



**fcfm**

Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

 ingendesa

# “Evaluación Ambiental de líneas de transmisión eléctrica”



**Carolina Negrete Leal**

Especialista Ambiental

**23-09-2010**



Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



## Marco Legal Ambiental en Chile

### Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente

Principal instrumento legal ambiental existente en Chile



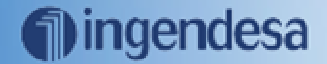
Los objetivos de la Ley N° 19.300 son:

- Dar un contenido concreto y un desarrollo jurídico adecuado a la garantía constitucional que asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación;
- Crear la institucionalidad que permita solucionar los problemas ambientales existentes;
- Crear los instrumentos para una gestión eficiente, de modo de proteger adecuadamente el medio ambiente;
- Disponer de un cuerpo legal que sirva de marco a toda la normativa ambiental; y
- Establecer criterios para la definición de objetivos de calidad ambiental y regular los procedimientos para medir los impactos ambientales en las decisiones sobre los proyectos y las actividades susceptibles de causar impacto ambiental.

El principal instrumento de gestión ambiental que la Ley creó es el **Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)**.



Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



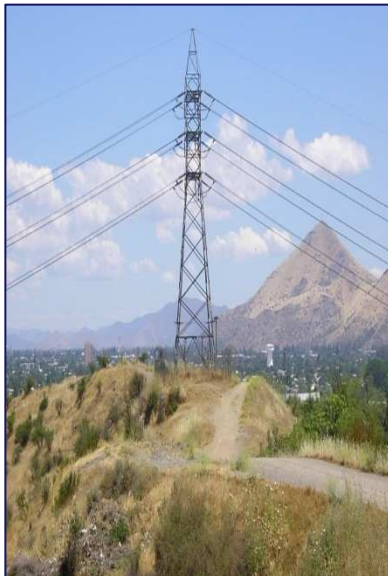
# Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

*Misión del SEIA: Procurar que se ejecuten en el país proyectos o actividades ambientalmente sustentables*

## ¿Qué proyectos o actividades deben ingresar al SEIA?

Aquellos nuevos que se encuentran en el listado del art. 10 de la Ley 19.300 y en art. 3 del Reglamento del SEIA. También deben ingresar las modificaciones de proyectos o actividades.

## ¿Y que pasa con las Líneas de Transmisión Eléctrica?



**Letra b) del artículo 3 del RSEIA.**

**Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.**

***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).***

***Asimismo, se entenderá 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.***



## Ingreso de un proyecto al SEIA

### DIA

Declaración de  
Impacto Ambiental

**Salvo** que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el **artículo 11 de la Ley**.

### EIA

Estudio de Impacto  
Ambiental

a) Riesgo para la **salud de la población**, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los **recursos naturales renovables**, incluidos el suelo, agua y aire;

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de **grupos humanos**;

d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y **áreas protegidas**, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;

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

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al **patrimonio cultural**.



## Descripción general de una LTE para fines del SEIA

### Antecedentes generales

- Definición obras físicas
- Superficie
- Localización
- Monto de inversión
- Mano de obra
- Vida útil
- Descripción cronológica
- Justificación localización
- Fecha inicio ejecución proyecto



### Descripción fase construcción

- Instalaciones de faenas
- Habilidadación de la faja de servidumbre
- Huellas de acceso
- Construcción de las fundaciones para las estructuras
- Montaje y cableado de las estructuras
- Insumos
- Desechos sólidos y líquidos

### Descripción fase operación

- Transmisión de energía
- Mantenimiento faja de servidumbre
- Actividades de inspección

### Descripción fase de cierre

- Detalle actividades, obras y medidas

Requerimientos habituales de información en cualquier línea de transmisión eléctrica, la que debe ser entregada por el inversionista o el equipo de ingeniería al equipo de evaluación ambiental.





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## Componentes ambientales a describir

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Aire</b>                                           |
| <b>Agua</b>                                           |
| <b>Suelo</b>                                          |
| <b>Geomorfología</b>                                  |
| <b>Fauna</b>                                          |
| <b>Flora y vegetación</b>                             |
| <b>Medio humano</b>                                   |
| <b>Medio Construido</b>                               |
| <b>Uso de los elementos<br/>del medio ambiente</b>    |
| <b>Patrimonio cultural</b>                            |
| <b>Paisaje</b>                                        |
| <b>Áreas donde pueden<br/>generarse contingencias</b> |

**Línea base – estado  
original del medio  
ambiente**





## ¿Que es la Evaluación Ambiental?

**Línea base de los  
componentes  
ambientales  
(estado original  
del MA)**



Estas incidencias se identifican y se valorizan y  
aquellas que sean significativas

**Proyecto  
LTE**



**Medidas de Control (Mitigación,  
Reparación, Compensación)  
y Seguimiento**





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



## ETAPA DE OPERACIÓN



Remoción de la vegetación

Aumento en el nivel de ruido

Perturbación de la fauna

Alteración del patrimonio cultural

Aumento en las emisiones de polvo y gases

Cambio en el estilo de vida de la población

Alteración del paisaje

Erosión del suelo

Generación de CEM/ Efecto corona





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE

**Actividad:** Habilitación de la faja de servidumbre

**Impacto:** Pérdida de cobertura de vegetación en la faja de servidumbre



Lingue - Especie en categoría de conservación (Fuera de Peligro por el D.S. 51/08 del Minseges)



Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## SUELO

**Actividad:** Habilitación de la faja de servidumbre y construcción de las fundaciones para las estructuras

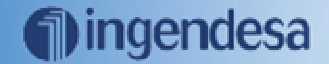
**Impacto:** Riesgo de erosión del suelo







Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## FAUNA TERRESTRE

**Actividad:** Habilitación de la faja de servidumbre / Todas las actividades de construcción del proyecto

**Impacto:** Modificación del hábitat de fauna por disminución de la cobertura vegetal / Perturbación temporal de fauna por ruido y aumento de la actividad antrópica



Sapo berrugoso - Especie nativa y propuesta en estado de conservación



Lagartija esbelta – especie endémica y propuesta en estado de vulnerable



Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## HUMANO

**Actividad:** Todas las actividades de construcción del proyecto

**Impacto:** Cambio en el estilo de vida de la población

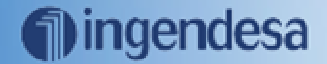


¿Y si el trazado cruza una comunidad indígena?





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## Patrimonio cultural

**Actividad:** Construcción de las fundaciones para las estructuras

**Impacto:** Alteración de eventuales sitios arqueológicos



Ladera en el predio donde se registró un sitio arqueológico



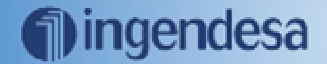
Fragmento de mano de moler

Cementerio histórico  
asignado a la primera mitad  
del siglo XX





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

## PAISAJE

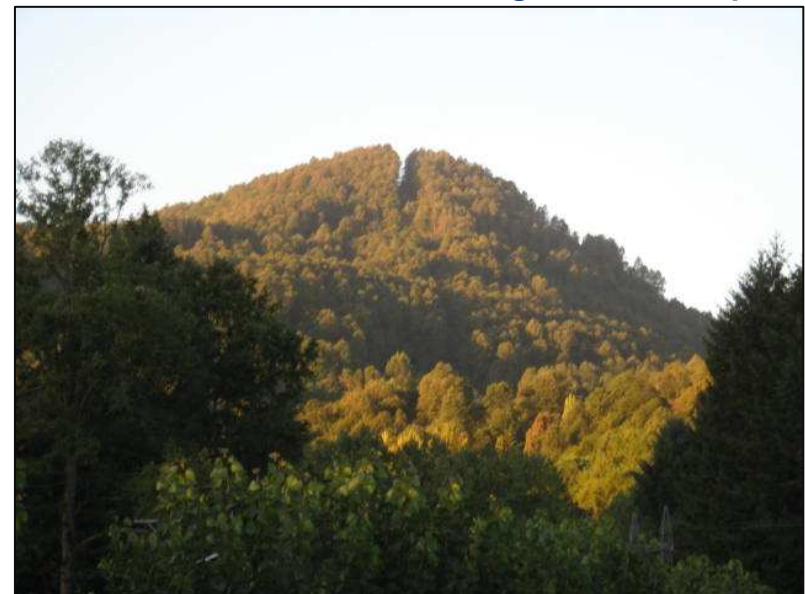
**Actividad:** Montaje y cableado de las estructuras / Habilitación de la faja de servidumbre

**Impacto:** Incorporación de elementos discordantes con el paisaje actual / Alteración de los elementos configuradores del paisaje



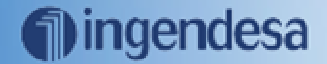
Incorporación de elementos discordantes con el paisaje actual

Alteración de los elementos configuradores del paisaje





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



# Principales Impactos ambientales generados por una línea de transmisión eléctrica

Aire

**Actividad:** Transmisión de energía eléctrica – etapa de operación

**Impacto:** Generación de campos electromagnéticos y radio interferencia

Se realiza un estudio de campos electromagnéticos teóricos y se compara con la normativa internacional para dar cumplimiento a la legislación.

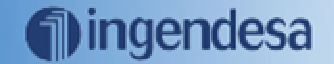
No se ha demostrado que la exposición a campos electromagnéticos tenga algún efecto en la salud. A la distancia adecuada, los campos electromagnéticos que se producen por las líneas de alta tensión son menores a los de un teléfono celular o afeitadora eléctrica.







Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



## Exigencias actuales de la Autoridad Ambiental

**Caso tipo: LAT  
San Pedro – S/E  
Ciruelos**

*Se solicita al titular la presentación de una **simulación en 3D del proyecto**, que de cuenta de la Línea de Alta Tensión en todos los puntos de observación, además incorporar las huellas e instalaciones de faenas en la etapa de construcción.*



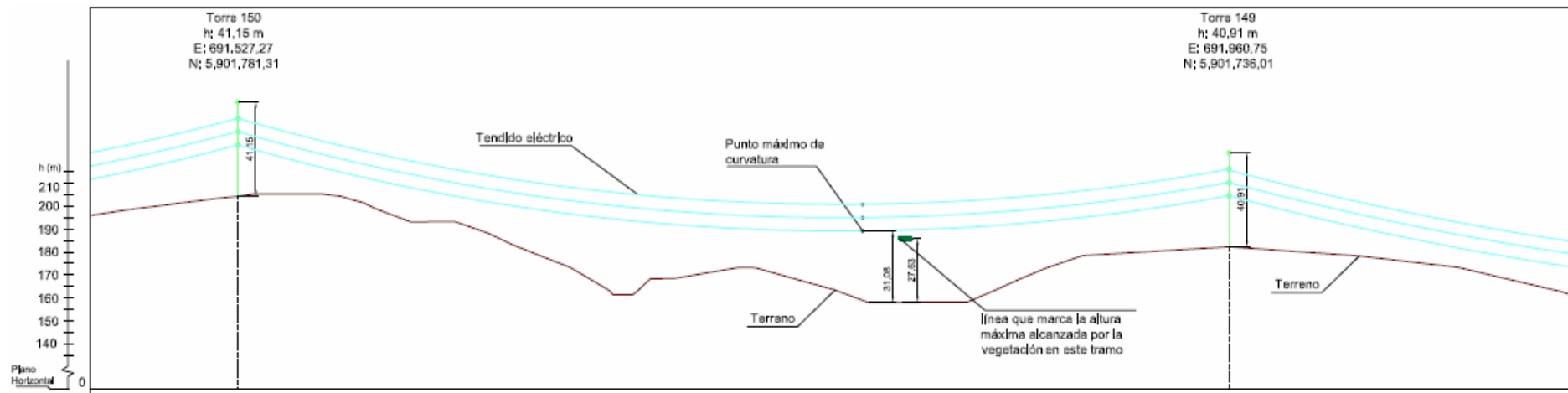


# Exigencias actuales de la Autoridad Ambiental

## Caso tipo: LTE 2x220 kV Charrúa - Lagunillas

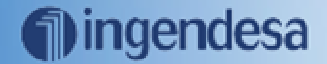
*Se solicita al titular definir el **criterio de corta** de vegetación a fin de disminuir su impacto producto de la habitación de la faja de servidumbre*

Para definir el criterio de corta, se analizó la **altura de la vegetación que está debajo de la catenaria a través de perfiles transversales**, donde se observa la diferencia de altura entre la vegetación y el conductor. En el caso en que la distancia entre éstos es superior a los cuatro metros, la vegetación no está afecta a corta.





Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE



## Principales problemas

- Falta de permiso de ingreso a los predios a ser afectados por los proyectos y, como consecuencia, dificultad en la elaboración de línea base.
- **Falta de definición de las obras provenientes del equipo diseñador del proyecto**, especialmente las temporales al momento de preparación del EIA.
- **Modificación de proyectos** en evaluación y, por lo tanto, cambios en los impactos asociados.







Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

## Conclusiones y recomendaciones

- Es necesario considerar la **variable ambiental y social** desde el inicio del diseño del proyecto.
- Tanto los diseños iniciales como los cambios durante su estudio más profundo, **deben conversarse con la parte ambiental**, para analizar sus implicancias ambientales y/o comparar alternativas desde la perspectiva ambiental.
- Finalmente, es recomendable desarrollar **estudios preliminares** del sector donde se desarrollará el proyecto, a fin de analizar la alternativa de trazado que genere menores impactos ambientales.





**fcfm**

Ingeniería Eléctrica  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

 ingendesa

# “Evaluación Ambiental de líneas de transmisión eléctrica”



**Carolina Negrete Leal**

Especialista Ambiental

**23-09-2010**