

Por lo anterior, podemos señalar que el Parque Eólico se traducirá en un hito paisajístico que concitará la atención de nuevos visitantes a la zona. A esto se agrega que el principal efecto se generaría en observadores fijos, siendo éstos el menor porcentaje, ya que la mayor parte de observadores potenciales del Proyecto serán móviles, por ende, será un punto visualmente atractivo en ruta, no tan solo por su singularidad visual, sino también por su connotación de innovación energética y desarrollo sustentable.



10. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Aguijo, M. y col. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. España. MOPT. 1991. 572 p.
- CONAMA. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Conceptos y Antecedentes Básicos, CONAMA, Secretaria Técnica y Administrativa, 1994.
- CONAMA. Principios de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA, Secretaria Técnica y Administrativa, 1994.
- Forest Service, USDA. National Forest Landscape Management. Range. Vol. 1. Feb. 1973. 77 p. U.S.A.
- Forest Service, USDA. National Forest Landscape Management. Range. Vol. 2. Chapter 3. May 1973. 77 p. U.S.A.
- Forest Service, USDA. National Forest Landscape Management. Range. Vol. 2. Chapter 1. The Visual Management System. April, 1974. 47 p. U.S.A.
- Forestry Commission. Forest Landscape Design Guidelines. Mar. 1989. U.S.A.
- Fuentes, E. Sinopsis de paisajes de Chile Central. En: Ecología del Paisaje en Chile Central.
- Fuentes, E. y Prenafeta, S. editores. Editorial U. Católica de Chile. 1988.
- Jones & Jones. Aesthetics and Visual Resources Management for Highways. U.S. Department of Transportation Federal Highway



Administration National Highway Institute and Office of Environmental Police. Washington, D.C., 1979.

- Litton, R. B.. Landscape Control Points. USDA Forest Service Research Paper. PSW - 91, 1973.
- MOPU. Unidad, El Paisaje Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, España.
- Vallejo M., Fernando, et al. Caracterización y Monitoreo de Recursos Paisajísticos en la Reserva Forestal Ñuble. Universidad Central - CONAF, 1994. Santiago, Chile.

