



Nº

Fecha

--	--	--

(Uso CONAF)

PLAN DE MANEJO DE CORRECCIÓN CORTA Y REFORESTACIÓN DE BOSQUES PARA EJECUTAR OBRAS CIVILES

I. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre del Proyecto : **Central Hidroeléctrica Guayacán**

Propietario o Concesionario del Proyecto : **Energía Coyanco S.A.**

INTRODUCCIÓN

El proyecto denominado "Central Hidroeléctrica Guayacán" fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), establecido por la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), presentada el 25 de febrero del 2008.

Como parte de la DIA, se incluyó un Plan de Manejo Forestal, de Corta y Reforestación de Bosques para Ejecutar Obras Civiles, que contemplaba la corta y reforestación de bosques por una superficie de 2,05 ha.

En la sesión del 22 de enero de 2009, la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la Región Metropolitana resolvió calificar ambientalmente favorable el Proyecto "Central hidroeléctrica Guayacán" de la comuna de San José de Maipo, presentado por Energía Coyanco S.A.

Mediante la Resolución Exenta Nº 187 de 5 de marzo del 2009, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, otorgó la calificación de ambientalmente favorable al proyecto denominado "Central Hidroeléctrica Guayacán", ubicado en la comuna de San José de Maipo, y presentado por Energía Coyanco S.A.

El 5 de Marzo de 2009, es decir, con igual fecha en que la COREMA de la Región Metropolitana emitió la RCA N° 187, Energía Coyanco S.A. ingresó en las oficinas de CONAF en Puente Alto, la Solicitud N° 03, Relativa a la Ley N° 20.283, sobre Plan de Manejo – Corta y Reforestación de Bosques para ejecutar Obras Civiles. Junto con la solicitud ya mencionada, se acompañó nuevamente el mismo Plan de Manejo Forestal que se había ingresado con la DIA y sobre el cual CONAF se había pronunciado favorablemente en noviembre de 2008, en el marco de la Ley 19.300. Se acompañó, además, los antecedentes legales de la Sociedad, Copias de Inscripción de Dominio y demás antecedentes que solicita CONAF conforme al Art. 9° del D.S. N° 193, de 1998, de Agricultura, Reglamento General del D.L. N° 701 de 1974 sobre Fomento Forestal.

El Plan de Manejo Forestal aprobado en el marco del SEIA y posteriormente ingresado a CONAF, proponía la corta y la reforestación de 2,05 ha. La reforestación se efectuaría el 2010 con una densidad de 833 pl/ha, utilizando especies nativas, con una mezcla de aquellas más interesantes ambientalmente que conforman el tipo forestal esclerófilo en la zona. como Quillaja saponaria (quillay), Maitenus boaria (maitén), Acacia caven (Espino) y Guayacán (Porlieria chilensis).

El Plan de Manejo fue rechazado por CONAF por los siguientes motivos

- Efectuar obras y cortas sin Plan de Manejo Aprobado;
- Corta de vegetación a una distancia menor a 10 m. de curso de agua temporal; y
- Eliminación de especies con problemas de conservación.

Representantes del Titular tomaron contacto con los funcionarios de CONAF y acordaron que, para regularizar la situación, el Titular presentaría un Plan de Manejo de Corrección, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 8° del D.L. 701/74 sobre Fomento Forestal.

En dicho Plan de Manejo de corrección, se aprovecharía de introducir algunas modificaciones menores que experimentó el trazado de las obras (canal de aducción de la central hidroeléctrica), producto del proceso de la etapa de diseño de ingeniería. El 26 de mayo se efectuó una visita conjunta a las obras por parte del Titular y funcionarios de CONAF.

Conforme con lo anterior, a continuación se presenta el Plan de Manejo de Corrección del proyecto Central Hidroeléctrica Coyanco. Se describe las modificaciones que experimentó el proyecto aprobado por la COREMA lo que se traduce en efectuar un nuevo cálculo de la superficie de corta y reforestación para ajustarla a la realidad. La nueva superficie de corta que ha sido calculada es de 2,40 ha.

ANTECEDENTES DE LOS PREDIOS

1. Nombre de los predios: El Toyo
2. Nombre de los propietarios: Pedro Guillón Cuevas
3. Rol de avalúo y comuna: 831-1 de San José de Maipo
4. Provincia y región: Provincia Cordillera, Región Metropolitana
5. Coordenadas UTM:
6. Superficie total de predio (ha): 20.000
7. Vías de acceso:

Nombre Ruta	Carpeta	Desde	Hasta
G-25	Asfalto	Puente Alto	Hasta Puente El Toyo
G-421	Asfalto	Pirque	Hasta Puente El Toyo
Camino Privado	Tierra	Bocatoma y Devolución	Intersección ruta G-421



Cuadro I.1 Nombre de los predios, propietarios, roles de avalúo, comunas, provincias y región incluidos en el Plan de Manejo Forestal del proyecto “Central Hidreléctrica Guayacán”

Predio N°	Nombre del propietario	Nombre del predio	Rol de avalúo	Comuna	Provincia	Región
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	831-1	San José de Maipo	Cordillera	R.M.

Cuadro I.2 Coordenadas UTM y superficie de los predios incluidos en el Plan de Manejo Forestal del proyecto “ Central Hidroeléctrica Guayacán” Datum WGS 84 Huso 19

Predio N°	Nombre del propietario	Nombre del predio	Punto de referencia	UTM Norte	UTM Este	Sup. Título de Dominio	Sup. SII	Sup. Est. Técnico
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	Ruta G-421. Inicio Proyecto extremo sur	6.278.391	374.340	20.000	No aplica	No aplica
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	Ruta G-421. Inicio Proyecto extremo norte	6.281.081	373667	20.000	No aplica	No aplica

Cuadro I.3 Vías de acceso a los predios incluidos en el Plan de Manejo Forestal del proyecto “Central Hidroeléctrica El Toyo”

Predios	Vía de acceso recomendada
1	Desde Santiago tomar camino a San José de Maipo, Ruta G-25. Pasado La Obra, antes de Las Vertientes, doblar a la derecha y cruzar el río Maipo, hacia el camino pavimentado que se dirige a El Toyo, por la ribera sur del río Maipo. Esta Ruta (G-421) permite llegar al área del proyecto, aproximadamente a unos 13,5 km medidos desde el cruce que la conecta con la Ruta G-25.



II. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR

1. Suelos

Predio N°	Nombre del Propietario	Nombre del predio	Área N°	Clase de Capacidad de Uso	Pendiente media (%)	Superficie del área a intervenir (ha)	Régimen legal
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	1	VII	3	0,04	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	2	VII	3	0,02	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	3	VII	3 – 4	0,23	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	4	VII	3 – 4	0,15	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	5	VII	3 – 100	0,54	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	6	VII	3 – 8	0,17	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	7	VII	3 – 8	0,25	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	8	VII	3	0,05	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	9	VII	3 – 4	0,39	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	10	VII	1-2	0,12	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	11	VII	2	0,13	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	12	VII	2	0,02	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	13	VII	2	0,29	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	14 (ref.)	VII	2-3	0,76	General
1	Pedro Guillon Cuevas	El Toyo	15 (ref.)	VII	2-3	1,64	General
Total a Reforestar (ha)						2,40	

2. Recursos hídricos

Predio N°	Nombre del predio o del propietario	Área N°	Masas o cursos de agua	Temporalidad	Distancia al área a intervenir (m)	Ancho del cauce (m)
1	El Toyo	1	Río Maipo	Permanente	0 - 30	40 – 70
1	El Toyo	2	Río Maipo	Permanente	66	40 – 70
1	El Toyo	3	Río Maipo	Permanente	90	40 – 70
1	El Toyo	4	Río Maipo	Permanente	55	40 – 70
1	El Toyo	5	Río Maipo	Permanente	50	40 – 70
1	El Toyo	6	Río Maipo	Permanente	290	40 – 70
1	El Toyo	7	Río Maipo	Permanente	250	40 – 70
1	El Toyo	8	Río Maipo	Permanente	125	40 – 70
1	El Toyo	9	Río Maipo	Permanente	8	40 – 70
1	El Toyo	10	Río Maipo	Permanente	9	40 – 70
1	El Toyo	11	Río Maipo	Permanente	16	40 – 70
1	El Toyo	12	Río Maipo	Permanente	105	40 – 70
1	El Toyo	13	Río Maipo	Permanente	30	40 – 70
1	El Toyo	14 (Ref.)	Río Maipo	Permanente	5	40 – 70
1	El Toyo	15 (Ref.)	Río Maipo	Permanente	33	40-70

Vegetación

Desde el punto de vista forestal, la vegetación cortada corresponde al Tipo Forestal Esclerófilo, definido en el Reglamento Técnico del D.L. 701.

Las especies arbóreas predominantes en todas las áreas que fueron sometidas a corta son:

Acacia caven, (Espino), *Litsea caustica* (Litre), y *Quillaja saponaria* (Quillay). En menor medida se encontraban ejemplares de *Porlieria chilensis* (Guayacán) y *Aristolelia chilensis* (Maqui).

Entre las especies arbustivas es posible mencionar la presencia *Baccharis linearis* (Piche). En menor medida, *Muehlenbeckia hastulata* (Quilo), *Colliguaja odorifera* (Colliguay) y *Rosa moschata* (mosqueta). También era posible encontrar algunos ejemplares aislados de cactus.

Los ejemplares de mayor altura, que generalmente correspondían a quillayes, poseen entre 8 hasta unos 15 metros como máximo. Gran parte del bosque se encontraba en estado de monte bajo, con diámetros que no sobrepasaban los 10 a 12 cm en promedio. Cada ejemplar había desarrollado numerosos pies como consecuencia de las sucesivas cortas a las que habían sido sometidas a lo largo del tiempo.

Cabe señalar que parte de la vegetación que fue necesario cortar se ubicaba dentro de la faja de servidumbre de una línea de transmisión eléctrica por lo que dicha vegetación ya había sido cortada e intervenida con anterioridad y no alcanzaba los 4 m de altura, en conformidad a las normas eléctricas, por lo que no se ha considerado dentro de la superficie de corta. Además, dicha vegetación se encontraba a orillas de la Ruta G-421.

La Norma NSEG 5. E.n.71. Reglamento de Instalaciones eléctricas de corrientes fuertes, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, señala en su Artículo 111.1 que “Los árboles que estén en la proximidad de las líneas aéreas en conductor desnudo, deben ser o bien derribados o bien podados suficientemente para no exponer esas líneas a un peligro. El Artículo 111.4 señala que “En las Líneas de categoría C¹, la distancia entre los conductores y los árboles vecinos será igual a la altura de los árboles, pero inferior a 5 metros. El Artículo 111.5 señala que “Se permite la existencia de árboles frutales debajo de las líneas de las categorías B o C, siempre que el propietario de dichos árboles los mantenga en forma que su altura no sobrepase 4 m sobre el suelo. Finalmente, el Artículo 111.6 de la norma señala que “Los concesionarios deberán retirar de la vecindad de la línea toda vegetación o material que pueda poner en peligro la línea en caso de incendio.

¹ Las líneas de categoría C son, según la misma Norma, aquellas líneas aéreas de alta tensión cuyo voltaje nominal entre conductores sea superior a los 25.000 volts. En este caso, la línea de transmisión eléctrica existente corresponde a una línea de más de 25.000 volts.

En las siguientes fotografías se muestra la situación que existía antes de la corta, que fue corroborada por CONAF mediante visitas inspectivas, previo a la aprobación de la DIA. Se incluye vistas aéreas y otras fotos captadas el 17 de febrero de 2008, todas antes de la corta.

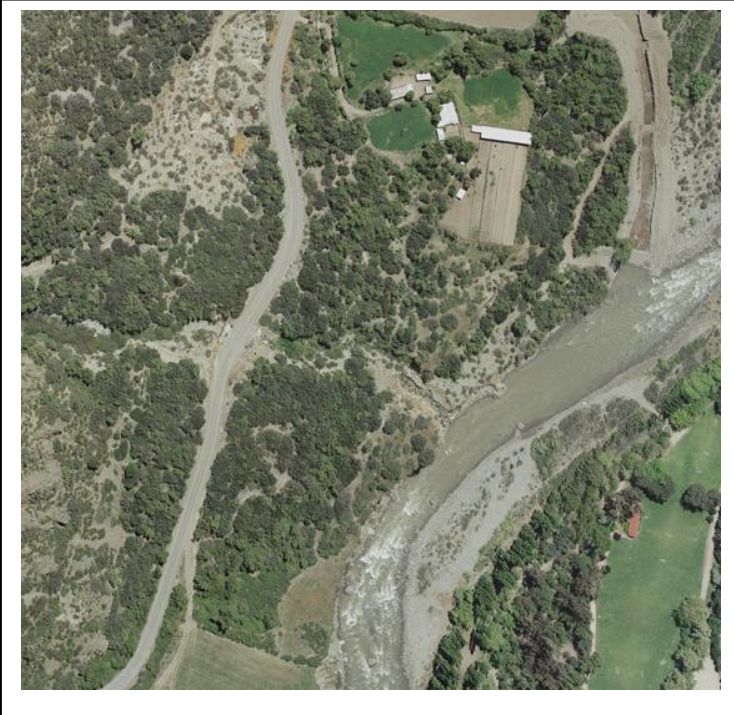


Foto 01: Zona de bocatoma. El trazado del canal en este tramo no experimentó modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.



Foto 02: Zona de canal de aducción. El trazado del canal en este tramo no experimentó modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.



Foto 03: Zona de canal de aducción. El trazado del canal en este tramo no experimentó modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.

Foto 04: Zona de canal de aducción. El trazado del canal en este tramo no experimentó modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.



Junio de 2009

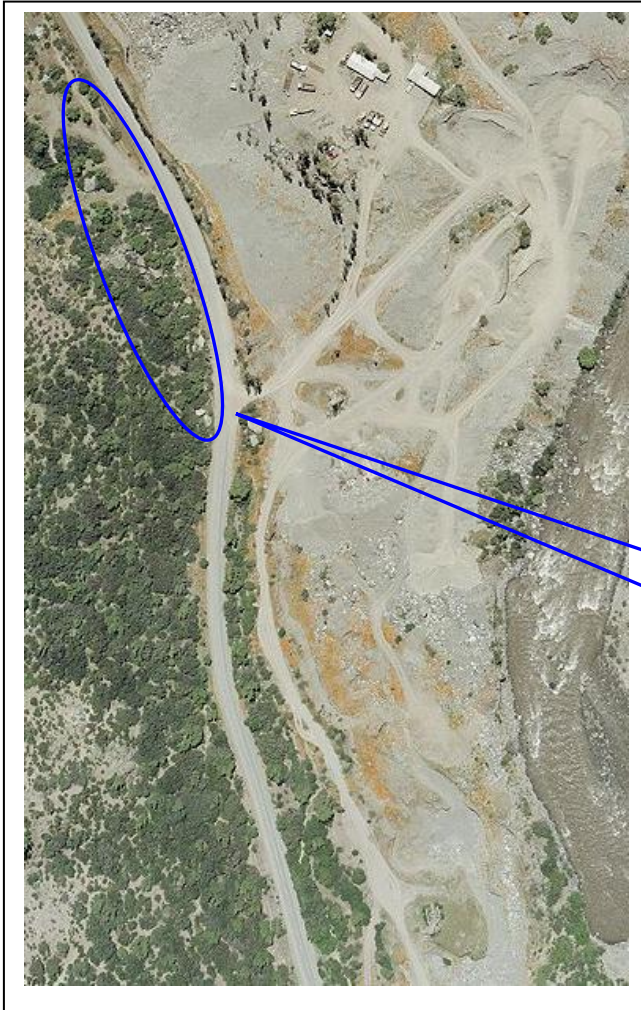
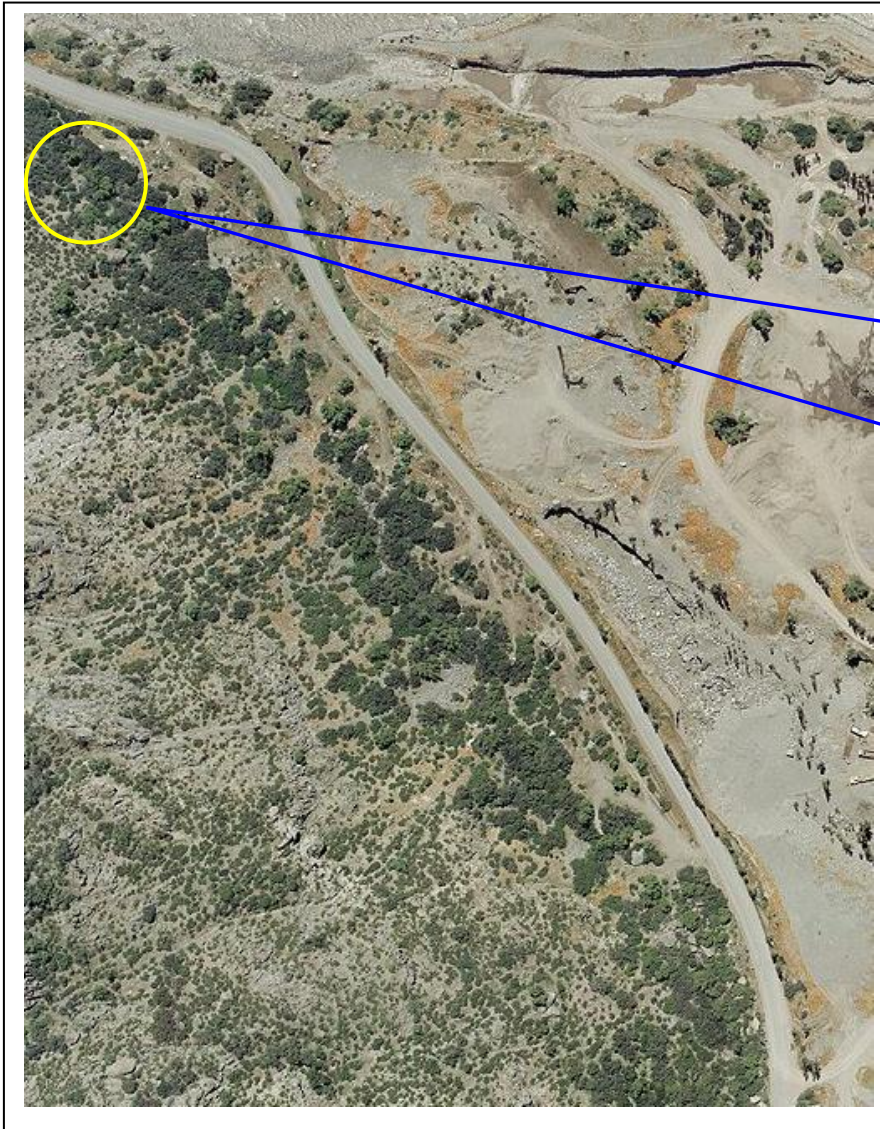


Foto 05: Zona de canal de aducción en sector de acceso a obras. El trazado del canal en este tramo experimentó leves modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.

En efecto, en el sector de acceso, que se aprecia en la fotografía, el trazado del canal discurría al lado poniente de la Ruta G-421 (a la derecha, en la foto), por un sector donde existía extracción de áridos, tal como es posible apreciar en esta fotografía. Se adjunta plano que grafica el nuevo trazado en este sector, que se desplazó unos 40 m al oriente con respecto al trazado original.

Zona de modificación de trazado del canal. Originalmente el canal cruzaba la Ruta G-421 a unos 200 m más al norte.



El círculo demarca de manera general la zona donde el trazado original del canal experimentó una ligera modificación, desplazándose entre 20 y 40 m hacia el oriente. La modificación implicó efectuar cortes en el sector del pie de monte del cerro, con el objeto de mantener las cotas del canal.

Foto 06: Zona de canal de aducción en sector bajo línea de transmisión eléctrica. El trazado del canal en este tramo experimentó leves modificaciones con respecto al Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.

Efectivamente, la modificación ocurre a partir de la curva que se aprecia en la parte superior de la foto. En dicho sector, el trazado del canal se desplazó unos pocos metros hacia el oriente (entre 20 y 40 m aproximadamente) con respecto al trazado original. Se adjunta plano que grafica el nuevo trazado en este sector, donde se efectuó cortes en el cerro. En este sector, las variaciones con respecto a las superficies de corta son de baja significación debido a que en el trazado original también estaba contemplado efectuarlas.



Foto 07: Zona de canal de aducción en sector bajo línea de transmisión eléctrica. Esta fotografía, tomada el 17 de febrero de 2008, es decir, antes del inicio de las obras, permite apreciar el aspecto de la vegetación que estaba presente en el lugar, constituida fundamentalmente por especies arbustivas y arbóreas de poca altura, en concordancia con la legislación eléctrica.



Foto 08: Zona de canal de aducción en sector bajo línea de transmisión eléctrica. Esta fotografía, tomada al igual que la anterior, el 17 de febrero de 2008, muestra otro aspecto de la vegetación que estaba presente en el lugar y que formaba parte de las áreas contempladas en el programa de corta del Plan de Manejo aprobado por CONAF en la DIA. Este sector, por estar ubicado a un costado de la Ruta G-421 muestra claras evidencias de tránsito de vehículos y personas que han establecido numerosos micro basurales y de abandono de perros.



Foto 09: Esta fotografía fue incluida como parte del Plan de Manejo que fue aprobado por CONAF en la DIA. Fue tomada en febrero de 2008 y muestra que parte de la vegetación a cortar se ubicaba bajo dos líneas de transmisión eléctrica. Abajo, a la derecha es posible observar sacos con basura.



Foto 10: Esta fotografía también fue incluida como parte del Plan de Manejo que fue aprobado por CONAF junto con la DIA. Fue tomada en febrero de 2008 y muestra que la vegetación a cortar se ubicaba aledaña a la Ruta G-421 y dentro de las faja de servidumbre de líneas de transmisión eléctrica.



Foto 12: Esta fotografía, captada en febrero de 2008 muestra el aspecto que tenía la vegetación a cortar bajo las líneas de transmisión eléctrica, aledaña a la Ruta G-421 que se aprecia a la derecha. El aspecto general era de tramos discontinuos de vegetación, interrumpidos por claros donde existía ingreso de vehículos y depósitos de basura.



Foto 13: Esta fotografía, captada en febrero de 2008 muestra el aspecto que tenía la vegetación a cortar en la faja de servidumbre de una de las estructuras de anclaje de la línea de transmisión eléctrica de alta tensión (108). Esta es una fotografía de gran utilidad porque como dicha estructura es de anclaje (hay cambio de dirección de los conductores), es posible ubicar el lugar preciso en terreno. Se aprecia la pendiente del cerro.

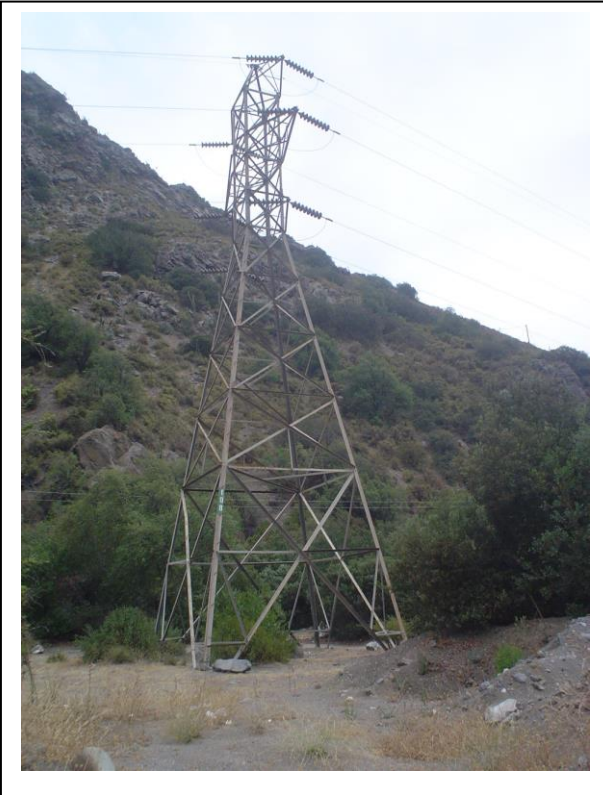


Foto 14: Una vista en primer plano de la estructura 108 de la línea de transmisión que existe en el lugar. Es posible apreciar que en la ladera, el tipo de vegetación en general es del tipo arbustiva, con presencia aislada de ejemplares arbóreos que no alcanzan al 25% de cobertura de copas, que es el porcentaje que corresponde aplicar en la comuna de San José de Maipo.



Foto 15: Otro aspecto que tenía la ladera del cerro que fue intervenida a causa del desplazamiento del trazado del canal de aducción de la central hidroeléctrica. Fotografía captada en febrero de 2008.

Junio de 2009

Con el objeto de validar la información proporcionada en el Plan de Manejo que se acompañó con la DIAS, y en atención a las observaciones formuladas por la Corporación en el ICSARA N° 1 de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto, se llevó a cabo un muestreo de la vegetación que sería necesario intervenir como parte de la construcción de las obras.

Además, este muestreo tuvo por objetivo determinar la densidad de las especies presentes, en términos de número de ejemplares por hectárea.

Al respecto, cabe señalar que la vegetación cortada formaba parte de bosques que habían sido permanentemente intervenidos de la manera y usanza tradicional a como se lleva a cabo en el país desde la época de la Colonia.

Esta intervención de la vegetación consiste en extraer madera para leña o carbón e ir cortando los pies que adquieren el diámetro y tamaño apropiado a los requerimientos de uso. Este mismo proceso es, además, fomentado por la introducción de ganado vacuno y caprino que ramonea permanentemente las plantas y les impide crecer en altura y las ramifica excesivamente.

Gracias a que la mayoría de las especies del tipo forestal esclerófilo tienen la capacidad para rebrotar, es posible encontrar ejemplares constituidos por numerosos pies. El individuo se convierte en una cepa de donde brotan de manera espontánea, después del corte, numerosos pies que vuelven a ser cortados cuando alcanzan cierto desarrollo y tamaño.

De esta manera el individuo arbóreo crece poco en altura y adquiere la forma y el hábito de una especie arbórea hasta el punto que la gran mayoría de las personas que desconocen este proceso antrópico se refieren a la mayoría de las especies arbóreas que forman parte del bosque esclerófilo como a un “matorral”.

Habida consideración de lo señalado anteriormente, es preciso mencionar, además, que en el muestreo que se llevó a cabo, el criterio que se siguió para contabilizar los ejemplares fue el de considerar que se trataba de un individuo, cuando sus pies o brotes que nacían de un mismo tocón o cepa eran de un diámetro menor o igual a 10 cm, medido a 1,0 m – 1,3 m de altura.

Si existían pies de 10 o más cm de diámetro, se contabilizó cada pie como un ejemplar.

El bosque a cortar no formaba un continuo, sino que constituía una sucesión de pequeñas áreas o grupos de árboles que constituían una formación bastante abierta, es decir poco densa, como es posible apreciar en la fotografía siguiente que fue incluida en el plan de manejo aprobado por CONAF.



Foto 16: En esta fotografía es posible apreciar la fragmentación del bosque, especialmente entre el camino y el río Maipo, en donde se desarrollan actividades agrícolas y de extracción de áridos.

Para los efectos de la determinación de la superficie efectivamente cortada se dispuso del plano original presentado con el Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA y sobre dicho plano se superpuso el trazado definitivo del canal, con datos proporcionados por el área de topografía del proyecto. Mediante fotointerpretación y el conocimiento que se tiene del área, que ha sido visitada por este profesional desde antes de la corta, se determinó para el actual plan de manejo un total de 13 áreas de corta. Estas áreas van desde los 200 m² hasta los 5.400 m².

Lo anterior hizo que plantear un muestreo con parcelas de 1.000 m², tal como lo sugirió la CONAF en sus observaciones durante la evaluación ambiental del proyecto, no tenía sentido ya que 2 de las 9 áreas de corta eran de una superficie menor a 1.000 m², es decir, las parcelas superaban el tamaño de las mismas áreas a cortar. Es por ello que se decidió aplicar parcelas de muestreo de un tamaño menor y considerar que todas estas áreas poseen una característica similar por lo que fueron procesadas como un todo.

Para los efectos de la caracterización de la vegetación incluida en el Plan de Manejo que el Titular presentó junto con la DIA, se llevó a cabo un muestreo entre el 31 de mayo y el 1 de junio de 2008. En dicho muestreo se planteó 21 parcelas circulares de 500 m² cada una, que arrojaron un total de 443 individuos/ha, pertenecientes a 14 especies diferentes, de las cuales 8 son arbóreas y 6 arbustivas. La densidad de las arbóreas que se obtuvo fue de 380 ejemplares/ha. La ubicación de las parcelas es posible observarlas en el plano.

En el anexo A del Plan de Manejo presentado junto con la DIA, se presentó la ubicación de las parcelas de muestreo, las que en terreno quedaron debidamente identificadas con una cinta plástica de color rojo. En el mismo anexo se presentó los resultados de dicho muestreo.

En esta oportunidad se incorpora nuevamente el Anexo A, que en esta oportunidad constituye un registro de las características que poseía la vegetación en el lugar.

A continuación se presenta las características de las áreas de corta conforme a las modificaciones que tuvo el trazado del canal de aducción de la central hidroeléctrica.



Descripción general

Predio N°	Nombre del predio	Área N°	Uso actual	Tipo forestal y/o especies principales	Superficie (ha)
1	El Toyo	1	Los terrenos tenían uso forestal y actualmente están siendo usados por las obras de la central hidroeléctrica.	Tipo Forestal Esclerófilo. <i>Acacia caven</i> , (Espino), <i>Litsea caustica</i> (Litre), y <i>Quillaja saponaria</i> (Quillay). En menor medida <i>Porlieria chilensis</i> (Guayacán) y <i>Aristotelia chilensis</i> (Maqui).	0,04
1	El Toyo	2			0,02
1	El Toyo	3			0,23
1	El Toyo	4			0,15
1	El Toyo	5			0,54
1	El Toyo	6			0,17
1	El Toyo	7			0,25
1	El Toyo	8			0,05
1	El Toyo	9			0,39
1	El Toyo	10			0,12
1	El Toyo	11			0,13
1	El Toyo	12			0,02
1	El Toyo	13			0,29
1	El Toyo	14 (Ref.)	Sin uso (áreas a reforestar)	Matorrales esclerófilos que no constituyen bosque	0,76
1	El Toyo	15 (Ref.)			1,64

a) Flora con problemas de conservación

Predio N°	Área N°	Especie	Categoría de conservación	Densidad (individuos/ha)
1	Todas	<i>Porlieria chilensis</i> (Guayacán)	Vulnerable	11,4

El arbusto *Porlieria chilensis* (Guayacán) fue declarado como una especie con problemas de conservación, en la categoría “Vulnerable” mediante el D.S. N° 51 de 24 de abril de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia publicado en el Diario Oficial de 30 de junio de 2008. Esta especie también fue incluida en el Plan de Manejo que originalmente aprobó CONAF dentro de la DIA, cuando se evaluó ambientalmente el proyecto.

4. Fauna con problemas de conservación

De las especies registradas durante las visitas a terreno efectuadas por especialistas, se determinó la existencia de cuatro especies catalogadas en el “Libro Rojo” de CONAF, con algún grado de problemas de conservación que se indican en la tabla siguiente:

Predio N°	Especies	Categoría de conservación
1	<i>Vultur gryphus</i> (Cóndor)	Vulnerable
1	<i>Liolaemus lemniscatus</i> (Lagartija)	Vulnerable
1	<i>Liolaemus tenuis</i> (Lagartija esbelta)	Vulnerable
1	<i>Pseudalopex culpaeus</i> (Zorro culpeo)	Inadecuadamente conocida

Lo anterior, sin perjuicio de señalar que estas especies aún no están incluidas dentro de alguna lista aprobada u oficializada mediante decreto firmado por el o la Presidenta de la República.

Las especies mencionadas anteriormente no figuran hasta ahora en las listas oficializadas en conformidad a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, ya sea mediante el D.S. N° 151 de 6 de diciembre de 2006 o mediante el D.S. N° 51 de 24

de abril de 2008, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Minsegespres). En estas listas no figuran las especies anotadas con anterioridad.

OBJETIVOS DE LA CORTA

La corta tuvo por objeto habilitar los terrenos para la Construcción de una Central Hidroeléctrica de pasada, denominada Guayacán, en la zona del río Maipo, la cual aprovechará la energía cinética del río, energía limpia y renovable, la que se entregará al Sistema Interconectado Central (SIC), sin generar emisiones ni efectos significativos al medioambiente.

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una central hidroeléctrica de pasada que captará parte de las aguas del río Maipo mediante una obra de toma, conduciéndolas por un canal de aducción de aproximadamente 1,7 km de longitud hasta los equipos de generación. Estos consistirán en 2 turbinas Francis. Una vez que el agua pase a través de las turbinas, será reintegrada al cauce del río.

Los equipos serán alojados por una casa de máquinas ubicada en una planicie adyacente al cauce del río Maipo. Junto a ésta se ubicará la subestación o patio de alta tensión, donde se instalará el transformador de poder y desde donde partirá la línea de alta tensión de 23 kV de menos de 1 km de longitud. La central entregará al Sistema Interconectado Central (SIC) una potencia firme de 10,4 MW.

Básicamente, las obras que componen el proyecto que están incluídas en el presente Plan de Manejo son: Bocatoma, canal de aducción y casa de máquinas.

El canal de aducción tendrá una sección trapezoidal y un ancho máximo de 10 metros en el fondo, por lo que se despejó una faja de 20 m de ancho a lo largo de esta obra. El ancho primitivo que estaba considerado en el Plan de Manejo que se incluyó en la DIA y que fue aprobado por CONAF era igualmente de 20 m.

En uno de los sectores donde se efectuó el cambio de trazado, por efectos de la presencia del cerro, fue necesario otorgar un ancho mayor a la faja, que es de 25 m. Allí

fue necesario practicar un corte en el cerro que posee una pronunciada pendiente, tal como se aprecia en la siguiente fotografía.



Foto 16: En esta fotografía es posible apreciar el corte que fue necesario efectuar en el cerro como consecuencia de la modificación del trazado del canal de aducción. Será necesario brindar adecuada protección al talud, conformado por rellenos de tipo aluvial y en parte derrubios, mediante técnicas apropiadas que se discuten en este mismo documento.

Criterios de corta de vegetación

La limpieza y despeje de las áreas a utilizar para el proyecto se refieren a los trabajos de desmonte, tala y eliminación de la vegetación existente, donde el emplazamiento de las obras lo requirió.

La limpieza comprendió, además, la eliminación de ramas y el retiro de los desechos, escombros y otros material en desuso que se encontraron en terreno.



Los criterios para efectuar la corta de bosques fueron los siguientes:

En la superficie requerida fue necesario cortar toda la vegetación existente a tala rasa. Además, se retiró los tocones,

Las obras fueron diseñadas de manera compacta a fin de alterar de la manera menos significativa posible el medioambiente.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

De la corta

Predio N°	Nombre del Predio o del Propietario	Área	Superficie (ha)	Año	Clase de Capacidad de Uso	Tipo forestal y/o especies a intervenir
1	El Toyo	1	0,04	2009	VII	Tipo Forestal Esclerófilo: Quillay, Litre, Maqui, Guayacán
1	El Toyo	2	0,02	2009	VII	
1	El Toyo	3	0,23	2009	VII	
1	El Toyo	4	0,15	2009	VII	
1	El Toyo	5	0,54	2009	VII	
1	El Toyo	6	0,17	2009	VII	
1	El Toyo	7	0,25	2009	VII	
1	El Toyo	8	0,05	2009	VII	
1	El Toyo	9	0,39	2009	VII	
1	El Toyo	10	0,12	2009	VII	
1	El Toyo	11	0,13	2009	VII	
1	El Toyo	12	0,02	2009	VII	
1	El Toyo	13	0,29	2009	VII	
Total (ha)			2,40			

Debido a leves modificaciones que experimentó, fundamentalmente el emplazamiento del canal de aducción de la central, la superficie de corta aumentó de 2,05 a 2,40 ha, es decir, se cortó 0,35 ha (3.500 m²) más de la superficie aprobada originalmente por CONAF en el Plan de Manejo que se acompañó con la Declaración de Impacto Ambiental.



De la reforestación

Predio Nº	Área aforestar		Año	Clase Capacidad de uso	Tipo de vegetación actual	Especies plantar	Densidad (pl/ha)
	Nº	Superficie (ha)					
1	14	0,76	2010	VII	Matorrales que no constituyen bosques	Quillay, Litre Maitén, Espino, Guayacán	833
1	15	1,64	2010	VII			833
Total (ha)		2,40					

Reforestación con especies nativas

Los resultados del muestreo efectuados en mayo-junio de 2008, indican que existía una densidad de 443 ejemplares/ha, pertenecientes a 14 especies, de las cuales 8 eran arbóreas y 6 arbustivas. Las especies arbóreas eran, en orden de mayor a menor abundancia, las siguientes: Quillay, litre, espino, maitén, huingán, maqui y azara. Entre las arbustivas destaca guayacán.

Sobre la base de estos resultados en el Plan de Manejo aprobado por CONAF que fue incluido con la DIA, se propuso una reforestación que permitirá obtener una superficie igual a la cortada pero de mejores características ambientales y de interés silvícola, por lo que en tal sentido, la propuesta original no cambia. Solo existen variaciones con respecto a la superficie involucrada.

• Densidad y Espaciamiento

El espaciamiento que se propone realizar es de 3 x 4 m lo que equivale a una densidad de 833 pl/ha, lo que significa que para esta superficie se requiere de aproximadamente 2.983 plantas. En lo posible las plantas deberán tener dos años en vivero antes de ser trasladadas al lugar definitivo de plantación.

Composición de la reforestación:

Se proponer efectuar la reforestación con especies nativas, con una mezcla de aquellas más interesantes ambientalmente que conforman el tipo forestal esclerófilo en la zona.

Quillaja saponaria (quillay), *Maitenus boaria* (maitén), *Acacia caven* (Espino) y Guayacán (*Porlieria chilensis*).

En el caso de Guayacán, debido al lento crecimiento que posee esta especie, en lo posible las plantas deberán tener tres años en vivero.

La composición inicial por ha será la siguiente:

Especie	Nº plantas/ha
Quillay	521
Litre	30
Espino	85
Maitén	82
Guayacán	115
Total	833

La densidad promedio de Guayacán que arrojó el muestreo en el área es de 11,4 ejemplares por hectárea. Dentro de las 833 plantas a plantar por hectárea, 115 de ellas corresponderán a dicha especie (En proporción de 10:1 aproximadamente), de modo que se plantará unos 276 ejemplares en las 2,40 ha a reforestar, asegurando de este modo, la conservación de la especie.

Se ha propuesto esta densidad de 833 p/ha por cuanto la reforestación se hará mediante plantación utilizando plantas de buena calidad en contenedores o en macetas, producidas en vivero. Estas medidas y una adecuada protección, permiten asegurar una sobrevivencia de la plantación superior al 75% (625 plantas/ha, densidad superior a la existente en la actualidad), lo cual no siempre queda garantizado cuando se efectúa una reforestación mediante siembra directa, que sería la otra alternativa para reforestar.

En tal caso habría que asegurar una densidad inicial más elevada, de 3.000 plantas por ha, tal como lo señala el Reglamento Técnico del D.L.701, ya que la mortalidad sería mayor.

Pero, al realizar la reforestación mediante el método de plantación, desde el punto de vista técnico, no se justifica plantar 3.000 p/ha ya que al poco tiempo habría que efectuar raleos para eliminar las plantas de mala forma y que compiten por agua. En el caso de la plantación una primera selección ya se habrá hecho en el vivero.

Lugar de la Reforestación

La reforestación se efectuará en el mismo predio El Toyo en 2 áreas que poseen terrenos de aptitud preferentemente forestal (señaladas en el plano) y que cumplen con los demás requisitos que exige el D.L. 701/74.

Estas áreas a reforestar presentan especies herbáceas o vegetación nativa del tipo esclerófilo, fundamentalmente especies arbustivas, que se encuentran degradadas y por su actual cobertura de copas, inferior al 25% (aplicable en la comuna de San José de Maipo), no alcanzan a constituir bosque, de acuerdo con la definición del D.L. 701/74 y la Ley 20.283 sobre Bosque Nativo).

V. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Protección ambiental

Predio(s) N°	Todos	Área(s) N°	Todas
Tipo de restricción	:	SUELO	
Medidas de protección	:		

El suelo orgánico extraído de las excavaciones fue dispuesto separadamente en un lugar adecuado para aprovecharlo en la restauración de terrenos. Sobre el particular es preciso señalar que en el predio se venía efectuando una serie de labores consistentes en extracción de áridos, en áreas aledañas al río Maipo. Estas áreas, que pueden ser

apreciadas en las Fotos 5 y 6 del presente Plan de Manejo han sido en gran parte restauradas a partir del material proveniente de las excavaciones que ha sido necesario efectuar para la construcción del canal de aducción. Por lo tanto las áreas explotadas volverán a ser utilizables y en tal sentido es posible señalar que en la práctica la superficie de suelos que será afectada por el presente proyecto será muy reducida. El material proveniente de las excavaciones ha sido redistribuido en el mismo predio.

- En cuanto ha sido posible, la materia orgánica saliente ha sido distribuida en las capas superficiales para ser usada como capa formadora de suelo en las áreas que ya han sido cubiertas. Estas labores han sido adecuadamente fiscalizadas por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) conforme a los compromisos adquiridos por el Titular;

Se extrajo las raíces en aquellas áreas que sea necesario excavar;

- Las obras a construir que incluye el proyecto consideran la adecuada protección de éstas y por ende, del entorno, es decir obras que tienen por objeto evitar que haya socavaciones, derrumbes o deslizamientos. En tal sentido, en todos los casos que sea necesario, se instalará las estructuras requeridas, como por ejemplo gaviones (con los materiales disponibles en el área) y otras más elaboradas como por ejemplo muros de hormigón al pie del canal de una altura aproximada de 1 m. De esta manera se otorgará estabilidad a los terrenos circundantes. En todo caso, el tipo y diseño definitivo será abordado por el área de ingeniería y obras civiles.

Mención especial cabe efectuar con respecto a la protección que será necesario otorgar a los taludes de los cortes que ha sido preciso efectuar para la construcción del canal.

Dentro del esquema y filosofía de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas, no es posible admitir que los canales de aducción reciban aportes de material provenientes de derrumbes o procesos erosivos que afecten a los taludes aledaños. De ocurrir este tipo de fenómenos, es necesario detener el funcionamiento de la central, en ocasiones por varios días, para efectuar la limpieza, lo que ocasiona numerosos problemas tanto al sistema eléctrico (deja de generar una central en forma no programada) como a la empresa, lo que incluye enormes costos y una reducción de su factor de potencia firme.

Esta potencia firme es el nivel de potencia que la central puede aportar al sistema en horas de punta, con un alto grado de suficiencia o con muy alta probabilidad. Si el generador vende en contratos más de su potencia firme, en el caso que no pueda cumplir debe comprar el faltante a quienes poseen excedentes, y ese precio es muy alto en el denominado mercado spot, por lo que sólo por este motivo de tipo económico al Titular no le conviene que su central se detenga por imprevistos, como es el caso de permanentes derrumbes sobre el canal que obliguen a detener la generación eléctrica.

En tal sentido el Titular hará todos los esfuerzos y aplicará la tecnología disponible para proteger adecuadamente los taludes contra procesos erosivos.

Desde el punto de vista ambiental tampoco es posible admitir la ocurrencia de derrumbes, deslizamientos y procesos erosivos, por lo que las soluciones a ser adoptadas dentro del manejo de taludes tendrán un propósito múltiple, en donde se deberá congeniar el diseño de ingeniería y el aspecto estético de las soluciones, ya que se encontrarán a la vista, muy cercanas a la Ruta G.-421.

Una combinación de soluciones estructurales y no estructurales deberá ser adoptada. Hoy en día existen dos conceptos que se han incorporado a la disciplina del manejo de taludes: el concepto de la “Estabilización Biotécnica” que se refiere a la utilización combinada de materiales vegetales vivos y componentes mecánicos o estructurales inertes. Los componentes inertes incluyen una amplia gama de materiales como hormigón, madera, piedra, geotextiles y geomallas; y el concepto de “Bioingeniería del Suelo” que es un término más bien específico que se refiere a la utilización de plantas completas o tallos, fracciones de tallos, raíces o ramas con capacidad de enraizar y desarrollar una planta adulta completa, como elementos principales y únicos en la estabilización de taludes.



Foto 17: Manejo de taludes de gran pendiente mediante mallas metálicas en autopista Los Libertadores. Las mallas, debidamente ancladas evitan el desmoronamiento y la caída de piedras sobre la calzada, pero desde el punto de vista estético disminuyen drásticamente la calidad del paisaje y del entorno



Foto 18: Manejo de taludes conformados por suelos volcánicos (Serie Santa Bárbara) en pendiente media en canal de aducción de centrales hidroeléctricas Mampil y Peuchén, VIII Región. Se construyó drenajes con bolones de piedras y se instaló un muro con los mismos materiales. Se efectuó plantación en los bancos del talud. Desde el punto de vista estético es una solución intermedia ya que las especies arbóreas demoran entre 3 a 6 años en cambiar el paisaje y brindar protección al suelo



Foto 19: Manejo de taludes en canal de aducción centrales Mampil y Peuchén mediante aplicación de shockcrete, que ha demostrado ser ineficaz (en zonas de alta pluviosidad es objeto de socavaciones) e inaceptable desde el punto de vista estético.



Foto 20: Manejo de taludes y control de erosión mediante muros de polines especificados por el autor de este plan de manejo en faja de línea de transmisión eléctrica, VII Región. Posteriormente se efectuó siembra de especies herbáceas y plantación de especies nativas, combinando de esta manera medidas estructurales y biológicas, más amigables con el medio ambiente y el paisaje.

Las fallas de taludes son sistemáticamente responsables de grandes daños a la propiedad pública y privada de nuestro país, debido en la mayor parte de los casos, a una inadecuada apreciación del problema integral. El desarrollo de proyectos que involucran grandes cortes, excavaciones y rellenos, requieren por razones económicas de estudios técnicos cada vez más refinados así como de conocimientos más sólidos de las propiedades de suelos y rocas.

Los taludes están en general constituidos por materiales heterogéneos cuyas propiedades y comportamientos son muy variables. Esta variabilidad, sumada a la eventual presencia de agua y a eventos sísmicos, hace que el estudio de estabilidad de taludes sea un problema que requiere dominio de las propiedades de los materiales y de los mecanismos de falla.

Hoy en día el análisis y diseño de taludes, así como también la prevención de deslizamientos de tierra, precisan no sólo del manejo de softwares y métodos analíticos de cálculo, sino que también una comprensión integral de los procesos que rigen el comportamiento geomecánico de taludes. Por lo tanto, dentro del manejo de los taludes del proyecto, aspectos fundamentales de geología y mecánica de rocas deberán ser incorporados, así como también los métodos de exploración que se deben utilizar para la obtención de los parámetros representativos en el análisis de estabilidad de taludes.

La vegetación y su uso como agente estabilizador no es una solución por sí misma, especialmente si en el lugar normalmente no existe presencia de vegetación abundante que prospere con facilidad en pendientes escarpadas.

Por ello es que las medidas de restauración de los taludes y cortes que ha sido preciso efectuar como parte del proyecto, necesariamente considerarán una combinación de soluciones mecánicas y biológicas.

- El levantamiento de polvo dentro de las faenas se ha disminuido, cuando es necesario, con la humectación en las zonas de trabajo;
- Se estableció un trazado para la circulación de la maquinaria pesada con el propósito de disminuir la compactación del suelo y la vegetación a dañar;
- Se dispuso de áreas exclusivas para la recarga de combustibles para las motosierras, utilizando capas protectoras en el suelo para evitar la contaminación por posibles derrames de petróleo y aceite, entre otros;
- En el momento de la reforestación se considerarán trabajos de subsolado u hoyadura mediante casillas que permiten la captura y retención de agua en el suelo. La ejecución de estos trabajos dependerá de la factibilidad de introducir maquinaria pesada como bulldózer para el subsolado. Estas faenas contribuyen decisivamente al

éxito de la reforestación. En el evento que no sea factible efectuar subsolado, la plantación se hará en casillas de 50 x 50 x 50 cm; y

- Para evitar la pérdida de nutrientes del suelo, no se empleaó fuego como medio para realizar roce, ni como herramienta para reducir la cantidad de desechos vegetales producidos durante las faenas de corta.

Predio(s) N°	Todos	Área(s) N°	Todas
<hr/>			

Tipo de restricción	:	CURSOS HÍDRICOS
<hr/>		

Medidas de protección :

- Se ha respetado al máximo la vegetación a orillas del río Maipo, que es el único curso de agua en el Área de Influencia del Proyecto. Por las características propias del proyecto ha sido necesario intervenir dos pequeñas quebradas con cursos temporales de agua, que serán restauradas para permitir el paso de las aguas y evitar procesos erosivos;
- Sólo se ha cortará la vegetación que ha sido estrictamente necesaria para las obras;
- No se ha derramado ni se derramará material de excavaciones en el río, y por ningún motivo otros productos que pudiesen causar contaminación;
- En ningún caso se efectuará el lavado de camiones mixer ni se depositará la lechada sobrante en el río; y
- El Encargado Ambiental de las obras y la Inspección Técnica supervisa permanentemente que estas medidas se cumplan rigurosamente.

Predio(s) N° Todos Área(s) N° Todas

Tipo de restricción : FLORA Y FAUNA

Medidas de protección :

Las medidas de protección para la flora nativa del lugar han sido las siguientes:

- Como principio general, se ha cortado la vegetación que exclusivamente obstaculizaba la construcción de las obras y que en alguna medida afectaba la instalación y seguridad de la puesta en marcha del proyecto. Para el cumplimiento de este principio, el Encargado Ambiental supervisa dicha actividad;

Se delimitó el área a despejar de vegetación con estacas de madera y con cintas plásticas de color. Ello, con el fin que el personal de la empresa contratista que se desempeñe en el proyecto, no afecte ni dañe la vegetación que se encuentre fuera de ella o de los sectores designados a cortar, establecidos en el presente PMF;



Foto 21: Ejemplar de Guayacán señalado con cinta plástica para evitar que sea cortado o dañado. Los operadores de maquinaria y todos los trabajadores han sido instruidos sobre el particular



Foto 22: Ejemplares de Guayacán señalizados con cinta plástica para evitar que sean cortados o dañados durante las faenas.

Las medidas de protección para la fauna silvestre del lugar han sido las siguientes, en conformidad a lo establecido en el Plan de Manejo aprobado por CONAF y que fue incluido junto con la DIA:

Está prohibido cazar, portar armas o artes de caza;

Tampoco se permite molestar a la fauna silvestre, ni recolectar huevos o crías de especies nativas;

- Se instruyó a los trabajadores para que eviten hacer daño a los ejemplares que pudieran escapar durante la etapa de construcción; y
- En el área de reforestación no se utilizará veneno para efectuar el control de lagomorfos (conejos), ya que estos productos también pueden afectar a especies de la fauna silvestre.

La implementación de las medidas arriba enunciadas han sido suficiente hasta ahora para la mantención de la fauna presente en el sector, y de este modo conservar la diversidad biológica del país.

Cabe señalar que toda la zona del proyecto, tal como es conocido por CONAF, se ha constituido en un lugar donde existen muchos perros abandonados. No hay viviendas en el sector por lo que estos animales viven una situación de extremo abandono y deben alimentarse con lo que existe en el lugar y la esporádica alimentación que les llevan algunas personas. Todo lo anterior constituye un factor de amenaza de la fauna silvestre, que supera con largueza los posibles impactos ocasionados por la construcción del proyecto.

Protección al establecimiento de la reforestación

- La reforestación estará protegida por cercos perimetrales a la plantación. Estos cercos restringirán el acceso de personas, de animales y de vehículos a los sitios de la reforestación;
- Se instalará un cerco perimetral con malla Ursus y, adicionalmente, una hebra de alambre de púas, a fin de evitar el ingreso de ganado menor. Los postes serán de pino impregnado de 3" - 4" de diámetro y su separación será de 2,5 m;
- Se utilizará plantas de buena calidad, producidas en vivero, vigorosas y sanas. En la medida de lo posible se efectuará selección de las plantas en el vivero. Las plantas tendrán dos años en vivero con el objeto que tengan una buena relación tallo – raíz, excepto las de guayacán que, en lo posible, tendrán tres años;
- Se evaluará la necesidad de aplicación de herbicidas antes de la plantación para evitar la competencia por agua;
- La plantación se hará después de ocurridas abundantes las lluvias que hayan infiltrado el suelo y después de la época de heladas (Septiembre y principios de octubre);
- Se aplicará gel hidratante y fertilizante (NPK forestal) a cada planta. Este fertilizante se aplicará en una sola dosis de 60 gramos por planta;
- La plantación se efectuará utilizando palas plantadoras tipo neozelandesas o similares, especialmente diseñadas para este tipo de faenas;
- Cada planta se protegerá con malla (corrúmet o similar), de manera de reducir el daño y pérdidas por efecto de roedores y lagomorfos;
- Se contempla la aplicación de riegos semanales durante, a lo menos, tres años entre octubre y marzo del año siguiente, en dosis de 10 litros de agua por planta. Para ello se utilizará un camión aljibe u otro sistema que permita las aplicaciones prescritas;
- En marzo del año siguiente de efectuada la reforestación, se realizará un análisis de prendimiento de las especies plantadas. Este análisis evaluará la densidad de la plantación existente en ese momento, el porcentaje de prendimiento o sobrevivencia de las especies plantadas y la aplicación de las medidas de mantención y protección de la reforestación. Copia del estudio se hará llegar a la CONAMA y a la CONAF de la Región Metropolitana;
- Los sectores que posean una supervivencia inferior al 75% de la densidad inicial de plantación, serán replantados en la siguiente temporada invernal, con el número de plantas necesario para recuperar la densidad inicial comprometida;
- Este replante se realizará con aquellas especies que mejor desarrollo y adaptación hayan mostrado al lugar de reforestación. En el caso de guayacán se mantendrá la densidad de 115 p/ha;

- Se efectuará replantes las veces que sea necesario hasta obtener, como mínimo, el 75% de la densidad inicial comprometida;
- Se llevará a cabo labores de protección al establecimiento de la reforestación hasta que las plantas hayan alcanzado, en promedio, 2 metros de altura (Artículo 1º letra k del D.S. 193 de 1998, del Ministerio de Agricultura) y se encuentren homogéneamente distribuidas. Considerando que la especie guayacán posee crecimientos sensiblemente menores a las demás especies, es probable que la altura de los ejemplares de dicha especie incidan significativamente en el promedio general, por lo que esta característica deberá ser ponderada en el momento de evaluar el cumplimiento del compromiso; y
- Se entregará un informe final dando cuenta del cumplimiento de este compromiso a la CONAMA y a la CONAF de la Región de Metropolitana cuando se haya cumplido la condición señalada anteriormente, y se solicitará que funcionarios de dicho Servicio Forestal comprueben y certifiquen oficialmente dicho cumplimiento.

Protección contra incendios forestales

Prevención

Reducción del riesgo de ocurrencia

El área donde se efectuó la corta no es una zona de alta ocurrencia de siniestros en temporada de verano.

En todo caso, se tomó todas las medidas de precaución para que los riesgos de ocurrencia fuesen menores; asimismo, la reforestación se realizará a inicios de primavera;

Durante los trabajos de corta de vegetación, se adoptó las medidas de prevención que se indican a continuación y que son las que fueron establecidas en el Plan de Manejo aprobado por CONAF junto con la DIA.

Vigilancia

Existe una inspección técnica. Dentro de sus funciones está la detección permanente de acciones y condiciones inseguras que estén ocurriendo durante el desarrollo de las faenas. La inspección comunica las deficiencias anotadas al contratista con el objeto que corrija las fallas y deficiencias detectadas.

Control de riesgo

Se controla al máximo el acceso a las faenas a personas ajenas a éstas.

Reducción del peligro de ocurrencia

Ordenación de combustible

- Los desechos vegetales que se generó fueron convertidos en astillas. Este material ha sido utilizado como materia prima (junto al suelo y al escarpe) en las faenas de restauración de los terrenos intervenidos con anterioridad para la extracción de áridos. No se ha hecho empleo del fuego para reducirlos.

Medidas de Control

Detección oportuna

Existe, a lo menos, un teléfono celular para dar aviso en caso que ocurra un siniestro y recibir las instrucciones para iniciar el combate, cuando corresponda.

Organización de medios de combate

Hasta la fecha no ha existido ningún incendio. En caso de ocurrir un siniestro, se adoptará las siguientes medidas:

- El personal que se encuentre más cerca del incendio, dará aviso de inmediato a la persona encargada de coordinar las comunicaciones y proporcionará todos los antecedentes que sean necesarios, tales como: tipo de combustible que se está quemando, cantidad de combustible y recursos amenazados, disponibilidad de agua, vías de acceso al lugar, estimación de la superficie afectada hasta ese momento, topografía del lugar, condiciones meteorológicas locales, especialmente dirección y fuerza del viento y, en especial, si se requiere de más personal para el combate;
- El personal que se encuentre disponible más cerca del lugar del incendio comenzará a combatir de inmediato, construyendo las líneas de control que sean necesarias. En primera instancia, asumirá la responsabilidad el técnico o capataz encargado de las faenas que primero llegue al lugar del incendio;

- Esta persona organizará a su personal, hará rápidamente una evaluación de los valores afectados y será quien proporcione las informaciones vía radial o telefónica;
- En la base del contratista, la persona encargada de las operaciones comunicará de inmediato a CONAF de la Región Metropolitana, la ocurrencia del incendio, cualquiera sea la superficie y magnitud de éste y demás antecedentes, con el objeto que dicha institución tenga conocimiento del hecho desde el primer momento y se comiencen a efectuar las evaluaciones necesarias;
- El encargado de las comunicaciones dará primera prioridad a las referidas al incendio y dispondrá el traslado del personal al lugar del incendio en el caso que sea necesario o lo alertará para que se mantenga atento a instrucciones; y
- Si CONAF envía brigadistas contra incendios al lugar, el personal de la empresa contratista que se encuentre combatiendo, se pondrá a las órdenes del jefe de incendio.

Capacitación del personal.

- El Encargado Ambiental del contratista ha instruido al personal sobre los riesgos que implican las faenas. Además, se le entregó nociones teóricas básicas con respecto al comportamiento del fuego y los métodos de combate de incendios forestales; y

Comportamiento básico del personal en la zona de obras

- Los operarios y en general todo el personal tuvieron prohibición de fumar durante las faenas de corta en los sectores con vegetación cercana y en toda la zona de obras; y

El personal no debe encender fogatas en los lugares con vegetación aledaña o donde exista riesgo de incendio (lugares que posean concentraciones significativas de combustible vegetal en condiciones de ignición).

Herramientas y Equipos de Combate

- Además de los equipos y herramientas que se utilice para realizar la faena de roce, habrá herramientas e implementos básicos para que una brigada de seis personas efectúe el combate inicial de un incendio. La brigada contará con las siguientes herramientas básicas: 3 palas forestales; 1 rozón, 2 rastrillos y 1 bomba de espalda de 19 litros; y
- Las herramientas de combate se trasladarán permanentemente en los vehículos, en cajas seguras, de modo que puedan ser usadas de inmediato ante cualquier emergencia.

Maquinaria y Equipos de Apoyo

La maquinaria de apoyo será la misma utilizada en las faenas, es decir, camiones, palas mecánicas y bulldozers, motosierras, motobombas, etc.

Comunicaciones

- Se dotará de un teléfono celular al jefe de la cuadrilla que esté realizando faenas en los frentes de trabajo, con el propósito que comuniquen de inmediato cualquier emergencia que se pudiese producir durante las faenas; y
- Dentro de la estructura de operaciones del Proyecto, se ha designado a una persona que tiene por objeto recibir información de las cuadrillas de trabajo, disponer o instruir el traslado de mayores recursos y personal si fuere necesario, así como realizar la coordinación con CONAF para solicitar la participación de brigadas profesionales de combate de incendios. Esta persona esta equipada con un teléfono celular, cumpliendo, además, otras funciones que le sean asignadas.

Habilitación de Fuentes de Agua

En forma previa al inicio de las faenas, se ubicó los posibles accesos al río Maipo, para que sea posible instalar motobombas, cargar y abastecer camiones aljibe. En caso alguno la habilitación de los accesos ha implicado corta de vegetación.

Manipulación de Combustibles

Cuando se utilizó motosierras, que usan combustibles altamente inflamables:

- El Encargado Ambiental instruyó al personal para que el combustible que emplean las motosierras fuese manipulado de manera cuidadosa;
- Los combustibles son almacenados en lugares seguros y aislados. El transporte de combustible a los lugares de las faenas se llevó a cabo usando envases metálicos seguros; y
- La recarga de los estanques de las motosierras en el terreno se hizo en un lugar desprovisto de vegetación.

Gracias a las medidas que se adoptó, no ha ocurrido ningún incendio.

RESUMEN

Provincia	Comuna	Corta		Reforestación	
		Nº de predios	Superficie (ha)	Nº de predios	Superficie (ha)
Cordillera	San José de Maipo	1	2,,40	1	2,40
Total		1	2,40	1	2,40

VII. PLANOS

Se anexa un plano con la siguiente representación gráfica:

Norte magnético, coordenadas U.T.M. Se indica huso y datum;

Escala

Plano de ubicación;

Red vial e hidrográfica;

Disposición de obras;

Superficies de bosque cortado en el área intervenida, en ha;

Superficies a reforestar en ha.



Nombre del Propietario o
Concesionario del Proyecto u Obra Civil **ENERGÍA COYANCO S.A.**

R.U.T. **76.857.590-8**

Domicilio **ISIDORA GOYENECHEA 3477 PISO 17,
COMUNA DE LAS CONDES**

Representante Legal: **HERNÁN ABAD CASTELLÓ**

R.U.T: **5.895.481-0**

Domicilio: **ISIDORA GOYENECHEA 3477 PISO 17,
COMUNA DE LAS CONDES**

Teléfono: **(56-2) 65 24 200**

Fax:

E mail: **h.abad@energiacoyanco.cl**

FIRMA

Nombre del autor del estudio : **MAURICIO MONTECINOS ROJAS**

Profesión : **INGENIERO FORESTAL**

Fono **09-8955483**



Correo electrónico

mmonteci@gmail.com

R.U.T.

: **6.551.105-3**

Firma

Lugar y fecha

: SANTIAGO, JUNIO DE 2009



ANEXO A

DETERMINACIÓN DE DENSIDAD DE ESPECIES EN EL ÁREA DE CORTA EFECTUADA EN MAYO – JUNIO DE 2008



MUESTREO DE VEGETACIÓN MAYO – JUNIO DE 2008

Proyecto Central Hidroeléctrica Guayacán		
Ubicación de Parcelas de Muestreo de Vegetación		
Parcela	Coordenada UTM Datum WGS-84	
	Este	Norte
1	374.293	6.278.328
2	374.323	6.278.432
3	374.391	6.278.496
4	374.407	6.278.505
5	374.412	6.278.533
6	374.445	6.278.573
7	374.434	6.278.563
8	374.427	6.278.704
9	374.438	6.278.720
10	374.462	6.278.757
11	374.530	6.279.152
12	374.497	6.279.531
13	374.486	6.280.126
14	374.449	6.280.194
15	374.417	6.280.285
16	374.362	6.280.466
17	374.322	6.280.524
18	374.275	6.280.655
19	373.947	6.280.991
20	373.907	6.281.010
21	373.795	6.281.132

RESULTADOS

Densidad por especie (Nº ejemplares/ha)

	Especies	Nº ejempl./ha	%
Arbóreas			
1	Quillay	137,1	31,0
2	Litre	110,5	24,9
3	Espino	93,3	21,1
4	Maitén	16,2	3,6
5	Guayacán	11,4	2,6
6	Huingán	5,7	1,3
7	Maqui	4,8	1,1
8	Azara sp.	1,0	0,2
	Sub total arbóreas	380,0	
Arbustivas			
9	Baccharis	20,0	4,5
10	Palqui	18,1	4,1
11	R. mosqueta	11,4	2,6
12	Colliguay	10,5	2,4
13	Quisco	1,9	0,4
14	Quilo	1,0	0,2
	Sub total arbustivas	62,9	
Total		442,9	100,0

De las 14 especies identificadas en el muestreo, ocho de ellas son arbóreas y seis son arbustivas.



Entre las arbóreas, se observa que Quillay es la especie más abundante, con el 31,0%. Le siguen Litre y Espino. De menor abundancia figuran Maitén, Guayacán, Huingán, Maqui y Azara.

Si se considera exclusivamente las especies arbóreas, la densidad es de 380,0 árboles por hectárea.

A continuación se presenta los datos por parcela llevados a la hectárea.



Proyecto Central Hidroeléctrica Guayacán																
Número de ejemplares/ha según especie																
Parcela	Especie															Total arb/ha
	Espino	Litre	Quillay	Quisco	Maitén	Huingán	R. Mosqueta	Palqui	Baccharis	Maqui	Azara	Quilo	Guayacán	Colliguay		
1	200	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	260	
2	120	80	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220	
3	400	80	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	
4	0	240	0	0	200	120	40	40	0	0	0	0	0	0	640	
5	40	160	580	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	800	
6	0	80	160	0	0	0	80	100	40	0	0	0	0	0	460	
7	0	0	240	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	340	
8	0	80	200	0	40	0	0	40	0	100	0	0	0	0	460	
9	160	40	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	
10	0	200	240	0	100	0	0	20	20	0	20	0	0	0	600	
11	200	80	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	
12	40	40	140	0	0	0	0	0	120	0	0	20	0	0	360	
13	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	300	
14	20	60	20	0	0	0	0	0	40	0	0	0	20	0	160	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	120	
16	0	300	320	0	0	0	0	120	60	0	0	0	0	160	960	



17		0	240	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	
18		0	100	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	
19		0	200	80	0	0	0	0	20	0	0	0	20	60	380	
20		300	160	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	520	
21		480	40	40	20	0	0	0	0	0	0	0	100	0	680	
Total	21	1960	2320	2880	40	340	120	240	380	420	100	20	20	240	220	9300
Nº arb/ha		93,3	110,5	137,1	1,9	16,2	5,7	11,4	18,1	20,0	4,8	1,0	1,0	11,4	10,5	442,9

Parcelas circulares de 500 m2 c/u.

En la tabla anterior se aprecia que Guayacán no está presente en todas las parcelas, es decir, su frecuencia es reducida y acotada.

Datos estadísticos del muestreo

A continuación se presenta los datos estadísticos que corresponden a un Muestreo Aleatorio Simple (MAS).

n (N° de parcelas)	21,00
Media (N°ejemplares/parc)	22,14
Desviación Estándar (ejemplares/parc)	11,11
Coeficiente de Variación CV (%)	50,17
Error estándar (ejemplares/parc)	2,42
Error de muestreo (%)	10,94
t calculado	2,09