

Evaluación de paisaje para líneas de alta tensión

Landscape evaluation for high tension lines

María Ester Arancibia Fernández¹

Resumen

Al ejercer la Geografía Profesional surge la necesidad de aplicar metodologías objetivas para la evaluación del paisaje, por lo tanto el presente artículo pretende entregar las bases de ésta con el fin de realizar evaluaciones de Paisaje para Líneas de Alta Tensión -LAT-. Si bien no se considera un área de estudio específica, la idea es utilizar este método en todos los proyectos de este tipo, estableciendo Calidad y Fragilidad Visual.

Se considera el paisaje como un conjunto de componentes ambientales que configuran una percepción particular e identificable del espacio de manera previa a la realización del Proyecto.

Palabras Clave: Paisaje; Geografía Profesional; Línea de Alta Tensión.

Abstract

When practicing Professional Geography the need to apply objective methodologies for landscape evaluation arises, therefore, this article attempts to provide its basis with the objective of conducting landscape evaluations for High Voltage Lines -LAT-. Though not considered an area of specific study, the idea is to use this method in all projects of this type, setting Visual Quality and Fragility.

Landscape is considered as a set of environmental components that make up a particular and identifiable perception of space in a manner prior to the Project execution.

Keywords: Landscape; Professional Geography; High Voltage Line.

¹ Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Bolivariana, Santiago, Chile. Email: marancibia@ubolivariana.cl.

En el presente artículo se exponen algunos de los resultados arribados en el trabajo "Línea de Base de Evaluación de Paisaje" del Proyecto Minicentral Hidroeléctrica de Pasada El Callao, preparado para Hidroenergía S.A., por Sustentable S.A. Santiago, Junio de 2009, disponible en: http://www.e-seia.cl/archivos/Anexo_9_Informe_PaisajeDIA_RIO_EL_CALLAO_04-06-09.pdf

Fecha de publicación: 31/12/2010. 21 páginas.

Introducción

El concepto de paisaje contiene intrínsecamente un componente visual y, con ello, valores escénicos necesarios para una planificación territorial. Se contempla y se analiza aquello que el individuo ve; es decir, lo que corresponde a los aspectos visibles de la realidad. Por tanto, él tiene una dimensión perceptiva, aspecto que constituye un paso inicial para llegar a su entendimiento y explicación, lo que da pie a la valoración paisajística. Esta depende de la percepción del entorno, que varía según: la composición de formas naturales y artificiales, la visibilidad y el observador y su interpretación (edad, cultura, profesión, experiencias).

Sobre la base de lo anterior, los componentes visuales no sólo representan un valor estético sino también son testimonio de una interrelación entre fenómenos culturales, económicos y biológicos (De la fuente, 2004). Dicho de otro modo, refleja la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas, al ser la expresión espacial y visual del medio; por lo tanto, conforma un escenario de actividades humanas, que determina las costumbres de sus moradores.

El paisaje refleja el espacio territorial de integración y dinámica entre los subsistemas biótico, abiótico y antrópico, representados en lo cultural territorial -forma de desarrollarse de cada uno de estos elementos desde una visión global-. Conformar una red de informaciones muestra la dinámica de todos estos elementos con fisonomía y funcionalidad propia.

En este marco es importante destacar el carácter dinámico del elemento de estudio. Es decir, una evolución sistémica, que al modificar uno de sus componentes necesariamente tendrá algún efecto en los demás, lo que hace imprescindible buscar alternativas metodológicas que incorporen estas características. En el caso del medio urbano, rural o mixto (rural-urbano, o viceversa) el hombre está ligado al territorio en un nivel laboral, de vivienda, productivo y sus combinaciones, entre otros muchos. Es capaz de conformar una imagen paisaje espontánea, dependiente de los recursos y la forma de utilización del territorio. En consecuencia, como estas características no son estáticas en el tiempo la imagen del paisaje también varía.

Una de las múltiples formas metodológicas utilizadas es la *Evaluación de Paisaje Visual*, que es una herramienta para conocer el espacio en el que vivimos y ha sido ocupada

también para el ordenamiento y planificación del territorio, ya que uno de los componentes que puede ser valorado a través de este método es la calidad del paisaje.

La Calidad Visual se encuentra relacionada con la interacción entre el ambiente natural, el ser humano y sus actividades. Es el ser humano el que ha moldeado e intervenido los paisajes, poniendo de manifiesto su intervención en el territorio que ocupa. La calidad incluye preferencia paisajística, belleza escénica o calidad percibida del paisaje. Este último concepto es el que se sugiere utilizar para las evoluciones de LAT (Líneas Alta Tensión).

La *evaluación de base de Paisaje* es un instrumento descriptivo que permite identificar, predecir y valorar adecuadamente, entre otras características, los cambios producidos por un proyecto en el medio ambiente. Esto se realiza con el fin de remediar o disminuir las visualizaciones de carácter negativo y la sensibilidad visual, procurando mantener los valores estéticos y medio ambientales propios del lugar o bien, en otros casos, mejorarlos en el sector del Proyecto.

Contexto Legal

Según la Ley 19.300 de 1994 sobre Bases Generales del Medio Ambiente última Modificada por la Ley 20.417 de 2010, en su Artículo 1 declara para los chilenos “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental...”.

El concepto de paisaje se menciona de manera indirecta en la ley ya mencionada, en el Artículo 2, donde define los conceptos claves utilizados en la misma Ley “*Para todos los efectos legales, se entenderá por:*

- a) *Biodiversidad o Diversidad Biológica: la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas”,*

En este contexto, dentro del mismo ministerio se define *ecosistema*:

Existen distintas formas de clasificar los diversos subconjuntos del patrimonio natural tales como: biomas, ecorregiones, paisajes, ecosistemas, hábitat. Cada

una de ellas es utilizada para distinguir partes de la naturaleza según la escala que se esté trabajando. Por ecosistema entenderemos un tipo particular de sistema conductor de energía, formado por complejos de organismos o comunidades biológicas y su ambiente físico, con una capacidad limitada de autorregulación” (CONAMA, 2009).

Por otro lado; en el artículo 10 se define:

Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental”, de la letra a hasta r donde:

b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

En forma complementaria en el Artículo 11 se especifican “Los proyectos o actividades enumerados en el artículo precedente que requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan por lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias, de la letra a hasta f, donde:

e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

En el Párrafo 6 denominado de los Planes de Manejo, Prevención o Descontaminación, en su Artículo 42 se establece que:

El organismo público encargado por la ley de regular el uso o aprovechamiento de los recursos naturales en un área determinada, exigirá, de acuerdo con la normativa vigente, la presentación y cumplimiento de planes de manejo de los mismos, a fin de asegurar su conservación. Estos incluirán, entre otras, las siguientes consideraciones ambientales:

a) Mantención de caudales de aguas y conservación de suelos;

b) Mantención del valor paisajístico y

c) Protección de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

También dice que lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio de lo establecido en otros cuerpos legales, sobre planes de manejo de recursos naturales renovables y no se aplicará a aquellos proyectos o actividades respecto de los cuales se hubiere aprobado un Estudio o una Declaración de Impacto Ambiental.

En forma complementaria, según el D.S. N° 95 de 2001, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. (D.O.7.12.2002), Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en el "Titulo I Disposiciones Generales, Artículo 1 el reglamento establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad, de conformidad con los preceptos de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente:

- Artículo 2.- Para los efectos de este Reglamento se entenderá en la letra f *Zona con valor paisajístico* como porción de territorio, perceptible visualmente, que posee singular belleza escénica derivada de la interacción de los elementos naturales que la componen.
- Artículo 3, entre los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, letra b), se establecen las líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.

Así mismo, se entenderá por *líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje* aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV) y por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o más líneas de transporte de energía eléctrica, y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.

En el mismo D.S. en su Titulo II de la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental en el Artículo 10, define que el titular deberá presentar éste si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:

- a) la duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico;
- b) la duración o la magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico;
- c) la duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico; o
- d) la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley N° 1.224 de 1975.

Así también en el Título III de los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental Párrafo 1º De los Estudios de Impacto Ambiental, dice: Artículo 12.- Los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias:

- El resumen del Estudio de Impacto Ambiental deberá ser autosuficiente, estar redactado de manera comprensible para personas no expertas en materias técnicas, señalar claramente los impactos ambientales y estar en concordancia con las materias indicadas en las letras c), d), e), f), g), h), i), k) y l) siguientes. f.7.
- El paisaje, que incluirá, entre otros, la caracterización de su visibilidad, fragilidad y calidad.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una propuesta metodológica para realizar una evaluación de paisaje, para áreas que comprenden proyectos de Línea de Alta Tensión, para la etapa de prefactibilidad tanto de *Declaraciones de Impacto Ambiental* como para *Evaluaciones de Impacto Ambiental*.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la evaluación de la calidad visual del paisaje aplicable a cualquier área de estudio donde se desarrolle una LAT.
- Determinar la evaluación de la fragilidad visual paisajística aplicable a cualquier área de estudio donde se desarrolle una LAT.

Metodología

Para cumplir con los objetivos propuestos es necesario realizar actividades de gabinete y terreno utilizando tanto fuentes primarias como secundarias. La metodología empleada para el estudio de paisaje se basa, entre otros, en Muñoz A. (2004) y se caracteriza por ser un método mixto con valoración directa de subjetividad representativa y análisis posterior indirecto de los componentes principales.

En la bibliografía del presente documento, se encuentran las principales fuentes incorporadas en el desarrollo del artículo donde, destaca en gran aporte en la materia realizada por A. Muñoz, mas el objeto de este documento es apoyar en la creación de métodos objetivos, por sobre la ya amplia discusión bibliográfica existente en la materia.

Del mismo modo es el ejercicio profesional que ha permitido la incorporación en la práctica los conceptos claves utilizados en este estudio. En función de lo anterior y, considerando que en la introducción ya fueron esclarecidos los cuatro conceptos básicos, es que a continuación se entregan las etapas de la metodología.

La metodología propuesta se divide en dos macro etapas:

- 1- Etapa de Terreno, que incluye todo el proceso de relevamiento de Información.
- 2- Etapa de Gabinete, que contiene:

- Descripción del Proyecto según la etapa de prefactibilidad y la legislación vigente,
- Determinación de área de influencia, según legislación vigente y opciones técnicas sugeridas,
- Especificación de unidades de paisaje,
- Determinación de puntos de Observación,
- Conceptualización de cuencas visual y punto central,
- Valoración de calidad y fragilidad visual del paisaje,
- Elaboración cartográfica de cada una de las Unidades del Paisaje, Áreas de Influencia, Ubicación de Cuencas y Puntos.

Etapa de Terreno

En la visita a terreno se recorre toda el área que presenta un potencial de impacto visual debido a la anexión de las obras del Proyecto; es decir, todos los lugares desde donde un observador habitual pudiera visualizar la Línea de Alta Tensión en las distintas etapas que considere el proyecto: como construcción, implementación, abandono y seguimiento. Por ejemplo, caminos de uso público como, senderos, poblados de interés y localidades, entre otros. Para esta actividad es necesario que el especialista considere el tiempo y los medios para hacerlo; así por ejemplo se utilizarán vehículos motorizados, embarcaciones, entre otros, dependiendo de las condiciones del terreno.

Como apoyo previo a la salida a terreno y durante el mismo, para identificar accesos, topografía y otros elementos, se sugiere utilizar cartas topográficas escala 1:50.000 y 1:250.000 del Instituto Geográfico Militar –IGM para el caso chileno- y la institución correspondiente en cada país. Así también se pueden utilizar imágenes satelitales de Google Earth, según disponibilidad.

Según el método de observación directa in situ (Litton, 1972), se efectuarán los

siguientes trabajos:

- Determinación final de las cuencas visuales. En la etapa previa de gabinete se debe establecer las cuencas visuales posibles de encontrar; esto se realiza con los medios disponibles como: cartografía, Sistemas de Información Geográficas, fotografías, entre otros.
- Identificación de los puntos de observación de la cuenca con Global Positioning System –GPS-.
- Toma de fotografías panorámicas de las cuencas visuales y puntuales del paisaje reconocido, aplicando protocolos fotográficos.
- Toma de otros antecedentes de terreno a través de fichas de observación (Fig. N° 1 y 2) y condiciones de visibilidad.
- Análisis de visibilidad desde áreas indicadas como importantes para el Proyecto.

Fig. N° 1 Ficha de observación en terreno

N° de Ficha:	N° de Fotografías	Nombre Unidad de Paisaje
Fecha:	Coordenadas UTM	Altitud (msnm)
Hora:	Tipo de Suelo:	Orientación (Solana, Umbría, otra):
Pendiente (%):	Forma: Cóncava , convexa, Mixta, otra	Formación Geomorfológica Presente (C de la Costa, Depresión Intermedia, Morena, lagos, río, Otro:
Hidrología ríos, lagos, esteros, otros	Accesibilidad (caminos, senderos, huellas, otro)	Uso del Suelo
Vegetación predominante tipo y cobertura (%)	Distancia de Visibilidad: (m)	Comentarios:
Croquis		

Fuente y Elaboración: propia, 2009.

Llenado de Ficha

- Fecha: Según la estación del año los paisajes cambian su fisonomía lo cual es indispensable para conocer el comportamiento.

- Coordenadas UTM: Para ubicación en cartas y posterior realización de mapas temáticos.
- Hora: Según la hora del día cambian su fisonomía lo cual es indispensable para conocer el comportamiento.
- Tipo de Suelo: Exploración visual, se sugiera hacer prueba de tacto buscar algún corte en el camino que muestre un perfil tipo.
- Orientación (Solana, Umbría, otra): Debería responder en concordancia al tipo de vegetación presente y otras características como grado de humedad.
- Pendiente (%): En forma visual o a través de instrumentos.
- Forma: Cóncava, convexa, Mixta u otra. Según su forma indicaría mayor o menor preponderación a fragilidad, por ejemplo una pendiente convexa está más expuesta y por lo tanto es más frágil.
- Formación Geomorfológica Presente (C de la Costa, Depresión Intermedia, Morena, lagos, río, Otro: Permite ubicar en el contexto espacial la LAT del mismo modo dependiendo del lugar define acceso, fragilidad, calidad.
- Hidrología ríos, lagos, esteros, otros: presencia de alguno de esto identificando su nombre.
- Accesibilidad (caminos, senderos, huellas, otro): tanto por influencia para la LAT como para el paisaje.
- Uso del Suelo: Necesario para conocer el entorno en el cual se inserta la LAT, así por ejemplo será menos frágil en un medio intervenido en comparación a un bosque nativo.
- Vegetación predominante tipo y cobertura (%): Identificar el tipo de vegetación predominante, para lo cual se sugiere llevar bibliografía según el área para

identificar en terreno, utilizar protocolos de reconocimiento de especies. Se recomienda que el porcentaje de cobertura se realice a través del método de parcelas de cobertura.

- Fauna Presente: Al igual que la vegetación, reconocer la fauna existente a través de la vista y en la medida de lo posible fotografiar.
- Distancia de Visibilidad (m): definidos por el observador en referencia a los objetos observados.
- Comentarios: Algún dato que no se haya incluido en los campos anteriores y sea de relevancia para el estudio.
- Croquis: donde se identifiquen los elementos más importantes del paisaje.

Etapas de Gabinete

Definición del Área de Influencia Directa

El Área de Influencia Directa –AID- del Proyecto, considera como eje central la ruta del tendido y la cantidad de metros dependerá de la visibilidad del proyecto en función del paisaje; es decir, desde qué distancia un observador habitual podrá ver y, por tanto; interferirá en su percepción del paisaje, tanto desde el interior del área donde se construirá el Proyecto, como fuera de éste. Esta área de Influencia Directa Incluye las Franjas de Protección establecidas según legislación de cada país.

Al tener este AID, hace que no sea necesario determinar Áreas de Influencia Indirecta –All-, ya que la gran amplitud de las cuencas así como sus fugas visuales son suficientemente amplias para concentrar las diversas visuales consideradas a realizar por el Proyecto en el paisaje y evaluar adecuadamente éste.

Caracterización de las Unidades de Paisaje

Las unidades de paisaje -UP- presentes en el área de estudio, se definen en función de la similitud de sus elementos (morfología, vegetación, espacialidad y uso antrópico). Lo cual, una vez realizado el trabajo de campo, es perfeccionado según los datos

recabados. Para definir las UP se puede utilizar el Catastro Forestal de Corporación Nacional Forestal –CONAF- (2001), cartografía geológica, u otra bibliografía donde se identifiquen unidades homogéneas.

Se busca que los nombres de cada UP representen el elemento característico; por ejemplo sí el elemento presente en mayor cantidad es el Borde Costero, será ese el nombre que identificara a la UP. Una vez identificadas las UP se cartografían según los medios disponibles para tales efectos. Hoy en día existen softwares libres que permiten hacer más eficiente y eficaz este proceso.

Caracterización de las Cuencas Visuales

Las cuencas visuales se definen como el área de superficie visible desde un punto de observación; o bien las áreas desde las cuales un punto puede ser visto. Esto se realiza en gabinete utilizando las cartas topográficas 1:50.000 y 1:250.000 e imágenes satelitales disponibles; por ejemplo Google Earth (de libre acceso) lo más actualizadas posible.

Los factores considerados para definir el punto central de la cuenca son:

- Accesibilidad; es decir, con caminos cercanos,
- Topografía: se privilegia aquellos puntos con mayor altitud, pues son factibles de ser observados por más personas y eso los hace más sensibles,
- Visibilidad: que desde su localización existan vistas de varios lugares, tanto dentro del AID como fuera del mismo.

Se fija un número mínimo de dos puntos centrales de cuenca por unidad, lo cual depende de las características propias de cada territorio.

Una vez identificadas las Cuencas Visuales se localiza el Punto Central en la Cartografía de las UP; para tales efectos se recomienda usar las paletas de colores que identifiquen cada fenómeno. Así por ejemplo; para el borde costero usar colores que hagan referencia al mar, en plantaciones forestales usar verdes adecuados, entre otros.

Además identificar en la cartografía los puntos centrales con números o letras en su

localización exacta.

Análisis de Datos Recopilados en Terreno

Recopilados los antecedentes de terreno, se procede a la interpretación de los resultados obtenidos, mediante el siguiente esquema de trabajo:

- Descripción del área de estudio en función de la(s) cuenca(s) visual(es) existente, por el método de apreciación directa en terreno, apoyo de rayos visuales proyectados desde los puntos de observación.
- Descripción de las condiciones de visibilidad e incidencia visual de las unidades de paisaje (Fig. N° 2).

Fig. N° 2. Localización de los puntos centrales de las cuencas de observación determinados en el área de influencia del proyecto

Puntos Central		Nombre	Coordenadas UTM Datum WGS 84		Elevación	Huso
N°	Letra		Este	Sur	(metros)	
1	A					
2	B					
3	C					
4	D					

Fuente: Elaboración: propia, 2007.

En esta unidad se caracterizan todas las UP tanto de manera general en su conjunto como de forma individual. Dentro de esta descripción se pueden incluir los siguientes ítems: Ubicación, Posición Espacial, Tipo de Escena, Morfología, Formas, Líneas, Cobertura Vegetal, Acción Antrópica Visible, Forma, Color, Dominancia de Componentes del Paisaje, Diversidad de las Escenas, Textura, Densidad de los Granos, Contrastes, entre otros atributos propios del paisaje, cuidando es que estos elementos se describan en cada una de las UP.

Luego se finaliza la descripción con fotografías de los elementos más relevantes necesarios de destacar.

Calidad y Fragilidad Visual en el Área del Proyecto

Una vez realizada la descripción general y particular de las UP, se procede a realizar la evaluación de calidad y fragilidad por cada una. La caracterización del paisaje se basa en métodos cualitativos de valorización por componente ambiental, por lo cual cuanto más veces se aplique la presente metodología en distintas realidades será mayor el nivel de perfeccionamiento (Fig. N° 3 y 4).

Fig. N° 3. Lista de adjetivos y tipologías de calidad visual paisajística y su correlación con la escala universal de valores

Nº	Adjetivos	Valor numérico	Categorías	Características	Valor numérico
1	Insoportable	0,00	Feo/Calidad Visual Muy Baja	Paisajes muy antropizados sin elementos de interés visual.	0-1
	Horrible	0,25			
	Desagradable	0,50			
	Pésimo	0,75			
	Feo	1,00			
2	Triste	1,10	Sin interés/ Calidad Visual Baja	Paisajes sin elementos interesantes visual ni paisajísticos	1,1-2
	Pobre	1,25			
	Frío	1,50			
	Monótono	1,75			
	Sin interés	2,00			
3	Común	2,10	Agradable/ Calidad Visual Media	Paisajes de uso turístico con elementos visuales de interés, destacados medianamente en el lugar.	2,1-4
	Sencillo	2,50			
	Pasable	3,00			
	Regular	3,50			
	Aceptable	4,00			
4	Interesante	4,10	Distinguido/ Calidad	Paisajes de contenido y apreciado	4,1-8

	Grato	5,00	Visual Media Alta	por las personas, de interés visual.	
	Agradable	6,00			
	Conservado	7,00			
	Singular	8,00			
5	Variado	8,10	Fantástico/ Calidad Visual Alta	Lugares de alta aceptabilidad de las personas, generalmente turístico.	8,1-16
	Estimulante	10,00			
	Bonito	12,00			
	Hermoso	14,00			
	Precioso	16,00			
6	Estupendo	16,10	Espectacular/ Calidad Visual Muy Alta	Paisajes naturales, prístinos de alta valorización por las personas.	16,1-32
	Soberbio	20,00			
	Maravilloso	24,00			
	Fantástico	28,00			
	Espectacular	32,00			

Fuente: Muñoz, (2004). Elaboración: propia, 2007

Fig. Nº 4: Valorización de Calidad Visual de Paisaje

Numeración	Descripción
0 a 2	Calidad Baja
2,1 a 8	Calidad Media
8,1 a 33	Calidad Alta
34	Valor máximo para paisaje Ideal

Fuente: Muñoz, (2004). Elaboración: propia, 2007.

Una vez realizada la valorización de la Calidad Visual de cada UP, se cartografía según el Software disponible, procurando mantener escala de colores que representan los distintos niveles de fragilidad y calidad; en este sentido se sugiere usar paletas de colores cálidos para calidad y fríos para fragilidad. La *fragilidad visual del paisaje* se define como la capacidad de absorción y respuesta que presenta el paisaje ante la obra proyectada.

Fig. Nº 5. Factores para evaluar la fragilidad paisajística

Nº	Factor	Característica	Valores de Fragilidad	
			Nominal	Numérico
1	D: Densidad de la Vegetación	67-100% suelo cubierto con especies leñosas	Bajo	1
		34-67% suelo cubierto con especies leñosas	Medio	2
		0-34% suelo cubierto con especies leñosas	Alto	3
2	E: Diversidad de Estratos de la Vegetación	> 3 estratos vegetacionales	Bajo	1
		< 3 estratos vegetacionales	Medio	2
		1 estrato vegetal dominante	Alto	3
3	A: Altura de la	> 3m de altura promedio	Bajo	1

	Vegetación	< 3m de altura promedio	Medio	2
		< 1 m de altura promedio	Alto	3
4	CS: Contraste cromático vegetación –	Contraste visual bajo (monocromático – Vegetación Perenne)	Bajo	1
		Contraste visual medio –(Caduca)	Medio	2
		Contraste visual (Perenne y Caduca)	Alto	3
5	P: Pendiente	0 - 25%	Bajo	1
		25 – 55%	Medio	2
		> 55%	Alto	3
6	TCV: Tamaño de la Cuenca Visual	Visión de carácter lejano o zonas distantes > 4000m	Bajo	1
		Visión media, dominio de los planos medios de visualización (1000 a 4000m)	Medio	2
		Visión de Carácter Cercana, dominio de los primeros planos (0 a 1000m)	Alto	3
7	FCV: Forma de la Cuenca Visual	Cuencas regulares, extensas generalmente redondeadas (vistas cerradas)	Bajo	1
		Cuencas irregulares mezcla de zonas cerradas con fugas visuales	Medio	2
		Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual (focos de atención)	Alto	3
8	CCV: Compacidad de la Cuenca Visual	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o con menor incidencia visual	Bajo	1
		El paisaje presenta zonas de baja incidencia visual pero en un bajo porcentaje	Medio	2
		Vistas panorámicas, abiertas, el paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales (sin zonas de sombras)	Alto	3
9	SP: Singularidad paisajística	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados	Bajo	1
		Paisajes de importancia pero característicos y representativos de la zona. Con pocos o sin elementos singulares.	Medio	2
		Paisajes notables con riqueza de elementos únicos y distintivos	Alto	3
10	Accesibilidad	Baja accesibilidad visual.	Bajo	1
		Percepción media	Medio	2
		Alta visibilidad, paisaje con alta frecuencia turística	Alto	3
11	H: Valor histórico cultural	Sin elementos culturales	Bajo	1
		Elementos culturales subactuales de interés medio	Medio	2
		Elementos culturales de importancia	Alto	3

Fuente: Muñoz, (2004). Elaboración: propia, 2007.

A continuación se muestra la tabla síntesis de fragilidad (Fig. N°6):

Fig. N° 6. Valorización de fragilidad visual del paisaje

Numeración	Fragilidad	Descripción
11 a 18	Baja	Con alta capacidad de absorción visual
19 a 26	Media	Con moderada capacidad de absorción
27 a 33	Alta	Con baja capacidad de absorción visual

Fuente: Muñoz, (2004). Elaboración: propia, 2007.

Una vez realizadas las síntesis anteriores, se procede al análisis de la calidad versus la fragilidad visual, determinando tres niveles: alta, media y baja. A continuación se muestra la tabla síntesis de calidad y fragilidad (Fig N° 7):

Fig. N° 7. Valorización síntesis calidad y fragilidad visual del paisaje

Numeración	Síntesis Calidad y Fragilidad
2 a 3	Baja
4 a 5	Media
6	Alta

Fuente: Muñoz, (2004). Elaboración: propia, 2007

Cartográficamente se realiza la síntesis de los resultados y se representa la imagen final, para lo cual se utiliza la paleta de matices cálidos distintos a los usados para calidad del paisaje.

Conclusiones

El paisaje es una síntesis del territorio, y por tanto; refleja las interacciones que en el medio se dan, para evaluarlo es necesario desarrollar un método que sea objetivo y capaz de analizar la evolución del mismo.

Las carencias metodológicas se evidencian en relación al concepto y su manera de estudio en Chile tanto en las opciones técnicas del estudio del paisaje como en el aspecto jurídico. En este sentido, la ley 19.300 sobre *Bases Generales del Medio Ambiente* no especifica un claro concepto de paisaje, aunque se ve implícito por lo menos en dos de sus artículos.

En relación a las LAT al participar en DIA e EIA necesariamente deben tener una evaluación de paisaje, mas dados lo vacios legales no se ha establecido una sola metodología para realizar estos informes, lo que a la larga genera miradas distintas del territorio, según lo anterior se hace necesario la aplicación de una forma que genere condiciones capaces de ser evaluadas en el tiempo, y este es uno de los principales aportes de la metodología propuesta en el presente estudio.

El procedimiento expuesto permite mejorar el déficit de objetividad que existe en torno a la evaluación de paisaje, estableciendo parámetros precisos y concretos sobre los cuales puede ser posible la evaluación en diversas áreas de estudio, logrando con ello la aplicación del concepto de paisaje en toda su magnitud.

Otro de los aportes del método es incorporar en forma ordenada y cronológica los SIG, de tal manera se incorporan herramientas tecnológicas disponibles hoy en diversos medios, con las cuales es posible planificar el territorio logrando con ello los usos más adecuados, según su escenario actual y la proyección futura.

El enfoque geográfico se desarrolla durante todo el método desde la utilización de diferentes escalas de trabajo hasta las medidas de mitigación asociadas a la valorización síntesis final, pasando por levantamiento de información y caracterización detallada e integrada de cada UP.

Frente a los desafíos que se vislumbran una vez desarrollado el presente trabajo, en forma macro, la legislación ambiental debiera especificar de manera objetiva la definición del concepto paisaje, con el fin de evitar interpretaciones subjetivas y, con ello, mejorar el cuidado del medio ambiente y su uso sustentable, así también debiera establecer métodos claros para la evaluación del objeto de estudio.

En forma particular los desafíos metodológicos apuntan a desarrollar la aplicación en el área urbana, rural y periurbana, y sus combinaciones, puesto que se han realizado varios trabajos sólo en medios poco intervenidos antrópicamente, pero no hay que olvidar que también existen los paisajes urbanos, los cuales debieran ser evaluados.

Uno de los desafíos de la Geografía, en este caso profesional, es dar soluciones concretas a problemas reales. En relación al tema de la planificación del paisaje en el País, existe mucho por hacer y es un reto profesional para los geógrafos ayudar a establecer una planificación integrada del sistema energético chileno con sentido de evolución. Lo anterior compete a estos profesionales debido a la mirada holística del paisaje, con ello es posible manejar distintos escenarios de acción con alternativas de desarrollo para cada uno de ellos, haciendo la toma de decisiones más certera, teniendo un rol fundamental la visión del conjunto, pues se logra en la medida de lo posible que los sesgos o déficits sean menores.

Bibliografía

- Aguilera, A. (2001). *Análisis de metodologías de caracterización del paisaje Visual*. Monografía. Santiago: Ediciones Universidad Central.
- Aguiló, M. y Aramburú, M.P. (1995). *Planificación física y evaluación de Impactos: Casos prácticos*. Madrid: Fundación Conde del Valle de Salazar, ETSI de Montes.
- Benayas, J. (1992). *Paisaje y educación ambiental: evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno*. Monografías, p. 243. Madrid. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- CADE-IDEPE (2007). *Ingeniería básica, sistema de transmisión Los Robles, línea de transmisión Los Robles-Ancoa*, descripción del proyecto. Santiago de Chile: CADE-IDEPE.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente –CONAMA-, Gobierno de Chile (2009) D.S. Nº. 95 de 2001, Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. (D.O. 7.12.2002). Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental El artículo Nº2 del D.S. Nº95 de 2001, de MINSEGPRES, fijó el texto refundido del D.S. Nº30 de 1997, del mismo ministerio, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: 106 páginas. Santiago de Chile: CONAMA. Disponible en http://www.sinia.cl/1292/articles-37936_pdf_reglamento_seia.pdf.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente –CONAMA-, Gobierno de Chile (2009). Temas ambientales, Biodiversidad, ecosistemas. Santiago de Chile: CONAMA. Disponible en : <http://www.conama.cl/portal/1301/propertyvalue-15494.html>.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente –CONAMA-, Gobierno de Chile (2007). *Antecedentes para Analizar el Paisaje en el Contexto del SEIA*, Publicaciones Web CONAMA, p. 28. Santiago de Chile: CONAMA. Disponible en http://www.e-seia.cl/informacion_seia/usuarios_externos/select_doc.php?id_doc=109.
- CONAMA (1994). *Manual de evaluación de impactos ambientales: conceptos y antecedentes básicos*. Comisión Nacional del Medio Ambiente, pps.265. Santiago de

Chile: CONAMA.

- CONAMA (1993). *Pauta para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de inversión. Instructivo Presidencial*, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, p. 13. Santiago de Chile: CONAMA.
- Corporación Nacional Forestal –CONAF- (2001). *Catastro forestal*. Santiago de Chile: CONAF.
- De la Fuente De Val, G. (2004). *Guía de participación pública en paisaje, y métodos de evaluación del paisaje*. En Revista “Ambiente y Desarrollo”, CIPMA: 1 Vol. XX, Nº 2, p.13. Santiago de Chile: CIPMA.
- EMG Ambiental S.A. (2007). *Estudio de Impacto Ambiental, Central Termoeléctrica Los Robles*, AES GENER S.A., Santiago: EMG AMBIENTAL S.A.
- Escribano, M. M., De Frutos M., Iglesias, E., Mataix, C. y Torrecilla, I. (1991). *El Paisaje*. 117 pp. Madrid: Centro de Publicaciones del MOPT, Secretaría General Técnica.
- Gómez, D. (1980). *El medio físico y la planificación*. En Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales, 10-11: 1-299. Madrid: Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales.
- Gómez, D. (1994). *Ordenación del territorio: una aproximación desde el medio físico*, Serie Ingeniería Geoambiental, 238 pps. Madrid: Editorial Agrícola Española S.A.
- González. F. (1981a). *Ecología y paisaje*, p. 256. Madrid: Editorial H. Blume.
- Instituto Geográfico Militar –IGM- (1986). *Cartas Topográficas Constitución y Talca* 1:250.000. Santiago de Chile: IGM.
- Instituto Geográfico Militar –IGM- (1994). *Cartas Topográficas Constitución, Chanco, Empedrado, Sauzal, Pichamán, Melozal, San Javier, San Clemente, Vilches*. 1:

50.000, Santiago de Chile: IGM.

- Larraín, A. (1989). *Ambiente, calidad de vida y desarrollo regional: una perspectiva de futuro*. Ambiente y Desarrollo, 5: 19-34. Santiago de Chile: IGM.
- Litton, B. (1972). En Muñoz-Pedrerros A (2004). La evaluación de Paisaje: una herramienta de gestión ambiental. 75: 673- 689. Santiago de Chile: Revista Chilena de Historia Natural.
- MOPT (1993). Guía metodológica para el estudio del medio físico y la planificación. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Series Monográficas, 809 pp. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transporte.
- Muñoz Pedrerros, A. (2004). *La evaluación de Paisaje: una herramienta de gestión ambiental*. Revista Chilena de Historia Natural, 75: 673- 689. Santiago de Chile: Sociedad de Biología de Chile.
- Muñoz Pedrerros, A. y Larraín, A. (2002). *Impacto de la actividad silvoagropecuaria sobre la calidad del paisaje en un transecto del sur de Chile*. Revista Chilena de Historia Natural 75: 673- 689. Santiago de Chile: Sociedad de Biología de Chile.
- Muñoz Pedrerros, A., Badilla, A. y Rivas, H. (1993). *Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región)*. Revista Chilena de Historia Natural 66: 403-118. Santiago de Chile: Sociedad de Biología de Chile.
- Muñoz Pedrerros, A., Moncada, J. y Larraín, A. (2000). *Variabilidad de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile*. Revista Chilena de Historia Natural. 73: 729-738. Santiago de Chile: Sociedad de Biología de Chile.
- Ramos, A. (1979). *Planificación física y ecológica: modelos y métodos*. 216 pp. Madrid: Editorial Emesa.
- Sabatini, F. (2004). *Guerra de la basura en Santiago*, En Revista Eure vol.XXX, N° 91, pp.7-28. Santiago de Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile.