



CORPORACION DE
FOMENTO DE LA PRODUCCION



0001961

S E M I N A R I O
I N T E R N A C I O N A L
T A L C A D I C I E M B R E 1 9 9 0

LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO

NATURAL



instituto fomento

ACTAS

IMFS
C4

INSTITUTO FORESTAL
División Silvicultura

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
Gerencia de Desarrollo

S E M I N A R I O

-LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL-

Universidad de Talca

Talca, Chile. 5 y 6 de Diciembre de 1990



CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION CHILE

PROLOGO

LA CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION COMO ORGANISMO ENCARGADO DE IMPULSAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL PAIS, TIENE CONCIENCIA DE LA OBLIGATORIEDAD DE ARMONIZAR EL CRECIMIENTO INDUSTRIAL CON LA NECESIDAD DE PROTEGER EL MEDIO AMBIENTE, SIENDO ESTA COMBINACION DE INTERESES EL UNICO MEDIO DE LOGRAR UN BIENESTAR SOSTENIDO DE LA POBLACION.

DENTRO DE ESTE MARCO DE ACCION, CORFO CONVINO CON EL BANCO MUNDIAL UN CREDITO PARA FINANCIAR LA OBRA DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA PEHUENCHE Y JUNTO A ELLO, SE ELABORO UN PROGRAMA QUE TENDIERA A ATENUAR LOS EFECTOS NEGATIVOS QUE OCASIONARIA LA PUESTA EN MARCHA DE ESTA PLANTA GENERADORA DE ENERGIA.

DESPUES DE TRANSCURRIDO DOS AÑOS DEL ACUERDO MENCIONADO, SE HA ESTIMADO PROCEDENTE REALIZAR EL PRESENTE SEMINARIO INTERNACIONAL "LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SUS EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL", CON EL PROPOSITO DE DAR A CONOCER A LA COMUNIDAD INTERESADA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS Y TAMBIEN PARA ENTREGAR INFORMACION NACIONAL E INTERNACIONAL DE RELEVANCIA ACERCA DEL TEMA QUE HOY NOS PREOCUPA.

GERENCIA DE DESARROLLO

CORPORACION DE FOMENTO DE LA
PRODUCCION



S E M I N A R I O

LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL

CENTRAL HIDROELECTRICA PEHUENCHE-

Adolfo Ochoa

Empresa Electrica Pehuenche S.A.

Universidad de Talca

Talca, Chile. 5 y 6 de Diciembre de 1990

RESUMEN

PROYECTO PEHUENCHE

- 1.- Hoya Hidrográfica del Maule.
- 2.- Descripción del Proyecto.
- 3.- Características técnicas.
- 4.- Avance de las obras.
- 5.- Costo del Proyecto.
- 6.- Financiamiento.



DESARROLLO HIDROELECTRICO DEL RIO MAULE

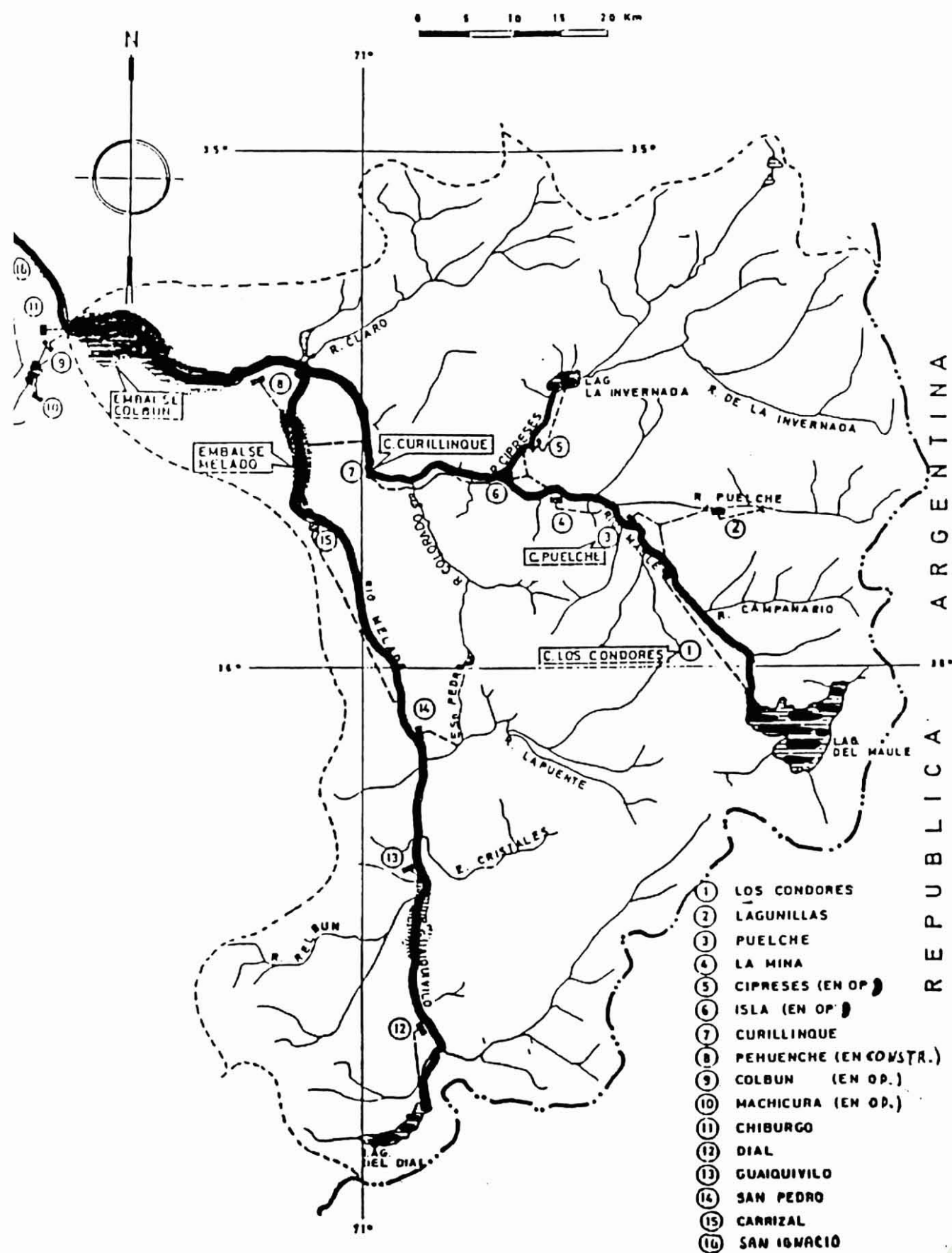
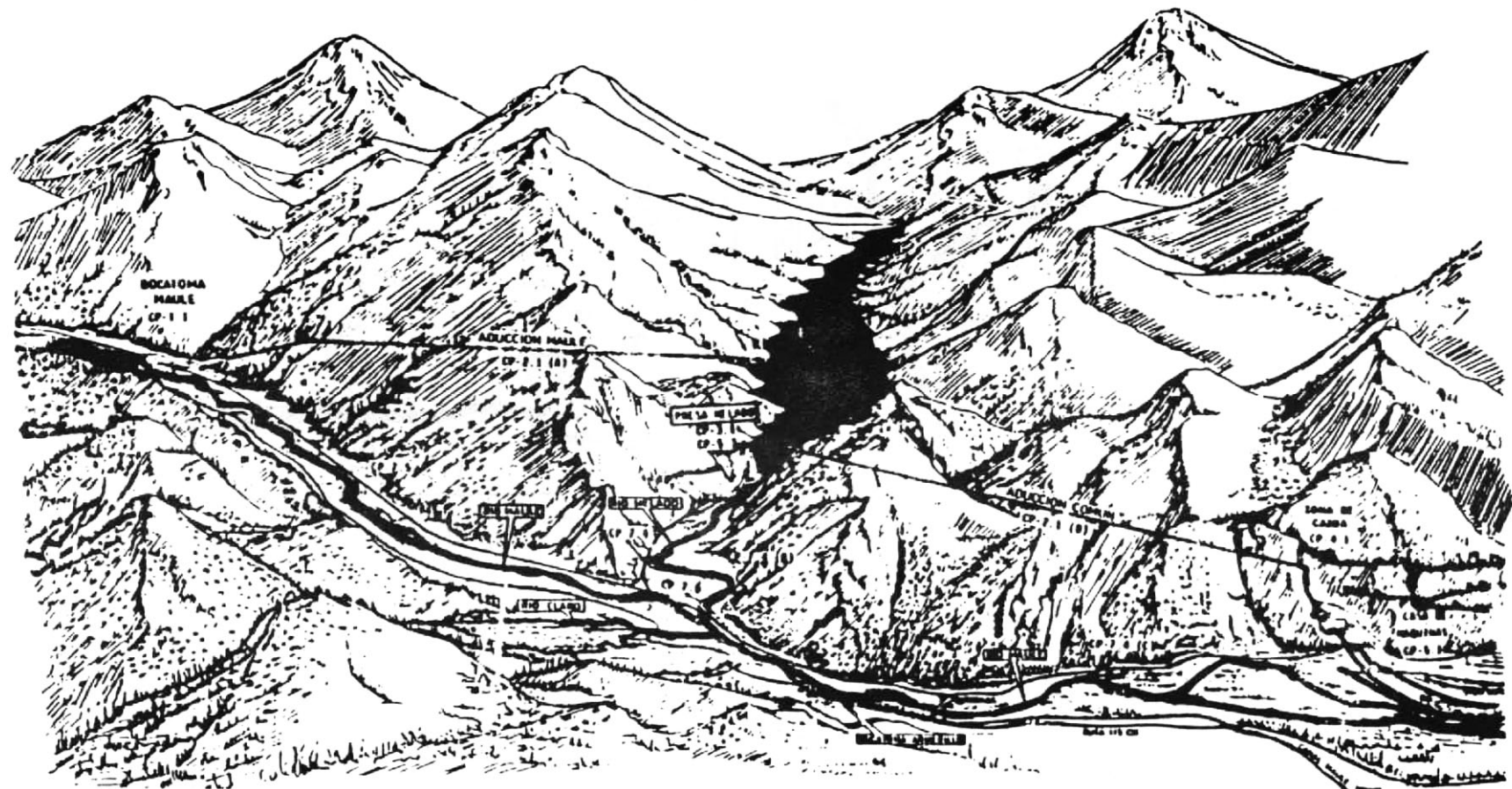


FIGURA 2-1

PROYECTO PENUENCHE



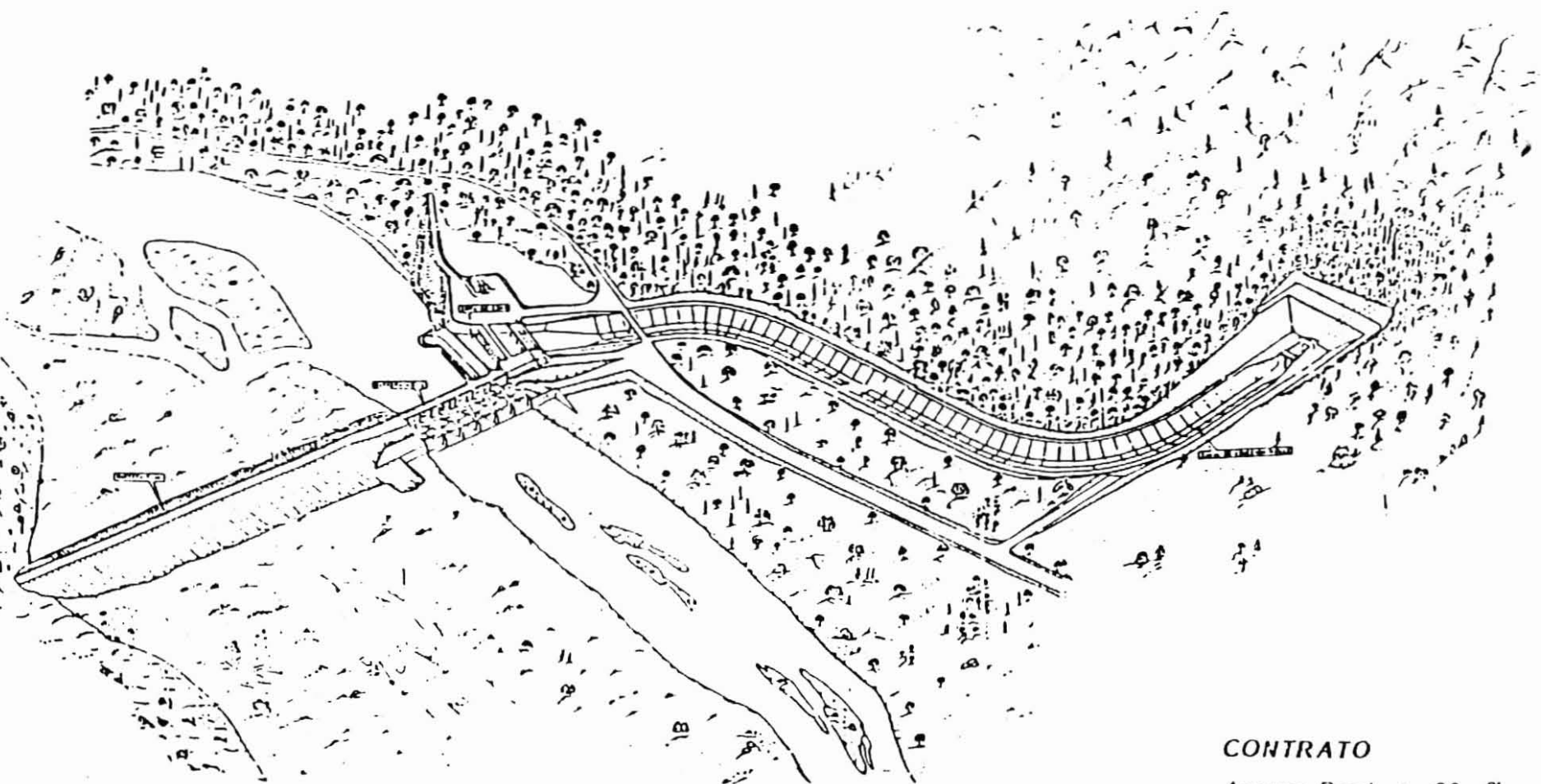
PROYECTO HIDROELECTRICO PEHUENCHE

CARACTERISTICAS GENERALES

POTENCIA INSTALADA	500	MW
GENERACION ANUAL	2.905	GWH
CAUDAL MAXIMO	300	M ³ /S
ALTURA BRUTA DE CAIDA	206	Mts.
TUNEL ADUCCION MAULE	5,8	KM
EMBALSE MELADO :		
Altura	90	Mts.
Coronamiento	300	Mts.
Vertimiento	3.600	M ³ /S.
TUNEL ADUCCION COMUN	6,6	KM
TURBO-GENERADORES		
Número unidades	2	
Tipo turbina	Francis-vertical	
Voltaje generación	13,8	KV
LINEA TRANSMISION		
Número circuitos	2	
Voltaje	220	KV
Longitud	25	Kms.

CONTRATO CP - 1.1

BARRERA Y BOCATOMA MAULE



CONTRATO

Avance Real : 90 %

BARRERA FIJA

Rellenos Colocados : 48.116 M3

Total Rellenos : 75.980 M3

BARRERA MOVIL

Hormigones Colocados : 25.417 M3

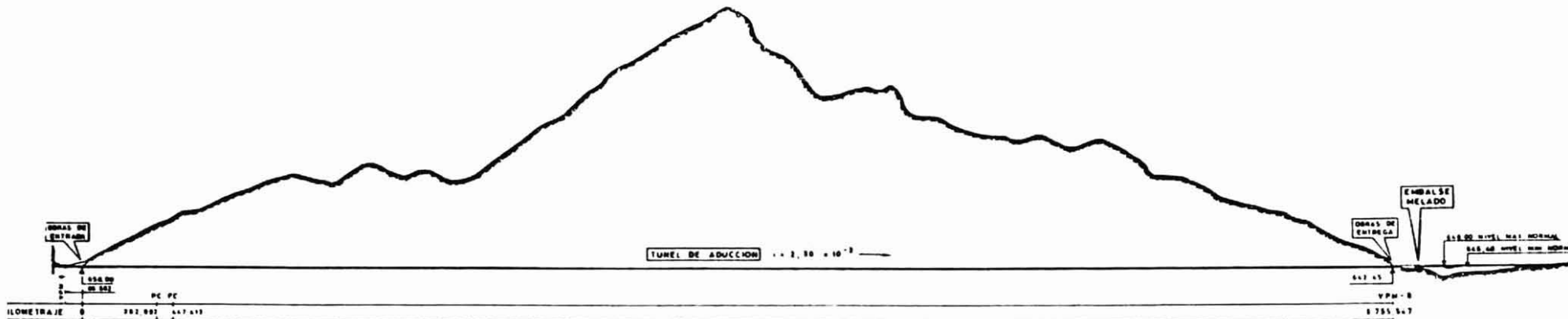
Total Hormigones : 25.570 M3



INFOR

CONTRATO CP - 2.1 (A)

TUNEL MAULE

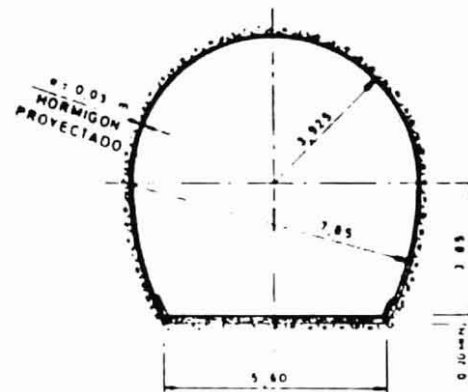


AVANCE CONTRATO : 96 %

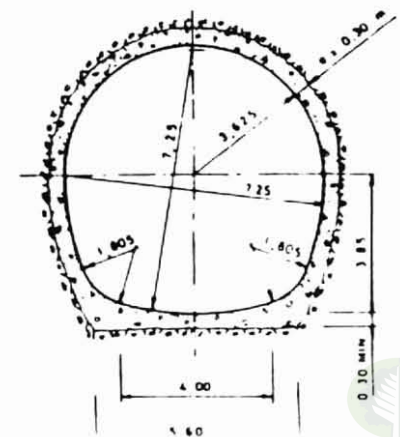
TUNEL MAULE

Excavación	:	6.736	ML.
Radier	:	6.372	ML.
Revestimiento	:	5.936	ML.
Longitud Total	:	6.736	ML.

SECCION B-B

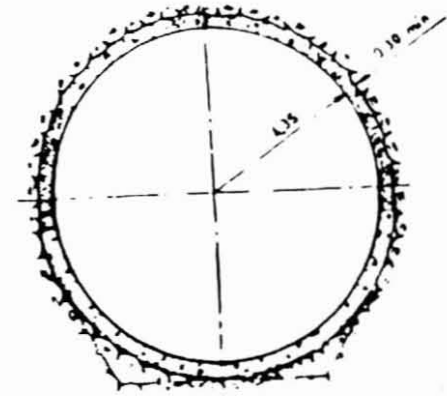


SECCION A-A

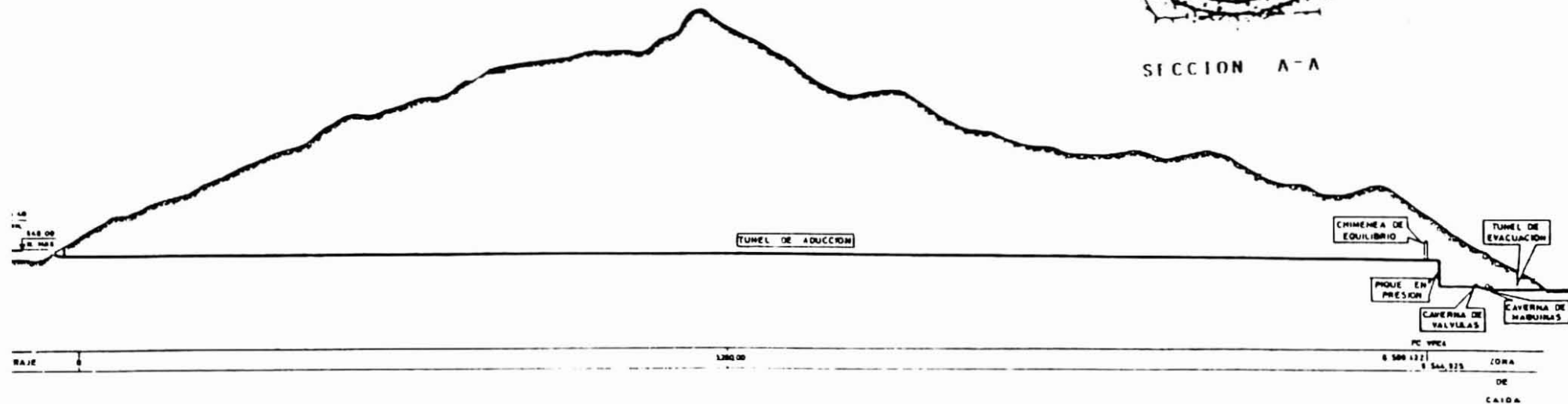


CONTRATO CP - 2.1 (B)

TUNEL COMUN



SECCION A-A



AVANCE CONTRATO : 80 %

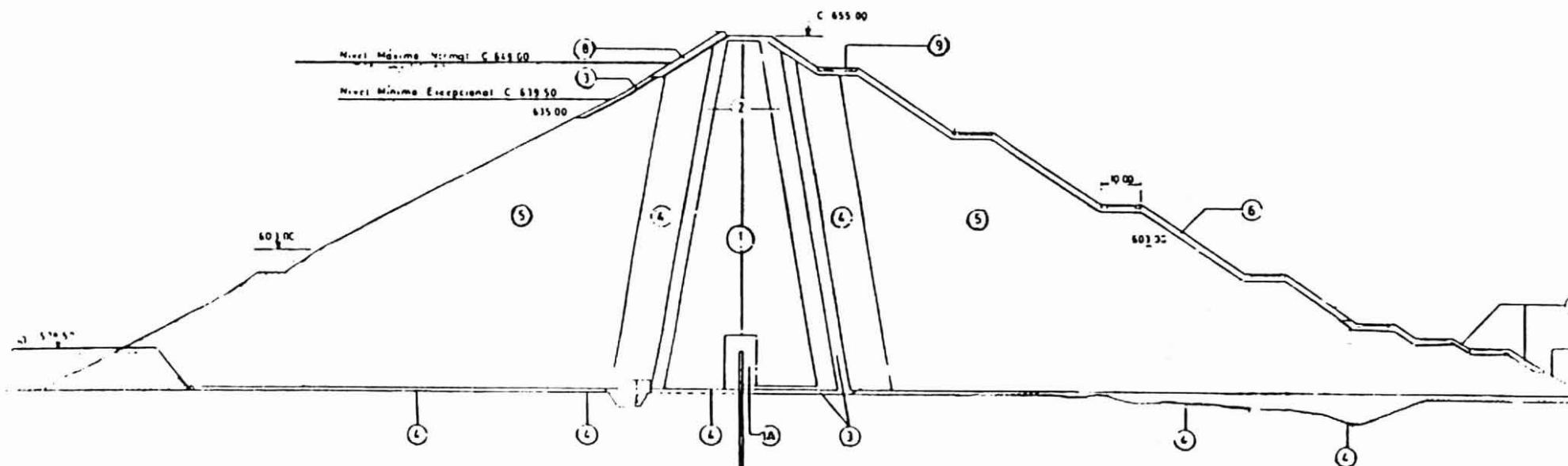
Excavación	:	6.525	ML.
Hormigón Radier	:	6.525	ML.



INFOR

CONTRATO CP-3.1

PRESA MELADO



AVANCE CONTRATO : 91 %

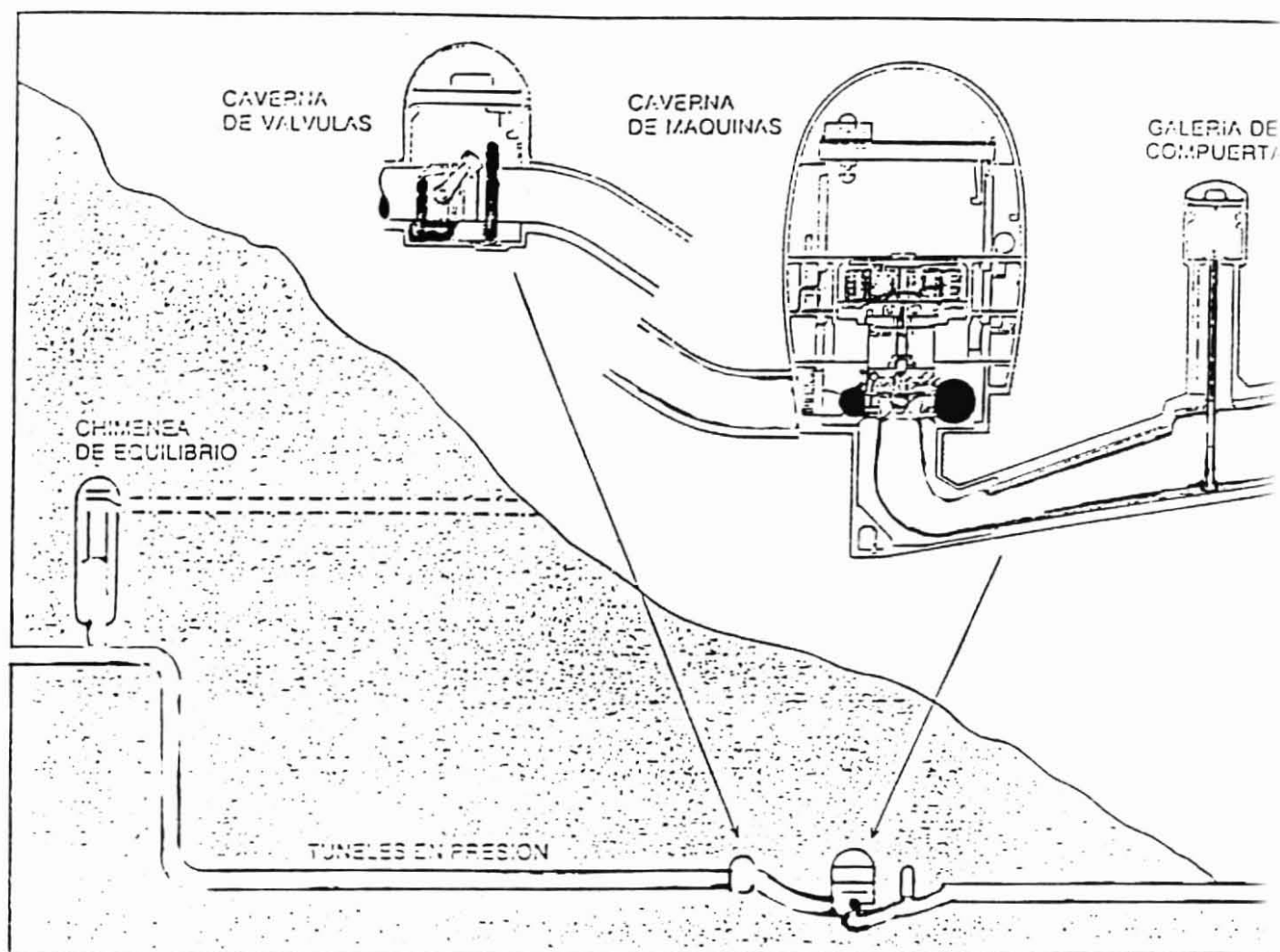
Excavaciones Vertedero	:	947.467	M3
TOTAL	:	947.467	M3
Hormigón Vertedero	:	31.846	M3
TOTAL	:	34.085	M3
Rellenos Colocados	:	3.473.450	M3
TOTAL	:	3.901.800	M3

- (1) RELLENO IMPERMEABLE
- (1A) RELLENO IMPERMEABLE CON ARCILLA
- (2) FILTRO FINO
- (3) FILTRO GRUESO
- (4) RELLENO DE TRANSICION
- (5) RELLENO DE ESPALDONES
- (6) RELLENO DE PROTECCION DE TALUD AGUAS ABAJO
- (7) MURO DE IMPERMEABILIZACION
- (8) ENLACE DE PROTECCION
- (9) ESTABILIZADO
- (10) MATERIAL SIN CLASIFICAR PROYECTADA



CONTRATO CP-4.1

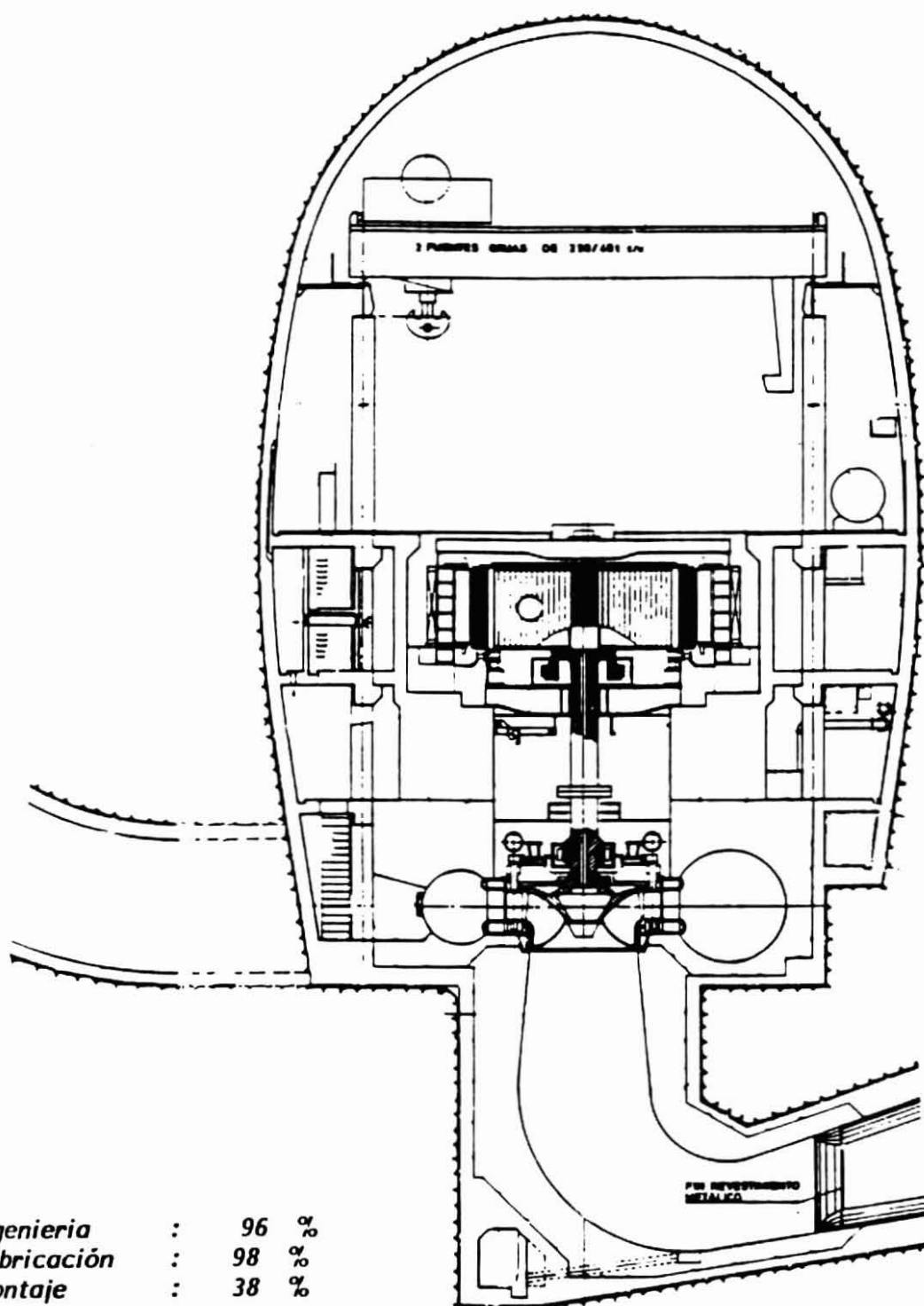
ZONA DE CAIDA



AVANCE CONTRATO : 93 %

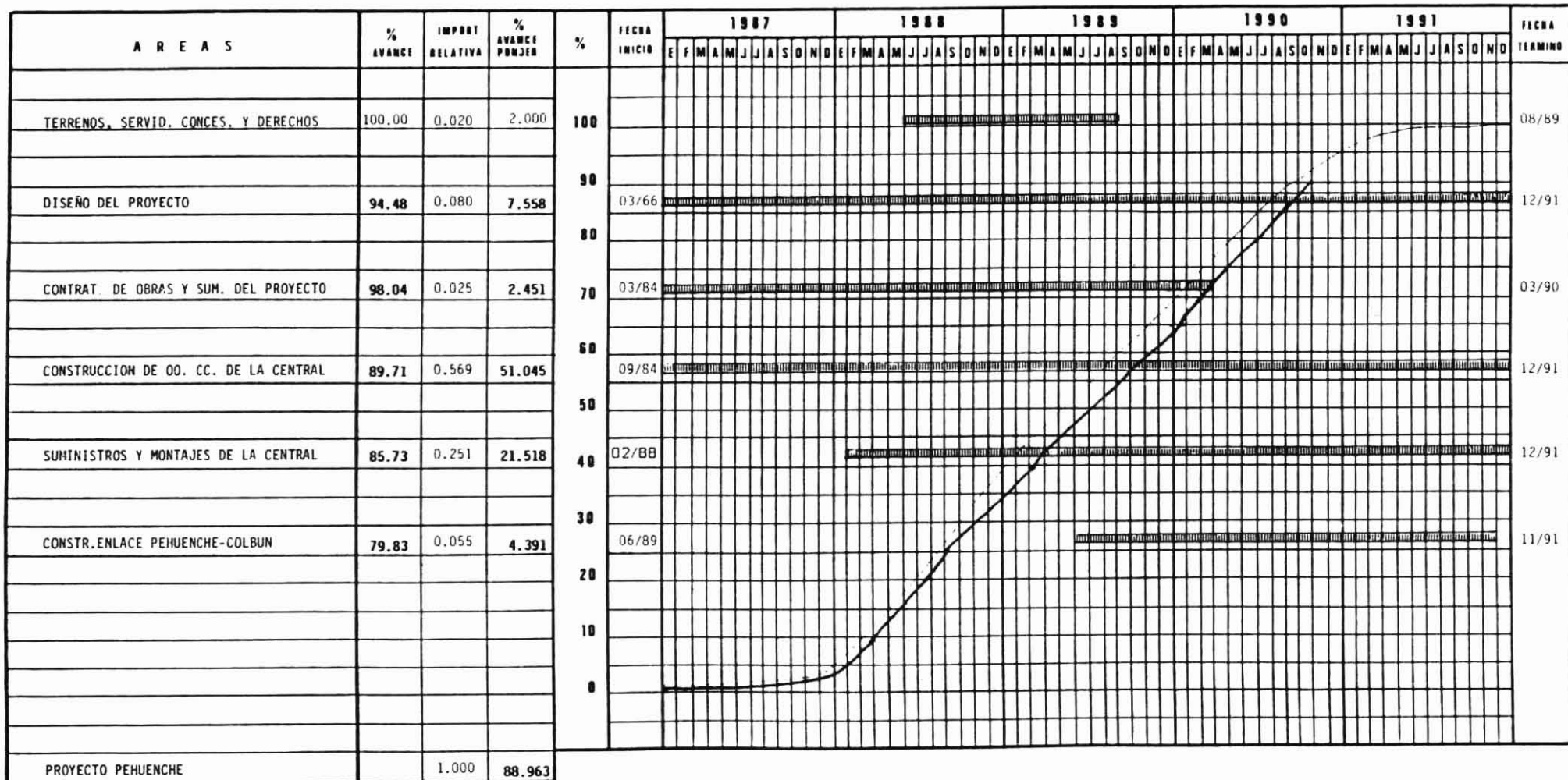
Excavaciones Subterranas	:	198.683	M3
Total	:	198.683	M3
Hormigones Colocados	:	38.192	M3
Total	:	42.099	M3
Blindajes Colocados	:	400	M3
Total	:	400	M3

EQUIPOS DE GENERACION



Ingeniería	:	96	%
Fabricación	:	98	%
Montaje	:	38	%

CURVA DE AVANCE PROYECTO PEHUENCHE



 FECHA DE INFORMACION (F.I.)
 PROGRAMA DE TRABAJO DE LA OFERTA
 CURVA DE PROGRAMA
 CURVA REAL

AVANCE REAL ACUMULADO : 88.96 %
 AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO : 90.91 %
 AVANCE DEL MES : 2.52 %
 AVANCE PROGRAMADO DEL MES : 1.88 %

PRESUPUESTO DEL PROYECTO
(MILLONES US\$)

Presupuesto

1.- Ingeniería y Administración	50
2.- Costo Directo	271
Infraestructura	16
Obras Civiles	156
Equipamiento	98
3.- Contingencias	36
Imprevistos	14
Escalamiento	22
4.- Gastos financieros	44
Sub-Total	401
5.- Aporte inicial Endesa	39
Total Proyecto	440

FINANCIAMIENTO
(MILLONES US\$)

DEUDA : **288**

BID 162

EXIMBANK-JAPON 91

ARANCELES 6

BONOS 4

CORFO-BIRF 25

APORTES DE CAPITAL : **152**

TOTAL **440**

S E M I N A R I O

LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL

-PRESERVACION DEL BELLOTO DEL SUR-

Roberto Ipinza

Sandra Perret

Instituto Forestal

Universidad de Talca

Talca, Chile. 5 y 6 de Diciembre de 1990

INDICE

	Pág
INTRODUCCION.....	1
FASES DEL PROYECTO.....	1
1.- REVISION BIBLIOGRAFICA.....	1
2.- IDENTIFICACION AREAS DE ESTUDIO.....	2
3.- ANALISIS Y GERMINACION DE SEMILLAS.....	4
METODOLOGIA.....	5
3.1 ENSAYO DE GERMINACION EN LABORATORIO.....	5
ENSAYO 1.....	5
ENSAYO 2.....	6
ENSAYO 3.....	7
ENSAYO 4.....	7
3.2- REGENERACION NATURAL POR SEMILLA.....	8
RESULTADOS.....	9
3.1- ENSAYO DE GERMINACION EN LABORATORIO.....	9
ENSAYO 1.....	9
ENSAYO 2.....	11
ENSAYO 3.....	13
ENSAYO 4.....	15
3.2- REGENERACION NATURAL POR SEMILLA.....	17
4.- FORESTACION DENTRO DEL SECTOR DE DISTRIBUCION NATURAL.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	19

**PROYECTO
PRESERVACION DE BELLOTO DEL SUR
(Beilschmiedia berteriana, (Gay) Kostermans)**

Introducción

Durante 1988, la Corporación de Fomento de la Producción encomendó al Instituto Forestal la realización del Proyecto denominado Preservación del Belloto del Sur (Beilschmiedia berteriana (Gay) Kostermans).

Los objetivos del Proyecto estaban orientados a determinar aspectos silviculturales básicos de esta especie a fin de que a través de ellos se pudieran realizar las primeras acciones destinadas a orientar su preservación.

Una de las razones que motivó el desarrollo de este estudio, se originó en que el embalse necesario para el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Pehuenche, en construcción, inundará un importante sector de su distribución natural.

Primera Fase del Proyecto

El Proyecto en una primera fase contempló una duración de dos años, periodo en el que se ejecutaron las diferentes actividades comprometidas.

- 1.- Recopilación y análisis de la información disponible de la especie.
- 2.- Búsqueda de áreas de estudio para la realización de los ensayos de terreno.
- 3.- Análisis y germinación de semillas.
- 4.- Forestación dentro del sector de distribución natural de una superficie de 5 hectáreas.

1.- Revisión Bibliográfica

Los antecedentes bibliográficos para esta especie son escasos. En general, la bibliografía está referida a los aspectos botánicos y de protección y no a los temas relacionados con los objetivos del proyecto.

Esta especie arborea es exclusiva de Chile y en la actualidad presenta un alto riesgo de desaparecer; es así como ha sido declarada "En peligro de extinción".

Las razones son :

- Distribución actual muy restringida. Solo es posible encontrarla en zonas de la Precordillera de los Andes de la VII y VIII regiones, donde la acción del hombre ha sido escasa, (Serra et al, 1986).
- Los ejemplares existentes son escasos y con un estado de conservación deficiente.
- La especie carece de protección legal específica y no se encuentra presente en los sistemas de áreas silvestres protegidas del Estado, ni en unidades complementarias de dicho sistema.

Durante los últimos años, diferentes botánicos han aportado antecedentes sobre la especie, llegando incluso a determinar nuevas áreas en su distribución como es la parte superior de la hoya del río Ancoa en Linares.

Por lo general crece en sitios húmedos a orillas de esteros, formando pequeñas asociaciones puras, o bien aislado. Florece entre los meses de Julio a Agosto y sus frutos, que son drupas carnosas y globosas, maduran de Marzo a Abril (Rodriguez et al 1983).

No se le conocen usos específicos, pero es un árbol de gran belleza ornamental y sus frutos son comestibles, dulces y muy aromáticos, parecidos a la lúcuma. Es interesante además por su madera y la gran cantidad de mucilagos que se puede obtener de la corteza joven, de sus hojas y del fruto (Espinoza, 1941).

2.- Identificación Areas de Estudio

Durante el inicio del Proyecto se contactó con personal de la Corporación Nacional Forestal VII Región, para visitar en conjunto sectores donde están localizadas formaciones de Belloto del Sur.

La mayoría de los sectores se encontraban fuertemente modificados por la acción del hombre. Sin embargo, para los requerimientos del proyecto fue posible encontrar en la zona de la Precordillera de los Andes un pequeño sector con ejemplares de buenas características y distribución ordenada. Este lugar está ubicado en la cuenca del río Ancoa, área Hornillos, en el fundo Los Laureles.

La composición de la formación de Belloto de este sector se muestra a continuación, diferenciada por estratos :

Estrato arbóreo :

<i>Beilshmiedia berteriana</i>	(Belloto del Sur)
<i>Laurelia sempervirens</i>	(Laurel)
<i>Mirceugenia apiculata</i>	(Arrayán)
<i>Cryptocarya alba</i>	(Peumo)
<i>Aextoxicon punctatum</i>	(Olivillo)
<i>Lomatia dentata</i>	(Avellanillo)
<i>Drymis winteri</i>	(Canelo)
<i>Quillaja saponaria</i>	(Quillay)
<i>Kageneckia oblonga</i>	(Bollén)

Estrato arbustivo :

<i>Lithraea caustica</i>	(Litre)
<i>Ribes punctatum</i>	(Zarzaparrilla)
<i>Colliguaya sp</i>	(Colliguay)
<i>Azara petiolaris</i>	(Azara)
<i>Citronella mucronata</i>	(Naranjillo)
<i>Aristotelia chilensis</i>	(Maqui)

Estrato de plantas trepadoras o intermedio:

<i>Higrangea cerratifolia</i>	(Canelilla)
<i>Lardizabala biternata</i>	(Cogilera)
<i>Diplolepis menziesii</i>	-
<i>Bomarea salsilla</i>	(Copihuello)
<i>Tropaeolum cilantum</i>	-

Estrato herbáceo :

<i>Blechnum astatum</i>	(Palmilla)
-------------------------	--------------

Algunas localidades que presentan formaciones de belloto son :

- Corral de Salas
- Tunel Hornillos, sector canal Melado
- Quinta de Longavi
- Estero de Pellines
- Estero de Gallipavo

3.- Análisis y Germinación de Semillas

Son pocos los estudios que consideran ensayos de regeneración por semilla con esta especie, uno de los más interesantes fue el realizado por Donoso y Cabelllo en 1978. En este estudio se efectuaron ensayos de germinación con y sin tratamiento pregerminativo. En aquellos sin tratamiento pregerminativo se obtuvo un 20 % de germinación, en tanto que al utilizar una estratificación por 175 días en arena y temperatura ambiente, se obtuvo un 87,2 % de germinación.

Sin embargo hay aspectos desconocidos de la germinación de esta especie que es necesario conocer, como por ejemplo la latencia de la semilla. Donoso y Cabello (1974), determinaron que existen embriones latentes que respondieron al frío, pero no se efectuaron mayores indagaciones sobre este fenómeno debido a que el proyecto de investigación, que realizaban consideraba otros objetivos.

3.1 Ensayos de Germinación en Laboratorio

El proyecto de preservación del Belloto del Sur a fin de contribuir en una primera etapa a un mejor conocimiento de la propagación sexual, definió los siguientes objetivos :

- a) Determinar como influye el tipo y periodo de almacenamiento en la viabilidad y germinación de las semillas.
- b) Determinar si la estratificación en frío y el ácido giberelico influyen en el porcentaje de germinación y/o la energía germinativa.

3.2 Regeneración natural por semillas

En general, una buena regeneración natural por semillas se consigue si estas al caer encuentran las condiciones favorables para su germinación y posterior establecimiento.

Un factor fundamental en el éxito de la regeneración es la preparación del suelo y la mayoría de los estudios orientados en este sentido consideran este factor (Wrann J. 1985).

En la parte de regeneración natural el objetivo es :

Determinar las condiciones de preparación de suelo y de protección que favorezcan la regeneración natural por semillas en un área de su distribución natural.

Metodología

3.1- Ensayos de Germinación en Laboratorio

En Mayo de 1989 se colectaron frutos en el sector Sur del río Ancoa VII región, y con estos se realizaron cuatro ensayos, utilizando para cada tratamiento 25 semillas o frutos y considerando tres repeticiones.

Ensayo 1 :

Objetivo :

- Determinar si la presencia o ausencia de la pulpa inhibe la germinación.

Tratamientos :

Trat 1: Semilla con pulpa

Trat 2: Semilla sin pulpa

Diseño estadístico :

- Aleatorio con 3 repeticiones y la unidad experimental es un grupo de 25 frutos por tratamiento.

Epoca de siembra :

- Junio 1989

Condiciones de germinación :

- Ambiente exterior, bajo cobertizo techado en vivero.

Sustrato :

- Arena

Ensayo 2 :

Objetivos :

Determinar el efecto de diferentes tipos y periodos de almacenamiento con un tratamiento testigo.

Tratamientos :

- Trat 0 : Testigo
- Grupo A:
- Trat 1 : Frio - Humedo por 30 dias
 - Trat 2 : Frio - Humedo por 60 dias
 - Trat 3 : Frio - Humedo por 90 dias
 - Trat 4 : Frio - Humedo por 120 dias
 - Trat 5 : Frio - Humedo por 150 dias
- Grupo B:
- Trat 6 : Frio - Seco por 30 dias
 - Trat 7 : Frio - Seco por 60 dias
 - Trat 8 : Frio - Seco por 90 dias
 - Trat 9 : Frio - Seco por 90 dias
 - Trat 10 : Frio - Seco por 150 dias

Diseño Estadístico :

- Aleatorio con 3 repeticiones y la unidad experimental es un grupo de 25 frutos por tratamiento.

Inicio Almacenamiento :

Julio 1989

Condiciones de Almacenamiento :

- Grupo A. Temperatura 5 °C y Arena Humeda.
- Grupo B. Temperatura 5 °C.

Condiciones de Germinación :

- Ambiente exterior, bajo cobertizo techado en vivero.

Sustrato Germinación :

- Arena

Ensayo 3

Objetivo :

- Efecto de diferentes concentraciones de ácido giberelico en la germinación.

Tratamientos :

- Trat 0 : Testigo remojo agua por 12 horas
- Trat 1 : Remojo en A. Giberelico 250 PPM x 12 Horas
- Trat 2 : Remojo en A. Giberelico 500 PPM x 12 Horas
- Trat 3 : Remojo en A. Giberelico 1000 PPM x 12 Horas
- Trat 4 : Remojo en A. Giberelico 2000 PPM x 12 Horas

Condiciones de Germinación :

- En cámara de cultivo, sin luz y a una temperatura de 25 °C.

Sustrato :

- Arena

Ensayo 4:

Objetivo:

Efecto de la estratificación de las semillas en los niveles de germinación.

Tratamientos :

- Trat 0 : Testigo
- Trat 1 : Semilla estratificada 45 días A 5 °C
- Trat 2 : Semilla estratificada 90 días A 5 °C
- Trat 3 : Semilla estratificada 135 días A 5 °C

Diseño Estadístico :

Aleatorio con 3 repeticiones y la unidad experimental es un grupo de 25 frutos por tratamiento.

Inicio de Almacenamiento :

- Julio 1989

Condiciones :

Cámara de cultivo, sin luz y a una temperatura de 25 °C.

Sustrato :

Arena

3.2.- Regeneración Natural por Semillas.

Objetivo :

- Determinar la incidencia de la preparación y protección del suelo en la regeneración natural por semillas.

Tratamientos :

- Trat 1: Testigo
- Trat 2: Escarificación del suelo
- Trat 3: Escarificación a 20 cm. + M.O.
- Trat 4: Escarificación con malla protectora.

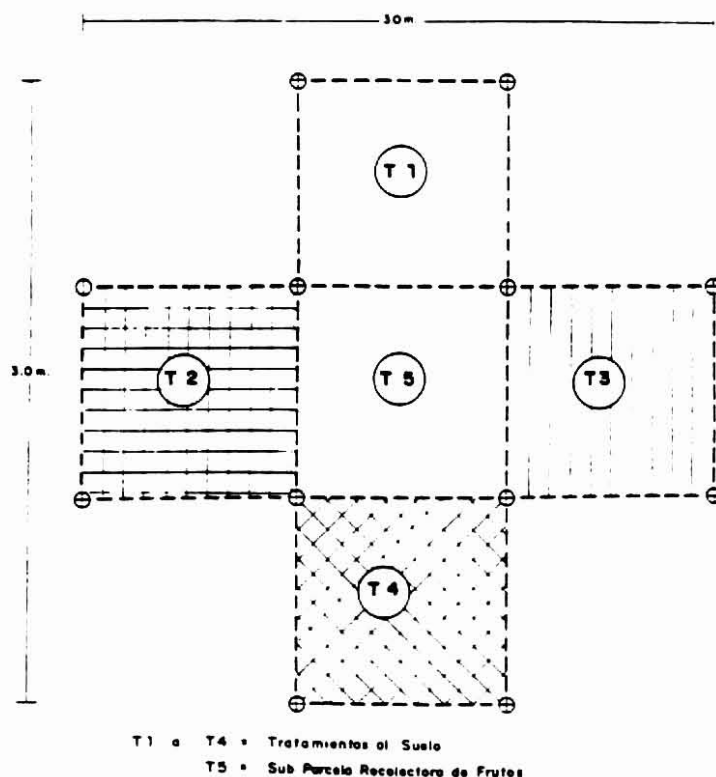
Diseño :

- Parcela de regeneración de 1 m x 1 m dispuestas en forma de cruz, con 25 repeticiones distribuidas en forma aleatoria.

En la figura 1, aparece bosquejado el dispositivo empleado en los lugares de ensayo.

FIGURA 1

ESQUEMA DE LAS PARCELAS DE REGENERACION



RESULTADOS

3.1 Ensayos de Germinación en Laboratorio

Ensayo 1

Cumplido un plazo de 314 días se determinó la capacidad germinativa (C.G) y el valor máximo de Czabator (V.M.).

El análisis de varianza efectuado para la capacidad germinativa, señaló que existían diferencias significativas al 99 % de confianza entre los tratamientos. Previo al análisis estadístico se transformaron los valores a grados mediante el arco seno.

En lo que respecta al análisis del valor medio de Czabator, también arrojó diferencias significativas al 99 % de confianza para los tratamientos.

Los resultados de este ensayo se presentan en el cuadro 1 y gráficos 1,2,3 y 4.

La respuesta de la semilla se observó luego de 138 días en el tratamiento de siembra sin pulpa, en tanto que en el tratamiento de siembra con pulpa la respuesta fué a los 165 días.

CUADRO 1
INFLUENCIA DE LA PULPA EN LA GERMINACION

Tratamiento	Fecha de Siembra	I.Germ. días	Fecha de inicio Germinación	C.G. %	E.G %	P.E. DIAS	V.M. Media
1	23/Jun/89	165	20/Dic/89	4,0b	4,0	252	0,018b
2	23/Jun/89	138	20/Nov/89	54,7a	52,0	142	0,205a

C.G. : Capacidad Germinativa media en porcentaje.

E.G. : Energía Germinativa media en porcentaje.

P.E. : Periodo de Energía media en días.

V.M. : Valor Máximo medio de Czabator.

I.Germ.: Inicio de Germinación en días.

GRAFICO 1

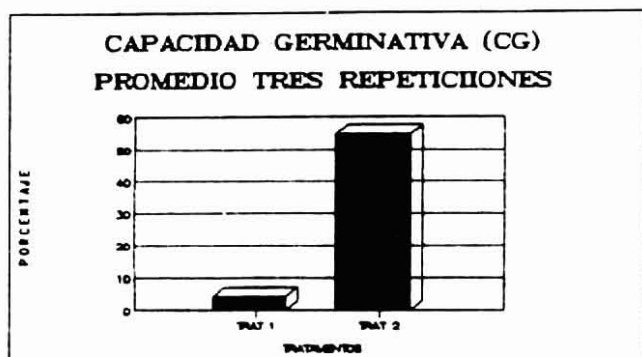


GRAFICO 2

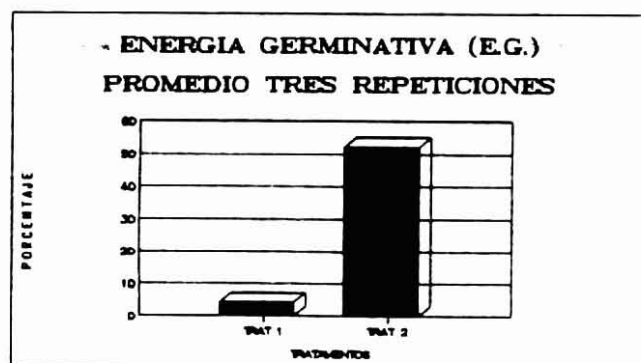


GRAFICO 3

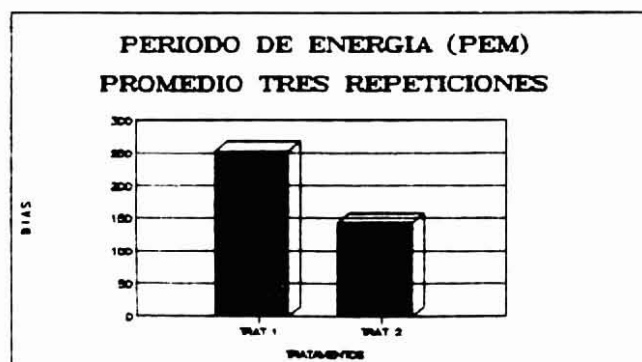
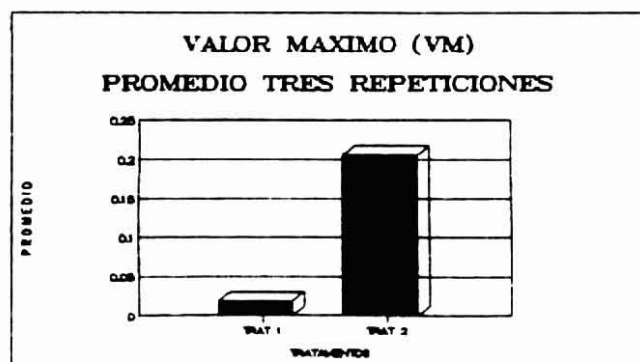


GRAFICO 4



ENSAYO 2

El ensayo en referencia tuvo una duración de 285 días periodo después del cual se efectuó el análisis de los antecedentes de capacidad germinativa (C.G), y del valor máximo de Czabator.

En el cuadro 2 se presentan los antecedentes de la germinación según los tratamientos y se ilustran en los gráficos 5,6,7 y 8.

Como se puede apreciar en el cuadro 2, la respuesta, en días de la germinación de la semilla de Belloto disminuye a medida que aumenta el periodo de almacenamiento.

Los valores de capacidad germinativa y valor máximo de Czabator, previo al análisis estadístico se transformaron a grados, mediante el arco seno.

Del análisis de varianzas se obtuvieron diferencias muy significativas al 99 % de confianza, tanto para la capacidad germinativa como para el valor medio de Czabator, por lo que se realizó el test de Duncan cuyos resultados aparecen en el cuadro 2

Los tratamientos con una misma letra, no presentan diferencias significativas.

El porcentaje más alto de germinación (64 %) se alcanzó con el tratamiento que considera 150 días de frío - húmedo (T5). Por otra parte, el tratamiento que no considera almacenamiento es decir el testigo (To) entrega un alto valor de germinación (54.7 %). Ambos tratamientos son estadísticamente diferentes al resto, y no difieren significativamente entre sí.

CUADRO 2

EFFECTO DE DIFERENTES TIPOS Y PERIODOS DE ALMACENAMIENTO CON UN TRATAMIENTO TESTIGO

Trat.	fecha de siembra	I.Germ. días.	Fecha inicio germinación	CGM %	E.G %	P.E. días	V.M. medio
0	23/Jun/89	238	23/Nov/89	54.7a	52.0	252	0,205 bcdef
1	4 /Ago/89	106	23/Nov/89	37.3b	33.3	201	0,165 bcdefg
2	4 /Sep/89	87	30/Nov/89	24.0b	18.7	164	0,107 efg
3	4 /Oct/89	64	10/Dic/90	38.7b	31.7	119	0,290 b
4	3 /Nov/89	45	20/Dic/90	32.0b	24.0	81	0,283 bc
5	14/Dic/89	22	10/Ene/90	64.0a	45.3	67	0,708a
6	10/Ago/89	100	20/Nov/90	38.7b	33.3	200	0,172 bcde
7	8 /Sep/89	77	10/Dic/90	37.3b	33.3	140	0,245 bcd
8	9 /Oct/89	69	20/Dic/90	27.3b	26.7	164	0,149 defg
9	8 /Nov/89	46	20/Dic/90	6.7c	6.7	90	0,219 g
10	4 /Dic/89	29	10/Dic/90	24.0b	20.0	128	0,154 cdefg

GRAFICO 5

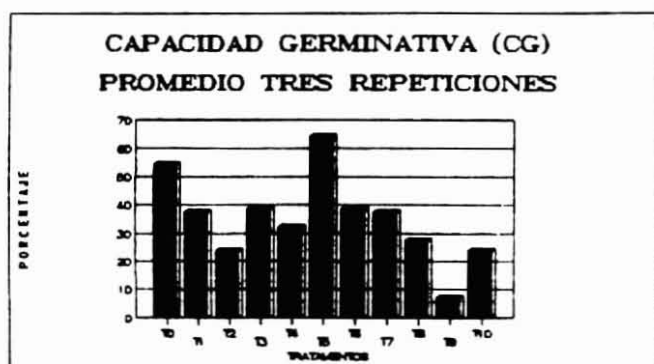


GRAFICO 6

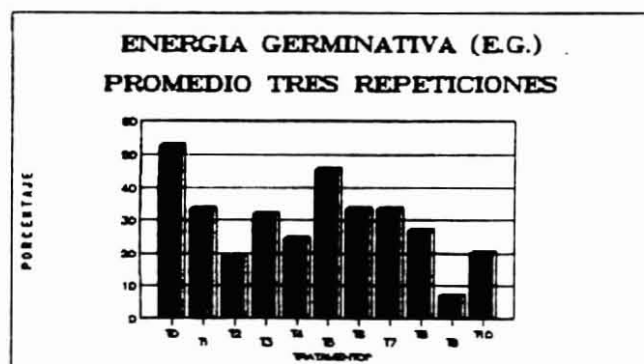


GRAFICO 7

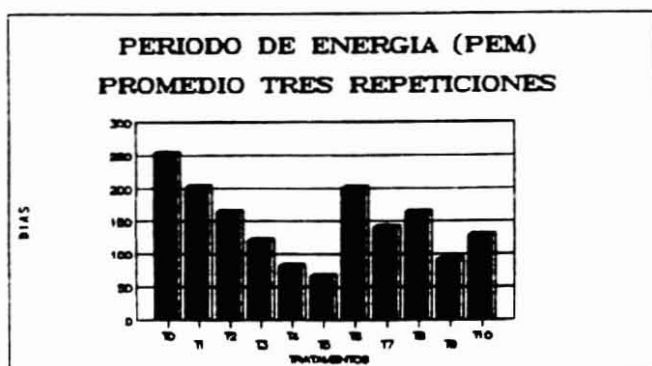
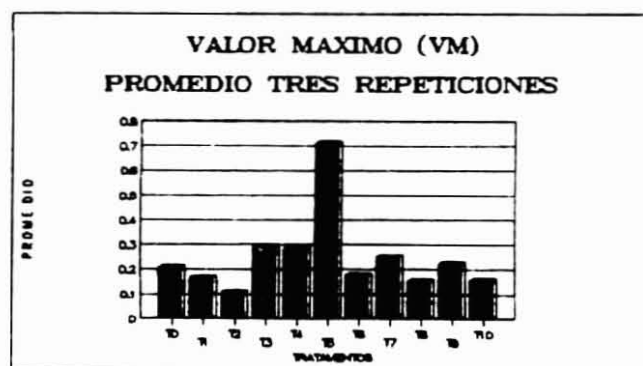


GRAFICO 8



ENSAYO 3

Este ensayo tuvo una duración de 270 días, periodo después del cual se determinó la capacidad germinativa y el valor máximo de Czabator.

La respuesta de la semilla se observó en un corto periodo de tiempo. La capacidad germinativa más baja fue de un 10.7 % para los tratamientos T1 y T3.

Las variables medidas se destacan en el cuadro 3 y los gráficos 9, 10, 11 y 12. Tal como se señaló anteriormente, la información se llevó a grados mediante la transformación del arco seno.

Los análisis estadísticos realizados para las variables antes descritas no arrojan diferencias significativas entre los diferentes tratamientos ensayados.

CUADRO 3

EFFECTO DE LAS DISTINTAS CONCENTRACIONES DE A. GIBERELICO

Tratamiento	Fecha de Siembra	I.Germ. dias.	fecha de inicio Germinación	C.G. %	E.G. %	P.E. dia	V.M. Medio
T ₀	5/Jul/89	26	1 /Ago/89	12,0	8.0	37	0,242
T ₁	24/Jul/89	38	1 /Sep/89	10,7	5.3	57	0,143
T ₂	24/Jul/89	6	1 /Ago/89	13,3	5.3	17	0,563
T ₃	24/Jul/89	67	1 /Oct/89	10,7	8.0	99	0,086
T ₄	24/Jul/89	52	15/Sep/89	13,3	10,6	106	0,106

GRAFICO 9

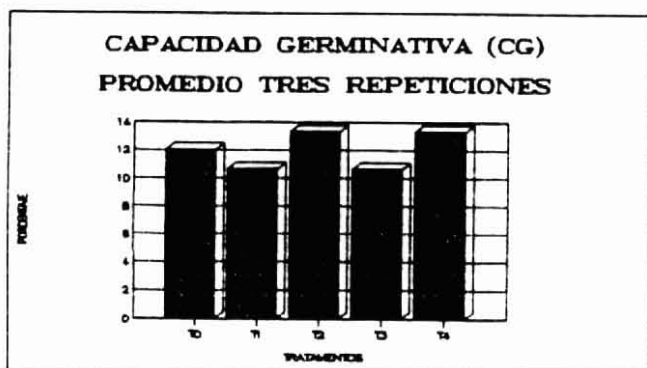


GRAFICO 10

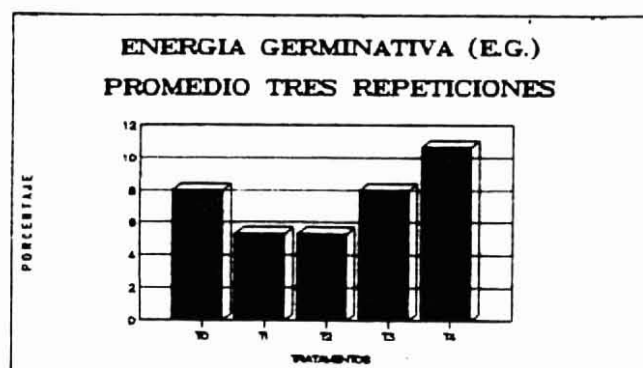


GRAFICO 11

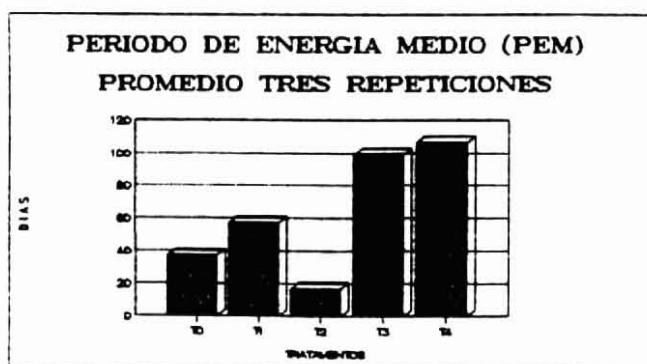
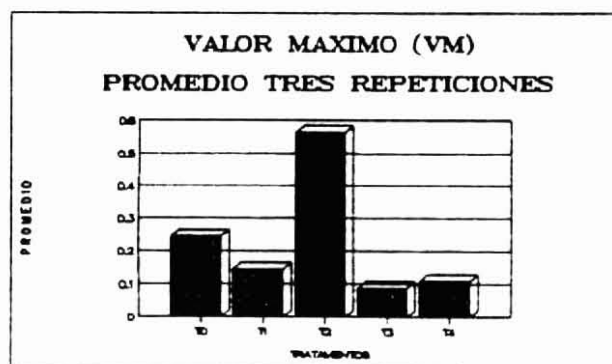


GRAFICO 12



ENSAYO 4

Según se señaló en la metodología este ensayo consideró una temperatura constante de 25 °C. El periodo de ensayo fué de 219 días, lapso después del cual se analizó la Capacidad Germinativa y el Valor Máximo de Czabator.

La respuesta de la semilla se observó después de un breve periodo. La capacidad germinativa mas baja fué de 12 % para el Testigo y la mas alta de 50.7 % para 135 días de estratificación (T3).

El analisis de varianza efectuado indica que existen diferencias significativas a un nivel de confianza del 95 % para la Capacidad Germinativa y del 99 % para el Valor Máximo de Czabator razón por la cuál se efectuó el test de Duncan.

Los resultados se muestran en el Cuadro 4 y se muestran en los gráficos 13 al 16.

CUADRO 4

EFFECTO DE LA ESTRATIFICACION DE LAS SEMILLAS EN LOS NIVELES DE GERMINACION

Tratamiento	Fecha de Siembra	I.Germ. dias.	fecha de inicio Germinación	C.G. %	E.G. %	P.E. dia	V.M. Medio
T ₀	5/Jul/89	26	11/Ago/89	12,0b	8,0	37	0,242 b
T ₁	18/Ago/89	27	15/Sep/89	17,3b	8,0	35	0,251 b
T ₂	21/Oct/89	13	15/Oct/90	16,0b	10,7	26	0,444 b
T ₃	17/Nov/89	1	17/Nov/90	50,7a	25,7	1	25,33a

GRAFICO 13

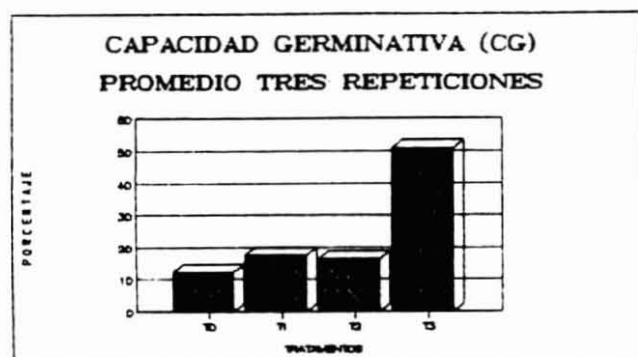


GRAFICO 14

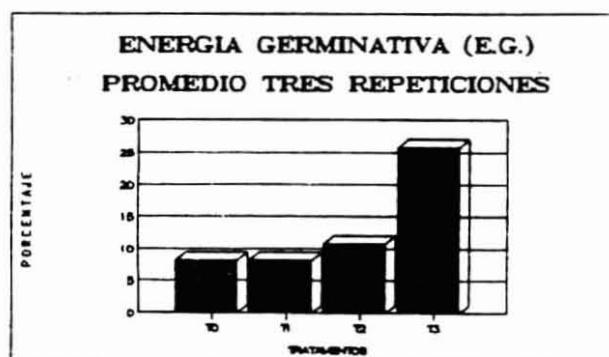


GRAFICO 15

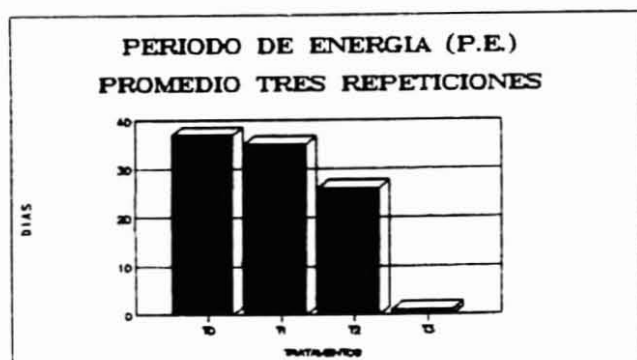
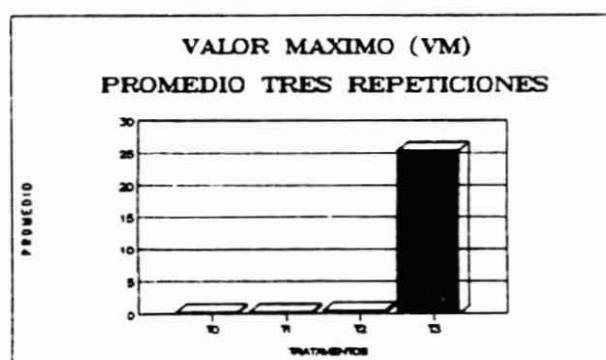


GRAFICO 16



3.2.- Regeneración Natural por Semilla

Dado que la caída de los frutos comienza a mediados de marzo y la germinación de estos depende de ciertas características climáticas, durante el control efectuado en Junio de 1990 no se observaron semillas germinadas.

En términos generales se puede señalar que en todos los tratamientos había abundante cantidad de frutos, por lo que es probable que la regeneración sea también abundante.

4.- Forestación dentro del Sector de Distribución Natural

Uno de los objetivos del proyecto era forestar dentro del área de distribución natural una superficie de 5 hectáreas con belloto del Sur.

Dadas las ventajas que presenta la Universidad Católica sede Maule, se estableció un convenio para producir 6.000 plantas.

Los aspectos técnicos para la producción fueron los siguientes :

- Las plantas debían ser producidas en bolsas de plástico negro de 15 cm de diámetro y 25 cm de alto.
- El sustrato debía ser una mezcla de tierra del lugar, arena, tierra de hojas y humus de lombriz, en una proporción de 3 : 2 : 1 : 1.
- Las semillas, debía estar limpia, sin pulpa y en condiciones sanitarias óptimas.

Se recolectaron 72 kg de frutos en la cuenca del Río Melado (92 Semillas/ Kilo).

Se efectuó una siembra manual de la semilla sin pulpa, directamente en bolsa plástica, en el mes de Mayo 1989.

Posteriormente se mantuvo un control preventivo permanente de patógenos, con desinfecciones cada 15 días. Además de un control de caracoles y babosas.

Al término de la temporada de vivero se obtuvieron 5.500 plantas de una altura de mas de 35 cm y un diametro medio de cuello de 0.7 cm.

La forestación se efectuó en dos sectores:

a: Terreno descubierto. Se plantó a 3 por 3 m.

b: Terreno bajo dosel de hualo. Se plantó a un distanciamiento medio de 3 x 3 m.

Estos dos sectores dentro del predio ocupan una superficie cercana a 2,5 ha.cada uno. La plantación se inició en la segunda quincena del mes de Junio y se terminó la segunda semana de Julio. Al momento del primer control, es decir un mes después de establecida la plantación, ésta ya presentaba algunos indicios de crecimiento y su aspecto en general era muy bueno.

BIBLIOGRAFIA

- BENOIT, I. 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera parte). Rep de Chile. Ministerio de Agricultura. Conaf. 157 p.
- CABELLO, A. 1987. Proyecto de Protección y Recuperación de Especies Arbóreas y Arbustivas Amenazadas de Extinción. Chile Forestal 11 (137). Documento Técnico 22 : 1-8.
- CZABATOR, F. J. 1962. Germination Value : An Index Combining Speed and Completeness of Pine Seed Germination. Forest Science 8(4) : 386 - 396.
- DONOSO, C. Y CABELLO, A. 1978 . Antecedentes Fenológicos y de Germinación de Especies Leñosas Chilenas. Cs. Forestales (Chile) I(2): 31 - 41.
- ESPINOZA, M.R. 1941. Apuntes Botánicos sobre el Belloto Chileno de Frutos Comestibles (*Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kostermans). 19: 9 - 18. 9 Cams.
- HARTMANN, H. Y KESTER D. 1962. Propagación de Plantas, Principios y Prácticas. México. 693 p. 1981.
- IHL, M. 1976. Mecanismo de Acción de Hormonas Forestales. In : Perreta M. et al. Bases Moleculares de la Acción Hormonal U. de Chile 157 - 179 ps.
- JOHANSEN, D.A. 1990. Plant Microtechnique. New York. Mc. Grow hill. 523 p.
- MAYER, A.M Y POLKAKOFF - MAYBER, A. 1982. The Germination of Seeds. 3 th. Ed. Pergamon Press. 221 p.
- MUÑOZ, C. 1973. Chile Plantas en Extinción. Ed. Univ. 248 p.
- RODRIGUEZ, R. MATTHEI, O Y QUEZADA, M. 1983. Flora Arbórea de Chile. Ed. Univ. de Concepción. Concepción. Chile. 407 p.
- SERRA, M.T ; GAJARDO, R. Y CABELLO, A. 1986. Programa de Protección y Recuperación de la Flora Nativa de Chile. Ficha Técnica de Especies Amenazadas, Especies Vulnerables. Santiago. U. de Chile. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Depto. Silvicultura y Manejo. CONAF. Depto de Areas Silvestres. Protegidas V.3. 263 p.
- WRANN JOHANNES. 1985. Metodología para el Análisis de la Regeneración Natural en Formaciones Arbóreas Nativas de la Zona Semiárida de Chile. Actas del Segundo Encuentro Regional CIID. América Latina y El Caribe. Stgo. Chile.

S E M I N A R I O

LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL

-CONSERVACION DEL LORO TRICAHUE-

Gonzalo Gonzalez

Alexis Villa

Corporación Nacional Forestal

Universidad de Talca

Talca, Chile. 5 y 6 de Diciembre de 1990

PROYECTO TRICAHUE

CONAF - CORFO - PEHUENCHE

"Conservación del Tricahue en la Región del Maule"
y
"Salvamento de una Colonia de Tricahues en el Río Melado"

GONZALO GONZALEZ RIVERA - MEDICO VETERINARIO
JEFE PROYECTO TRICAHUE - CONAF VII REGION

ALEXIS VILLA SUAZO - INGENIERO DE EJECUCION AGRICOLA
JEFE PROGRAMA PATRIMONIO SILVESTRE - CONAF VII REGION

R E S U M E N

El Loro Tricahue (*Cyanoliseus patagonus byroni*) está considerado especie en peligro de extinción en Chile. Su población en el año 1987 apenas sobrepasaba los 3.000 ejemplares. En la VI y VII Regiones se concentra el 80% de la población nacional.

La Corporación Nacional Forestal, se encuentra desarrollando un proyecto de conservación de la especie a lo largo de toda el área de distribución en el país.

En la Región del Maule una de las colonias de nidificación más importantes ha sido afectada por la construcción de la Central Hidroeléctrica Pehuenche, en la hoya hidrográfica del Río Melado.

El proyecto Pehuenche contempla la construcción de un embalse sobre el río Melado, el cual dejará bajo el agua a las dos loreras más pobladas de la colonia, en tanto la tercera se ha visto indirectamente afectada por la construcción de caminos de acceso.

Ante esta situación la Empresa Eléctrica Pehuenche S.A. demostrando interés en minimizar el impacto ambiental, ha firmado con CONAF un convenio para realizar un proyecto dirigido a salvar la colonia del río Melado. De igual modo, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), apoyando la gestión ambiental, suscribió en los mismos términos un contrato con CONAF para desarrollar un estudio que contribuirá a la conservación del tricahue en la Región del Maule.

El proyecto CONAF-Pehuenche, tiene como objetivos salvar la población existente en la colonia del río Melado y estudiar el comportamiento de la especie ante una brusca alteración del ambiente.

Para la consecución de estos objetivos se está realizando una labor de protección y difusión en el sector de construcción de la Central Pehuenche y paralelamente se ha establecido una colonia artificial, fuera del lugar original, pero dentro de la zona de distribución natural del tricahue en la Región, en una área protegida por CONAF (Área de Protección Radal 7 Tazas).

Entre los objetivos del proyecto, CONAF-CORFO se cuentan, aumentar el conocimiento de la bioecología del tricahue en la Región del Maule, para lo cual en la colonia del río Melado se

están estudiando aspectos tales como características del hábitat, comportamiento, reproducción, alimentación, desplazamientos, etc. Otros objetivos que se persiguen son proteger el proceso reproductivo, mediante la vigilancia efectiva de todas las colonias de nidificación de la Región, en la época de nacimiento de los polluelos; determinar la distribución del trichahue en la Región, realizando un catastro de nuevos sitios de nidificación y difundir en la población el conocimiento sobre la situación legal y poblacional de la especie.

PROYECTO TRICAHUE

1.- INTRODUCCION:

El Loro Tricahue (*Cyanoliseus patagonus byroni*) fue declarado especie en peligro de extinción en el Primer Simposium sobre Estado de Conservación de la Fauna de Vertebrados Terrestres de Chile, realizado en Abril de 1987. A esa fecha, la población nacional apenas sobrepasaba los 3.000 ejemplares y en la Región del Maule, según censos realizados en todas las colonias conocidas, existían 1.429 ejemplares.

La Corporación Nacional Forestal desde el año 1984 ha desarrollado a nivel nacional y con recursos propios un proyecto denominado "Conservación y Manejo del Loro Tricahue"; cuyo objetivo principal ha sido lograr revertir la crítica situación en que se encuentra la especie.

Para cumplir este objetivo era necesario, en primer término, conocer la situación poblacional de la especie y su distribución en todo el país y además, las razones fundamentales que habían provocado tan alarmante disminución.

Con tal objeto, se realizaron prospecciones en distintos lugares en la zona central, determinándose que la especie se concentra principalmente en la VI y VII Regiones, entre el estero Codegua y el Río Achibueno, y que existen además en la IV Región algunos núcleos poblacionales aislados, habiendo desaparecido en un amplio sector que corresponde a las regiones V y Metropolitana, donde solo quedan algunas colonias abandonadas. Esto demuestra una restricción profunda de la distribución original, que, según algunos autores, llegaba desde Atacama por el norte hasta Valdivia por el sur sin interrupciones.

Conjuntamente se realizaron censos en todas las colonias de nidificación, los que demostraron que la población nacional había llegado a límites críticos. El año 1985 el total nacional alcanzaba a 3.265 ejemplares distribuidos de la siguiente forma: IV Región: 154; V Región: 3; Región Metropolitana: 1; VI Región: 1.743; VII Región: 1.364 .

Entre las causas que condujeron a la especie a esta situación, se determinó que la principal ha sido la sustracción de polluelos desde los nidos. Este fenómeno, que se ha venido repitiendo desde la época pre-hispánica, cuando se utilizaban como alimento, hasta la actualidad, cuando son capturados para comercializarlos por ser muy apreciados como mascotas

domesticas, determinó que anualmente se llegara a capturar tan alta proporción de crías en algunas loreras, especialmente aquellas cercanas a poblados rurales, que la población terminó por envejecer. Consecuentemente, la capacidad de reemplazo de ejemplares viejos por juveniles se fue perdiendo, lo que condiciona que un menor número de individuos llegue a la edad reproductiva, con lo que finalmente se obtiene una disminución franca y sostenida de toda la población.

Por este motivo, una de las acciones primarias a realizar en beneficio de la conservación de la especie, ha sido la protección del proceso reproductivo, mediante la vigilancia efectiva de los sitios de nidificación o loreras, durante la etapa en que las crías se encuentran en desarrollo en los nidos.

Paralelamente se desarrolló una labor de difusión, para dar a conocer la situación legal y poblacional del trichahue y se llevaron a efecto decomisos de ejemplares a comerciantes y cazadores, con el fin de desincentivar la captura.

Estos ejemplares, junto a otros capturados expresamente, serían utilizados para formar colonias artificiales en lugares previamente establecidos, dentro de unidades del Sistema de Areas Silvestres Protegidas, ubicadas en el área de distribución original del trichahue, favoreciendo a aquellas regiones donde la especie estuviera extinta.

En resumen, hasta la temporada reproductiva 1986-87 se había logrado reconocer un total de 12 colonias a nivel nacional de las cuales se protegían siete y la población total era de 3.300 ejemplares aproximadamente. Además, se había establecido una colonia artificial en el Parque de Fauna Chilena (CONAF V Región) y estaba implementándose una segunda en la Reserva Nacional Río Clarillo (CONAF Región Metropolitana).

En la Región del Maule se encontraban 1.429 ejemplares a esa fecha, distribuidos en seis colonias de nidificación, de las cuales se mantenía vigilancia en tres durante todo el periodo reproductivo (Río Claro, Río Melado y Canal Melado).

A partir de 1987 se iniciaron en esta Región dos proyectos complementarios relativos a la conservación de la especie.

El primero de ellos se gestó considerando que una de las colonias de nidificación más importantes de la Región, desde el punto de vista poblacional (la colonia Río Melado), sería afectada por las obras de ingeniería para la construcción de la

Central Hidroeléctrica Pehuenche, cuyo embalse, al llenarse, dejará bajo agua a dos de las tres loreras de la colonia, en tanto la tercera se ha visto afectada indirectamente por la construcción de los caminos de acceso.

Demostrando gran interés por minimizar el impacto ambiental la Empresa Eléctrica Pehuenche S.A. solicitó a la Corporación Nacional Forestal la elaboración y ejecución de un proyecto que se ha denominado "Salvamento de una colonia de trichahues en el Río Melado" y que tiene por objeto salvar parte de la población, estableciendo una colonia artificial en un área protegida y estudiar el impacto de la modificación del ambiente sobre el comportamiento y sobrevivencia de la especie en la zona.

Por otra parte, de acuerdo a la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el trichahue en la Región y de aumentar la cobertura de protección hacia todas las colonias reproductivas, para lograr un aumento efectivo de la población regional, se planteó el proyecto "Conservación del trichahue en la Región del Maule", el cual según convenio firmado es llevado a cabo por CONAF y financiado por CORFO.

2. Proyecto: "SALVAMENTO DE UNA COLONIA DE TRICAHUES EN EL RÍO MELADO"

2.1. Objetivo:

El objetivo principal del proyecto se resume en salvar la población de trichahues de la colonia del Río Melado y además obtener antecedentes sobre el comportamiento de la especie ante el brusco cambio de ambiente.

2.2. Líneas de Acción:

El trabajo se llevará a cabo durante seis años para finalizar el año 1993, cuando ya se haya producido el llenado de la represa.

Para la consecución de los objetivos se ha definido un plan de trabajo que contempla cuatro líneas de acción.

2.2.1. Protección de la Colonia del Río Melado:

La protección de las loreras se ha llevado a cabo de varias formas complementarias. En primer lugar, tomando en cuenta la gran cantidad de personas que trabajan en la faena y la proximidad de las loreras al sector de

mayor intensidad de trabajo, fue necesario construir cercos de protección en cada una de ellas, con el propósito de impedir el paso del personal y disminuir así la presión sobre las aves especialmente durante la nidificación.

Como segunda medida, se implementó un sistema de vigilancia efectiva en las loreras utilizando personal especializado, preferentemente durante el periodo reproductivo para evitar la sustracción de polluelos desde los nidos. La vigilancia se extiende a otros sectores próximos a las loreras, fundamentalmente sitios de alimentación y/o desplazamiento, dentro y fuera de la Central Pehuenche.

Estas actividades de protección directa han sido complementadas con un programa permanente de divulgación, que se lleva a cabo especialmente dentro del área de construcción de la central, dirigido al personal de todas las empresas, y también, en los poblados cercanos. La difusión se ha llevado a cabo por diferentes medios, charlas audiovisuales, elaboración y distribución de folletos, afiches y auto-adhesivos y finalmente, contacto directo con el personal de terreno.

2.2.2. Establecimiento de una colonia artificial fuera del lugar original:

Uno de los aspectos más importantes del proyecto de salvamento de la colonia de trichahues del Río Melado consiste en el establecimiento y mantención de una colonia artificial fuera del lugar original.

Esta actividad tiene por objetivo aumentar las probabilidades de sobrevivencia de la colonia del Río Melado, asegurando de esta forma la permanencia de un material genético que eventualmente podría desaparecer, al inundarse dos loreras, de la colonia, por el llenado del embalse.

Además, permitirá ensayar nuevas técnicas de manejo de la especie en cautiverio.

Se eligió para este efecto el Área de Protección Radal 7 Tazas por varias razones, entre las cuales las más importantes son:

- El lugar forma parte del área de distribución original del trichahue. Se cuenta con antecedentes que

indican que la especie existió antiguamente en la zona e incluso en la actualidad se han visto regularmente bandadas sobrevolando el sector.

- La vegetación nativa de la zona es muy similar a la existente en el Río Melado, con presencia de especies que forman parte de la dieta natural del trichahue, lo que asegura un constante abastecimiento de alimento.

- En el lugar existen barrancos apropiados para la instalación de colonias de nidificación.

- El área se encuentra bajo la protección de CONAF con presencia constante de guardaparques lo que garantiza la vigilancia efectiva para la especie.

2.2.2.1. Selección del sitio para la instalación de la colonia artificial:

El sitio de elección para la instalación de la colonia artificial tiene que reunir una serie de requisitos, como ser un barranco de características similares a aquellas en que se encuentran las loreras naturales, con una pared de textura adecuada para la excavación de los nidos por parte de los loros, con un entorno en el que se encuentran representadas las especies vegetales que les sirven de alimento, así como fuentes de agua permanente. Además debe presentar posibilidades de acceso durante todo el año al personal que tendrá a su cargo el manejo de las aves y en lo posible al público que visite el área, para de este modo, cumplir una función educativa.

Si bien la propuesta inicial era construir una sola lorera, existen ventajas si se pueden establecer dos o más loreras.

En definitiva uno de los dos sitios previamente elegidos debió reemplazarse por otro, de manera de construir dos jaulas de características diferentes cuyos costos se ajustan al presupuesto asignado.

2.2.2.2. Diseño y construcción de la jaula:

Después de seleccionar el lugar donde se instalaría la colonia artificial, se procedió a realizar un diseño preliminar de las jaulas que albergarían temporalmente a los loros y a definir las características y especificaciones técnicas requeridas para un normal desenvolvimiento de las aves, especialmente en lo que

se refiere a medidas de seguridad para evitar el ataque de depredadores y la fuga de las aves.

Posteriormente se encomendó a un contratista especializado un diseño definitivo para ambas jaulas y finalmente la entrega se hizo efectiva en Diciembre de 1988.

Los materiales empleados para la construcción son idénticos en ambos casos, pero su diseño y características son diferentes, puesto que una de ellas va dispuesta en forma colgante sobre un barranco natural, en tanto que la otra va apoyada sobre un talud practicado en un desnivel del terreno.

2.2.2.3. Captura:

Una de las etapas más críticas del establecimiento de la colonia artificial, es la captura de las aves, puesto que no existen antecedentes en relación a la metodología de captura de trichahues, especialmente de ejemplares adultos. Por este motivo fue necesario idear el método más apropiado para tal efecto.

En un principio se utilizó un sistema consistente en el empleo de grandes redes ornitológicas dispuestas sobre los barrancos de nidificación, los que se colocaban durante la noche para revisarlas a la mañana siguiente. Este método no dio los resultados esperados, ya que la efectividad de captura fue muy baja, debido principalmente a que el sistema presenta muchas dificultades operativas que lo hacen lento e inseguro, tanto para los operadores como para las aves.

Posteriormente, se ensayó otro método que consiste en la utilización de trampas individuales colocadas a la salida de los nidos, lo cual permite relacionar a las aves con sus nidos previa identificación y numeración de éstos. Este sistema dio satisfactorios resultados lográndose capturar a 25 ejemplares de los cuales cuatro pasaron a formar parte de la colonia artificial.

En contraste, la captura de juveniles, que se realizó a través del método tradicionalmente utilizado por quienes capturaban loros para comercializarlos, con algunas modificaciones para darle mayor seguridad, se realizó con bastante facilidad, al contar con personal experto en técnicas de andinismo y con la cooperación de un lugareño que antiguamente se dedicaba a la captura y comercialización de polluelos.

Mediante el método descrito se logró capturar un total de 61 ejemplares juveniles, en dos temporadas reproductivas sucesivas.

La captura se realizó en las dos loreras que quedarán inundadas, al comenzar la temporada reproductiva para el caso de los adultos y al finalizar la misma, en el de los juveniles.

Finalmente, tomando en consideración las diferencias en la capacidad de adaptación de adultos y juveniles al cautiverio y la dificultad de captura de los primeros, se dió preferencia a los juveniles en la constitución del grupo que formó la colonia artificial.

2.2.3. Estudio de la adaptación del trichahue al régimen de vida en cautiverio:

En el estudio de la adaptación del trichahue al cautiverio se presentaron dos situaciones distintas según se trabajara con ejemplares juveniles o con adultos. En ambos casos se deben cumplir a lo menos cinco etapas: preadaptación al cautiverio en una jaula de acopio ubicada en las cercanías de la colonia original, traslado a la colonia artificial, adaptación al manejo en cautiverio en la lorera artificial, reproducción en cautiverio y liberación dentro del área protegida. Las tres primeras etapas ya se han cumplido, la cuarta se está iniciando durante la presente temporada reproductiva y la quinta se cumplirá después de transcurridos como mínimo dos años con actividad reproductiva a término.

2.2.3.1. Preadaptación de los juveniles al cautiverio:

Los ejemplares juveniles inmediatamente después de capturados fueron sometidos al proceso de preadaptación al cautiverio, en las jaulas construidas para este fin en el campamento de CONAF en la Central Pehuenche.

Este proceso consistió, en habituar a las aves a un régimen de cautiverio, al contacto mínimo con seres humanos y a la alimentación artificial que en el primer momento debe proporcionarse. Dentro del grupo existieron diferencias en la adaptabilidad, mostrándose algunos más reticentes al contacto con el hombre y a recibir alimento de su mano. Normalmente aquellos que al ser capturados presentaban un mayor grado de desarrollo eran los más difíciles de habituar al manejo

en cautiverio y frecuentemente era necesario atraparlos para alimentarlos en forma forzada, en tanto que los menos desarrollados se habituaron rápidamente a la alimentación artificial y se acercaban vehementemente a solicitar alimento cuando el personal ingresaba a la jaula.

Durante el periodo de preadaptación que duró entre 12 y 15 semanas, debido a la diferencia entre las fechas de captura, se mantuvo un control de su peso corporal, semanalmente en principio y mensualmente al final. Con esto se pudo constatar que la mayoría de los polluelos recién capturados perdían peso bruscamente al ser introducidos al cautiverio el que era recuperado lentamente en el transcurso de las primeras cuatro a seis semanas. Este es un fenómeno natural provocado en primer lugar por el stress de la captura y el cambio de ambiente y en segundo término por el cambio de alimento y por la renuencia de algunos a aceptar el alimento, pero en la medida que se comenzaron a adaptar al manejo en cautiverio, se notó una recuperación en el peso corporal y un aceleramiento en el desarrollo, hasta llegar a su tamaño y peso normal.

El traslado a su ubicación definitiva a la colonia artificial se realizó durante la primera semana de Abril.

2.2.3.2. Alimentación:

La alimentación que se entregó en principio consistió básicamente en una mezcla de derivados de granos cultivados.

La mezcla estaba constituida principalmente por dos elementos básicos, harina de trigo tostada y harina de maíz, a éstos se agregó avena machacada (globena), migas de pan y aceite de maravilla. La mezcla se remojaba en agua tibia hasta formar una pasta homogénea de consistencia semi líquida y se daba por mano a cada polluelo con una espátula o cuchara pequeña, dos o tres veces al día.

Posteriormente, para mejorar el progreso del desarrollo, se aumentó el contenido proteico de la dieta reemplazando la avena y el pan, por afrecho de maravilla, que pasó a ser el componente mayor de la dieta.

Desde la primera semana se proporcionó además a discreción, semilla de maravilla, junto a maíz y trigo remojado, para que los polluelos se habituaran a consumir estas semillas y disminuyeran su dependencia de la pasta. Lentamente en principio algunos ejemplares comenzaron a consumir maravilla y maíz, no así el trigo, hasta que no fue necesario alimentarlos con la mezcla concentrada, sin embargo otros aún continuaban consumiendo la pasta junto a los granos. Cuando los primeros ejemplares dejaron el concentrado se introdujo la semilla de retamilla, base principal de la dieta natural del trichahue, la cual se entregó partida para facilitar el consumo por parte de los juveniles que no tienen la fortaleza suficiente en su musculatura maxilar, ni en los tejidos de su pico para partirlas por sí mismos. La aceptación fue inmediata, lo que facilitó la suspensión definitiva de la pasta concentrada, cuando se cumplieron ocho semanas de cautiverio.

Como complemento secundario, se entregó semilla de litre en la propia rama, por haberse observado su consumo como parte de la dieta natural.

De esta forma se llegó al final del periodo de preadaptación, con la dieta basada principalmente en semilla de retamilla, junto a maravilla en menor proporción y semilla de litre como complemento ocasional, suprimiéndose totalmente el trigo y maíz, para evitar en lo posible los granos cultivados.

Al registrar el peso corporal, se notó en general un aumento en la mayoría de los casos y sólo tres individuos mostraron una disminución poco significativa.

2.2.3.3. Mortalidad en el periodo de preadaptación:

Durante la preadaptación al cautiverio se registró mortalidad de alrededor de un 10% . Cinco ejemplares murieron en un corto lapso de tiempo por emaciación, puesto que rehusaban el alimento concentrado, produciéndose finalmente un estado de debilidad extrema hasta el punto de morir en un estado de caquexia terminal.

Con el mejoramiento del aporte proteico al introducir afrecho de maravilla y la adición de un antibiótico soluble y un polivitamínico en la mezcla, se detuvo la mortalidad y se mejoró el estado sanitario de todo el

grupo y especialmente de los mas débiles.

2.2.3.4. Preadaptación de adultos al cautiverio:

La preadaptación al cautiverio de los trichahues adultos, también se ha llevado a cabo en las jaulas preparadas para este fin en el campamento de CONAF en la Central Pehuenche.

El sistema ha consistido básicamente en evitar un stress por el encierro, a través de una adaptación gradual. El proceso se ha planificado en varias etapas sucesivas. En primer lugar, después de capturar a los ejemplares, se les mantiene en un compartimento oscuro por 24 horas, proporcionándoles abundante agua y alimento, en base a semillas nativas, con el objeto de habituarlos a los ruidos y ajetreos del nuevo sector y fundamentalmente, a la presencia humana. Posteriormente, especialmente cuando se captura individuos únicos, se les introduce en una jaula pequeña colocada dentro de la jaula mayor, para evitar agresiones por parte de los ocupantes antiguos. Una vez que se ha producido el reconocimiento entre los ejemplares nuevos y antiguos y cuando se ha observado que consumen regularmente el alimento que se les ofrece, se les libera en la jaula mayor previa marcación con anillos metálicos numerados, manteniéndolos bajo observación constante, para detectar posibles ataques de parte de los demás ejemplares, para controlar su alimentación y su estado general y para registrar cualquier signo que denote desadaptación a las nuevas condiciones.

2.2.3.5. Alimentación:

Para la alimentación de los ejemplares de la colonia artificial continuó utilizándose semilla de maravilla y de retamilla (semilla nativa, base principal de la dieta de los trichahues silvestres). Adicionalmente, se recurrió a otros elementos, fundamentalmente brotes tiernos, frutos y semillas de árboles y arbustos nativos y también flores, brotes y semillas de plantas herbáceas silvestres, los cuales se han ofrecido a las aves utilizando el sistema llamado "Test de cafetería". Es decir, se les proporciona una diversidad de opciones alimentarias de las cuales ellos eligen aquellas que les son más habituales en estado silvestre, por su palatabilidad y contenido nutricional. El alimento se les entrega una vez al día en abundancia y al día siguiente se revisa para determinar las opciones que

son más utilizadas, reforzando estos alimentos en desmedro de aquellos que son menos requeridos y eliminando los que no son consumidos.

Entre los items ofrecidos, los más aceptados fueron, los frutos de boldo (*Peumus boldus*) y litre (*Lithrea caustica*), los brotes de roble (*Nothofagus obliqua* y *N. glauca*) y de algunas plantas herbáceas como el alfilerillo (*Geranium sp.*) y diente de león (*Taraxacum officinalis*) y la inflorescencia del chagual (*Puya berteroniana*).

El resultado de este sistema de alimentación ha sido más que satisfactorio, considerando que el estado general y el peso de las aves se ha mantenido en niveles normales.

2.2.3.6. Mortalidad en la colonia artificial:

En la colonia artificial se debió lamentar la muerte de tres individuos por el ataque de un predador. El hecho se evidenció por encontrarse restos de los tres ejemplares en el espacio que queda entre las dos mallas de la jaula, con claras señales de haber sido consumidos por un ave de rapiña.

El ataque se favoreció porque los loros se introdujeron por un intersticio de la malla interior, al estrecho espacio entre la doble malla quedando allí atrapados e inmovilizados, lo cual fue aprovechado por la rapaz para darles muerte y consumirlos parcialmente en el mismo lugar.

2.2.3.7. Reproducción en cautiverio:

La reproducción en cautiverio, el evento más importante de todo el estudio de adaptabilidad, que pone fin al proceso de adaptación de las aves al sistema, debería desarrollarse, según las proyecciones e información de diversas fuentes, al cumplirse el segundo o tercer año de vida en cautiverio.

En el caso de los ejemplares juveniles, recién al cumplir el tercer año de vida y al iniciarse la tercera temporada reproductiva en cautiverio, se comenzaron a observar por primera vez intentos de cópula entre algunas parejas ya formadas, siendo los machos más precoces que las hembras pues ellos han sido quienes inician el cortejo y la monta sin ser aceptados por las

hembras. Al respecto conviene señalar que la falta de aprendizaje es evidente, porque tanto los unos como los otros, especialmente los machos, no adoptan la posición habitual de los loros para copular y tampoco desarrollan el ritual del cortejo a cabalidad.

Ante esta situación resulta muy acertada la decisión de incluir adultos en la colonia artificial, los cuales en la actual temporada reproductiva, que corresponde a la segunda que pasan en cautiverio, han formado pareja, han copulado y como resultado han iniciado la nidificación, lo cual augura un éxito en el programa de adaptación al cautiverio y por otra parte sirve de modelo para ser imitado por los juveniles, quienes probablemente han desarrollado su instinto reproductivo ante la observación de los adultos.

2.2.4. Estudio del impacto sobre el comportamiento y los hábitos naturales del trichahue:

Con el objeto de determinar el impacto que tiene sobre el trichahue la modificación del ambiente debido a las faenas de construcción y a la masiva presencia humana, se ha desarrollado un detallado plan de observaciones sistemáticas que persiguen detectar alteraciones tanto en sus hábitos como en su dinámica poblacional.

Por otra parte para evaluar en forma cuantitativa el impacto de las obras de construcción sobre la permanencia del trichahue en el sector del Río Melado se han tomado en cuenta dos factores principales.

En primer lugar la permanencia de una población estable, la cual se ha cuantificado mediante censos periódicos y en segundo la tasa reproductiva, reflejada en la cantidad de polluelos que llegan a la edad de abandonar el nido, en relación al número de adultos.

2.2.4.1. Comportamiento:

En general el comportamiento de los trichahues de la colonia no ha sufrido grandes alteraciones, pues las aves siguen frecuentando las loreras durante el periodo reproductivo, desarrollando el proceso en forma normal.

Sin embargo, se ha observado que sus desplazamientos tienden a realizarlos evitando los lugares de mayor concentración de personas y de mayor intensidad en las faenas. Se ha determinado además que prefieren concurrir para alimentarse a sectores alejados del área

de construcción de la Central Pehuenche donde encuentran mayor tranquilidad y sólo ocasionalmente se les ve alimentarse en el área, eligiendo también aquellos sectores en que la afluencia de personas es menor.

2.2.4.2. Población:

Entre la fase de comportamiento normal de la especie está registrado el hábito de concurrir a las loreras preferentemente durante la época reproductiva es decir desde fines de invierno a comienzos de verano para ausentarse de estos sitios durante el resto del año concurriendo sólo en escaso número.

Por este motivo resulta útil, para medir la permanencia de la especie en la colonia, tomar como referencia la población existente durante el periodo peak poblacional que ocurre tradicionalmente durante el mes de Diciembre.

Si se analiza la evolución de la población desde el año 1986 al 1989 durante este mes, se detecta con claridad un leve descenso en la magnitud poblacional. Esta caída de la población medida entre el año 1986 y 1987 es de 5,2% en tanto entre 1987 y 1988 alcanza al 21,2%, en tanto entre 1988 y 1989 la población se mantiene estable, lo cual demostraría que el inicio de los trabajos afectó a la población para finalmente habituarse al cambio y lograr una estabilidad, sin embargo, a la vista de la evolución de la población durante el presente año, aún cuando no se ha llegado al periodo peak, se detecta una disminución notable que puede ser atribuida a la intensificación de los trabajos en el sector de la presa del embalse Melado.

2.2.4.3. Tasa reproductiva:

La tasa reproductiva se mide al relacionar la cantidad de polluelos que llegan a la edad de abandonar el nido con el número de aves de la colonia. Lamentablemente debido a la imposibilidad de acceder a los nidos para contabilizar los polluelos y a la dificultad en diferenciar y contabilizar los volantones una vez que han abandonado el nido sólo se tiene una aproximación de la tasa de natalidad de acuerdo a la cantidad de polluelos capturados y a una estimación de los que quedaron en los nidos.

Según esto, de las tres temporadas estudiadas (1987-88

a 1989-90) la más exitosa fue la de 1988-89 con una tasa de 0.37 . En cambio en las temporadas 1987-88 y 1989-90 la tasa fue 0.13 y 0.22 respectivamente.

Al analizar esta tasa de natalidad se puede concluir que no hay una relación entre tasa de natalidad y población y que aquella más bien se ve influenciada por las condiciones ambientales generales y por la disponibilidad de alimento que por impacto negativo debido a las obras de construcción.

3.- **PROYECTO : "CONSERVACION DEL TRICAHUE (*Cyanoliseus patagonus byroni*) EN LA REGION DEL MAULE".**

3.1. **Objetivos:**

Los principales objetivos son aumentar el conocimiento sobre el tricahue en la Región, incrementar la cobertura de protección del proceso reproductivo y del programa de difusión y apoyar la formación de colonias artificiales en otras regiones del país.

3.2. **Línea de Acción:**

El trabajo se efectuará durante seis años, finalizando el año 1983 y contempla el desarrollo de cinco líneas de acción.

3.2.1. **Estudio Bioecológico del Tricahue.**

3.2.1.1. **Area de Estudio:**

El estudio de los aspectos bioecológicos básicos se ha concentrado en la colonia río Melado. Con el fin de obtener algunos antecedentes básicos y posteriormente realizar un estudio comparativo con las demás colonias, se han recopilado datos referidos a características del hábitat, variación poblacional estacional, reproducción, desplazamientos, alimentación, etc.

En la Región del Maule, se conocen actualmente ocho colonias activas de tricahue, todas ubicadas en la zona precordillerana, próximas a ríos y otros cursos de agua distribuyéndose desde el río Claro, provincia de Curicó, por el norte (38°08' L.S.) hasta el río

Achibueno, provincia de Linares, por el Sur (36 16' L.S.) a una altitud promedio de 895 m.s.n.m.

El área corresponde de acuerdo al sistema básico de clasificación de la vegetación nativa a la Región Ecológica de los Bosques Caducifolios Sub-región de los Bosques Caducifolios Montanos.

La colonia del río Melado por su parte se encuentra ubicada entre las provincias de Talca y Linares, comunas de San Clemente y Colbún, en el sector donde confluyen el río del mismo nombre con los ríos Maule y Claro (35° 46' L.S., 71° 05' L.W.). Está formada por cuatro loreras, tres de las cuales se ubican en las riberas del río Melado y una cuarta, en la ribera del río Maule, frente al poblado denominado La Suiza.

Se define por lorera a una agrupación de nidos ubicados en un mismo barranco y por colonia a un conjunto de loreras que se encuentran a un área determinada, que puede ser el cajón de un río y sectores aledaños, incluyéndose los sectores de alimentación y dormideros.

En la zona donde se encuentran las loreras, el río Melado corre encajonado, flanqueado por cerros de fuertes pendientes, dando lugar a pequeñas planicies que en algunos sectores se cortan abruptamente, formando barrancos, que son aprovechados por los trichahues para construir sus nidos.

En el caso de la lorera La Suiza, la situación es diferente puesto que en ese lugar el río Maule forma un amplio valle de tipo aluvial, quedando algunas terrazas a mayor altura en la ribera sur, que terminan abruptamente junto al curso del río, dando origen a los farellones utilizados por los loros para nidificar.

Las asociaciones vegetales predominantes en el área son *Nothofagus glauca* - *Azara petiolaris* y *Austrocedrus chilensis* *Nothofagus obliqua*. Se encuentran representadas también muchas especies del bosque esclerófilo.

La avifauna es bastante abundante y según el catastro confeccionado, se han identificado 76 especies, incluyendo las aves acuáticas que visitan el lago Colbún. Entre los mamíferos la variedad es más escasa, solo se han identificado alrededor de 10 especies.

3.2.1.2. Población regional:

La situación poblacional del trichahue se determina, mediante la cuantificación de las aves a través de censos directos realizados en todos los sectores de nidificación, o loreras, correspondientes a cada una de las ocho colonias activas conocidas en la VII Región.

Debido al particular comportamiento de la especie, sólo es posible conocer la población total real al realizar los censos en las loreras en una determinada época del año (fines de primavera a principios de verano), correspondiente a su período reproductivo. Durante este período, la totalidad de las aves de la colonia se concentra en las loreras, reuniéndose especialmente al amanecer y al anochecer, por lo cual se elige este horario para efectuar los conteos.

La metodología de censo consiste en contabilizar las aves que entran y salen de las loreras, por periodos de 10 minutos, durante dos o tres horas por la mañana desde que amanece y por el mismo lapso en la tarde hasta el anochecer. Enseguida mediante una sumatoria se obtiene la cifra máxima para cada censo, de las cuales se elige finalmente la mayor, que será representativa del tamaño poblacional de cada lorera en la temporada.

Los censos se realizan a diario en todas las loreras de cada colonia, con excepción de la colonia Río Melado, donde se realizan por norma cada tres días, la colonia Río Claro 1, donde las loreras están muy distantes entre sí, por lo que resulta imposible acceder diariamente a todas y de aquellas loreras de las demás colonias que se encuentran muy alejadas de las loreras principales, lo que dificulta su control diario.

La población regional ha ido en aumento desde el año 1987 a la fecha, cuando se inició el proyecto y se extendió la vigilancia a todas las loreras de la Región.

Entre la temporada 1986-87 y la siguiente se registró un aumento de 7,5%, entre la temporada 87-88 y la temporada 88-89 el aumento fue de 17,5% y entre esta última y la temporada 89-90 la población aumentó un 14,5%. Este aumento sostenido ha sido fruto exclusivamente de la protección del proceso reproductivo, sin embargo al analizar la población

colonia por colonia se detecta que el aumento no es constante si no que en algunas se presenta disminución algunos años.

El éxito de la labor de vigilancia estaría indicando que la protección del proceso reproductivo podría asegurar un aumento significativo de la población a corto plazo, lo cual no necesariamente ocurre, porque están involucrados otros factores limitantes propios del medio que aún se desconocen y además existen otro tipo de presiones de origen antrópico, que actúan negativamente sobre el crecimiento poblacional, como es el caso de la "caza deportiva" clandestina y la cacería o matanza ilegal para defensa de cultivos agrícolas.

Lo expuesto anteriormente permite concluir que, si bien la labor de protección durante la época reproductiva es muy importante, no se va a lograr un incremento poblacional significativo en todas las colonias, mientras persistan situaciones como las descritas, que escapan al control de las autoridades y organismos involucrados en la protección de la especie, incluyendo a CONAF, y que sólo pueden ser evitados formando una clara conciencia en la población, acerca de las necesidades de conservar al trichahue, a través de campañas de difusión y educación ambiental.

3.2.1.3. Variación poblacional:

Según los resultados de los censos realizados en la colonia Río Melado desde Julio 1987, se ha comprobado que se presentan grandes fluctuaciones en la magnitud poblacional a través del año, registrándose el mínimo a fines del verano y comienzos del otoño, es decir en el periodo post-reproductivo, cuando las aves se dispersan en pequeños grupos o bandadas por una extensa área abandonando sus lugares de nidificación.

Al comenzar el otoño la cantidad de trichahues aumenta lentamente hasta alcanzar a estabilizarse en una población invernal que corresponde aproximadamente al 50% de la población registrada en el verano. Posteriormente al iniciarse el periodo reproductivo, a fines de septiembre, se produce un rápido crecimiento en la población que es posible contabilizar en las loreras, hasta alcanzar un máximo durante el mes de diciembre, al nacer y salir del nido los primeros polluelos.

Sin embargo en la medida en que los juveniles empiezan

a volar, la mayoría de las aves abandonan las loreras y la población disminuye bruscamente, a tal punto que durante el mes de febrero las loreras se encuentran inactivas, permaneciendo en ellas sólo las parejas que se han retrasado en su proceso reproductivo. Posteriormente, a principios de otoño, la situación varía apreciándose que pequeños grupos de aves comienzan a desplazarse por el área y a frecuentar las loreras. Finalmente, durante el mes de mayo la población vuelve a estabilizarse manteniéndose una población relativamente constante, similar en magnitud a la registrada durante el invierno.

3.2.1.4. Reproducción:

Se han logrado determinar en terminos generales las fechas de inicio y término y la duración de las diferentes etapas del proceso reproductivo.

En la temporada 1987-1988 los apareamientos comenzaron en la segunda quincena de septiembre, alcanzando su peak máximo a mediados de octubre, fecha en que se hizo cotidiano observar parejas en actitud de cópula, posteriormente, la intensidad fue decreciendo para prácticamente desaparecer a mediados de noviembre aún cuando todavía a fines de diciembre fue posible apreciar ocasionalmente a alguna pareja apareándose.

Previo a la época de apareamiento y también durante esta, se observó un incremento del número de individuos visitando las loreras, en un proceso de preparación del nido. Pero probablemente, esta preparación del nido sirve más bien como un estímulo para iniciar la actividad reproductiva y como una forma de estrechar el nexo entre los integrantes de las parejas que se van a reproducir.

Posterior a la época peak de apareamientos, se observaron en las loreras señales inequívocas de que el período de postura había comenzado y que las hembras se encontraban incubando. Esto ocurrió a mediados del mes de Octubre, cuando algunas aves permanecían, durante el día, en el interior de los nidos por largo tiempo y sólo eran interrumpidas por la llegada de otros ejemplares a las loreras.

La eclosión de los polluelos tuvo lugar a partir de la segunda semana de noviembre y se verificó en forma indirecta por la presencia de cáscaras de huevos a los

pies del barranco. Se comprobó por observación directa que los padres botan las cáscaras de huevos desde los nidos hacia el exterior cuando los polluelos han nacido.

Según estas observaciones, desde que se detectó a las hembras incubando, hasta que se produjo la eclosión transcurrieron alrededor de 25 días. No es posible afirmar con certeza que esta sería la duración real del período de incubación porque las observaciones realizadas se hicieron tomando una visión general de cada lorera sin detenerse en alguna pareja en particular.

En 27 nidos revisados durante la época de crianza de los polluelos se detectó un mínimo de un polluelo por nidada y un máximo de cuatro, con un promedio de 2,15 crías por nidada.

Los antecedentes obtenidos esta temporada indican que en la colonia del río Melado la mayor parte de los pollos han alcanzado su desarrollo y están listos para volar a fines del mes de diciembre, es decir aproximadamente 45 días después de ocurrida la eclosión. En este momento los volantones se asemejan mucho a los adultos, ya están completamente emplumados y sólo se distinguen por su menor tamaño, la coloración del plumaje más intensa y la diferente coloración del pico y las patas que es blanco cremoso y gris oscuro respectivamente, en contraste con el gris pizarra del pico y el rosado de las patas de los adultos.

3.2.1.5. Alimentación:

En las observaciones realizadas para determinar las preferencias alimenticias se pudo comprobar que el trichahue es preferentemente un consumidor de semillas, y que el componente principal de la dieta lo constituye la semilla de retamilla (*Retanilla ephedra*), más aún, desde otoño a primavera cuando hay mayor disponibilidad de esta semilla en el ambiente, en prácticamente todas las ocasiones en que se logró observar a los loros alimentándose, estaban consumiendo semilla de retamilla, ya sea directamente sobre el arbusto o en el suelo picoteando las semillas caídas.

A finales de primavera la existencia de retamilla disminuye y los trichahues deben recurrir a otras fuentes alimenticias. En esta época se las ha visto

con mucha regularidad consumir semillas y brotes tiernos de diferentes plantas herbáceas como, diente de león (*Taraxacum officinalis*), alfilerillo (*Geranium* sp) y otras aún no identificadas. Posteriormente, al madurar el fruto del boldo (*Peumus boldus*), lo utilizan como parte importante de su dieta, consumiendo principalmente la parte carnosa y no la semilla, como ocurre con la retamilla. Aparentemente este elemento es utilizado en la alimentación de las crías junto a la semilla de litre (*Lithraea caustica*), que madura más tardíamente, puesto que su consumo coincide con la etapa de crianza de los polluelos. Como una variante de la alimentación granívora ha resultado particularmente interesante observar, durante la época de floración del chagual (*Puya berteroniana*), la utilización intensiva que hacen de la inflorescencia de esta planta, de la cual consumen el néctar y el polen.

Al referirse a la alimentación del Tricahue, no se puede dejar de mencionar el daño causado por la especie en los cultivos de trigo y de maíz en zonas marginales. Se han visitado sembradíos de trigo atacados por bandadas de loros donde se ha visto que los perjuicios causados en estos casos puntuales pueden llegar a ser considerables. Los ataques a los trigales se producen en diciembre y enero. En cuanto al maíz, el ataque se produce principalmente en febrero, pero sólo consumen la zona apical de la mazorca por lo cual el daño es de menor magnitud.

Es importante recalcar, sin embargo, que el ataque de los tricahues, se produce normalmente sólo en pequeños trigales y maizales de sectores marginales, ubicados en potreros rodeados de vegetación nativa, que ofrecen posaderos y refugio a las aves y que además son trabajados con técnicas agrícolas muy elementales e ineficientes, que dan como resultado cultivos de pésimo rendimiento, en los cuales las plantas se presentan raleadas dejando espacios adecuados para que las aves se posen en el suelo y logren alcanzar las espigas para consumir los granos.

3.2.1.6. Desplazamientos:

Como resultado de las observaciones realizadas para determinar la dinámica de los desplazamientos, se puede sostener que no existe un patrón definido que se repita diariamente; puesto que los sectores de alimentación hacia las que se dirige son diferentes de un día a otro.

Lo que se ha logrado detectar es que existen ciertas tendencias que van variando en las distintas épocas del año y que están influenciadas tanto por el proceso reproductivo, como por la disponibilidad de alimento. Se ha visto que en los meses invernales existe menor frecuencia de desplazamientos desde y hacia las loreras, debido a que las aves se mantienen por mayor tiempo en los sectores de alimentación, visitando los barrancos fundamentalmente al amanecer y al atardecer.

La situación cambia en primavera al iniciarse el periodo reproductivo, cuando los desplazamientos se hacen mucho más frecuentes, pero su magnitud no varía, dado que siempre se realizan hacia lugares cercanos a las loreras. La frecuencia aumenta precisamente debido a que los loros inician la preparación de los nidos, lo que implica que pasan mayor cantidad de tiempo en las loreras. Después, al comenzar el periodo de postura y la incubación, los machos concurren frecuentemente a alimentar a las hembras. Esta situación se mantiene durante la época de crianza, cuando los padres acuden repetidamente a los nidos durante el día para proporcionar alimento a los polluelos. Toda esta actividad se refleja en una mayor frecuencia de desplazamientos que no tienen un patrón definido de ocurrencia ni en horarios, ni tampoco en la cantidad de aves que se observa.

Al concluir el proceso reproductivo, cuando los juveniles ya han abandonado los nidos, ocurre un cambio drástico en la dinámica de desplazamientos. En esta época, enero, febrero, la semilla de retamilla del año anterior ya ha desaparecido y aún está verde la de la nueva temporada, de manera que la existencia de alimento de origen silvestre es muy baja y por lo tanto los loros deben recorrer grandes distancias para encontrar alimento, recurriendo en muchas ocasiones a cultivos agrícolas de cereales, que se encuentran alejados de la colonia. Esta situación, unida a un proceso que se podría llamar de "aprendizaje" para los juveniles, lleva a que los desplazamientos sean de considerable longitud y de muy baja frecuencia entre las loreras y los sectores de alimentación.

Se podría afirmar que en esta época se produce un fenómeno de migración estacional local, puesto que son muy pocos los individuos que permanecen visitando las barrancas, fundamentalmente parejas que se han retrasado en su proceso reproductivo.

3.2.2. Catastro de lugares de nidificación de la especie en la VII Región:

Con el fin de ubicar todos los sitios de nidificación de trichahues en la VII Región, se ha recopilado información a través de diversas fuentes para ubicar sectores en donde podrían existir colonias, hasta el momento desconocidas.

De acuerdo a la información obtenida, se han realizado prospecciones a distintos lugares, obteniéndose como resultado, el descubrimiento de a lo menos dos nuevas colonias activas y una tercera en la cual se ha observado actividad, sin registrarse nidificación con seguridad.

La primera de estas colonias que se ha denominado Río Colorado 2, se ubica en la precordillera de Curicó y está formada por una sola lorera que se sitúa junto a una pequeña quebrada que desagua en el río Colorado afluente del río Lontué. El sector se conoce como Las Gallinas y el mismo nombre se le ha dado a la lorera. El acceso al lugar es muy dificultoso ya que la lorera se encuentra a cinco horas de cabalgata desde el camino vehicular más próximo, que corresponde al camino interior de un predio particular. El número de ejemplares contabilizado al descubrir la colonia fue de 75 y en el último censo se contaron 173 loros.

En un sector relativamente cercano al anterior (aproximadamente a 30 kilómetros), se ubicó una pequeña colonia con una sola lorera que presenta 46 nidos, ubicado en la ribera del estero Las Pómez, afluente del río Lontué y que a la fecha de la observación sólo albergaba a 36 ejemplares.

Finalmente en el río Claro, afluente del río Maule, a la altura del sector denominado La Junta, se descubrieron dos loreras situadas aproximadamente a cinco kilómetros de la conjunción de ambos ríos. Ambas se encuentran ubicadas en la ribera nor-poniente, separadas a una distancia de sólo 250 metros y presenta 26 nidos la primera y 15 la segunda. Solamente en esta última se observaron trichahues en las dos visitas efectuadas, desconociéndose hasta la fecha si realmente nidifican en el lugar.

3.2.3. Traslado de ejemplares a las colonias artificiales del Parque de Fauna (V Región) y Reserva Nacional Río Clarillo (Región Metropolitana).

Ante las dificultades que presenta la captura y la adaptación de trichahues silvestres al cautiverio, se optó por abastecer a la colonia artificial de la Reserva Nacional Río Clarillo, sólo con ejemplares juveniles cuya captura es más sencilla y segura y además logran una completa adaptación al manejo en cautiverio.

Durante el mes de abril de 1989 se efectuó el primer traslado de trichahues a dicha unidad, enviándose diez especímenes juveniles, capturados durante la temporada reproductiva en la colonia del río Melado.

Todos los ejemplares fueron capturados en los nidos antes de completar su desarrollo y fueron sometidos a un proceso de preadaptación al cautiverio, en las instalaciones de CONAF en la Central Pehuenche. La preadaptación se cumplió en un periodo de 15 semanas.

Finalizando este proceso, habiendo completado su desarrollo y cuando adquirieron la capacidad de volar y alimentarse por sí solos, tanto de semillas de especies nativas como de granos cultivados, fueron trasladados a su lugar de destino definitivo en la Reserva Río Clarillo.

En relación a la colonia artificial del Parque de Fauna Chilena (CONAF V Región), se decidió, en conjunto con el administrador de la unidad y el jefe nacional del Programa Fauna Silvestre, tomando en consideración las características y objetivos del Parque, destinarla a formar un núcleo reproductivo para obtener ejemplares para exhibición en la misma unidad y abastecer a las demás colonias artificiales y para realizar estudios más detallados acerca del comportamiento y la reproducción del trichahue en cautiverio.

3.2.4. Protección de colonias durante el periodo reproductivo:

De las ocho colonias reproductivas conocidas en la Región actualmente se brinda protección durante la temporada reproductiva a siete, por un periodo de 60 días, a partir del 15 de noviembre, todos los años. Se exceptúa de esta norma la colonia del río Melado que cuenta con vigilancia permanente a través de todo el año (Proyecto CONAF - Pehuenche).

El personal utilizado, en principio, se seleccionaba dando preferencia a jóvenes con estudios secundarios completos y con aptitudes para el trabajo en terreno.

Pero a partir de la temporada recién pasada, se decidió modificar el sistema de reclutamiento del personal en algunas colonias, incorporando a lugareños a las labores de protección quienes se complementan con el personal enviado desde las ciudades. Con ello se ha buscado compenetrar a los pobladores que viven en las proximidades de las colonias, con la protección de la especie.

La evaluación de la gestión, después de tres temporadas sucesivas, arroja resultados altamente satisfactorios, pues sólo se han registrado dos intentos de robo de crías, que han sido frustrados por la acción del personal de CONAF, contando con el apoyo de Carabineros y también con el del personal de seguridad de Pehuenche S.A.

3.2.5. Divulgación sobre el trichahue y su carácter de especie protegida por Ley:

Para lograr un resultado efectivo en un proyecto de conservación de fauna, es imprescindible una fuerte campaña de divulgación y educación a diferentes niveles. En el caso del loro trichahue, se ha dado amplia difusión a la protección legal de que goza la especie y a los problemas de conservación por los que atraviesa.

El programa de difusión se ha enfocado en dos formas complementarias, a nivel general tratando de llegar a toda la comunidad y a nivel particular, hacia los sectores que tienen mayores posibilidades de contacto directo con la especie y por ende, mayor participación en un programa de conservación.

Entre las actividades desarrolladas para llegar a nivel masivo destaca la elaboración y distribución de material divulgativo como folletos, afiches y autoadhesivos, los cuales han logrado una amplia cobertura a nivel regional y nacional. El folleto ha sido entregado principalmente a las instituciones relacionadas con la educación; el afiche se ha repartido a diversas instituciones públicas y privadas solicitándoles lo exhiban en lugares visibles y el autoadhesivo se regaló a todas aquellas personas que lo solicitaron y mostraron disposición a exhibirlo en vehículos, bolsos, portadocumentos, etc.

Por otra parte, se participó en una exposición que incluyó la exhibición de ejemplares vivos en la FITAL

1988, y en una exposición permanente en el Centro de Visitantes del Area de Protección Radal 7 Tazas.

Además, se han dedicado dos espacios en televisión al proyecto en general. El primero en el programa "La Tierra en que Vivimos" y el segundo, un reportaje especial para el noticiario de Televisión Nacional.

Finalmente se han realizado charlas a nivel masivo en colegios y otras instituciones y se han presentado trabajos relativos a la especie en tres encuentros científicos, dos en el país y uno en el extranjero.

El programa de difusión a nivel particular se ha desarrollado fundamentalmente en poblados y caseríos cercanos a los lugares de nidificación, a través del contacto directo con los lugareños y en los poblados de mayor tamaño, se ha tomado contacto principalmente con las escuelas para realizar charlas audiovisuales a pequeños grupos de estudiantes y apoderados. Este sistema de difusión, que es menos efectivo en cuanto a cobertura pero mucho más en receptividad, busca lograr entre los pobladores una colaboración efectiva con el proyecto y con las acciones destinadas a la conservación de la especie.

S E M I N A R I O

LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y SU EFECTO SOBRE EL MEDIO NATURAL

-EXPERIENCIA TENDIDO DE TORRES CENTRAL
HIDROELECTRICA CANUTILLAR-

Gerardo Elzo

Corporación Nacional Forestal

Universidad de Talca

Talca, Chile. 5 y 6 de Diciembre de 1990

LA CENTRAL HIDROELECTRICA CANUTILLAR Y SU EFECTO EN
AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO

GERARDO ELZO AGUIRRE
JEFE PROGRAMA PATRIMONIO SILVESTRE
CONAF - X REGION

NOVIEMBRE DE 1990



INDICE

Pag.

RESUMEN.

1.	INTRODUCCION.	01
2.	EL PROYECTO CENTRAL CANUTILLAR Y LAS AREAS SILVESTRES CIRCUNDANTES.	01
3.	SITUACION LEGAL DE LA AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO.	02
4.	EL PROYECTO CANUTILLAR Y SU RELACION CON COMPONENTES DE MANEJO DE AREAS SILVESTRES.	04
5.	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO CENTRAL HIDRO-ELECTRICA CANUTILLAR.	05
6.	RELACION CORPORACION NACIONAL FORESTAL - EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	10
7.	CRITERIOS APLICADOS POR CONAF PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE, Y CONTROL DE LAS OBRAS DEL PROYECTO CANUTILLAR EN LAS AREAS SILVESTRES.	13
8.	OBRAS DEL PROYECTO CANUTILLAR EN AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS.	16
9.	CONCLUSIONES.	18

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

LEGISLACION.

OTROS ANTECEDENTES.

RESUMEN

El proyecto de Central Hidroeléctrica Canutillar, ubicado en la Décima Región de Los Lagos, y cuya construcción está próxima a su término, es una obra que guarda estrecha relación con el medio ambiente circundante, en particular con el Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Forestal Llanquihue, áreas silvestres que se localizan en la zona del lago Chapo.

La Central Canutillar causará diversos tipos de impactos ambientales, tanto en el lago Chapo, por las obras de bocatomas y barrera, como en el Parque Nacional Alerce Andino, por obras de transmisión eléctrica, caminos y obras de captación de aguas en el río Lenca.

La Corporación Nacional Forestal estableció procedimientos que regularon la relación con ENDESA, tanto en las fases preliminares de estudio del proyecto, como en la etapa de construcción, los que tuvieron que ser modificados y complementados, a la luz de la experiencia entregada por la actividad de control y supervisión pertinente a CONAF.

La Corporación determinó criterios para la protección del medio ambiente y control de obras, tales como la obligación de suscripción de Convenios, el pago de indemnizaciones por daños a los recursos protegidos, requerimientos adicionales para cubrir gastos de administración originados por las obras de ENDESA, normas para reducir impactos físicos en el medio, entre otras.

Se describen las principales obras que afectan a las Áreas Silvestres vecinas, incluido el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales.

Se señala entre las conclusiones, la necesidad que proyectos tales como las centrales hidroeléctricas, incorporen desde su formulación a componentes ambientales en los términos utilizados por el Banco Mundial para los proyectos que dicha institución financia.

1. INTRODUCCION.

La generación de energía hidroeléctrica es uno de los recursos de mayor utilización en Chile, debido a la existencia de ríos de características adecuadas para la construcción de represas, o de lagos que constituyen depósitos naturales posibles de aprovechar para estos efectos, y que poseen un desnivel y una capacidad de regulación apropiada.

Las centrales hidroeléctricas y las represas o embalses requeridos para su funcionamiento, pueden tener diversos impactos o efectos sobre el medio, algunos positivos y otros negativos muchos de los cuales sólo se manifiestan una vez modificado el ambiente, ocurriendo los cambios, a menudo, en el largo plazo. (LABRA, M., et al, 1988).

El carácter de este tipo de obras, como parte de un desarrollo nacional ordenado y planificado, debe incorporar el elemento ambiental y el análisis del impacto de los proyectos, lo que requiere un trabajo multidisciplinario, que se extiende mucho más allá de los aspectos netamente ingenieriles de diseño y construcción.

Los conceptos señalados son importantes de considerar en cuanto a su aplicación en un proyecto en ejecución, como es el correspondiente a la Central Hidroeléctrica de Canutillar, elaborado por la Empresa Nacional de Electricidad S.A., y ubicado en la Décima Región de los Lagos, a 50 km al oriente de la ciudad de Puerto Montt.

2. EL PROYECTO CENTRAL CANUTILLAR Y LAS AREAS SILVESTRES CIRCUNDANTES.

La Central Hidroeléctrica Canutillar utiliza como embalse natural el lago Chapo, cuerpo de agua encerrado por laderas abruptas de un valle originado por la acción glacial, e influenciado por las emisiones del volcán Calbuco.

El lago se ubica a 241 m.s.n.m., y tiene una extensión de 45 km², con una profundidad máxima de 298 metros.

La Central Canutillar utiliza el desnivel entre el lago Chapo y el mar, captando las aguas mediante una toma profunda localizada en el sector suroriental del lago.

El proyecto considera la construcción de una barrera aguas abajo del desagüe actual del lago Chapo, en el curso del río Chamiza; la captación de las aguas del río Blanco, y la captación de las aguas del río Lenca, a unos 400 metros aguas abajo de la laguna Sargazo.

La potencia de la central es de 130 MW y podrá generar anualmente unos 950 millones de KW hora.

La parte alta de la cuenca del río Chamiza, constituida por el lago Chapo y sus ríos afluentes, estuvo incluida en su totalidad en los deslindes de la Reserva Forestal Llanquihue, área silvestre protegida creada entre los años 1912 y 1914.

La antigua Reserva Forestal Llanquihue dió origen, luego de la exclusión de terrenos con títulos otorgados por el Fisco a particulares, o con ocupación no legalizada, a las actuales Áreas Silvestres adyacentes a la Central Canutillar.

En efecto, mediante D.S. No 735 del 17 de noviembre de 1982, del Ministerio de Bienes Nacionales, se creó el Parque Nacional Alerce Andino localizado al sur del lago Chapo, y que se extiende hasta el estuario de Reloncaví, con una superficie de 39.255 hectáreas.

Al norte del lago Chapo, la Reserva Forestal Llanquihue actualizó sus deslindes por el D.S. No 883 del 19 de octubre de 1988, del Ministerio de Bienes Nacionales, quedando con una extensión de 33.972 hectáreas.

Si bien el Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Forestal Llanquihue llegan al lago Chapo en varios sectores, éste no se haya actualmente incorporado a dichas unidades protegidas, con la cual guardan estrecha relación, debido a la protección de parte de la cuenca afluente, y el nexo inseparable que significa la cercanía, unidad paisajística e integración a un mismo ecosistema.

Más al norte, el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales, creado en el año 1926, se relaciona también con la Central Canutillar, debido a la ejecución de obras complementarias al proyecto, referidas a sistemas de radiotransmisión.

3. SITUACION LEGAL DE LAS AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS DEL ESTADO.

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) es el organismo del Estado que tiene la tuición, administración y manejo de los Parques Nacionales y Reservas Forestales, según las facultades entregadas por el D.S. No 4363 del año 1931, conocido como Ley de Bosques, pudiendo celebrar toda clase de contratos y ejecutar los actos que fuesen necesarios para el manejo de tales áreas.

Esta facultad de administración se extiende a otras categorías de Áreas Silvestres tales como las Reservas Nacionales y Monumentos Naturales, establecidas en virtud del D.S. No 531 del año 1967, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que declara como Ley de la República la "Convención para la protección de la flora, la fauna y las bellezas escénicas naturales de América", conocida como "Convención de Washing-

ton". Dicha Convención amplía las categorías protegidas con las de Parques Nacionales y Reservas de Regiones Virgenes.

Mediante la aplicación de las normas del D.L. No 1939 del año 1977, relativo a adquisición, administración y disposición de bienes del Estado, el Ministerio de Bienes Nacionales puede crear Parques Nacionales o Reservas Forestales, en aquellos terrenos fiscales necesarios para la protección y preservación de bosques, medio ambiente, especies animales y vegetales o defensa del equilibrio ecológico.

Los terrenos de las mencionadas áreas silvestres, que se establecen por la aplicación del D.L. 1939, quedan bajo la administración del organismo competente, que es la Corporación Nacional Forestal. Tal es el caso de los D.S. No 735 del año 1982 y No 883 del año 1988, relativos al Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Forestal Llanquihue, donde se expresa la función de CONAF como institución administradora.

Debe agregarse a la legislación ya anotada, la ley No 18.362 del año 1984 que se encuentra promulgada pero que no está plenamente vigente, que crea el Sistema Nacional de Areas Silvestres Protegidas, con las categorías de Parque Nacional, Reserva Nacional, Monumento Natural y Reserva de Región Virgen, y que constituye un cuerpo legal amplio y coherente que reemplaza y amplía la base legal existente. En esta Ley se reiteran las facultades de administración, vigilancia y control de las Areas Silvestres Protegidas, que corresponden a la Corporación Nacional Forestal.

En definitiva las Areas Silvestres Protegidas son ambientes terrestres o acuáticos, que el Estado protege y maneja para el cumplimiento de los objetivos especiales asignados a las diferentes categorías protegidas, sean éstas Parques Nacionales, Reservas Forestales, u otras.

Ellas mantienen áreas de carácter único o representativas de la diversidad ecológica natural del país, o lugares con comunidades animales o vegetales, paisajes o formaciones geológicas naturales, con el fin de posibilitar la educación e investigación, y de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, migraciones animales, patrones de flujo genético y regulación del medio ambiente.

Tienen como objetivo además, mantener y mejorar los recursos de flora y fauna silvestres, mantener la capacidad productiva de los suelos, mantener y mejorar los sistemas hidrológicos naturales.



4. EL PROYECTO CANUTILLAR Y SU RELACION CON COMPONENTES DE MANEJO DE AREAS SILVESTRES.

La experiencia del Banco Mundial en proyectos que poseen implicaciones ambientales, es de mucho interés para efectuar el análisis del proyecto Canutillar.

Se ha demostrado la necesidad de considerar los aspectos ambientales de los proyectos desde sus primeras etapas. Algunos efectos ambientales demoran mucho tiempo en ser apreciados, por lo que es preferible efectuar tareas de prevención, las cuales son en general menos costosas que las medidas correctivas que puedan aplicarse posteriormente.

Entre los tipos de proyectos que necesitan de componentes de manejo u ordenación ambiental, o de manejo de áreas silvestres, están los proyectos de recursos hídricos, incluidas las obras hidroeléctricas y las fajas para líneas de transmisión eléctrica.

Los componentes de manejo de zonas silvestres incluyen aquellos destinados a evitar, minimizar o mitigar los costos ambientales, causados por la conversión o modificación de áreas silvestres por el mismo proyecto.

Por esta razón los componentes de zonas silvestres deben ser apreciados como una parte inseparable del proyecto, necesaria para reducir los costos ambientales a un nivel aceptable.

Así, los costos de los componentes de áreas silvestres (y los beneficios si fuese pertinente), son incorporados a los señalados en el proyecto, para el cálculo de su rentabilidad.

Los costos adicionales que surjan de los componentes que compensan o reducen los impactos del proyecto, se aceptan como un costo inevitable del mismo, aún cuando sea difícil cuantificar los beneficios en términos monetarios.

Otros componentes de manejo de zonas silvestres tienen como objetivo preservar o mejorar los servicios ambientales prestados por esos recursos, mejorando con ello los beneficios económicos o sociales de los proyectos.

El logro de las metas de ordenación de zonas silvestres exige una administración eficaz sobre el terreno, que se traduce en medidas tales como contratación de personal, capacitación, infraestructura y equipos, plan de ordenación y políticas de apoyo. (BANCO MUNDIAL, 1984, 1986, 1987).

La formulación del anteproyecto de la Central Canutillar (ENDESA, 1981) consideró los elementos fundamentales de ingeniería de las obras, sin incorporar componentes de manejo de áreas silvestres, destinados a minimizar los costos ambientales, o menos aún, a mejorar los servicios ambientales otorgados por dichas zonas silvestres.

No obstante la carencia de antecedentes ecológicos básicos, y sobre la base del mismo anteproyecto ya formulado, se elaboró un informe acerca del impacto que tendría su ejecución, señalándose los principales efectos y medidas destinadas a la reducción de éstos.

El proyecto de la Central Canutillar se beneficia directamente por la protección de parte importante de la cuenca del lago Chapo, que está contenida en terrenos del Parque Nacional Alerce Andino y la Reserva Forestal Llanquihue. Tal protección, que ocurre en una amplia zona cubierta de bosques naturales, asegura el flujo normal de agua hacia el lago, sin problemas mayores de sedimentación y de calidad adecuada.

A pesar de ello, no se contempló componente alguno destinado a mejorar la administración y protección de dichas áreas silvestres.

Por requerimiento de CONAF como institución administradora de las áreas silvestres, se incorporaron medidas adicionales para reducir impactos por obras del proyecto, y ciertas instalaciones e indemnizaciones tendientes a mejorar la capacidad de administración y vigilancia de las citadas zonas naturales.

Asimismo, tanto por recomendación del informe ambiental, y normas de ENDESA, como por exigencias de CONAF, en algunas obras complementarias y faenas del proyecto Canutillar, se han aplicado medidas destinadas a restringir el impacto ambiental.

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA CANUTILLAR.

En el año 1980 la ENDESA solicitó la merced de aguas para generación eléctrica en el lago Chapo, autorización que quedó supeditada a la elaboración y entrega de un informe ecológico, materia que la Dirección General de Aguas reiteró

