



PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN PARA LOS BOSQUES NATIVOS DE LA SUB-REGIÓN COSTERA DEL MAULE

APORTES A LA POLÍTICA REGIONAL DE BIODIVERSIDAD EN LA REGIÓN DEL MAULE

F.E. Arnold, C. Sepúlveda, J. San Martín, D. Boshier, P. Penailillo, T. Lander, P. Garrido, S. Harris,
W. Hawthorne

Talca, Noviembre del 2009



CONTENIDO

Abreviaturas	5
0. Resumen ejecutivo.....	6
1. Introducción.....	9
2. Breve análisis de la situación de conservación de los bosques nativos en la sub-región Costera del Maule	11
2.1 La problemática de los bosques nativos mediterraneos en la sub-región Costera.....	11
2.1.1 Descripción de los bosques.....	11
2.1.2 La situación de conservación de los bosques costeros Maulinos.....	14
2.1.3 Medidas y propuestas de conservación actuales	25
2.1.4 Conclusiones	27
2.2 Resultados del proyecto Darwin-Maule	30
2.2.1. Análisis de Biocalidad	30
2.2.2 La investigación genética de Queule	36
2.2.3 Principales conclusiones de las investigaciones	37
2.2.4 Propuestas de acciones de conservación	39
2.2.5 Priorización territorial de las acciones de conservación.....	40
3. Plan estrategico de conservación	45
3.1 Programas de Trabajo	45
3.1.1 Programa para áreas con especies de muy alto valor de conservación	46
3.1.2 Programa para áreas con especies de alto valor de conservación	48
3.1.3 Programa de generación de conocimiento y divulgación	51
3.2 Plan de inversion/ estimación de costos	55
3.3 Monitoreo y seguimiento	59
4. Bibliografía	63
5. Anexos	68
5.1 Ejercicio para medir la representatividad del Sondeo botanico.....	68
5.2 Tablas de listas de especies y su clasificación	69
5.2.1 Lista de especies clasificadas como estrella Negra	69
5.2.2 Lista de especies clasificadas como estrella Dorada	71
5.2.3 Lista de especies clasificadas como estrella Azul	75
5.2.4 Lista de especies clasificadas como estrella Verde	79
5.3 Descripción de las comunidades tipo o clases de bosque.....	85
5.4 Indice de biocalidad (ICG) por localidad muestreada	91
5.5 Los sitios prioritarios de la ERB de CONAMA en la región del Maule.....	95

ABREVIATURAS

AAVA	Áreas de alto valor ambiental
BRAHMS	Botanical Research and Herbarium Management System
ECOBOSMA	Estrategia de conservación de los bosques nativos de la sub-región Costera del Maule
CODEFF	Comité Pro Defensa de la Fauna y Flora de Chile
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente
ERB-Maule	Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región del Maule
ERD-Maule	Estrategia Regional de Desarrollo del Maule
GHI	Genetic Heat Index
ICG	Índice de biocalidad (índice de calor genético)
INFOR	Instituto Forestal
RAPP	Red de Áreas Protegidas Privadas
RBS	Rapid Botanical Survey
RN	Reserva Nacional
AP	Áreas protegidas
SNA	Sociedad Nacional de Agricultura
SBR	Sondeo Botánico Rápido
SNASPE	Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado

0.RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio entrega elementos a nivel regional o subregional para la planificación de la conservación *in situ* de los remanentes de los bosques nativos en la zona Costera de la región del Maule.

El documento se divide en dos principales partes. La primera parte es un diagnóstico con un análisis de la situación de conservación de los bosques costeros, sus principales especies de flora, un estudio sobre el valor relativo de conservación de las especies encontradas y las áreas geográficas de su ocurrencia (biocalidad) y un estudio sobre la conectividad entre fragmentos de bosques de una especie modelo (queule). Los principales resultados del diagnóstico son:

- (1) la subregión Costera del Maule es una de las regiones en Chile que hasta hace poco ha sufrido las mayores tasas de transformación de bosques nativos en otros usos a nivel nacional
- (2) El alto grado de fragmentación y entremezcla de los bosques nativos remanentes con otros usos, principalmente plantaciones forestales exóticas, sugieren la opción de incorporación de objetivos de conservación en los planes de gestión productiva de las empresas
- (3) Las poblaciones de muchas especies nativas, con excepción de roble y hualo, se presentan con reducidos números de individuos. Probablemente, en algunos casos, ellas puedan estar ya por debajo o cerca de los umbrales mínimos para la mantención de su capacidad de adaptación evolutiva. No obstante, faltan mayores estudios de inventarios, sondeos y de investigación del comportamiento reproductivo de las especies que puedan esclarecer más la situación al respecto.
- (4) Si bien existe el peligro de la degradación genética para algunas especies, los peligros demográficos (destrucción de hábitat, falta de regeneración natural, sobreexplotación, etc.) , sobre todo para especies tales como, p.ej. michay rojo, pitao, queule y posiblemente ruil son mucho más inminentes.
- (5) En el sondeo botánico se encontraron 475 especies de flora (44% endémicas) de los cuales 20% son de alto y muy alto valor de conservación.
- (6) El análisis de biocalidad identificó 26 áreas (grillas) geográficas con localidades de bosques de mayor interés para la conservación. Las acciones planificadas en el plan estratégico se dirigen a estas 26 áreas.
- (7) El estudio de conectividad entre fragmentos de bosques de queule demostró que todos los fragmentos, por muy pequeños que sean, contribuyen a la matriz de conexión reproductiva en las poblaciones.
- (8) Todavía existen muchos vacíos de conocimiento sobre la biología de especies relevantes, especialmente en relación a la distribución geográfica exacta de ellas, el tamaño de las poblaciones, su biología reproductiva y sus sistemas genéticos.

La segunda parte se constituye de un plan estratégico para el ordenamiento de las acciones de conservación derivadas del diagnóstico en un marco de una lógica jerárquica. El plan estratégico, a nivel de sus objetivos mayores, está ligado a marcos de planificación ya existentes y vigentes en la Región del Maule (Estrategia Regional del Maule 2008-2020, Estrategia de Biodiversidad del Maule-2002) y pretende complementar estos últimos en su implementación para la subregión Costera para temas de conservación de bosques. El plan

estrategico posee tres programas de trabajo que responden a los tres principales desafíos para la conservación de bosques en la subregión, a saber:

- (1) la conservación en áreas y localidades de especies de muy alto valor de conservación que ocurren en poblaciones muy pequeñas donde las amenazas de degradación genética y los peligros demográficos son más inminentes,
- (2) la conservación en áreas y localidades de especies de alto valor de conservación que ocurren en poblaciones más grandes que generalmente dejan de suponer que no han llegado a umbrales críticos para su sobrevivencia, y
- (3) el mejoramiento del conocimiento sobre la biología y ecología de las especies y su situación de conservación y la difusión de estos conocimientos entre actores relevantes.

Se realiza también una estimación de los costos de las acciones planificadas para un horizonte de tiempo de 20 años basada en un enfoque de proyectos y una propuesta de matriz de monitoreo de la estrategia con indicadores basados en las metas formuladas en los programas de trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

La presente Estrategia de Conservación de los Bosques Nativos de la Subregión Costera del Maule (ECOBOSMA) está diseñada para contribuir al cumplimiento de estrategias regionales sectoriales de mayor nivel jerárquico. En ese sentido, la ECOBOSMA contribuirá al objetivo general de la Estrategia de Biodiversidad del Maule (CONAMA, 2002)¹ y al objetivo 10 de la nueva Estrategia Regional del Maule 2008-2020 (Gobierno Regional del Maule, 2008)². Específicamente, la ECOBOSMA será un aporte a la línea estratégica “Prácticas Sustentables Ambientales” y las actividades relacionadas con el tema Biodiversidad en la Estrategia Regional del Maule.

Esta propuesta de estrategia fue elaborado por el proyecto “conservación de biodiversidad amenazada en un hotspot costero de Chile central³” apoyado por la iniciativa Darwin y ejecutado por un consorcio de investigadores y personal técnico de las universidades de Talca y Oxford (UK), el Comité Nacional Pro Defensa de Fauna y Flora (CODEFF), la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y tres empresas forestales (Forestal CELCO, Forestal MASISA y Forestal Mininco). Para el desarrollo de las propuestas técnicas de esta estrategia se aplicó un enfoque de conservación de paisaje que toma en cuenta la dinámica de poblaciones de especies forestales amenazadas y sus hábitats, la calidad biológica de los remanentes de bosques nativos en la zona Costera e informaciones sobre la biología reproductiva de especies emblemáticas. De esta manera se complementa el enfoque de “sitios prioritarios de conservación” aplicado en el desarrollo de la estrategia de biodiversidad de CONAMA del año 2002.

Además se pretende dar respuesta a las restricciones prácticas en las posibilidades de incorporar sitios o áreas de interés de conservación de propiedad privada en redes o sistemas de áreas protegidas formales del Estado. Si bien la incorporación en redes o sistemas de áreas de protección presenta una alternativa válida, en el contexto regional esto muchas veces no será posible. Por esta razón, se han desarrollado también propuestas de conservación que incluyan áreas forestales (nativas o plantaciones) en los cuales el manejo con fines productivos es y seguirá siendo el objetivo principal de los propietarios.

Con más de 90% de los bosques de la zona Costera en manos privados la aceptación de las propuestas de conservación de esta estrategia por parte de los propietarios privados será esencial. Es por ello que esta estrategia busca especialmente un balance entre los requerimientos de conservación de la biodiversidad con las realidades sociales y económicas que prevalecen en la región.

¹ Conservar la biodiversidad regional a través de la mantención de la sustentabilidad de los ecosistemas y sus especies.

² Contribuir a la sostenibilidad del medio ambiente del Maule posicionandose como una Región limpia y de respeto a la naturaleza.

³ Conservation of endangered coastal biodiversity Hotspot of Central Chile (título del proyecto en inglés)

2. BREVE ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES NATIVOS EN LA SUB-REGIÓN COSTERA DEL MAULE

2.1 LA PROBLEMÁTICA DE LOS BOSQUES NATIVOS MEDITERRANEOS EN LA SUB-REGIÓN COSTERA

2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LOS BOSQUES

Las formaciones boscosas mediterráneas abarcan solamente el 2,43% de la superficie terrestre del mundo (Wade *et al.*, 2003) y se distribuyen en 6 ecoregiones en 5 áreas biogeográficas del mundo (Olson & Dinerstein, 2002). Los bosques y formaciones arbustivas mediterráneas de Sudamérica se ubican exclusivamente en Chile y forman parte de las 238 ecoregiones biológicamente más valiosas en el mundo (Olson *et al.* 2001). Además, los bosques mediterráneos de Chile constituyen parte importante de uno de los 25 “hotspots” considerados prioritarios para la conservación a nivel mundial (Myers *et al.* 2000)⁴.

La superficie total de bosques mediterráneos en Chile se puede estimar en 533.400 ha (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999a⁵) y se distribuyen desde la cuarta Región de Coquimbo hasta la octava Región del Bío Bío. El énfasis de distribución de ese tipo de bosques está entre la sexta y séptima regiones con el 60% del total de la superficie de bosques mediterráneos localizado allí. Los bosques nativos de la zona costera del Maule se ubican en 16 comunas y abarcan 53.945 ha lo que constituye el 13,5 % de la superficie forestal Costera. En cambio, la superficie de plantaciones forestales en el mismo área abarca 335.195 ha lo que equivale al 84% del total (véase tabla 1).

⁴ Chile central

⁵ Principalmente la sumatoria de los tipos forestales Esclerófilos y Roble-Hualo

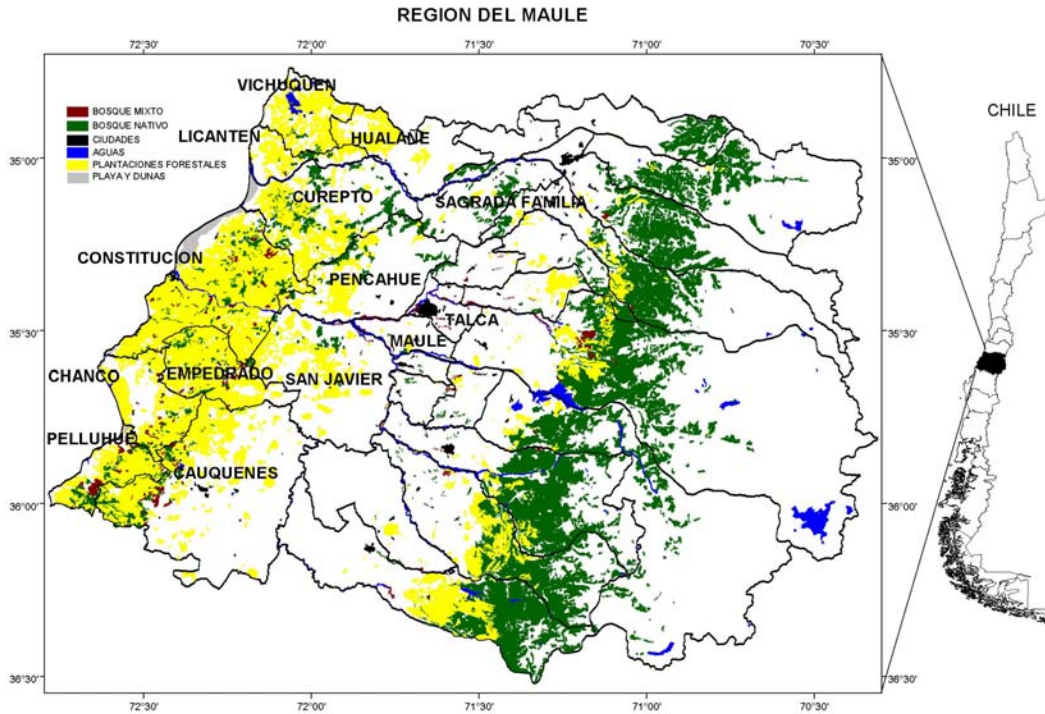
Tabla 1: Superficies de bosques en la zona Costera del Maule (ha)

Comuna	Bosque nativo	Plantación forestal	Bosque mixto	Total
Cauquenes	6683	45730	2249	54662
Chanco	2004	26668	950	29622
Constitución	8364	93112	2404	103880
Curepto	10398	28607	18	39023
Empedrado	3705	37499	1347	42551
Hualañe	47	14761	--	14808
Licantén	1260	9542	43	10845
Maule	170	1049	57	1276
Pelluhue	4856	18796	2266	25918
Pencahue	6306	14357	94	20757
Rauco	1913	--	--	1913
Sagrada Familia	4801	803	--	5604
San Javier	2008	22170	216	24394
Talca/San Rafael	723	715	--	1438
Vichuquén	707	21385	--	22092
Subtotal	53945	335194	9644	398783
% del Total	13,5	84	2,5	100

Fuente: CONAF-CONAMA-BIRF (1999b)

La composición florística de los bosques Costeros Maulinos está caracterizada por especies de árboles y arbustos siempreverdes-esclerófilos y deciduos. Las formaciones boscosas se pueden dividir en dos principales tipos, a saber: (1) bosque Maulino esclerófilo y (2) bosque Maulino caducifolio (Gajardo, 1994) con la dominancia de diferentes especies según las condiciones bioclimáticas y de suelos. En la ladera oriental de la cordillera de la Costa predominan formaciones esclerófilos dominados por el espino (*Acacia caven*) en las tierras bajas que va reemplazándose por quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithrea caustica*) y peumo (*Cryptocarya alba*) en la medida que se avance hacia alturas medias y altas. En las quebradas y suelos de mayor humedad dominan especies de mayor requerimiento de humedad tales como laurel (*Laurelia semprevirens*), lingue (*Persea lingue*), y canelo (*Drymis winteri*) muchas veces acompañados por diferentes especies arbóreas o arbustivas de Mirtáceas. Los bosques caducifolios, a su vez, están representados por formaciones dominados por especies del genero *Nothofagus*, tales como hualo (*Nothofagus glauca*) y roble (*Nothofagus obliqua*) acompañado, según las condiciones de los sitios, de especies de mayores requerimientos de humedad (p.ej., *Persea lingue*, *Guevina avellana*, *Lomatia dentata*, *Gomortega queule*, *Pitavia punctata*, *Nothofagus dombeyi*, *Nothofagus nervosa*) o de menores requerimientos de humedad (p.ej., *Peumus boldus*, *Citronella mucronata*). En bolsones de frío en el interior de la cordillera se encuentran también bosques o matorrales de ñirre (*Nothofagus antarctica*) (véase figura 2).

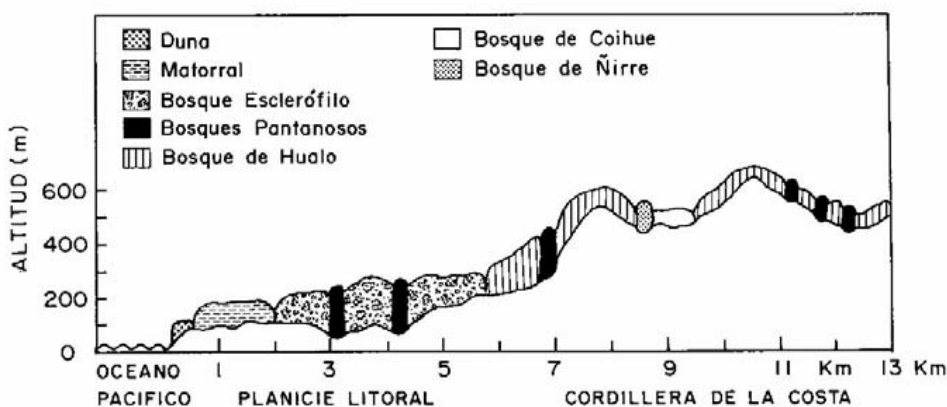
Figura 1: Distribución de bosque nativo en la Región del Maule



Fuente: CONAF-CONAMA-BIRF (1999b)

De gran importancia florística y de conservación son las especies arbóreas endémicas de esa zona y las especies arbóreas de climas más templados que encuentran en la región costera del Maule su límite septentrional. Entre las primeras figuran ruíl (*Nothofagus alessandrii*), queule (*Gomortega queule*) y pitao (*Pitavia punctata*) y entre las segundas están, p.ej., notro (*Embothrium coccineum*), mañío (*Saxegothea conspicua*), tineo (*Weinmannia trichosperma*) y raulí (*Nothofagus nervosa*), entre otros.

Figura 2: Transecto de la vegetación costera en los bosques Maulinos de Chile central



Fuente: San Martín y Donoso (1995)

Para la zona mediterránea de Chile central se estima una diversidad de vegetación de 2400 especies diferentes (Cowling *et al.* 1996). La totalidad de la biodiversidad floral en la Costa del Maule asciende a 596 especies de los cuales 58% son nativas y 42% endémicas (Arroyo *et al.* 2003 citado en Saavedra, 2004).

2.1.2 LA SITUACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES COSTEROS MAULINOS

Los bosques mediterráneos, en general, han sufrido altos grados de fragmentación antropogénica. Los bosques mediterráneos de Chile sufren incluso más fragmentación causada por el hombre que la mayoría de las formaciones de bosques tropicales. La fragmentación total en los bosques mediterráneos del país se estima en 74% de lo cual casi 90% corresponde a causas humanas (Wade *et al.* 2003). Estas cifras son solamente superadas por las fragmentaciones de bosques latifoliados templados en Europa y de los manglares y bosques tropicales secos en Asia.

El proceso de degradación y disminución de bosques nativos en la zona Costera del Maule está caracterizado por dos principales fenómenos: (1) una tasa alta de disminución de bosques nativos, por lo menos hasta el año 2000 y (2) una disminución fuerte de los tamaños de los fragmentos de bosques nativos. Según Echeverría *et al.* (2006) quienes realizaron un estudio de cambio de uso de tierra en el área de Río Maule-Cobquecura, que incluía aprox. la mitad de la zona Costera del Maule por la parte sur, la tasa de disminución de bosque nativo en el área entre los años 1975 y 1989 fue de 5,06% anuales y para el período de 1990 - 2000 de 3,64% anuales. Esas cifras indican tasas de disminución de entre 7-10 veces más altas que el promedio de disminución de bosques a nivel Sudamericano entre los años 1990 - 2005 (FAO, 2007). En relación a la reducción del tamaño promedio de los fragmentos de bosque nativo, el estudio de Echeverría *et al.* (2006) encuentra que para el año 2000 solamente un 3% de la superficie boscosa investigada poseía superficies mayores a 1000 ha y el 69% superficies menores a 100 ha.

Las causas de la disminución y fragmentación de los bosques Costeros del Maule han sido principalmente dos: (1) el cambio de uso histórico de bosques a usos agrícola-ganaderos como consecuencia de la colonización en el sur de Chile y, (2) la transformación de bosques nativos en diferentes estados de desarrollo a plantaciones forestales de rápido crecimiento con *Pinus radiata* y/o especies de *Eucalyptus*. La primera causa prevalecía hasta aprox.

mediados del siglo 20 y la segunda empezó a adquirir mayor importancia a partir del desarrollo de la economía forestal en Chile basada en plantaciones a partir de los años 1970 (Donoso & Lara, 1995). En el área de estudio de Echeverría *et al.* (2006) se encontró que en un tiempo de 25 años desde 1975 hasta 2000, aprox. la mitad de los bosques nativos existentes al comienzo del período fue transformada en plantaciones forestales. No obstante, otro factor importante en el destino de los bosques Costeros del Maule ha sido la paulatina degradación de bosques nativos como consecuencia de la extracción maderera y la corta con fines energéticos (leña y carbón) sin criterios de sustentabilidad (Olivares, 2000).

Los impactos de los tres principales procesos destructivos (deforestación, explotación indiscriminada, fragmentación) sobre la diversidad genética y la capacidad de adaptación y sobrevivencia biológica de las poblaciones de especies forestales, si bien en términos teóricos son bien conocidos y justificados, son difíciles de demostrar fehacientemente en la práctica. No obstante, los posibles impactos serían los siguientes (Ledig, 1992):

- Extinción total o parcial de poblaciones silvestres, sobre todo en el caso de especies endémicas, o, por lo menos, la reducción de la diversidad genética a nivel poblacional y con ello una reducción de su capacidad de adaptación a un ambiente cambiante,
- Selección disgénica producto de la explotación indiscriminada sin criterios de manejo dirigida a los individuos de mejor calidad dejando atrás individuos de mala calidad (enfermos, mal formados o de bajo crecimiento) que formarían la población base para la reproducción en la siguiente generación,
- Sub-división de las poblaciones y con ello la posibilidad de establecer barreras para el intercambio migratorio y genético entre ellos,
- Aumento de efectos estocásticos en términos genéticos y demográficos en poblaciones muy reducidas con impactos negativos sobre la reproducción y sobrevivencia de las especies

En todos los casos la principal variable a considerar es el tamaño de las poblaciones sobre todo el conjunto de individuos que es reproductivamente activo. Si el número de individuos en una población que está en contacto reproductivamente cae por debajo de un cierto umbral empiezan procesos de pérdida de diversidad genética y con ello procesos de degradación en la población que, en casos extremos, puede llevar la especie a la extinción. La regla que se ha establecido en ese contexto es que, por lo menos, 500 individuos reproductivamente activos deben mantenerse en las poblaciones para sostener la variación necesaria que garantiza la sobrevivencia y adaptabilidad de las especies (Frankel *et al.*, 1995). Poblaciones con ese tamaño pueden mantener casi la misma cantidad de variación en la mayoría de los caracteres cuantitativos que poblaciones de tamaño indefinido (Lande & Barrowclough, 1987). Sin embargo, hay que tomar en cuenta que no todos los individuos en una población están reproductivamente activos, o por su estado de desarrollo inmaduro o por otras razones. Por eso se multiplica generalmente la cifra de 500 por 5 o 10 para llegar a establecer umbrales mínimos de existencia real de individuos en la población de una especie de plantas (Frankel *et al.*, 1995).

Las investigaciones sobre los efectos de la fragmentación en bosques Maulinos demuestran que ellos no son necesariamente unidireccionales y más bien de carácter complejo. Bustamante *et al.* (2006) encontraron que algunos taxa aumentan en los fragmentos su

abundancia y frecuencia mientras otros se disminuyen. En cambio, Simonetti *et al.* (2006) en un estudio sobre las interacciones planta – animal encontraron que polinizadores comunes en bosques templados, tales como el abejorro (*Bombus dahlbomii*) y el picaflor rubí (*Sephanoides sephanoides*) reducen su abundancia en bosques fragmentados versus bosques continuos significativamente. Es posible entonces que la reducción de la abundancia de polinizadores tenga un impacto negativo también sobre la polinización efectiva de las flores y la cantidad y calidad de las semillas. Para el copihue (*Lapageria rosea*), por ejemplo, se encontró una baja en número de semillas por fruto y una baja en capacidad germinativa en bosques fragmentados versus bosques continuos (Valdivia *et al.*, 2006; Henríquez, 2004).

2.1.2.1 SITUACIÓN DE ESPECIES EMBLEMATICAS

A continuación se describe brevemente la situación de conservación de cinco especies emblemáticas de los bosques costeros Mautinos. Se seleccionaron estas especies por su carácter constituyente o típico para estos ecosistemas forestales. Además todas son especies endémicas de la zona Centro-Sur de Chile y por su grado de amenaza y de interés para la conservación se dispone de mayor información e investigación sobre ellos.

2.1.2.1.4 EL HUALO (*NOTHOFAGUS GLAUCA*)

El hualo es la especie más característica del bosque Mautino caducifolio. La especie es endémica de Chile central, considerado vulnerable y se presenta en formaciones puras o mixtas con otras especies, principalmente con roble (tipo forestal roble-hualo). En algunas quebradas y laderas de exposición sur de la cordillera de la Costa se producen híbridos entre hualo y roble (Donoso & Landrum, 1979). La cobertura original (antes de la colonización europea) de bosques del tipo roble-hualo en el país se estima en aprox. 950.000 ha (Pérez *et al.*, 2000). De esa superficie original quedaban en el año 1997 aprox. 188.300 ha a nivel nacional (CONAF-CONAMA-BIRF, 1999a) con el 80% de ellos en la región del Maule (figura 3). En la cordillera de la Costa se estima que los bosques con presencia de hualo se extendían originalmente desde las latitudes Sur 34°45' hasta 36°30' por todas las cumbres y las laderas occidentales de las montañas (Litton & Santelices, 1996). Las superficies de bosques con hualo en la cordillera Costera del Maule ascienden a 31.580 ha (CONAF-CONAMA-BIRF (1999b) distribuidos en fragmentos separados entre plantaciones forestales y terrenos de uso agrícola-ganadero (véase tabla 2). El tipo forestal roble-hualo es probablemente una de las formaciones boscosas en Chile que, en términos relativos, más ha sufrido disminuciones a lo largo del tiempo causados por los diferentes agentes de cambio de uso y destrucción de bosques.

El conocimiento sobre la biología del hualo es escaso todavía. Hay información insuficiente sobre la distribución específica de las poblaciones de hualo (Litton & Santelices, 1996; Saavedra, 2004, Muñoz & Serra, 2006) pero se puede decir que dentro de las poblaciones costeras la mayor concentración de remanentes de esa especie está en las provincias de Talca y de Cauquenes por que allí se ubica el 93% del total del tipo forestal roble-hualo en la Costa del Maule (véase tabla 2).

Tabla 2: *El tipo forestal roble-hualo en la Cordillera de la Costa del Maule, superficies en ha*

Provincia (comunas)	Tipo forestal roble-hualo	Porcentaje
---------------------	---------------------------	------------

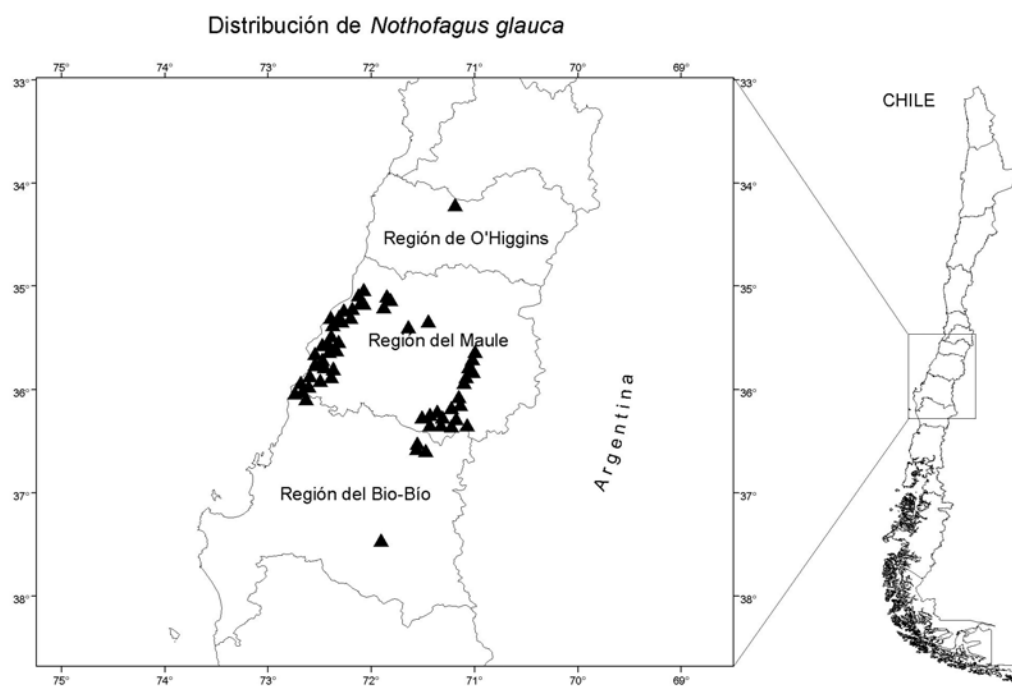
costeras)		
Talca	17030	54
Cauquenes	12319	39
Curicó	1967	6
Linares	270	1
Total	31580	100

Fuente: CONAF-CONAMA-BIRF (1999b)

Sobre la biología reproductiva y la variabilidad genética de las poblaciones de hualo, al parecer, no existen estudios. No obstante, de su parentesco con los *Nothofagus* y estudios de parientes cercanos se pueden derivar algunas indicaciones al respecto. Filogenéticamente el hualo pertenece al mismo grupo monofilético que sus congénicos raulí y roble (Manos, 1997) y posee el mismo mecanismo de polinización por el viento como todos los *Nothofagus* en Chile. Es probable también que tenga predominantemente fecundación cruzada y por ende una distribución de la diversidad genética con la mayoría de ella intrapoblacional y poca diferenciación entre las poblaciones, al igual que lo encontrado para el raulí (Marchelli & Gallo, 2001). Para obtener mayores informaciones al respecto podrían realizarse estudios sobre la estructuración genética de las poblaciones de hualo sobre el rango completo de distribución geográfica de la especie incluyendo investigaciones sobre el grado de autofecundación y los flujos génicos.

No obstante, con la información ya existente y suponiendo que no hayan reemplazos sustantivos de bosques de hualo por otros usos se puede sacar la conclusión que las poblaciones de hualo todavía están suficientemente grande como para mantener los procesos biológicos (genéticos y demográficos) necesarios para la sobrevivencia de la especie. Por ejemplo, si cuidadosamente hablando, se estimaran, en promedio, por lo menos, 1 individuo de hualo por hectárea del tipo forestal roble-hualo en las superficies reconocidas como reproductivamente activo habrían 60 veces más de lo que se considera como umbral mínimo (500) para mantener la diversidad genética necesaria para la capacidad adaptativa de la especie (véase cap.2.1.2). Sin embargo, el mayor factor de amenaza de la reproducción en los bosques de hualo parece ser el ramoneo de la regeneración por la presencia del ganado doméstico y la falta de aplicación de criterios de sustentabilidad en el manejo de esos bosques. No existen estudios sobre la dimensión cuantitativa y cualitativa de ese problema lo que haría recomendable incluirlo en eventuales iniciativas de inventarios o actualizaciones del catastro forestal de CONAF en la zona.

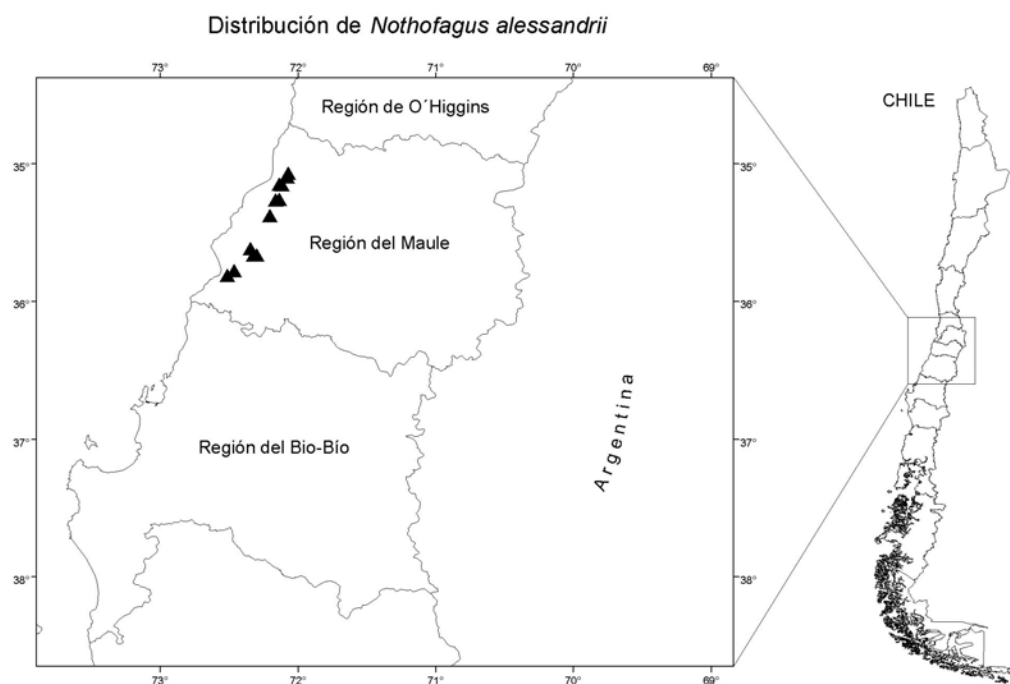
Figura 3: *Distribución actual del hualo*



2.1.2.1.1 EL RUÍL (*NOTHOFAGUS ALESSANDRII*)

El ruíl es una especie caducifolia con abundancias muy reducidas que forma parte de los bosques maulinos en la ladera occidental de la cordillera de la Costa de la séptima región (figura 2). El ruíl se asocia al bosque Maulino en sitios más templados y generalmente se ubica en exposiciones sur-este o sur-oeste de las laderas en alturas entre 150 – 500 s.n.m. El ruíl es endémico de Chile y de la región del Maule. En los años 80 del siglo pasado ha sido la especie forestal en peligro con la más alta tasa de deforestación (8,15% anuales): la superficie de bosques de ruíl se redujo de 825 ha en el año 1981 a 352 ha en el año 1991 (Bustamante & Castor, 1998). Desde los años 90 del siglo pasado hasta la actualidad, las poblaciones de ruíl parecen haberse estabilizadas, por lo menos en términos de su superficie. Las más recientes investigaciones sobre la ubicación de localidades con presencia de ejemplares de ruíl arroja que esta especie se encuentra en 15 localidades en una superficie total de 353 ha repartida en aprox. 200 pequeños fragmentos agrupados o aislados con una variación de las superficies de los fragmentos o grupos de fragmentos entre 1,8 – 69 ha (Sepúlveda y Muffat-es-Jaques, 2003). El espacio geográfico donde se ubican los fragmentos de ruíl no sobrepasa un largo de 100 km con distancias perpendiculares desde la Costa de entre 7 – 60 km (Olivares *et al.*, 2005).

Figura 4: Distribución de localidades de ruíl en la Costa de la VII Región



El ruíl es considerado una de las especies del género *Nothofagus* más primitivas y antiguas y sus parientes más cercanos son un complejo de especies de *Nothofagus* siempreverdes de Nueva Zelanda y una especie decidua de Tasmania (Manos, 1997). El sistema de compatibilidad reproductiva de ruíl no es bien conocido. No obstante, es razonable asumir que sea parecido a los de sus parientes congénéricos más cercanos (polinización por el viento, altamente incompatible para autofertilización y fecundación predominantemente cruzada). Un estudio reciente sobre la genética de ruíl mostró que esa especie posee una diversidad genética comparativamente alta (Torres-Díaz *et al.*, 2007). Al mismo tiempo, este estudio detectó que la diferenciación entre las poblaciones es alta y el flujo génico entre las poblaciones es bajo. La alta diferenciación genética entre poblaciones puede ser interpretada como una consecuencia de la fragmentación inducida por actividades humanas o puede ser el resultado de aislamiento entre las poblaciones por efectos glaciares en la zona (Villagrán & Armesto, 2005) o una combinación entre los dos. La inserción de los fragmentos de ruíl en una matriz de plantaciones forestales también puede constituirse en un obstáculo para el intercambio genético y la conectividad entre las poblaciones (Olivares *et al.*, 2005).

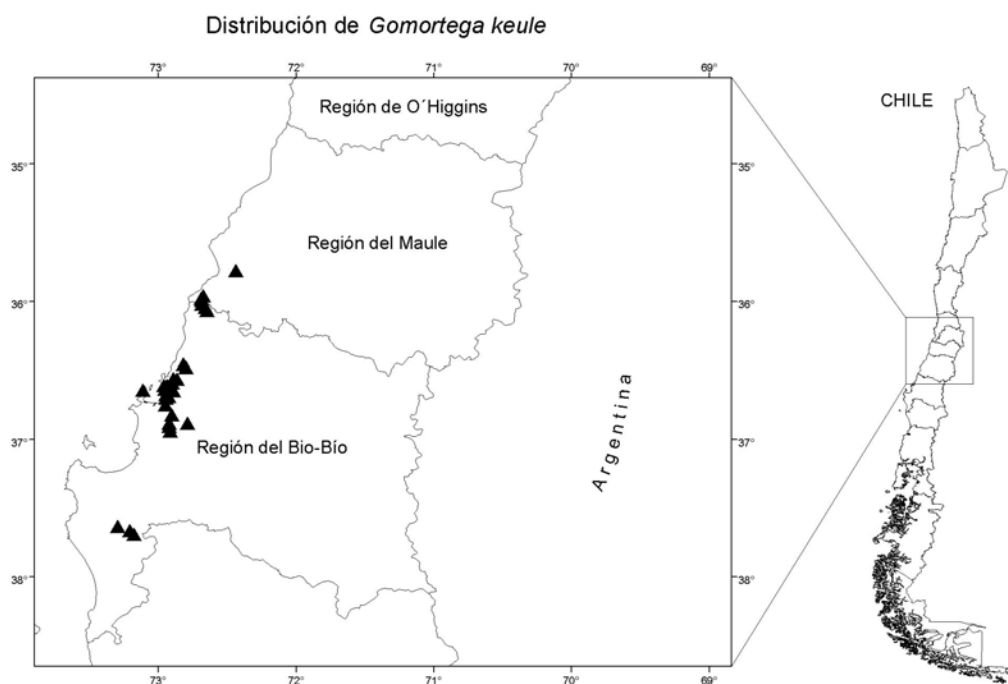
La situación de conservación del ruíl, por el reducido tamaño de sus poblaciones y, en presencia de los mismos factores de amenaza que los bosques de hualo (falta de regeneración por el ramoneo del ganado y mal manejo), es mucho más crítica que en el caso de ese último. De los datos mencionados arriba se puede deducir que los flujos génicos entre los fragmentos, aún cuando sean bajos, estén vigentes todavía a pesar del alto grado de fragmentación. Sobre el número de individuos en la población y en los fragmentos no hay mayor información disponible. No hay un inventario de los bosques de ruíl tampoco. No obstante, es probable que

esa especie este ya en el borde del umbral mínimo de individuos necesarios para la mantención de su capacidad adaptativa. Si, con una aproximación cuidadosa, se estimaran en promedio solamente 5-10 árboles como reproductivamente activos por ha de superficie reconocida, el tamaño efectivo de la población sería entre 1750 – 3500 individuos. Ese valor estaría todavía por encima de lo que se estima como umbral mínimo de número de individuos en una población para la conservación desde el punto de vista genético (500). No obstante, el valor es bajo y hace que la población de rufiles esté muy vulnerable a cambios demográficos inducidos por sobreexplotación, ramoneo o cambio a otros usos. Es por ello, que además del control de factores de amenaza demográfica en poblaciones existentes será recomendable establecer poblaciones adicionales a través de plantaciones de ruíl en el ámbito de su distribución en sitios adecuados.

2.1.2.1.2 EL QUEULE (*GOMORTEGA QUEULE*)

El queule es una especie monotípica de la familia *Gomortegaceae*, endémica de Chile y de muy escasa presencia. Esta especie se asocia con el bosque Maulino dominado por roble y hualo en la parte norte de su distribución (región del Maule) y más al sur con bosques del tipo Valdiviano siempreverde (región del Bio Bio). Se encuentran registradas 22 localidades con presencia de esa especie distribuidas en forma disjunta entre las latitudes 35° 44' S y 37° 40' (figura 5) a lo largo del tramo central de la Cordillera de la Costa, principalmente en quebradas y laderas de su vertiente occidental (San Martín y Sánchez, 2000). Las poblaciones de queule poseen casi siempre un número de árboles reducido con un rango entre 10 – 500 y un promedio de alrededor de 20 individuos en áreas muchas veces menores de 3 ha (Herrera *et al.*, 2005, García-González *et al.*, 2008). A pesar de que la especie es declarada monumento natural por su endemismo y rareza, solamente una localidad en el norte de su distribución está incluida en el sistema de áreas protegidas del Estado (reserva nacional Los Queules).

Figura 5: *Distribución de localidades con presencia de queule en la cordillera de la Costa*



Estudios recientes sobre la diversidad genética del queule indican, al igual que en el caso de ruíl, que la diversidad genética es todavía relativamente alta, a pesar de su condición de fragmentación y el distanciamiento geográfico entre las poblaciones (García-González *et al.*, 2008). Además, la distribución de la diversidad genética entre las poblaciones y en las poblaciones todavía corresponde a lo que se espera de una especie con un sistema de apareamiento dominado por la fecundación cruzada (Loveless & Hamrick, 1984). El 70% de la diversidad genética se ubica en las poblaciones mientras el 30% está entre las poblaciones (Herrera *et al.*, 2005) indicando que todavía existen flujos génicos entre las poblaciones. No obstante, la autofecundación en queule es extensiva y la polinización efectiva limitada (véase cap. 2.2.3). La regeneración natural es muy escasa y la principal forma de reproducción de esa especie es vegetativa a través del rebrote de tocones. A pesar de que esta forma de reproducción le permite actualmente la sobrevivencia a las poblaciones aun en situaciones de severa intervención o disturbio (corta a tala rasa, quema, incendios) no es suficiente para establecer nuevas poblaciones o recuperar de forma natural terreno.

Estimaciones sobre el tamaño de la población total de la especie y el tamaño en el área de la Costa del Maule están dificultadas por la ausencia de datos de inventarios. No obstante, del trabajo de García-González *et al.* (2008) se puede deducir que en el área de la Costa del Maule deben existir, por lo menos, 844 individuos de esa especie⁶. Suponiendo que solamente un 10-20% de los individuos existentes en las poblaciones es reproductivamente activo (Frankel *et al.*, 1995) se llegaría a un mínimo de tamaño efectivo de la población en la Costa del Maule de entre 85 - 170 individuos. Esta estimación en conjunto con el hecho de que el sistema entomófilo de polinización del queule no permite una conectividad a distancias largas entre las poblaciones (véase cap. 2.2.2) hace suponer que el queule en la Costa del Maule también

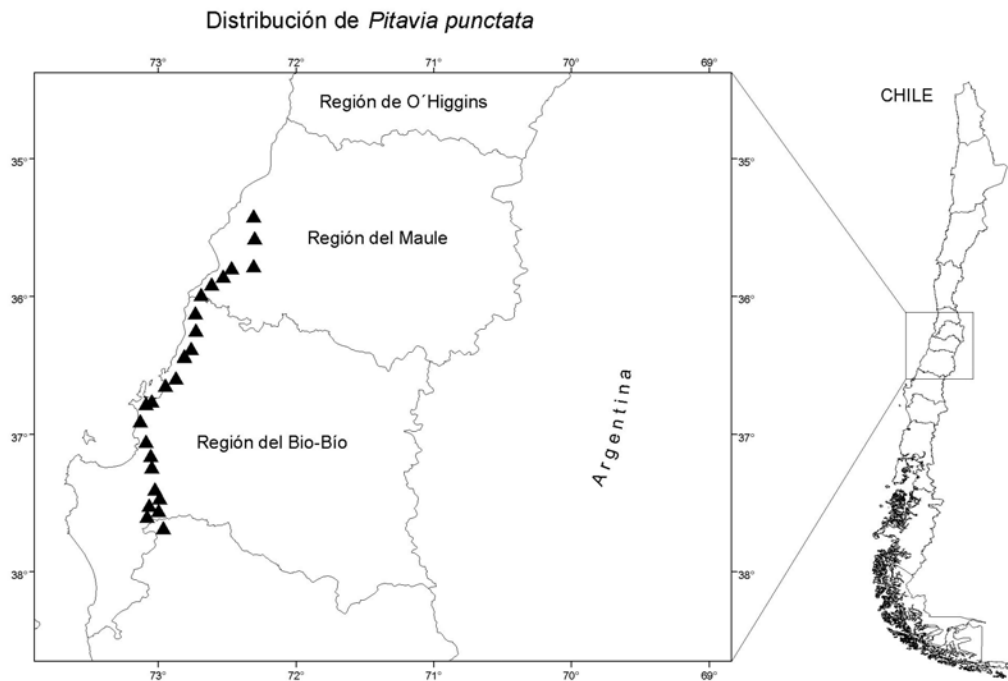
⁶ Sumatoria de los tamaños de las poblaciones 1-7 estimados por los autores de ese estudio.

esté en el borde del umbral mínimo del tamaño efectivo de población para la conservación (500) y probablemente ya por debajo de ese incluso si el número de individuos realmente existentes fuera 2-3 veces mayor que el mínimo estimado aquí. Esto significa que, además de medidas de control de amenazas directas a la existencia de bosques de queule (corta, quema, ramoneo) se deben realizar esfuerzos para aumentar el tamaño de las poblaciones en el área de su distribución a través de plantaciones adicionales.

2.1.2.1.3 EL PITAO (*PITAVIA PUNCTATA*)

El pitao es una especie de un género monotípico y endémico y el único representante nativo de la familia de las Rutáceas en Chile. Esta especie habita en algunas pocas localidades en quebradas húmedas y a la orilla de cursos de agua en la Cordillera de la Costa entre las latitudes 35°21' y 37°47' (figura 4). La especie se asocia con elementos florales de los bosques Valdivianos (por ejemplo, olivillo, canelo, lingue) y el bosque Maulino (roble, hualo, ruíl, queule) y ocupa espacios de doseles inferiores dentro de las formaciones boscosas (Le Quesne & Medina, 1998). La regeneración natural de esa especie parece ser muy escasa y los resultados con una regeneración vegetativa no siempre han sido exitosos. No obstante, la especie presenta el fenómeno de la viviparíá muy parecido a especies de manglares en los trópicos (Stark & Le Quesne, 2006).

Figura 6: *Area de distribución del pitao*



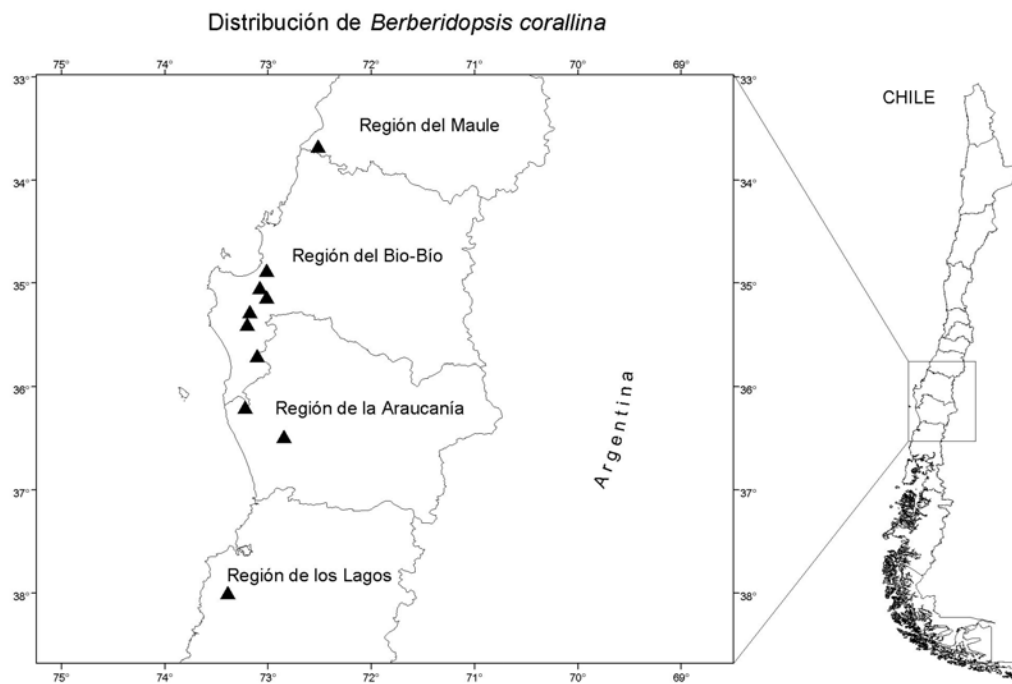
La especie es escasa, amenazada de peligro de extinción y declarada monumento natural. La información documentada sobre esta especie es escasa. No existen, al parecer, estudios completos sobre su distribución natural, su biología reproductiva ni tampoco sobre su diversidad genética. No obstante, observaciones fenotípicas de plántulas regeneradas de semilla en viveros sugieren un grado considerable de variabilidad genética entre las poblaciones (Le Quesene & Medina, 1998). También se sabe que la especie posee un sistema genético poliploide (Jara-Sequel, 2007), una característica que la puede, hasta cierto grado, proteger contra la pérdida de variabilidad genética producto de la restricción del tamaño de las poblaciones (Barret & Kohn, 1991). Por su pertenencia a la familia de las Rutáceas se puede suponer que su polinización es entomófila (Watson & Dallwitz, 1992). Más investigaciones sobre la genética, la biología reproductiva y el tamaño de las poblaciones de la especie serán de alta importancia para planificar adecuadamente su conservación.

2.1.2.1.5 EL MICHAY ROJO (*BERBERIDOPSIS CORALLINA*)

El michay rojo es una planta enredadera, muy rara y endémica de Chile que está asociada preferentemente a formaciones boscosas húmedas en la cordillera de la Costa. Su único pariente congénérico está en Australia (*Berberidopsis beckleri*). La especie posee una distribución disjunta entre la provincia de Cauquenes y la provincia de Llanquihue (Figura 6). Hasta el año 2005 se han reconocido en total 23 localidades con presencia de esa especie, la mayoría de ellas en la región del Bio Bio (Smith-Ramírez *et al.*, 2005) y solamente dos en la región del Maule (reserva nacional Los Queules y una localidad costera en la comuna de Pelluhue). Recientemente se publicó el descubrimiento de nuevas localidades en la región de Bio Bio en predios de Bosque Arauco S.A. en la cordillera de Nahuelbuta (Alarcón *et al.*, 2007).

La mayoría de las poblaciones conocidas de esa especie posee entre 2 – 20 individuos (Etisham-UI-Haq *et al.*, 2001). La especie es considerada en peligro de extinción.

Figura 7: Distribución actual del Michay rojo



Sobre la biología reproductiva del michay rojo, al parecer, no hay información publicada. No obstante por su pertenencia a la familia de las Flacourtiáceas es probable, igual que los otros miembros de esa familia, que sea polinizado por insectos (Watson & Dallwitz, 1992) o quizás por picaflores o ambos. Un estudio sobre la variación genética del michay rojo que abarcó todo el área de distribución de la especie en Chile reveló un alto grado de estructuración genética de las poblaciones con la mayoría de la diversidad genética detectada entre las poblaciones (Etisham-UI-Haq *et al.*, 2001). Esto indica que existe un alto grado de diferenciación entre las poblaciones y poco intercambio genético entre ellos. Consistente con ello, también en ese estudio se detectó un nivel de polimorfismo de los marcadores relativamente bajo que podría indicar un proceso ya iniciado de pérdida de variación genética resultante de endogamia o de pérdida aleatoria de variación genética que puede ocurrir en pequeñas y aisladas poblaciones (Barrett & Kohn, 1991).

Estimaciones sobre los individuos en las poblaciones conocidas también están dificultadas por la ausencia de datos de inventarios. No obstante, del estudio de Etisham-UI-Haq *et al.*, 2001 se pueden derivar que en la totalidad de las poblaciones (23) en Chile deben haber, por lo menos, entre 46 – 460 individuos de esa especie. De esta totalidad deben existir por lo menos, entre 4 – 40 individuos en la Costa del Maule. Considerando que generalmente solamente entre 10-20% de los individuos existentes está reproductivamente activo se puede calcular un tamaño de población efectiva basado en todas las localidades conocidas en Chile de entre 5 – 900 individuos y en la Costa del Maule entre 0,4 – 8 individuos. Claramente son estas cifras que indican que las poblaciones de Michay rojo están muy por debajo del umbral mínimo para la

conservación (500) y es muy probable que esa especie esté ya en un proceso de erosión genética. Es de suma importancia entonces, además de controlar amenazas como el descepaado y la destrucción de sus hábitats, de aumentar el número de individuos en las poblaciones y establecer nuevas poblaciones a través de plantaciones adicionales de esa especie en sitios adecuados.

2.1.3 MEDIDAS Y PROPUESTAS DE CONSERVACIÓN ACTUALES

Hay dos instrumentos del marco legal actual que son de relevancia para especies consideradas de interés para la conservación en el Maule, a saber: (1) el decreto 13 del Ministerio de Agricultura del año 1995 y (2) la ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal del año 2007. El primero declara Monumento Natural las especies queule, pitao, ruíl, belloto del norte y belloto del sur y prohíbe la corta y destrucción de esas especies en su entorno natural y el segundo, a parte de regular el manejo sustentable del bosque nativo en general, prohíbe en su art. 19 la destrucción y corta de especies vegetales nativas clasificadas en alguna categoría de conservación que formen parte de un bosque así como la alteración de su hábitat.

El enfoque principal de conservación en la región ha sido promover la creación de áreas protegidas sean del Estado (SNASPE), por iniciativas de las empresas privadas (áreas de alto valor ambiental, AAVA), o promovidos por ONGs ambientales (red de áreas protegidas privadas, RAPP). El eje central de la estrategia de biodiversidad en la región del Maule es el concepto del sitio prioritario para la conservación (CONAMA, 2002). Esa estrategia identifica 30 sitios prioritarios para la conservación de ecosistemas forestales en la región de los cuales 12 sitios se ubican en la zona costera (anexo 7.6). La implementación de la conservación de estos sitios se está realizando a través de su incorporación en el SNASPE, en las AAVA o en la RAPP.

2.1.3.1 AREAS PROTEGIDAS DEL ESTADO (SNASPE)

Formalmente hay dos reservas nacionales (RN) incluidas en el SNASPE en la zona costera que tienen relevancia para la conservación del bosque Maulino. Se trata de la RN Los Queules ubicada en la comuna de Pelluhue y la RN Los Ruíles ubicada en la comuna de Chanco, ambas de la provincia de Cauquenes. La RN Los Queules posee 147 ha y la RN Los Ruiles abarca 45 ha. Actualmente hay un proceso de incluir superficies aledañas a la RN Los Ruiles con lo cual esa RN podría llegar a tener 273 ha. En todo caso son estas dos reservas compuestas de diferentes formaciones del bosque Maulino caducifolio y esclerófilo los únicos que actualmente gozan de un estado de protección formal. No obstante, los predios que constituyen las reservas no pertenecen al Estado sino a diferentes propietarios privados que entregaron las superficies con cobertura forestal nativa relevante en comodato al Estado.

2.1.3.2 AREAS DE ALTO VALOR AMBIENTAL (AAVA)

Las empresas forestales con certificación forestal, sea de FSC o de CERTFOR (MASISA, Forestal Celco, Forestal Mininco), identificaron áreas de alto valor ambiental dentro de sus predios para los cuales se han definido objetivos de conservación en el marco de sus diferentes sistemas de gestión ambiental. Todos los AAVAs están cartográficamente identificados, cuentan con monitoreo regular y con alta prioridad en la protección contra incendios forestales. Además, las medidas de manejo en las plantaciones forestales productivas

asociadas se adaptan de acuerdo a los objetivos de conservación del AAVA. Las principales medidas de manejo y conservación en las AAVA son: (1) reproducción artificial de especies en peligro, (2) levantamiento de información florística y monitoreo, (3) exclusión de ganado y (4) extracción de especies invasoras.

Tabla 3: *Áreas de alto valor ambiental manejados por empresas forestales en la Costa del Maule*

Nombre del AAVA	Ubicación	Superficie	Tipo de bosque	Dueño del AVA
Relictos de bosques de ruíl/ bosque Maulino	3 localidades de las comunas de Curepto, Constitución y Chanco	240 ha (5 fragmentos)	Bosques de ruíl, hualo y pitao	Forestal Celco (Arauco)
Relictos de bosques de queule y pitao	Ralbún, comuna de Chanco	25 ha	bosque Maulino adulto con queule, pitao, hualo, macolla (<i>Myrceugenia leptospermoides</i>) y pataguilla (<i>Myrceugenia pinifolia</i>)	Forestal Celco (Arauco)
Los ruiles de Empedrado	Comuna de Empedrado	60 ha	Bosque relicto de ruíl y hualo	Forestal Mininco
Los hualos de Loanco	Comuna de Empedrado	680 ha	Bosque relicto de hualo, habitat pájaro carpintero ⁷	Forestal Mininco
Tregualemu	Comuna de Pelluhue	(147 ha) ⁸	Bosques de queule	MASISA
Superficie total		1005 ha	Bosque Maulino	

Fuentes: Alarcón *et al.*, 2008; Del Solar, 2008; CORMA, 2007

2.1.3.3 AREAS INCLUIDAS EN LA RED DE AREAS PROTEGIDAS PRIVADAS (RAPP)

La red de áreas protegidas privadas, RAPP, iniciado por CODEFF en el año 1997, abarca 386.572 ha en todo Chile. Sus integrantes son particulares, fundaciones, ONGs, inmobiliarias, universidades y otros organismos del sector privado, a lo largo del país, quienes realizan actividades de conservación en áreas silvestres de su dominio. Para la subregión costera del Maule existen 5 áreas RAPP con vegetación nativa, principalmente del tipo bosque esclerófilo. No hay información disponible sobre acciones de manejo ni tampoco existen informaciones de mayor detalle sobre la vegetación en términos cualitativos ni cuantitativos en las áreas RAPP de la Costa del Maule.

Tabla 4: *Áreas privadas (RAPP) presentes en la subregión costera del Maule*

Nombre del	Ubicación	Superficie	Tipo de bosque	Dueño del área
------------	-----------	------------	----------------	----------------

⁷ *Compephilus magellanicus*

⁸ Está incluido en la RN Los Queules

área privada				privada
Fundo Santa Rosa de Lavaderos	Santa Rosa de Lavaderos, comuna de Maule	400 ha	Bosque esclerófilo	Juan Carlos Bustamante
Malpaso	Chanquiúque, Comuna de Constitución	300 ha	Bosque esclerófilo	Hugo Segovia Letelier
Los Rábanos	Chanquiúque, Comuna de Constitución	70 ha	Bosque esclerófilo	Hugo Segovia Letelier
San Juna Capellanía	Capellanía Comuna De Cauquenes	512 ha	Bosque esclerófilo	Helmut Seegerstein
Santa Elena, El Fin	El Fin (Empedrado)	28 ha	Bosque de Ruíl y Hualo	Ramón Bravo M.

Fuente: CODEFF-filial Talca, 2009, com.pers.

2.1.4 CONCLUSIONES

Los bosques nativos costeros de la región del Maule están dentro de los más amenazados de la zona mediterránea y, de hecho, de todos los tipos de bosques naturales en Chile. Ellos han sufrido, hasta hace poco, las tasas más altas de deforestación en Chile. No obstante, es probable que los procesos de desaparición de los bosques costeros se estén disminuyendo como indican las estabilizaciones de las superficies de bosques de, por ejemplo, ruíl y queule desde finales de los años 90 del siglo pasado hasta ahora. Por el otro lado, las poblaciones de muchas especies nativas, con la excepción de roble y hualo, se presentan hoy con reducidos números de individuos y a largas distancias entre ellas. Es probable que varias especies, entre ellas de todas maneras, queule y probablemente ruíl también, estén ya en el borde del umbral de tamaño de población efectiva mínima para su conservación (500). Especies como el michay rojo, probablemente están ya por debajo de ese umbral mínimo. Sin embargo, cálculos más exactos sobre la situación específica de cada especie, en ausencia de inventarios de las poblaciones, no serán posibles. De todas maneras, esta situación alberga el riesgo de un creciente aislamiento reproductivo entre las poblaciones con la consecuencia de una probable reducción de su variabilidad genética y con ello una reducción de su capacidad de adaptabilidad y sobrevivencia como especie en el futuro. Además, existe el peligro, incluso más inminente, de la desaparición de poblaciones por razones demográficas antes de que algún proceso de degradación genética fuera siquiera evidente. Este último es válido para especies con poblaciones muy reducidas tales como el michay rojo, el pitao, el queule y posiblemente el ruíl.

Prácticamente todas las especies arbóreas con problemas de conservación en la zona Costera tienen dificultades de regeneración natural en los lugares donde estén presentes. Cuales exactamente son las razones para ello, si son problemas en la reproducción sexual en sí o el producto de factores posteriores a la caída de las semillas al suelo, no está bien investigado todavía. De todas maneras, algunas especies pueden compensar la falta de reproducción por semillas por su capacidad de reproducción vegetativa. Si bien esta propiedad le permite permanecer a la población en su lugar, por lo menos por un tiempo, incluso en situaciones de

perturbaciones extremas (incendios, tala rasa), no le permite la recuperación o restauración ni menos la migración para establecer nuevas poblaciones o recuperar terreno antes perdido. Por esa razón, el alcance de medidas de manejo de la regeneración natural de las especies relevantes es relativamente restringido y programas de reproducción artificial serán necesarios.

La representatividad de los ecosistemas forestales Costeras y con ello de las poblaciones de las especies que los constituyen en los sistemas de áreas protegidas de Chile es muy baja. Por ejemplo, el conjunto entre áreas con régimen público o privado de conservación de bosques del tipo Maulino con sus diferentes expresiones florísticas llega a 1425 ha (véase cap. 2.1.3) lo que a su vez representa solamente el 4,5% del total de ese tipo de bosques en la costa del Maule⁹. El umbral considerado como meta mínima para una conservación efectiva es el 10% de la superficie total del respectivo tipo de bosque (Armesto *et al.*, 1998). Es por ello necesario un enfoque de conservación que vaya más allá de las áreas protegidas y sitios prioritarios, que incluya áreas que estén en la matriz productiva de la región y que considere su contribución relativa a los fines de conservación. Primeras investigaciones sobre el rol de áreas forestales productivas para la conservación de la biodiversidad a través del manejo de conectividad y la planificación en forma y tiempo de las faenas forestales dan indicaciones promisoras en esa dirección (Estades & Escobar, 2008; Simonetti & Grez, 2008).

Las investigaciones sobre la variabilidad genética de las poblaciones de especies de interés en los bosques Costeros son incipientes recién. No obstante, sus primeros resultados indican que la diversidad genética parece ser más alta de lo que se puede esperar por la situación de fragmentación y distanciamiento entre las poblaciones así como de sus reducidos tamaños. También indican que la estructuración de las poblaciones, con excepción del michay rojo, no está tan fuerte como para indicar ya procesos avanzados de aislamiento reproductivo entre ellos. Por el otro lado, la alta diversidad genética en las poblaciones Costeras es probablemente también una consecuencia de la condición de refugio de la Cordillera de la Costa durante los tiempos glaciares (Villagrán & Armesto, 2005) y de la historia de colonización postglacial de la vegetación en Chile. Independientemente de eso, el hecho de que, al parecer, todavía se conserva una parte importante de la diversidad genética original en las poblaciones fragmentadas se puede ver como una oportunidad que, con un diseño adecuado de los programas de conservación, permitiría salvar a tiempo la capacidad adaptativa, y con ello la sobrevivencia, de las especies relevantes.

Todavía quedan muchos vacíos de conocimiento sobre la biología de las especies relevantes (endémicas y amenazadas). Para los fines de programas de conservación es esencial tener más información sobre la distribución geográfica exacta de ellas, el tamaño de las poblaciones, su biología reproductiva y sus respectivos sistemas genéticos.

En los últimos años, la implementación de regímenes privados de conservación en la región Costera ha avanzado de forma significativa. Las superficies de bosques del tipo Maulino con especies amenazadas y endémicas que están bajo manejo y esquemas de protección privadas en la Costa del Maule es casi tres veces mayor que las superficies manejadas en el SNASPE. Esto es principalmente el resultado de compromisos adquiridos por parte de las empresas

⁹ Se asume que la superficie cubierta por el tipo forestal roble-hualo es aproximadamente equivalente con el bosque Maulino caducifolio.

forestales de la zona en el marco de la aplicación de instrumentos privados de política sectorial, tales como la certificación forestal (CERTFOR, FSC).

2.2 RESULTADOS DEL PROYECTO DARWIN-MAULE

2.2.1. ANÁLISIS DE BIOCALIDAD

2.2.1.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Los métodos para estudiar la diversidad biológica muchas veces no toman en cuenta el valor relativo para la conservación de las diferentes especies investigados. De esa manera a primera vista no pueden distinguir entre especies muy abundantes con amplia distribución y especies que ocurren solamente en unas pocas localidades y con poca frecuencia. Además, algunas especies pueden reaccionar muy sensibles frente a disturbios mientras otras poseen un potencial de resiliencia alto. Es evidente, entonces, que el valor de conservación de algunas especies puede ser muy diferente al valor de conservación de los otros. Una manera de dar un peso relativo a las diferentes especies encontradas en un lugar es el índice de biocalidad. Este índice mide, a través de un puntaje, las especies según su rareza a nivel global, su grado de parentesco taxonómico, su ecología, su abundancia local así como su importancia social y económica en un solo valor. La valoración cuantitativa de los diferentes lugares permite de esa manera una comparación en términos de su importancia relativa para la conservación de la biodiversidad (biocalidad) y genera orientaciones para la priorización de acciones de conservación, incluso a una escala global entre diferentes países o regiones. El método, desarrollado por Hawthorne & Abu-Juam (1995) para bosques tropicales ha sido usado en bosques de diferentes países del mundo (Camerún, Costa Marfil, Sierra Leone, Malasia, Honduras, México, Trinidad-Tobago) y consiste de tres elementos principales, a saber:

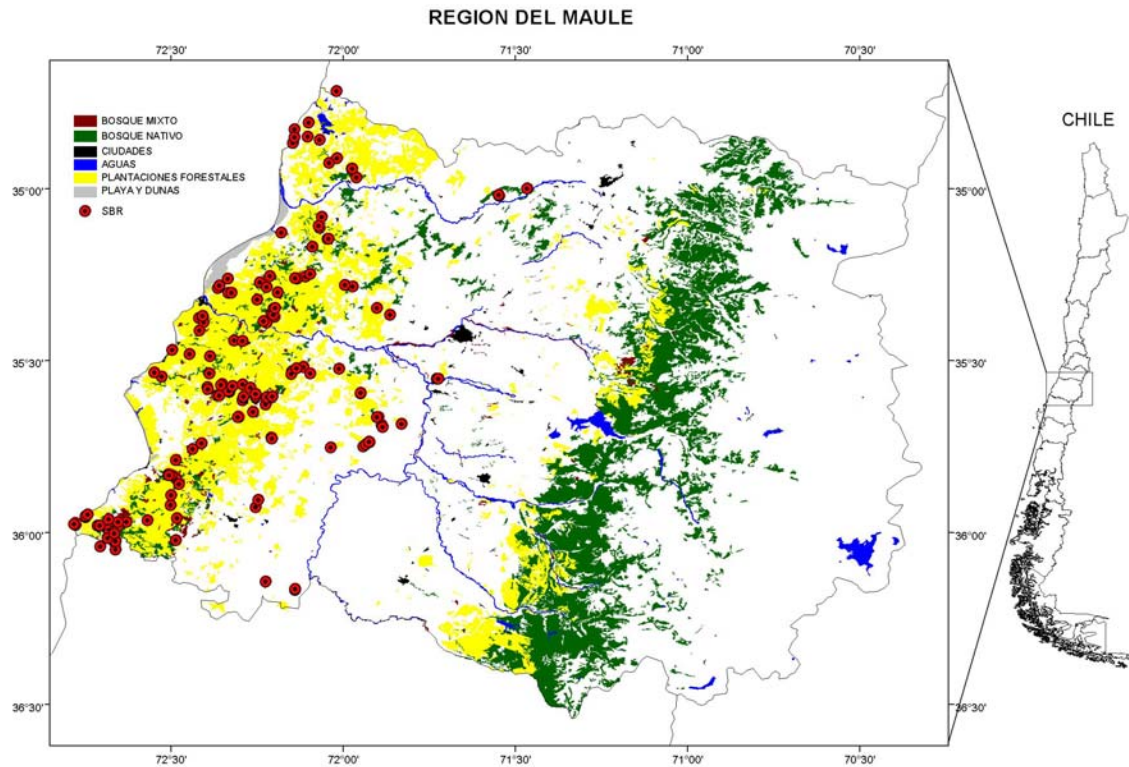
1. un sondeo botánico rápido (SBR) para levantar la diversidad florística existente en una región
2. una categorización de las especies de acuerdo a estrellas de diferentes colores expresando los diferentes valores de conservación
3. el cálculo del índice de calor genético o índice de biocalidad para las localidades investigados

El sondeo botánico en la subregión costera del Maule se realizó levantando información florística en 158 parcelas tomando en cuenta la variabilidad en la zona y las restricciones presupuestarias del proyecto (figura 8). El análisis de los datos se realiza con el apoyo de un sistema de base de datos (BRAHMS¹⁰).

La categorización de las especies se realizó de acuerdo a 4 principales colores (verde, azul, dorado y negro).

Figura 8: *Ubicación de las parcelas de muestreo del SBR en la costa de la región del Maule*

¹⁰ Botanical Research and Herbarium Management System, desarrollado en la universidad de Oxford, UK. Véase <http://dps.plants.ox.ac.uk/bol/home/about.aspx>



El color de la estrella define el estatus de preocupación de conservación de la especie, basado en su rareza a nivel global, su grado de parentesco taxonómico con otras especies, su ecología, su abundancia local así como eventuales amenazas (figura 9). De esa manera el color verde representa especies muy comunes que no constituyen mayor preocupación de conservación y los colores azul, dorado y negro que representan especies sucesivamente más raras, menos abundantes y más amenazadas. Un quinto color (rojo) puede expresar amenazas por explotación en especies de otra manera más comunes¹¹. Después de la clasificación de las estrellas, para cada tipo de estrella se determina su peso relativo. Este peso es obtenido de la proporción inversa al número promedio de grados cuadrados geográficos en el área de distribución de las especies clasificadas.

Figura 9: Clave para la clasificación de Estrellas en el proyecto Darwin Maule

¹¹ La estrella de color rojo no fue usado en el estudio del proyecto Darwin Maule

1a. Las especies que se encuentran tanto dentro como afuera de Chile.	
2a. Ampliamente distribuidas en cono sur de Sud-América incluyendo el S de Brasil S., o ruderales bien distribuidas en la región Andina; o de distribución más amplia que lo anterior, por ejemplo, malezas neotropicales, o exóticas	Estrella Verde
2b. Más restringida, por ejemplo, de los bosques subantárticos o de Chile y Argentina.	
3a. Común en Chile >5 regiones y que estén presentes en Argentina.	Estrella Verde
3b. De distribución levemente menos amplia	Estrella Azul
3c. Rara pero en Chile y Argentina.	Estrella Dorada
1b. Especie endémica de Chile.	
4a. >2 Regiones; si <5 debe ser abundante en estas regiones.	
5a. >4 Regiones y abundante en las condiciones actuales	Estrella Azul
5b. 2-4 Regiones, o si es más amplia debe estar muy poco distribuido y con otros factores de priorización, por ejemplo género monoespecífico; rara en el rango de distribución, límite norte y sur de la especie, clasificada en alguna categoría de conservación.	Estrella Dorada
4b. 1-2 Regiones, o hasta 4 regiones, pero restringida dentro de esta área.	
Abundante en >5 grados cuadrados	Estrella Dorada

Posteriormente, para cada sector muestreado se calculó el índice de calor genético o índice de biocalidad (ICG)¹² usando la fórmula abajo, donde N_e : Numero de *spp* por cada tipo de estrella, P_e : Peso de cada estrella.

$$ICG = \frac{100 * \sum (N_e * P_e)}{\sum N_e}$$

De esta manera se construye una comparación entre todas las localidades investigadas que permite establecer prioridades de conservación y, a su vez, la construcción de los mapas de biocalidad indicando “puntos calientes” de interés de conservación.

2.2.1.2 RESULTADOS

En total se clasificaron 475 especies. De ellos, 18 especies fueron clasificados con estrella Negra (tabla 5), 73 especies con estrella Dorada, 135 especies con estrella Azul y 249 especies con estrella Verde (anexo 7.3).

Tabla 5: Lista de especies clasificadas como estrella Negra

Familia	Genero	Especie
1 Leguminosae-pap	<i>Adesmia</i>	<i>elegans</i>
2 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>angustifolia</i>
3 Berberidopsisaceae	<i>Berberidopsis</i>	<i>corallina</i>
4 Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>dentata</i>
5 Phytolaccaceae	<i>Ercilla</i>	<i>syncarpellata</i>
6 Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>florida</i>
7 Gomortegaceae	<i>Gomortega</i>	<i>keule</i>

¹² Genetic heat index, GHI, sinónimo de índice de biocalidad (ICG)

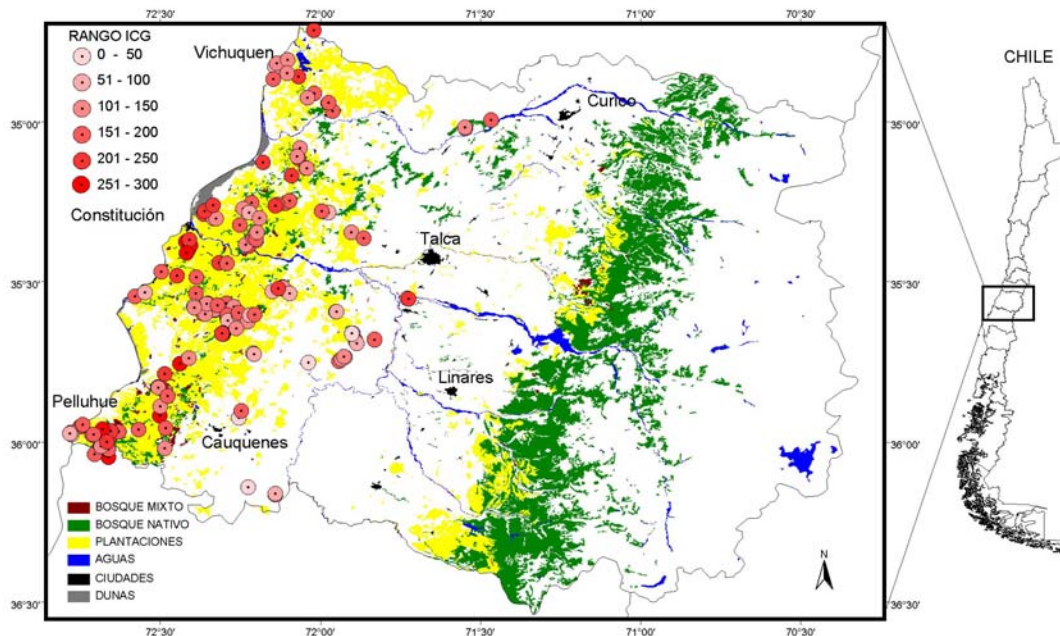
8	Compositae	<i>Haplopappus</i>	<i>setulosus</i>
9	Calceolariaceae	<i>Jovellana</i>	<i>violacea</i>
10	Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>pinifolia</i>
11	Gramineae	<i>Nassella</i>	<i>pfisteri</i>
12	Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>alessandrii</i>
13	Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>leonii</i>
14	Rutaceae	<i>Pitavia</i>	<i>punctata</i>
15	Labiatae	<i>Scutellaria</i>	<i>valdiviana</i>
16	Compositae	<i>Senecio</i>	<i>chilensis</i>
17	Compositae	<i>Senecio</i>	<i>nigrescens</i>
18	Malvaceae	<i>Tarasa</i>	<i>reichei</i>

El total de especies investigadas se puede clasificar de la siguiente manera:

Estrella Negra	18 especies	importancia de conservación muy alta
Estrella Dorada	73 especies	importancia de conservación alta
Estrella Azul	135 especies	importancia de conservación mediana
Estrella verde	249 especies	importancia de conservación baja

Para cada una de las 158 localidades muestreadas se determinó el ICG o índice de biocalidad. El mayor valor de ICG obtenido fue de "296" para la localidad de las Cañas Díaz ubicada en la comuna de Constitución. Por el contrario el menor ICG corresponde a un valor "0" obtenido en la localidad Vado la Patagua ubicada en la comuna de Cauquenes. En figura 10 se demuestra la distribución de los sitios muestreados de acuerdo a rango del ICG.

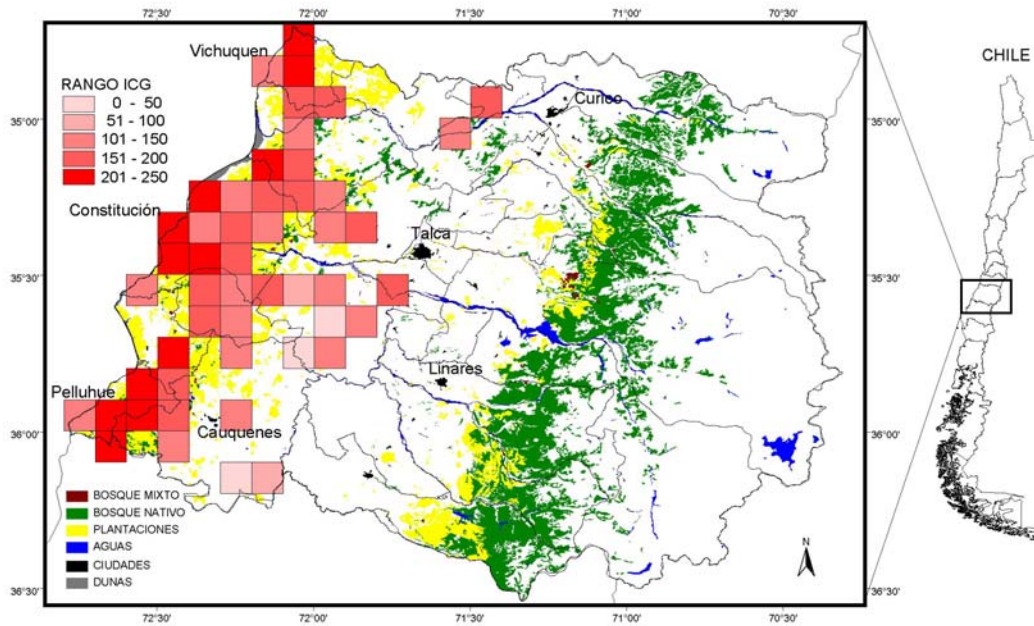
Figura 10: Relación ICG con las localidades muestreadas



Con

el objeto de analizar el ICG en una unidad mayor de territorio se evaluó el comportamiento de este índice en células o grillas de 1/10 de grado cuadrado equivalente a una superficie aproximada de 100 km² (Figura 11)

Figura 11: Relación ICG y celdas de 100 km²

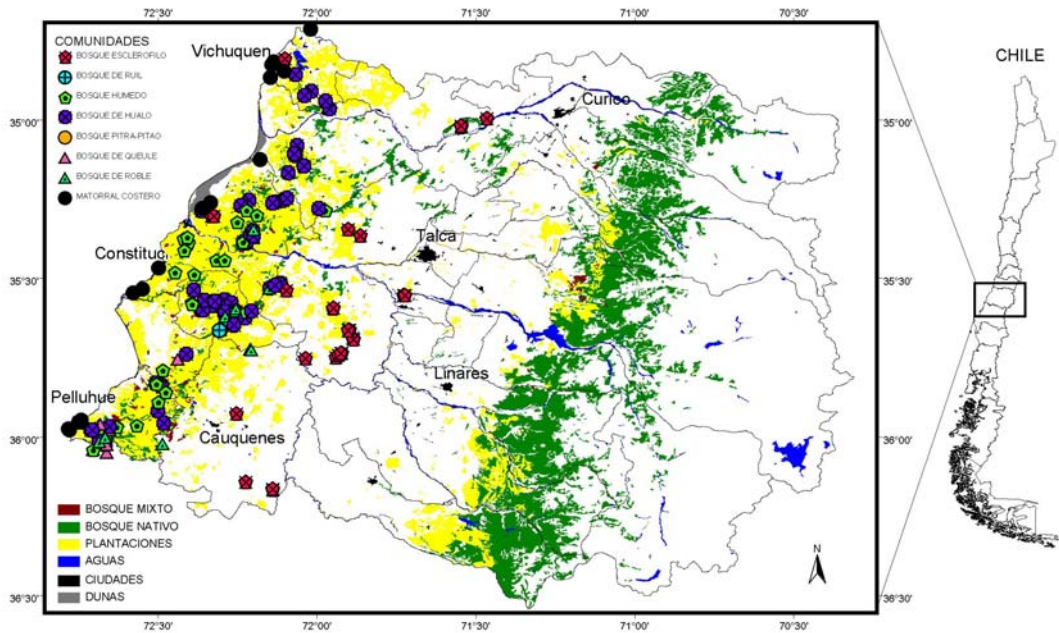


Con el objetivo de formular propuestas genéricas de conservación se realizó además una clasificación de la vegetación en comunidades tipo de 8 clases (tabla 6). En el anexo 7.3 se describen los tipos de bosques con mayor detalle.

Tabla 6: Clasificación de la vegetación boscosa según comunidades tipos (clases)

CLASE (Código)	COMUNIDAD
1	Bosque Esclerófilo
4	Bosque Húmedo
6	Bosque de Hualo
8	Bosque de Pitra-Pitao
9	Bosque de Queule
10	Bosque de Roble
11	Bosque de Ruil
16	Matorral costero

Figura 12: Mapa distribución de comunidades para la subregión costera del Maule



2.2.2 LA INVESTIGACIÓN GENÉTICA DE QUEULE

La investigación tenía como objetivo estudiar la biología reproductiva de queule, específicamente la conectividad genética entre las poblaciones remanentes de queule y los efectos del distanciamiento entre ellas por los proceso de fragmentación en la región.

Para llevar a cabo el estudio se mostró todos los individuos adultos de queule en un área de 100 km² y se recolectó semillas provenientes de una parte de los individuos adultos. El movimiento del polen se rastreó a través de asignar una paternidad específica a todas las semillas. El paisaje en el área de estudio se clasificó digitalmente en tipos de uso de tierra y el movimiento de polen se puso encima del pasiaje digital. Además se desarrollaron los necesarios marcadores moleculares, se identificaron los polinizadores de la especie queule y se caracterizó su biología reproductiva (Lander, 2009).

La estrategia de reproducción de queule es caracterizado por una aparente limitación de polinización efectiva, extensa auto-fertilización, reproducción vegetativa y solamente en ocasiones por establecimiento de plántulas originadas de semillas. El 29% (185) de 643 árboles investigados eran miembros de grupos clonales (en total 49 grupos clonales) con miembros individuales de entre 2 – 19 en 50% de los 26 sitios incluidos en el estudio. Esta estrategia que se basa en longevidad individual o de grupos clonales de individuos y reproducción asexual parece haberle permitido sobrevivir repetidas olas de corta y quema en los lugares donde estaban establecidos. Por el otro lado, los hace muy susceptible frente a los extensos cambios en el paisaje y el despeje de bosque nativo ya que la capacidad de la especie de establecer nuevas poblaciones en ambientes de sitios expuestos y paisajes degradados es muy limitada. No obstante, a pesar de un grado considerable de autofertilización (22%), el 78% de las semillas viables fueron generados a través de fertilización cruzada y representan, por ende, una muestra amplia de la diversidad genética de la población paterna. La producción de plántulas para programas de forestación o restauración de poblaciones degradadas con material genético basado en estas semillas tiene por eso la garantía de producir material de alta variabilidad en la medida que se apliquen procedimientos y protocolos de recolección establecidos.

En el contexto de la investigación de los flujos génicos se encontró que la fragmentación de las poblaciones no necesariamente produce aislamiento genético y/o reproductivo. Los resultados demuestran que los polinizadores de queule, pequeños insectos de la familia de los *Syrphidae*, vuelen también fuera de bosques nativos y entre fragmentos incluso por distancias hasta 6 km. Se encontró que árboles individuales y distanciados estaban genéticamente en contacto con poblaciones en bosquetes y superficies más grandes. La distancia promedio entre árboles reproductivamente activos era de 529 m con un 80% de las polinizaciones realizadas a distancias de menos de 1 km. La distancia más larga por la cual se encontró polen transportado era de 6169 m.

La distribución espacial de los individuos en el área demuestra agrupaciones de individuos en el norte y en el sur del área de estudio con muy escasa distribución en el centro. No obstante esta distribución probablemente no muestra la autecología de la especie sino más bien el resultado del patrón de deforestación en la zona. En todo caso el movimiento documentado de

polen muestra un efecto claro de “stepping stone” de los individuos en la zona central del área de estudio y su importancia para la mantención de la conectividad entre las sub-poblaciones.

La investigación de la influencia de los tipos de uso de suelo en los flujos génicos entre fragmentos encontró que entre los 4 tipos de uso (plantación forestal en pie, tala rasa en plantaciones forestales, bosque nativo y agricultura), la que más negativamente estaba relacionada con la probabilidad de polinización era la tala rasa y la que más positivamente se relacionaba era la agricultura. Una diferencia entre el efecto de plantaciones y bosque nativo como barrera del vuelo de polen se pudo establecer recién con distancias mayores a 1 km dándole al bosque nativo una ventaja a partir de esa distancia. En general el gradiente de un efecto barrera en relación a la probabilidad de polinización se da de la siguiente manera (de mayor a menor probabilidad): agricultura, bosque nativo, plantación forestal en pie y plantación en estado de tala rasa.

2.2.3 PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LAS INVESTIGACIONES

Los resultados del análisis de biocalidad confirman la alta importancia de la sub-región Costera de la Región del Maule para la conservación de la biodiversidad en Chile y en el mundo. El 20% de las especies de flora encontradas en el estudio representan especies de alto o muy alto interés de conservación (estrellas Negras y Doradas) y el 60% de todas las localidades investigadas representan índices de biocalidad alta o muy alta (150 hasta 296).

El concepto de biocalidad demuestra su fuerza en comparación con simples mediciones de diversidad biológica a nivel de presencia de especies o los enfoques descriptivos de comunidades de vegetación. Si bien el número de especies y comunidades de vegetación encontrados en la zona costera del Maule están muy por debajo de algunos países tropicales, el alto grado de endemismo (44%) y las amenazas a la existencia de la vegetación en la costa del Maule se reflejan adecuadamente en índices de biocalidad relativamente altos¹³.

El concepto de biocalidad es además un instrumento que permite una priorización de los esfuerzos de conservación hacia áreas donde los valores de conservación, en términos relativos, están más altos. Además puede ayudar a focalizar programas de monitoreo y fomentar y justificar la incorporación de nuevas áreas en sistemas de áreas protegidas tanto privadas como estatales.

Los análisis de paternidad en el estudio del Queule mostraron que, contrario a lo que se podría pensar de poblaciones de especies tan fragmentados y reducidos, los diferentes fragmentos siguen conectados a través del flujo génico aún cuando no exista migración por el medio de semillas y plántulas entre ellos. La importancia de estos fragmentos, incluso si consisten de solamente un árbol, para la mantención de la conectividad entre subpoblaciones, no debe subestimarse.

¹³ Por ejemplo, en Quintana Roo, México, con casi 3 veces más en número de especies de flora que en el estudio del proyecto Darwin-Maule, la mayoría de los bosques posee un ICG menor de 60 (Boshier *et al.*, 1999)

Los diferentes tipos de uso de la tierra prevalentes en la zona del proyecto tienen diferentes efectos (barreras o facilitadores) sobre la conectividad entre las poblaciones de queule y, probablemente también, de otras especies con sistemas reproductivos parecidos a ese último.

Los polinizadores de queule se mueven también fuera de áreas de bosque nativo y por largas distancias. Es probable que los patrones de polinización de otras especies entomófilas tengan un comportamiento similar. Es por ello que los resultados de la investigación de queule se podrían aplicar a otras especies entomófilas, sobre todo las que están críticamente amenazadas, mientras no se disponga de estudios específicos para ellas (p.ej., pitao, michay rojo).

La incorporación de medidas de manejo dirigidas a especies de muy alto o alto valor para la conservación en los planes de gestión de áreas productivas (agrícola- forestales) pueden ser importantes en la conservación de las especies y la mantención de la viabilidad de sus poblaciones a largo plazo. Los efectos de esas medidas serían principalmente: (1) conservación de genotipos no encontrados en áreas protegidas, (2) facilitación de los flujos génicos entre los fragmentos (estando dentro y fuera de áreas protegidas), (3) mantención de una cantidad de individuos interconectados reproductivamente a niveles necesarios para poblaciones mínimamente viables en términos genéticos y demográficos y, (4) intermediación para polinizadores y dispersadores de semillas.

El concepto del corredor biológico hay que ampliar hacia un concepto más funcional que una simple conexión física entre fragmentos distanciados geográficamente. La conectividad entre bosques fragmentados se puede dar sobre un mosaico de diferentes usos de la tierra que no necesariamente todos deben ser también bosques nativos.

2.2.4 PROPUESTAS DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN

Las propuestas genéricas de conservación se presentan de acuerdo a las comunidades tipo o clases de bosque que se han identificado (tabla 7). La intención de presentar estas medidas generales o genéricas es complementar las propuestas de la priorización resultantes del análisis de biocalidad (tabla 8). Las propuestas están tanto en los ámbitos de la política de conservación y el uso sostenible (medidas 1-6) como en el ámbito del manejo de los recursos naturales mismos (medidas 8-11). La medida 7 (planes de conservación local, véase anexo 7.5) podría aplicarse como un articulador de planificación y ordenamiento del conjunto de las medidas de conservación a nivel de las comunidades, municipalidades o áreas delimitados por bordes naturales (p.ej. cuencas o extensión de un área de bosque de interés).

Tabla 7: *Medidas genéricas de conservación por comunidad tipo (clase) de bosques*

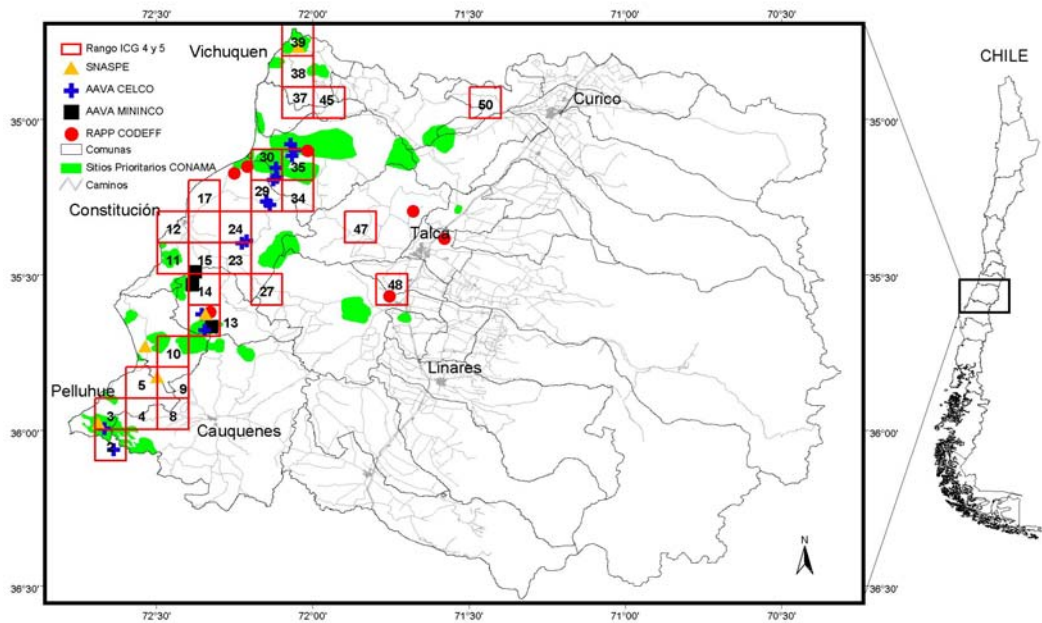
Medidas de conservación	Clase de bosques							
	Bosque Esclerófilo	Bosque Húmedo	Bosque de Hualo	Bosque de Pitra-Pitao	Bosque de Queule	Bosque de Roble	Bosque de Ruil	Matorral Costero
1. Focalización del monitoreo forestal en áreas priorizadas de acuerdo a tabla 8, cap. 2.2.5	■	■	■	■	■	■	■	■
2. Promoción de opciones de uso local compatibles con la conservación del bosque (apicultura, uso ornamental, etc.)	■				■			■
3. Promover la mantención de la agricultura familiar campesina en las áreas de distribución de especies forestales entomófilas					■			
4. Focalización de incentivos económicos estatales dirigidos a la conservación (ley de bosque nativo, exención tributaria)	■	■		■	■		■	■
5. Revisión de aspectos legales vinculados a la habilitación agrícola en suelos de clase IV	■			■				
6. Revisión de las restricciones en la ley de bosque nativo para el manejo de la especie/ tipo de bosque tomando en cuenta las necesidades de comunidades locales			■			■		
7. Implementación de planes de conservación local con propietarios de bosques y comunidades focalizados en áreas con presencia de especies de fauna y flora amenazadas	■	■		■	■		■	■
8. Aplicación de esquemas de manejo y cosecha en plantaciones aledañas que minimicen impactos negativos (mecánicos, aplicación de		■	■	■	■	■	■	

Medidas de conservación	Clase de bosques							
	Bosque Esclerófilo	Bosque Húmedo	Bosque de Hualo	Bosque de Pitra-Pitao	Bosque de Queule	Bosque de Roble	Bosque de Ruil	Matorral Costero
químicos), p.ej., establecer zonas de amortiguación, reducción de tamaño de tala rasa, disminuir aplicación de productos químicos, etc.								
9. Fomento de esquema de manejo para renovales (cortas intermedias)								
10. Control de especies invasoras (exóticas y nativas) al interior de los fragmentos (pino, quila, maqui, zarzamora, etc.)								
11. Fomento del repoblamiento para especies con tamaños de poblaciones cerca o por debajo de umbral mínimo de conservación (ruil, queule, pitao, michay rojo) a través de reforestación, fomento de regeneración natural, restricción de acceso de ganado								

2.2.5 PRIORIZACIÓN TERRITORIAL DE LAS ACCIONES DE CONSERVACIÓN

Para la priorización de las acciones de conservación se propone concentrarse en aquellas grillas que presenten valores de IGC igual o mayores a 150 (figura 11 y 13). De esta manera se puede garantizar que todas las localidades con especies de muy alto valor de conservación (estrella Negra), incluyendo las especies en peligro de extinción, y la mayoría de los lugares con especies de alto y mediano valor (estrellas Doradas y Azules) estén representados. Además se consideró incorporar áreas que en la actualidad carecen de instrumentos de conservación públicos o privados dentro del territorio asociado a las grillas seleccionadas (Tabla 8).

Figura 13: *Priorización de grillas según ICG y áreas público- privado destinadas para la conservación.*



Se eligieron de esta manera 26 grillas que representan territorios a priorizar en las acciones de conservación. En las 26 grillas a su vez están incluidos 95 de las 158 localidades muestreadas. La información geográfica asociada a las grillas se pondrá a disposición de los actores públicos o privados que se interesen por realizar acciones de conservación.

Tabla 8: Matriz *descriptiva de áreas prioritizadas (ICG mayor o igual a 150)*

Grilla	ICG	Comuna	Localidades Muestreadas	Sitio Prioritario (CONAMA)	SNASPE	AAVAs	RAPP	Clase Vegetación
12	246	Constitución	(1) Pullaullao, (1) Callejones y (1) El Rosal	(1) Quebrada Honda (Pitao) (1) Bosques Nativos de Curepto y Huenchullami		(CELCO) Ruiles de Calzoncillos	(1) Malpaso	(3) Bosque Húmedo (1) Matorral Costero
30	235	Curepto	(1) Huenchullami	(1) Complejo Llico-Lorca - Vichuquen (Humedal)	Laguna Torca			(1) Matorral Costero
39	234	Vichuquen	(1) Boyeruca	(1) Tregualemu y Cayurranquil (Queule, Pitao), (1) Río Chovellen (Fauna)				(1) Matorral Costero
3	233	Pelluhue y Cauquenes	(1) Salto de Agua, (3) Tregualemu, (2) Canelillo y (1) Cayurranquil (1) Las Cañas Díaz, (1) Pellines y (1) San Pedro	(1) Las Cañas y (1) San Pedro (Pitao y Hualo)	Los Queules	(CELCO) Queules y Pitaos Ralbun C		(4) Bosque de Queule, (2) Bosque Húmedo, (1) Bosque Pitra-Pitao, (1) Bosque Hualo
11	226	Constitución	San Pedro	(1) Tregualemu y Cayurranquil (Queule, Pitao)				(2) Bosque Húmedo, (1) Matorral Costero
4	226	Pelluhue y Cauquenes	(1) El Trozo, (1) El Manzano	(1) Tregualemu y Cayurranquil (Queule, Pitao)		(CELCO) Queules y Pitaos Ralbun C		(1) Bosque Húmedo, (1) Bosque de Hualo
2	226	Pelluhue y Cauquenes	(5) Copiulemu, (1) Ramadilla, (2) Quile (1) San Pedro y (1) Pantanillos	(1) Tregualemu y Cayurranquil (Queule, Pitao)		(CELCO) Queules y Pitaos Ralbun C (Mininco) Las Cañas		(2) Bosque de Roble, (2) Bosque Húmedo, (2) Bosque de Queule, (2) Bosque de Hualo
15	216	Constitución	(1) Pantanillos	(1) Trilco (Marino) y (1) Pajonales Tilicura (Fauna)				(2) Bosque Húmedo
38	213	Vichuquen	(1) Vichuquen (1) Bellavista y	(1) Trilco (Marino) y (1) Pajonales Tilicura (Fauna)				(1) Bosque de Hualo (3) Matorral Costero, (1) Bosque Hualo
17	213	Constitución	(3) Junquillar					(2) Bosque de Hualo, (3) Bosque Húmedo, (1) Bosque de Ruil
5	206	Chanco y Pelluhue	(6) EL Corte RN Los Ruiles		Los Ruiles			
10	203	Chanco	(1) La Bodega y (2) El Carmín	(1) Paso Malo Crucero (Bosque) y (1) Cardonal-Linda Vista (Ruil y Hualo)				(1) Bosque Húmedo (1) Bosque de Queule (1) Bosque de Hualo
34	200	Curepto y Constitución	(1) Coipue	(1) Bosques Nativos de Curepto y				(1) Bosque de Hualo

Grilla	ICG	Comuna	Localidades Muestreadas	Sitio Prioritario (CONAMA) Huenchullami (Ruil)	SNASPE	AAVAs	RAPP	Clase Vegetación
29	184	Constitución	(2) Agua Buena y (1) Coipue			(CELCO) Ruiles de Agua Buena		(1) Bosque de Hualo
48	177	Maule y San Javier	(2) Santa Rosa de Lavadero				(1) Santa Rosa de Lavadero	(2) Bosque Esclerófilo
13	176	Empedrado	(2) Camino a Chanco y (4) La Montaña	(1) Cardonal-Linda Vista (Ruiles y Hualo)	Los Ruiles (El Fin)	(CELCO) El Porvenir, (Mininco)	(1) Santa Elena, El Fin	(2) Bosque de Hualo, (3) Bosque de Ruil (2) Bosque de Roble
24	175	Constitución	(1) Los Puentes, (4) La Costilla, (1) Los Huesos y (2) Quivolgo 4			(CELCO) Ruiles de Quivolgo (CELCO) Ruiles de Quivolgo		(1) Bosque Humedo, (2) Bosque de Roble, (5) Bosque de Hualo
23	174	Constitución	(1) Pantanillos					(1) Bosque Húmedo
35	169	Curepto Chanco, Pelluhue y Cauquenes	(1) Huelon, (1) Catorce Vueltas, (1) Lo Ramírez y (1) Angostura	(1) Bosques Nativos de Curepto y Huenchullami (Ruil)		(CELCO) Ruiles de Huelon	(1) Cuchi	(3) Bosque de Hualo (1) Bosque Humedo
9	168	Constitución y San Javier	(3) Robles del Maule		Los Ruiles			(1) Bosque Humedo, (1) Bosque Hualo, (1) Bosque de Roble
27	166	Vichuquen	(3) Lo González, (3) Nirivilo					(1) Bosque de Roble, (5) Bosque de Hualo,
37	162	Vichuquen	(2) Uraco					(1) Bosque de Hualo
45	162	Vichuquen	(2) Licanten y (1) Junquillar					(1) Bosque de Hualo y (1) Húmedo
50	162	Rauco	(1) Viña Raíces					(1) Bosque Esclerófilo
47	152	Pencachue	(1) Tejeria y (1) Cuesta Chepica					(2) Bosque Esclerófilo
14	151	Empedrado	(1) San Pedro, (5) Galumavida y (2) Camino a Chanco	(1) Galumavida (Pitao y Hualo)		(Mininco) San Pedro		(4) Bosque de Hualo, (2) Bosque de Roble, (2) Bosque Húmedo

Para la implementación de acciones de conservación en las áreas identificadas como prioritarias se acordó con los actores en el proyecto lo siguiente:

Actores privados (empresas forestales)

Se definen acciones a dos niveles, a saber:

1. **Acción prioritaria:** incorporar nuevos elementos de conservación y protección en los planes de gestión ambiental a nivel de localidades donde en su patrimonio el valor del índice de bioacididad sea mayor a 150 (e.g. identificación en su cartografía de los sectores con presencia de especies negras y doradas).

2. Acción secundaria: en la medida que se implementen estas acciones (prioritarias) en forma gradual se evaluará la incorporación de nuevas AAVAs a nivel de localidades en su patrimonio considerando los valores del índice de biocalidad mayores a 150.

Actores públicos

La CONAF incorporará las áreas a nivel de cuadrantes o grillas en los programas de fiscalización y extensión forestal.

3. PLAN ESTRATEGICO DE CONSERVACIÓN

Los objetivos y programas de trabajo de este plan estratégico (ECOBOSMA) se enmarcan en los objetivos de las estrategias regionales de mayor jerarquía, tales como la Estrategia Regional de Desarrollo del Maule (ERD-Maule 2008-2020) y la Estrategia Regional de Biodiversidad (ERB-Maule) de CONAMA. Por esa razón, el objetivo de desarrollo del ECOBOSMA es congruente con el objetivo estratégico 10 de la ERD-Maule, a saber: *Contribuir a la sustentabilidad del medio ambiente del Maule posicionándose como una Región limpia y de respeto a la naturaleza* y su objetivo general es el mismo que el objetivo general del ERB-Maule, a saber: *Conservar la biodiversidad nativa regional a través de la mantención de la sustentabilidad de los ecosistemas y sus especies.*

Los objetivos específicos del ECOBOSMA corresponden a los objetivos de sus tres programas de trabajo, a saber: (1) Estabilizar especies endémicas y amenazadas que ocurren en poblaciones muy pequeñas y dispersas, promover o mantener su diversidad genética y aumentar su capacidad de sobrevivencia en condiciones ambientales cambiantes, (2) mantener la variabilidad genética de poblaciones de especies endémicas y amenazadas que ocurren en poblaciones más grandes y controlar los factores que amenazan su existencia, y (3) mejorar el conocimiento sobre la conservación y las condiciones bio-ecológicas de los bosques costeros del Maule entre la comunidad de profesionales y la población en general.

3.1 PROGRAMAS DE TRABAJO

Los programas de trabajo se definirán de acuerdo a las tres principales categorías u objetos de trabajo que se pretenden cubrir con este plan estratégico. En ese sentido se dividen los programas de trabajo entre acciones dirigidas a:

- (1) áreas y localidades con poblaciones de especies endémicas de valor muy alto para la conservación que ocurren en poblaciones muy pequeñas en la subregión Costera,
- (2) áreas y localidades con poblaciones de especies de alto valor de conservación que ocurren en poblaciones más grandes en la subregión y
- (3) la generación de más conocimiento y conciencia sobre la situación de especies de interés para la conservación.

La diferencia entre el programa 1 y el programa 2 es que en el primero los peligros de degradación genética (p.ej., aislamiento reproductivo, pérdida de variabilidad por fuerzas aleatorias en poblaciones pequeñas) y los peligros demográficos (p.ej., dificultades de reproducción, amenazas por destrucción de hábitats) son más inminentes y requieren más acciones directas de conservación y a corto plazo que en el segundo.

Las acciones de los programas de trabajo se dirigen principalmente a las 26 áreas priorizadas en el análisis de biocalidad (tabla 8) y a las poblaciones de las especies identificadas en las categorías “Negro” y “Dorado” y sus hábitats o sitios.

Cada programa tiene sus respectivos resultados, metas y actividades. Las planificaciones se hacen para el corto plazo (1-5 años), mediano plazo (5-10 años) y el largo plazo (10 - 20 años).

3.1.1 PROGRAMA PARA ÁREAS CON ESPECIES DE MUY ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El objetivo de este programa es: *Estabilizar las poblaciones en términos demográficos (parar o revertir el proceso de pérdida de poblaciones y destrucción de sus hábitats), promover o mantener la diversidad genética de las especies y aumentar su capacidad de sobrevivencia en condiciones ambientales cambiantes.* Las poblaciones de las especies en este programa están tan reducidas que, en la medida de lo posible, cada población existente debe conservarse e idealmente la explotación económica de esas especies debe evitarse. Las especies que están dentro de este programa son las de valor muy alto de conservación (tabla 5, anexo 7.2.1)

Los resultados de este programa son las siguientes:

1. Todos los sitios con presencia de las especies están identificados, registrados y su mantención garantizados
2. La conectividad entre las poblaciones a través del flujo génico se mantiene o se mejora
3. Sitios y hábitats degradadas de las poblaciones están restauradas
4. Nuevas poblaciones se han establecido en sitios adecuados

Tabla 9: Metas y actividades por resultado programa 3.1.1

Resultados	Áreas prioritarias (Grillas)	Clase de bosque	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo	
1. Identificación, registro, mantención de los sitios	12, 30, 39, 3, 11, 4, 2, 15, 5, 10, 13, 23, 35	Bosque Húmedo, Matorral Costero, Bosque de Queule, Bosque de Pitra-Pitao, Bosque de Ruíl	Todos los sitios en la Costa identificados y registrados	Sondeo completo de todos los sitios	Universidades (coordinación U Talca), empresas forestales, ONGs (CODEFF), Empresas, CONAMA	Corto plazo	
			Toda la superficie regional Costera de las poblaciones y sitios bajo un esquema de protección público o privado	Implementación de los sitios prioritarios de la ERB-Maule donde coinciden con grillas			Corto, mediano y largo plazo
				Plan regional para la incorporación paulatina de todos los sitios conocidos en programas de conservación	CONAMA (coordinación), CODEFF, empresas, dueños de bosques	Corto y mediano plazo	
				Información a CONAF sobre puntos calientes de ICG y focalizar monitoreo forestal	Proyecto Darwin, CONAF	Corto y mediano plazo	
Revisión de aspectos legales que facilitan habilitación agrícola en suelos de clase IV	CONAMA (coordinación), CONAF, CODEFF, SNA	Corto y mediano plazo					
2. Mantención y mejora de la conectividad entre las poblaciones	12, 3, 11, 4, 2, 15, 13, 23, 35	Bosque húmedo, Bosque de Queule, Bosque de Pitra-Pitao (michay rojo, pitao)	Conectividad genética y reproductiva mantenida o restablecida	Implementar los resultados de investigación (programa 3.1.31) con umbrales de distancia establecidos	Empresas forestales, apoyo CONAMA, universidades, CODEFF	Corto plazo	
				Elaborar plan de mantención de conectividad a nivel de paisaje	CONAMA (coordinación), universidades, consultores, CODEFF	Corto plazo	

Resultados	Áreas prioritarias (Grillas)	Clase de bosque	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo
	3, 4, 2, 10	Bosque de Queule	Fortalecimiento de poblaciones en el área central de la distribución (fortalecer "stepping stones")	Implementar un plan para adecuar programas de manejo de la matriz productiva (plantaciones forestales) Elaborar un plan de conectividad para las poblaciones	Empresas forestales, apoyo por universidades, consultores, CODEFF CONAMA (coordinación), apoyo CODEFF, U Talca	Corto, mediano y largo plazo
3. Restauración de hábitats degradados	12, 30, 39, 3, 11, 4, 2, 15, 5, 10, 13, 23, 35	Bosque Húmedo, Matorral Costero, Bosque de Queule, Bosque de Pitra-Pitao, Bosque de Ruíl	Condiciones ecológicas adecuadas establecidas para el autosustento de las poblaciones en los sitios	Elaborar planes regionales de restauración para todos los sitios conocidos Incorporar restauración en planes de gestión ambiental de empresas y planes locales de conservación	CONAMA (coordinación), empresas forestales, dueños de bosques, apoyo CODEFF, U Talca Empresas forestales, dueños de bosques, apoyo CONAMA, CODEFF, universidades	Corto, mediano plazo
4. Establecimiento de nuevas poblaciones de michay rojo, queule, pitao y ruíl	12, 30, 39, 3, 11, 4, 2, 15, 5, 10, 13, 23, 35	Bosque Húmedo, Bosque de Queule, Bosque de Pitra-Pitao, Bosque de Ruíl	Nuevas poblaciones establecidas de acuerdo a las indicaciones de umbrales de distancia o planes de conectividad (véase resultado 2)	Establecer un plan de recolección de semillas, reproducción artificial y plantación científicamente planificada	CONAMA (coordinación), empresas forestales, apoyo CONAF, CODEFF, consultores	Corto, mediano y largo plazo

3.1.2 PROGRAMA PARA ÁREAS CON ESPECIES DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

El objetivo de este programa es: *mantener la variabilidad genética de las poblaciones y su capacidad de adaptación a condiciones ambientales cambiantes y controlar los factores que amenazan su existencia*. Las poblaciones de estas especies ocurren con mayor frecuencia y en tamaños mayores, o en la sub-región Costera o afuera de ella, lo que hace que los peligros de desaparición por razones demográficos y las amenazas de degradación genética o la ruptura

de la conectividad reproductiva sean menores. No obstante, sí son especies expuestas a peligros de extinción local y a la degradación ecológica de sus hábitats.

Idealmente todos los sitios y todas las poblaciones existentes de las especies deberían mantenerse y, como norma, ningún sitio con presencia de las especies debería ser sujeto al cambio de uso¹⁴. El manejo y la explotación económica (maderero, no-maderero, ornamental) de las especies en este programa es posible sin poner en peligro su sobrevivencia siempre cuando las intervenciones se realicen con criterios conservacionistas.

Las áreas y sitios considerados en este programa son las que poseen poblaciones de las especies enumeradas en la tabla del anexo 7.2.2.

Los resultados de este programa serán los siguientes:

1. Todos los sitios con presencia de las especies están identificados y registrados
2. La conectividad entre las poblaciones a través del flujo génico se mantiene
3. Sitios y poblaciones de especies con aprovechamiento económico están bajo un esquema de manejo sustentable

Tabla 10: metas y actividades por resultado programa 3.1.2

Resultados	Áreas prioritarios (grillas)	Clase de bosque	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo
1. Sitios identificados y registrados	38, 17, 34, 29, 48, 24, 9, 27, 37, 45, 50, 47, 14	Bosque de Hualo, Bosque Esclerófilo, Bosque de Roble	Las poblaciones más grandes y de mayor importancia en la Costa están identificados y registrados	Realizar sondeos botánicos complementarios, inventarios forestales o actualizaciones del catastro forestal	U Talca (coordinación), CONAF, INFOR, CODEFF, empresas forestales	Corto a mediano plazo
2. Mantenimiento de la conectividad entre las poblaciones	38, 17, 34, 29, 48, 24, 9, 27, 37, 45, 50, 47, 14	Bosque de Hualo, Bosque Esclerófilo, Bosque de Roble	Tamaños de los fragmentos y distancia entre ellos por lo menos se mantiene	Elaborar plan de mantenimiento de conectividad a nivel de paisaje para las tres clases de bosque Revisión de los criterios para cambio de uso en la legislación nacional	CONAMA (coordinación), apoyo universidades, CODEFF, consultores CONAMA (coordinación), CONAF, CODEFF, SNA (véase también tabla 9 resultado 1)	Corto a mediano plazo
3. Sitios y poblaciones con aprovechamiento económico bajo esquemas de manejo	38, 17, 34, 29, 24, 9, 27, 37, 45, 14	Bosque de Roble, Bosque de Hualo	Todas las áreas o sitios intervenidos con plan de manejo o plan de conservación	Establecer programa de extensión forestal dirigido a propietarios con bosques de roble y	CONAF (agenda territorial), ONGs consultores, pequeños propietarios	Corto, mediano a largo plazo

¹⁴ Excepciones, con el debido respaldo técnico, pueden establecerse en el marco de una planificación territorial del uso de la tierra.

sustentable				<p>hualo</p> <p>Adaptar programas de manejo productivo y sistemas de gestión ambiental de las empresas</p> <p>Revisar la ley de bosque nativo en relación a restricciones de manejo de bosques de hualo</p>	<p>Empresas forestales, dueños de bosques, apoyo CONAF, CODEFF, universidades CONAF (coordinación), apoyo CONAMA, CODEFF</p>	
-------------	--	--	--	---	--	--

3.1.3 PROGRAMA DE GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN

Este programa de trabajo tiene el siguiente objetivo: *Mejorar el conocimiento sobre la conservación y las condiciones bio-ecológicas de los bosques Maulinos entre la comunidad de profesionales y la población en general.* El programa acompaña las medidas de conservación de los otros programas de trabajo y está dirigido a apoyarlos con la generación y el manejo de conocimiento entre todos los actores relevantes. Este programa tiene dos líneas de acción: (1) investigación y capacitación y (2) educación ambiental.

3.1.3.1 INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN

Esta línea de acción tiene el propósito de desarrollar proyectos de investigación en función de las faltas de conocimiento sobre aspectos tales como, la biología reproductiva, la genética, la ecología y distribución de especies de muy alto valor de conservación. Además se incluye también la investigación de mejores prácticas para el manejo de algunas especies de alto valor de conservación que están bajo aprovechamiento económico. Como especies prioritarias se considera todas las especies identificados por el proyecto como de categoría “Negra” y las especies de categoría “Dorada” con amenazas conocidas o las que están bajo intervención con fines productivos (prioridad 1).

Los resultados para esta línea de acción serán:

1. Las principales deficiencias de conocimiento sobre la biología de especies prioritarias en aspectos claves para su conservación están eliminadas
2. Protocolos o mejores prácticas de manejo y conservación para especies prioritarias y sus hábitats tanto para áreas protegidas (públicas o privadas) como para áreas de la matriz productiva están desarrollados

Tabla 11: *Metas y actividades de la línea de acción 3.1.3.1*

Resultados	Especies	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo
Deficiencias principales de conocimiento en aspectos claves eliminadas	Especies de categoría estrella Negra más hualo y quillay (prioridad 1)	Sistemas genéticos y reproductivos a nivel poblacional investigados y publicados, umbrales mínimos de distancia entre fragmentos establecidos	Programas de investigación de biología reproductiva	U Talca (coordinación), otras universidades	Corto a mediano plazo
	Las otras especies de categoría estrella Dorada	Sistemas genéticos, flujos génicos y distribución de la variabilidad a nivel poblacional investigados y publicados	Programas de investigación de biología reproductiva	U Talca (coordinación), otras universidades	Mediano y largo plazo
					Corto,

Resultados	Especies	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo
		Mejorar el conocimiento entre actores claves sobre la biología (ecología, genética, biología reproductiva) de especies relevantes	Programas de capacitación para dueños de bosques, empresas forestales, profesionales del sector Cursos y diplomados en las universidades	CONAMA (coordinación), apoyo universidades, CODEFF, CONAF U Talca (promotor), otras universidades	mediano y largo plazo Corto, mediano y largo plazo
Protocolos de manejo y conservación para especies prioritarias implementados	Especies de categoría estrella Negra más hualo y quillay (prioridad 1)	Estado de conservación de las especies levantado y publicado periódicamente	Establecer un sistema regional de monitoreo forestal para especies relevantes	CODEFF, CONAMA, apoyo empresas forestales, propietarios de bosques	Corto a mediano plazo
		Guías de manejo y conservación elaborados y publicados	Programa de investigación de mejores prácticas de manejo (regeneración, restauración, etc.) en APs y en la matriz productiva	Universidades, INFOR, empresas forestales	Corto a mediano plazo
	Especies de categoría estrella Dorada	Estado de conservación de las especies levantado y publicado periódicamente	Establecer un sistema regional de monitoreo forestal para especies relevantes	CODEFF, CONAMA, empresas forestales, propietarios de bosques	Mediano plazo
	Todas las especies	Mejorar el conocimiento entre actores claves sobre el manejo y conservación de especies relevantes	Programas de capacitación para dueños de bosques, empresas forestales, profesionales del sector Cursos y diplomados en las universidades	CONAMA (coordinación), CODEFF, universidades Universidades	Corto, mediano y largo plazo

3.1.3.2 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Esta línea de acción tiene como propósito aumentar el nivel de conocimiento y conciencia sobre la problemática del bosque nativo en general y la situación de especies con problemas de conservación en específico.

El resultado de esta línea de acción será:

1. Contenidos temáticos relativos al manejo y la conservación de bosques están incluidos en espacios públicos de información y educación

Las metas y actividades serán:

Resultado	Metas	Actividades	Actores involucrados	Horizonte de tiempo
Contenidos de conservación y manejo de bosques en espacios públicos de información	Información del público de forma periódica y responsable sobre temas relevantes	Programa regional de educación e información ambiental dirigido a diferentes audiencias (escolares, periodistas, educadores, políticos locales y regionales, etc.)	CONAMA (coordinación), CODEFF, universidades	Corto y mediano plazo

3.2 PLAN DE INVERSION/ ESTIMACIÓN DE COSTOS

Programa	Linea de acción	Resultados	Acciones	Estimación de costos en US		
				Corto plazo (5 años)	Mediano plazo (5-10 años)	Largo plazo (10 - 20 años)
1. Conservación dirigida a áreas con especies de muy alto valor de conservación (estrella Negra)	_____	Identificación, registro, mantención de los sitios	- Sondeo de todos los sitios con hábitats de bosques clase 4, 8, 9, 11, 16	150.000.-		
			- Seguimiento de la implementación de los sitios prioritarios ERB	100.000.-	70.000.-	50.000.-
			- Plan regional de incorporación de todos los sitios conocidos en programas de conservación	100.000.-		
			- Focalización de la fiscalización forestal	100.000.-	100.000.-	
			- Revisión legal de la habilitación agrícola	50.000.-		
		Mantención y mejoramiento de la conectividad	- Implementación de resultados de investigación respectiva (programa 3)	150.000.-		
			- Plan de mantención de conectividad a nivel de paisaje (bosques clase 4, 8, 9, 11, 16)	250.000.-	100.000.-	
			- Plan para adecuar programas de manejo de la matriz productiva a favor del queule	100.000.-	100.000.-	
			- Plan de conectividad para las poblaciones de queule a nivel de paisaje	20.000.-		
			- Planes regionales de restauración para sitios degradados conocidos de bosques clase 4, 8, 9, 11, 16	300.000.-	200.000.-	100.000.-
	Restauración de hábitats degradados	- Plan regional de recolección de semillas, reproducción artificial y plantación especialmente para michay rojo, queule, ruil y pitao	200.000.-	200.000.-		
	Establecimiento de nuevas poblaciones					
<i>Subtotal</i>				<i>1.420.000.-</i>	<i>770.000.-</i>	<i>150.000.-</i>
2. Conservación dirigida a áreas con especies de alto valor de conservación	_____	Sitios identificados y registrados	- Sondeos botánicos complementarios, inventarios forestales, actualizaciones del catastro forestal	300.000.-	300.000.-	
		Mantención de la	- Plan de mantención de conectividad a nivel	150.000.-	150.000.-	

Proyecto Darwin Maule

(estrella Dorada)		conectividad entre las poblaciones	<ul style="list-style-type: none"> - de paisaje para bosques de clase 6, 1, 10 - Revisión de los criterios para cambio de uso en la legislación (bosques clase 1, 6, 10) 	50.000.-	50.000.-	
		Sitios y poblaciones bajo esquemas de manejo sustentable	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de extensión forestal para la Costa - Plan de adaptación del manejo productivo y gestión ambiental de las empresas - Revisión de la ley de bosque nativo en relación a restricciones de manejo de bosques de hualo 	500.000.- 100.000.- 25.000.-	500.000.- 100.000.-	500.000.- 100.000.-
	<i>Subtotal</i>			<i>1.125.000.-</i>	<i>1.100.000.-</i>	<i>600.000.-</i>
3. Generación de conocimiento y divulgación	3.1 Investigación y capacitación	Deficiencias principales de conocimiento en aspectos claves eliminadas	<ul style="list-style-type: none"> - Programa regional de investigación genética para especies de estrella Negra más hualo y quillay - Programa regional de investigación genética para una selección de especies de estrella Dorada - Programa de capacitación para dueños de bosques, empresas forestales, profesionales del sector - Cursos y diplomados en las universidades 	300.000.- 100.000.- 100.000.- 75.000.-	200.000.- 300.000.- 100.000.- 75.000.-	300.000.- 100.000.- 75.000.-
		Protocolos de manejo y conservación para especies prioritarios	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema regional de monitoreo forestal - Programa de investigación de mejores prácticas de manejo y/o conservación para especies estrella negra y seleccionadas especies estrella dorada - Programas de capacitación para dueños de bosques, empresas forestales, profesionales del sector - Cursos y diplomados en las universidades 	350.000.- 300.000.- 50.000.- 75.000.-	150.000.- 150.000.- 50.000.- 75.000.-	150.000.- 50.000.- 75.000.-
	3.2 Educación ambiental	Contenidos de conservación y manejo de bosques en espacios públicos de información/ educación	<ul style="list-style-type: none"> - Programa regional de educación e información ambiental dirigido a diferentes audiencias (escolares, periodistas, educadores, políticos, etc.) 	150.000.-	150.000.-	100.000.-
	<i>Subtotal</i>			<i>1.500.000.-</i>	<i>1.250.000.-</i>	<i>850.000.-</i>
	Total por tramo de tiempo			4.045.000.-	3.120.000.-	1.600.000.-

Proyecto Darwin Maule

Total				8.765.000.-
--------------	--	--	--	--------------------

3.3 MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Para el monitoreo y el seguimiento del desarrollo y la implementación de esta estrategia se proponen los siguientes indicadores:

Programa de trabajo	Metas	Indicadores	Horizonte de tiempo (años)
1. Conservación áreas con especies de muy alto valor de conservación	1.1 Todas las áreas con bosques de clase 4, 9, 8, 11, 16 en la Costa identificados y registrados	1.1.1 Un programa de sondeo botánico específico realizado	2010 - 2015
	1.2 Toda la superficie regional Costera de las poblaciones y áreas de bosques clase 4, 8, 9, 11, 16 bajo un esquema de protección público o privado	1.2.1 Implementación de los sitios prioritarios de la ERB 1.2.2 Todos los sitios identificados por el sondeo específico (1.1.1) incorporados en AAVAs, SNASPE o RAPP 1.2.3 Programa de fiscalización focalizada de CONAF implementado 1.2.4 Eliminación de la facilitación legal de habilitación agrícola en suelos clase IV en áreas de bosques clase 4, 8, 9, 11, 16	2010 – 2020 2010 – 2020 2010 – 2015 2010 - 2015
	1.3 Conectividad genética y reproductiva en bosques de clase 4, 8, 9 mantenida, especialmente de poblaciones de michay rojo, pitao, queule y ruíl	1.3.1 Distancias entre poblaciones de queule no mayores a 4000 m 1.3.2 Umbrales de distancia geográfica entre poblaciones investigados e incorporados en las planificaciones de conservación 1.3.3 Umbrales de distancia específicos para michay rojo y pitao, y ruíl implementados	2010 – 2020 2010 – 2015 2015 - 2020
	1.4 Condiciones ecológicas adecuadas restablecidas para el	1.4.1 Planes específicos de	2010 - 2030

	autosustento de las poblaciones en bosques de clase 4, 16, 9, 8, 11	restauración a nivel de las empresas forestales, propietarios individuales, o responsables del manejo desarrollados e implementados	
	1.5 Nuevas poblaciones de michay rojo, queule, ruíl y pitao establecidas de acuerdo a indicaciones de umbrales de distancia o los planes de conectividad. En el caso de ruíl, por lo menos, restablecer la superficie de 1980 (825 ha)	1.5.1 Umbrales de distanciamiento implementados 1.5.2 Planes de conectividad desarrollados e implementados 1.5.3 Aumento de superficie de bosques de ruíl del 352 ha actual a 825 ha	2015-2020 2010 – 2020 2010 – 2025
<i>2. Conservación áreas de alto valor de conservación (estrella Dorada)</i>	2.1 Las poblaciones de especies en bosques de clase 6, 1, 10 en la Costa están identificados y registrados (por lo menos las más grandes y de mayor importancia)	2.1.1 Sondeos botánicos, inventarios forestales o actualizaciones del catastro forestal realizados	2010 – 2020
	2.2 Tamaño de los fragmentos y distancia entre ellos por lo menos se mantiene para bosques de clase 6, 1, 10	2.2.1 Localización, tamaño y distancia entre fragmentos incorporados en las planificaciones de conservación 2.2.2 Criterios legales revisados dificultan el cambio de uso en bosques de clase 6, 1, 10	2010 – 2020 2015 – 2025
	2.3 Superficie de poblaciones identificados en 2.1 con plan de manejo o plan de conservación	2.3.1 Superficies incorporadas en sistemas de gestión ambiental de las empresas forestales 2.3.2 Superficies identificadas como prioritarias en los programas de extensión forestal de CONAF	2010 – 2025 2010 – 2025

		2.3.3 Superficie total de poblaciones identificadas versus superficies relevantes en planes de manejo o planes de conservación	2015, 2020, 2025
		2.3.4 Revisión de la ley de bosque nativo permite manejo productivo de bosques de hualo	2010 - 2015
<i>3. Generación de conocimiento y divulgación</i>	3.1 Sistemas genéticos y reproductivos para especies de prioridad 1 (estrella Negra más hualo y quillay) investigados y publicados	3.1.1. Programa de investigación, proyectos de investigación, tesis de pregrado y postgrado, doctorados con temas relevantes	2010 – 2015
	3.2 Sistemas genéticos y reproductivos para especies seleccionadas de estrella Dorada investigados y publicados	3.2.1 Programa de investigación, proyectos de investigación, tesis de pregrado y postgrado, doctorados con temas relevantes	2015 – 2025
	3.3 Mejorar el conocimiento entre actores claves sobre la biología, ecología, genética de especies relevantes	3.3.1 Programa de capacitación, eventos de capacitación, cursos y diplomados, contenidos de la malla curricular de instituciones de enseñanza media y superior 3.3.2 Resultados de un test específico para temas de conservación y manejo de bosques Costeros	2010-2030 2010, 2020, 2030
	3.4 Estado de conservación de las especies de prioridad 1 levantado y publicado periódicamente	3.4.1 Establecimiento y funcionamiento de un sistema de monitoreo forestal regional Costero	2010, 2015, 2020, 2025, 2030
	3.5 Guías de manejo y conservación elaborados y	Mejores prácticas para manejo y	2010-2015 (elaboración)

	publicados para especies de prioridad 1	conservación en APs y la matriz productiva elaborado e implementado	2015 –2020 (implementación)
	3.6 Estado de conservación de especies estrella Dorada seleccionadas levantado y publicado periódicamente	3.6.1 Establecimiento y funcionamiento de un sistema de monitoreo forestal regional Costero	2010, 2015, 2020, 2025, 2030
	3.7 Mejorar el conocimiento entre actores claves sobre el manejo y conservación de especies relevantes	3.7.1 Programa de capacitación, eventos de capacitación, cursos y diplomados, contenidos de la malla curricular de instituciones de enseñanza superior 3.7.2 Resultados de un test específico para temas de conservación y manejo de bosques	2010 – 2030 2010, 2020, 2030
	3.8 Información del público de forma periódica y responsable sobre temas relevantes	3.8.1 Implementación de un programa regional de educación e información ambiental 3.8.2 Frecuencia de contenidos relativos a temas de conservación y manejo de bosques en los medios de comunicación 3.8.3 Resultados de encuestas diseñadas para medir el interés y conocimiento entre diferentes audiencias	2010 – 20105 2010, 2015, 2020, 2025, 2030 2010, 2015, 2020, 2030

4. BIBLIOGRAFÍA

- ALARCON, D., JEREZ, J.L., ROJAS, C., MUÑOZ, R. & D. NAREA (2008) Red de reservas áreas de alto valor ambiental de Forestal Celco. Presentación ppt en el seminario: Biodiversidad y sustentabilidad: visiones de la ciencia y del sector público-privado en la Región del Maule, 5.11.2008 en Talca
- ALARCON, D., SMITH-RAMIREZ, C., HECHENLEITNER, P., RAMIREZ DE ARELLANO, P., OLIVA, M. & M. PINTO (2007) Nuevas poblaciones de *Berberidopsis corralina* Hook.F. (Berberidopsidales: Berberidopsidaceae) en la Región del Bío Bío: ubicación y conservación de su hábitat. *Gayana Bot.* 64(2) 217 – 231
- ARMESTO, J.J., ROZZI, R., SMITH-RAMIREZ, C. & M.T.K. ARROYO (1998) Conservation targets in South American temperate forests. *Science* 13 Vol. 282: 1271-1272
- AZPILICUETA, M.M., CARON, H., BODENES, C. & L.A. GALLO (2004) SSR markers for analysing South American *Nothofagus* species. *Silvae Genetica* 53, 5-6: 240 – 242
- BARRETT, S.C.H. & J.R. KOHN (1991) Genetic and evolutionary consequences of small population size in plants: implications for conservation. In FALK, D.A. & K.E. HOLSINGER (ed.) *Genetics and conservation of rare plants*. Centre for plant conservation. Oxford University Press, N.Y., Oxford pp. 3-30
- BOSHIER, D.H., HUGHES, C.E. & HAWTHORNE, W.D. (1999) Biological criteria for corridor selection and design. Report to the Government of Mexico, CBM-M/GEF Project Preparation Team. Department of Plant Sciences, University of Oxford, UK 38 pp.
- BUSTAMANTE, R.O. & C. CASTOR (1998) The decline of an endangered temperate ecosystem: the ruíl (*Nothofagus alessandrii*) forest in central Chile. *Biodiversity and Conservation* 7: 1607 – 1626
- BUSTAMANTE, R.O., GREZ, A.A. & J.A. SIMONETTI (2006) Efectos de la fragmentación del bosque Maulino sobre la abundancia y diversidad de especies nativas. En GREZ, A.A., SIMONETTI, J.A. & R.O. BUSTAMANTE (ed.) *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria S.A., Santiago, Chile pp. 83-97
- CONAF-CONAMA-BIRF (1999a) Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe nacional. Proyecto CONAF-CONAMA-BIRF. Santiago, Chile. 89 pp.
- CONAF-CONAMA-BIRF (1999b) Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe regional séptima región. Proyecto CONAF-CONAMA-BIRF. Santiago, Chile. 115 pp.
- CONAMA (2002) Estrategia y plan de acción para la biodiversidad en la VII Región del Maule. CONAMA Región del Maule, Talca. 38 pp.
- CORMA (2007) El sector forestal Chileno y su compromiso medioambiental y social. Corporación Chilena de la Madera A.G.
www.corma.cl/documentos/varios/RSE_sector_forestal.pdf

- COWLING, R.M., RUNDEL, P.W., LAMONT, B.B., ARROYO KALIN, M. & M. ARIANOUTSOU (1996) Plant diversity in Mediterranean-climate regions. Trends in Ecology & Evolution Vol. 11 (9): 362-366
- DEL SOLAR, M.P. (2008) Iniciativas de conservación de la biodiversidad en Forestal Mininco. Presentación ppt en el seminario: Biodiversidad y sustentabilidad: visiones de la ciencia y del sector público-privado en la Región del Maule, 5.11.2008 en Talca
- DONOSO, C. & A. LARA (1995) Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. En ARMESTO J.J., VILLAGRAN, C. & M. KALIN ARROYO (eds.) Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile pp. 363-387
- DONOSO, C. & L.R. LANDRUM (1979) *Nothofagus leonii* Espinosa, a natural hybrid between *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. and *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. New Zealand J. of Botany 17(1): 353-360
- ECHEVERRÍA, C., COOMES, D., SALAS, J., REY-BENAYAS, J.M., LARA, A. & A. NEWTON (2006) Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. Biological Conservation 130: 481-494
- ESTADES, C.F. & M.A.H. ESCOBAR (2008) Diversidad de vertebrados en plantaciones de *Pinus radiata* y el rol potencial de este ecosistema en la conservación de la biodiversidad en Chile central. LEVS-Universidad de Chile. Presentación ppt en el seminario: Biodiversidad y sustentabilidad: visiones de la ciencia y del sector público-privado en la Región del Maule, 5.11.2008 en Talca
- ETISHAM-UL-HAQ, M., ALLNUT, T.R., SMITH-RAMIREZ, C., GARDNER, M.F., ARMESTO, J.J. & A.C. NEWTON (2001) Patterns of genetic variation in *in* and *ex situ* populations of the threatened Chilean vine *Berberidopsis corallina*, detected using RAPD markers. Annals of Botany 87: 813-821
- FAO (2007) State of the worlds forests 2007. Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Roma, Italia. 157 pp.
- FRANKEL, O.H., BROWN, A.H.D. & J.J. BURDON (1995) The conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press, Cambridge, UK 299 pp.
- GAJARDO, R. (1994) La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 156 pp.
- GARCIA-GONZALES, R., CARRASCO, B., PEÑAILILLO, P., LETELIER, L., HERRERA, R., LAVANDERO, B., MOYA, M. & P.D.S. CALIGARI (2008) Genetic variability and structure of *Gomortega keule* (Molina) Bailon (Gomortegaceae) relict populations: geographical and genetic fragmentation and its implications for conservation. Botany 86: 1299 – 1310
- HENRIQUEZ, C.A. (2004) Efecto de la fragmentación del habitat sobre la calidad de las semillas de *Lapageria rosea*. Revista Chilena de Historia Natural 77: 177-184
- HAWTHORNE, W & ABU-JUAM, M. (1995) Forest Protection in Ghana. IUCN/DFID/Ghana Forestry Department

- HERRERA, R., ARIAS, M., MOYA-LEON, M.A., PEÑAILILLO, P., WILKINSON, M.J. & P.D.S. CALIGARI (2005) Genetic variation in a Chilean endangered endemic: Gomortega keule (Molina) Baillon. *Biodiversity and Conservation* 14: 2871-2881
- JARA-SEGUEL, P., LATSAGUE, M. & P. SAEZ (2007) Número cromosómico del genero monotipo *Pitavia* Mol. (Rutaceae). *Bio Res.* 40 (Suppl A): R175-R210. www.scielo.cl
- LANDE, R. & G. BARROWCLOUGH (1987) Effective population size, genetic variation, and their use in population management. In SOULE, M.E. (ed.) *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK pp. 87-123
- LANDER, T.A. (2009) Landscape genetics of the endangered Chilean tree, Gomortega keule. Department of Plant Sciences. University of Oxford, Oxford, UK. 167 pp.
- LE QUESENE, C. & R. MEDINA (1998) Germinación y viverización de *Pitavia punctata* Mol., Rutaceae endémica de Chile en estado crítico de conservación. *Bosque* 19(1): 101 – 110
- LITTON, C. & R. SANTELICES (1996) Comparación de las comunidades vegetales en bosques de *Nothofagus glauca* (Phil) Krasser en la séptima Región de Chile. *Bosque* 17(2): 77-86
- LOVELESS, M.D. & J.L. HAMRICK (1984) Ecological determinants of genetic structure in plant populations. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 15: 65-95
- MANOS, P.S. (1997) Systematics of *Nothofagus* (Nothofagaceae) based on rDNA spacer sequences (ITS): Taxonomic congruence with morphology and plastid sequences. *American Journal of Botany* 84(9): 1137 – 1155
- MARCHELLI, P. & L. GALLO (2006) Multiple ice-age refugia in a southern beech of South America as evidenced by chloroplast DNA markers. *Conservation Genetics* 7: 591-603
- MARCHELLI, P. & L.A. GALLO (2001) Genetic diversity and differentiation in a southern beech subjected to introgressive hybridisation. *Heredity* 87: 284 – 293
- MARCHELLI, P., CARON, H., AZPILICUETA, M.M. & L.A. GALLO (2008) Primer Note: a new set of highly polymorphic nuclear satellite markers for *Nothofagus nervosa* and related South American species. *Silvae Genetica* 57(2) 82-85
- MUÑOZ, M. & M.T. SERRA (2006) Estado de conservación de las plantas de Chile. Documento de trabajo. MNHN-CONAMA. www.conama.cl
- MYERS, N., MITTERMEIER, A.R., MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A.B. & J. KENT (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858
- OLIVARES, P. (2000) Evaluación de la sustitución de bosque nativo en dos sectores de la precordillera andina de la Región del Maule entre los años 1987 y 1996. Tesis ing. forestal, Universidad Austral, Valdivia, Chile
- OLIVARES, P., SAN MARTIN, J. & R. SANTELICES (2005) *Nothofagus alessandrii*. Estado de conocimiento y desafíos para su conservación. CONAMA-Región Maule, Talca, Chile 56 pp.

- OLSON, D.M. & E. DINERSTEIN (2002). The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. Vol. 89/2: 199-224
- OLSON, D.M., DINERSTEIN, E., WIKRAMANAYAKE, E.D., BURGESS, N.D., POWELL, G.V.N., UNDERWODD, E.C., D' AMICO J.A., ITOUA, I., STRAND, H.E., MORRISON, J.C., LOUCKS, C.J., ALLNUT, T.F., RICKETTS, T.H., KURA, Y., LAMOREUX, J.F., WETTENGEL, W.W., HEDAO, P., y K.R. KASSEM (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *BioScience* 51: 933-938
- PEÑAILLILLO, P., SEPULVEDA, C., GARRIDO, P. & J. SAN MARTIN (2008) Contribución de la flora de los bosques Costeros de la Región del Maule a la diversidad florística de Chile. Presentación ppt en el seminario: Biodiversidad y sustentabilidad: visiones de la ciencia y del sector público-privado en la Región del Maule, 5.11.2008 en Talca
- PEREZ, A., BRAN, D., CARACOTCHE, M.S., BARRIOS, D. & J. AYESA (2000) Cobertura de los bosques de la ecoregión Valdiviana de Chile y Argentina antes de la colonización Europea. Informe final INTA EEA Bariloche-APN Delegación Regional Patagonia, Bariloche, Argentina. 18 pp.
- SAAVEDRA, B. (2004) Biodiversidad en la cordillera de la Costa en la VII Región: estado de conocimiento y propuestas para su conservación. Fundación Senda Darwin. Santiago, Chile. 269 pp.
- SAN MARTIN, J. & A. SANCHEZ (2000) Las comunidades relictas de *Gomortega keule* (Gomortegaceae, Magnoliopsida) en Chile central. *Anales Jard. Bot. Madrid* 57(2): 317 – 326
- SAN MARTÍN, J. & C. DONOSO (1995) Estructura florística e impacto antrópico en el bosque Maulino de Chile. En ARMESTO, J.J., VILLAGRÁN, C. & M.K. ARROYO (eds.) *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria S.A., Santiago, Chile pp. 153-168
- SEPULVEDA, C.A. & E. MAFFAT-ES-JACQUES (2003) Distribución y situación actual del ruíl *Nothofagus alessandrii* Esp. (Fagaceae) en la Región del Maule. CODEFF-Red de Monitoreo Forestal, WWF, Talca, Chile 55 pp.
- SIMONETTI, J.A. & A.A. GREZ (2008) Biodiversidad en paisajes fragmentados: dinamismo, manejo y conservación. Presentación ppt en el seminario: Biodiversidad y sustentabilidad: visiones de la ciencia y del sector público-privado en la Región del Maule, 5.11.2008 en Talca
- SIMONETTI, J.A., GREZ, A.A. & R.O. BUSTAMANTE (2006) Interacciones y procesos en el bosque Maulino fragmentado. En GREZ, A.A., SIMONETTI, J.A. & R.O. BUSTAMANTE (eds.) *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas*. Editorial Universitaria S.A., Santiago, Chile pp. 99-114
- SMITH-RAMIREZ, C., CAMPILLO B., CELIS-DIEZ, J.L. & M. GARDNER (2005) Historia natural de la enredadera endémica *Berberidopsis corallina*. In SMITH-RAMIREZ, C., ARMESTO J.J. & C. VALDOVINOS (eds.) *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Editorial Universitaria S.A. Santiago, Chile pp. 284 – 288
- STARK, D. & C. LE QUESNE (2006) *Pitavia punctata* Mol. Canelillo, Canelilla, Pitrán. Familia: Rutaceae. In DONOSO, C. (ed.) *Las especies arbóreas de los bosques*

templados de Chile y Argentina. Autecología. Marisa Cuneo Ediciones, Valdivia, Chile 678 pp.

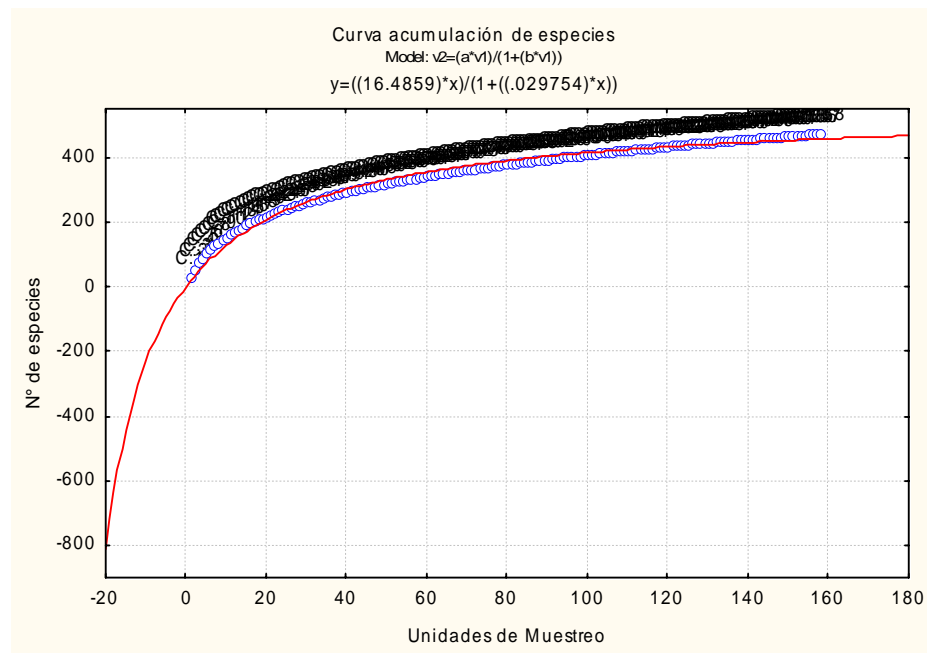
- TORRES-DIAZ, C., RUIZ, E., GONZALEZ, F., FUENTES, G. & L.A. CAVIERES (2007) Genetic diversity in *Nothofagus alessandrii* (Fagaceae), an endangered endemic tree species of the Coastal Maulino forests of Central Chile. *Annals of Botany* 100: 75-82
- VALDIVIA, C.E., SIMONETTI, J.A. & C.H. HENRIQUEZ (2006) Depressed pollination of *Lapageria rosea* (Philesiaceae) in the fragmented temperate rainforest of southern South America. *Biodiversity and Conservation* 15: 1845-1856
- VILLAGRAN, C. & ARMESTO, J. J. (2005) Fitogeografía histórica de la Cordillera de la Costa de Chile. In SMITH-RAMIREZ, C., ARMESTO J.J. & C. VALDOVINOS (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria S.A. Santiago, Chile pp. 99 - 116
- WADE, T.G., RIITERS, K.H., WICKHAM, J.D. & K.B. JONES (2003) Distribution and causes of global forest fragmentation. *Conservation Ecology* 7(2):7. (online) URL: <http://www.consecol.org/vol7/iss2/art7>
- WATSON, L. & M.J. DALLWITZ (1992) The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identifications and information retrieval. Version 17.6. 2009 <http://delta-intkey.com>

5. ANEXOS

5.1 EJERCICIO PARA MEDIR LA REPRESENTATIVIDAD DEL SONDEO BOTANICO

Con el SBR se obtuvo un resultado de 158 localidades muestreadas y un total de 475 especies determinadas. Con esta información se evaluó el esfuerzo de muestreo según el método propuesto por Jiménez-Valverde y Hortal (2003). Se utilizaron los programas EstimateS y Statistica para ajustar la curva de rarefacción al modelo de Clench (Figura XX). Se obtuvo un coeficiente de 0.98 y un esfuerzo de muestreo del 86%. Este resultado se considera aceptable y de valor ya que aún, para la región del Maule, no se conoce una valoración para un muestreo sistemático de la flora.

Figura XX: Curva de rarefacción o acumulación de especies



5.2 TABLAS DE LISTAS DE ESPECIES Y SU CLASIFICACIÓN

5.2.1 LISTA DE ESPECIES CLASIFICADAS COMO ESTRELLA NEGRA

Familia	Genero	Especie	Autor
1 Leguminosae-pap	<i>Adesmia</i>	<i>elegans</i>	Clos
2 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>angustifolia</i>	Herb.
3 Berberidopsisaceae	<i>Berberidopsis</i>	<i>corallina</i>	Hook.f.
4 Calceolariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>dentata</i>	Ruiz et Pav.
5 Phytolaccaceae	<i>Ercilla</i>	<i>syncarpellata</i>	Nowicke
6 Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>florida</i>	Poepp. ex DC.
7 Gomortegaceae	<i>Gomortega</i>	<i>keule</i>	(Molina) Baill.
8 Compositae	<i>Haplopappus</i>	<i>setulosus</i>	L. Klingleberg
9 Calceolariaceae	<i>Jovellana</i>	<i>violacea</i>	(Cav.) G.Don
10 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>pinifolia</i>	(F.Phil.) Kausel
11 Gramineae	<i>Nassella</i>	<i>pfisteri</i>	(Matthei) Barkworth
12 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>alessandrii</i>	Espinosa
13 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>leonii</i>	Espinosa (Ruiz et Pav.)
14 Rutaceae	<i>Pitavia</i>	<i>punctata</i>	Molina
15 Labiatae	<i>Scutellaria</i>	<i>valdiviana</i>	(Clos) Epling
16 Compositae	<i>Senecio</i>	<i>chilensis</i>	Less.
17 Compositae	<i>Senecio</i>	<i>nigrescens</i>	Hook. et Arn.
18 Malvaceae	<i>Tarasa</i>	<i>reichei</i>	(Phil.) Krapov.

5.2.2 LISTA DE ESPECIES CLASIFICADAS COMO ESTRELLA DORADA

Familia	Genero	Especie	Autor
1 Euphorbiaceae	<i>Adenopeltis</i>	<i>serrata</i>	(W.T.Aiton) I.M.Johnst.
2 Leguminosae-pap	<i>Adesmia</i>	<i>tenella</i>	Hook. et Arn.
3 Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>excisum</i>	Kunze
4 Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>scabrum</i>	Kaulf.
5 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>angustifolia</i>	Herb.
6 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>hookeri</i>	Lodd.
7 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>ligtu</i>	L.
8 Umbelliferae	<i>Apium</i>	<i>chilense</i>	Hook. et Arn.
9 Compositae	<i>Aristeguietia</i>	<i>salvia</i>	(Colla) M.R.King et H.Rob.
10 Leguminosae-pap	<i>Astragalus</i>	<i>amatus</i>	Clos
11 Leguminosae-pap	<i>Astragalus</i>	<i>berteri</i>	Colla
12 Chenopodiaceae	<i>Atriplex</i>	<i>chilensis</i>	Colla
13 Flacourtiaceae	<i>Azara</i>	<i>celastrina</i>	D.Don
14 Flacourtiaceae	<i>Azara</i>	<i>dentata</i>	Ruiz et Pav.
15 Umbelliferae	<i>Azorella</i>	<i>spinosa</i>	(Ruiz et Pav.) Pers.
16 Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>paniculata</i>	DC.
17 Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>rhomboidalis</i>	J.Remy
18 Orchidaceae	<i>Bipinnula</i>	<i>fimbriata</i>	(Poeep.) I.M.Johnst.
19 Myrtaceae	<i>Blepharocalyx</i>	<i>cruckshanksii</i>	(Hook. et Arn.) Nied.
20 Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	<i>globosa</i>	Hope
21 Bignoniaceae	<i>Campsidium</i>	<i>valdivianum</i>	(Phil.) Skottsbo.
22 Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum</i>	<i>berteroanum</i>	Schltld.
23 Cardiopteridaceae	<i>Citronella</i>	<i>mucronata</i>	(Ruiz et Pav.) D.Don
24 Labiatae	<i>Clinopodium</i>	<i>multiflorum</i>	(Ruiz et Pav.) Kunze
25 Euphorbiaceae	<i>Colliguaja</i>	<i>dombeyana</i>	A.Juss.
26 Elaeocarpaceae	<i>Crinodendron</i>	<i>patagua</i>	Molina
27 Boraginaceae	<i>Cynoglossum</i>	<i>paniculatum</i>	Hook. et Arn.
28 Compositae	<i>Dasyphyllum</i>	<i>diacanthoides</i>	(Less.) Cabr.
29 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>saxatilis</i>	Poepp.
30 Phytolaccaceae	<i>Ercilla</i>	<i>spicata</i>	(Bertero) Moq.
31 Bromeliaceae	<i>Fascicularia</i>	<i>bicolor</i>	(Ruiz et Pav.) Mez
32 Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>cotinoides</i>	Cham. et Schltld.
33 Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>trichocarpum</i>	DC.
34 Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>tenuifolia</i>	(Phil.) Sleumer
35 Compositae	<i>Grindelia</i>	<i>anethifolia</i>	(Phil.) A.Bartoli et Tortosa
36 Griselinaceae	<i>Griselinia</i>	<i>jodinifolia</i>	(Griseb.) Taub.
37 Herreriaceae	<i>Herreria</i>	<i>stellata</i>	Ruiz et Pav.
38 Guttiferae	<i>Hypericum</i>	<i>caespitosum</i>	Cham. et Schltld.
39 Calceolariaceae	<i>Jovellana</i>	<i>punctata</i>	Ruiz et Pav.
40 Labiatae	<i>Lepechinia</i>	<i>chamaedryoides</i>	(Vahl.) Epling
41 Compositae	<i>Leucheria</i>	<i>tomentosa</i>	(Less.) Crisci
42 Iridaceae	<i>Libertia</i>	<i>tricocca</i>	Phil.
43 Loasaceae	<i>Loasa</i>	<i>acanthifolia</i>	Desr.
44 Proteaceae	<i>Lomatia</i>	<i>ferruginea</i>	(Cav.) R.Br.
45 Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga</i>	<i>polyphylla</i>	(Hook.) J.F.Macbr.

Familia	Genero	Especie	Autor
46 Primulaceae	<i>Lysimachia</i>	<i>sertulata</i>	Baudo
47 Dryopteridaceae	<i>Megalastrum</i>	<i>spectabile</i>	(Kaulf.) A.R.Sm. et R.C.Moran
48 Gesneriaceae	<i>Mitraria</i>	<i>coccinea</i>	Cav.
49 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>correifolia</i>	(Hook. et Arn.) O.Berg
50 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>leptospermoides</i>	(DC.)
51 Gramineae	<i>Nassella</i>	<i>gibba</i>	(Phil.) M.Muñoz
52 Loranthaceae	<i>Notanthera</i>	<i>heterophylla</i>	(Ruiz et Pav.) G.Don
53 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>glauca</i>	(Phil.) Krasser
54 Boraginaceae	<i>Plagiobothrys</i>	<i>fulvus</i>	(Hook. et Arn.) I.M.Johnst.
55 Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>truncata</i>	Cham. et Schldtl.
56 Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>saligna</i>	D.Don
57 Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>chilensis</i>	Desv.
58 Bromeliaceae	<i>Puya</i>	<i>coerulea</i>	Lindl.
59 Araliaceae	<i>Raukava</i>	<i>valdiviensis</i>	(Gay) Frodin
60 Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	<i>diffusus</i>	Clos
61 Gesneriaceae	<i>Sarmienta</i>	<i>scandens</i>	(J.D.Brandis ex Molina) Pers.
62 Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>patagonicus</i>	(Phil.) I.M.Johnst. ex Cabrera
63 Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>etuberosum</i>	Lindl.
64 Caryophyllaceae	<i>Spergula</i>	<i>cerviana</i>	(Cham. et Schldtl.) D.Dietr.
65 Labiatae	<i>Stachys</i>	<i>ochroleuca</i>	Phil.
66 Polypodiaceae	<i>Synammia</i>	<i>feuillei</i>	(Bertero) Copel.
67 Compositae	<i>Trichocline</i>	<i>aurea</i>	(D.Don) Reiche
68 Gramineae	<i>Trisetum</i>	<i>nancaguense</i>	Finot
69 Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i>	<i>ciliatum</i>	Ruiz et Pav.
70 Apocynaceae	<i>Tweedia</i>	<i>birostrata</i>	(Hook. et Arn.) Hook. et Arn.
71 Myrtaceae	<i>Ugni</i>	<i>candollei</i>	(Barnéoud) O.Berg.
72 Solanaceae	<i>Vestia</i>	<i>foetida</i>	Hoffmanns.
73 Violaceae	<i>Viola</i>	<i>portalesia</i>	Gay

5.2.3 LISTA DE ESPECIES CLASIFICADAS COMO ESTRELLA AZUL

Familia	Genero	Especie	Autor
1 Leguminosae-pap	<i>Adesmia</i>	<i>papposa</i>	(Lag.) DC.
2 Gramineae	<i>Agrostis</i>	<i>umbellata</i>	Colla
3 Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>	<i>revoluta</i>	Ruiz et Pav.
4 Myrtaceae	<i>Amomyrtus</i>	<i>luma</i>	Ruiz et Pav.
5 Umbelliferae	<i>Apium</i>	<i>panul</i>	(Bertero ex DC.) Reiche
6 Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>dareoides</i>	Desv.
7 Umbelliferae	<i>Asteriscium</i>	<i>chilense</i>	Cham. et Schldtl.
8 Flacourtiaceae	<i>Azara</i>	<i>integrifolia</i>	Ruiz et Pav.
9 Flacourtiaceae	<i>Azara</i>	<i>serrata</i>	Ruiz et Pav.
10 Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>neaei</i>	DC.
11 Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>vernalis</i>	F.H.Hellwig
12 Compositae	<i>Bahia</i>	<i>ambrosioides</i>	Lag.
13 Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>actinacantha</i>	Mart.
14 Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>chilensis</i>	Gillies ex Hook. et Arn.
15 Berberidaceae	<i>Berberis</i>	<i>microphylla</i>	G. Forst.
16 Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>magellanicum</i>	(Desv.) Mett.
17 Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>mochaenum</i>	G.Kunkel
18 Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>salsilla</i>	(L.) Herb.
19 Lardizabalaceae	<i>Boquila</i>	<i>trifoliolata</i>	(DC.) Decne.
20 Umbelliferae	<i>Bowlesia</i>	<i>uncinata</i>	Colla
21 Scrophulariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>corymbosa</i>	Ruiz et Pav.
22 Scrophulariaceae	<i>Calceolaria</i>	<i>glandulosa</i>	Poepp. ex Benth.
23 Iridaceae	<i>Calydorea</i>	<i>xiphiodes</i>	(Poepp.) Espinosa
24 Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>acutata</i>	Boott
25 Orobanchaceae	<i>Castilleja</i>	<i>attenuata</i>	(A.Gray) T.I.Chuang et Heckard
26 Compositae	<i>Centipeda</i>	<i>elatinooides</i>	(Less.) Benth. et Hook. f.
27 Compositae	<i>Chaetanthera</i>	<i>chilensis</i>	ex O.Hoffm.
28 Euphorbiaceae	<i>Chiropetalum</i>	<i>tricuspidatum</i>	(Willd.) DC.
29 Orchidaceae	<i>Chloraea</i>	<i>gavilu</i>	A.Juss.
30 Gramineae	<i>Chusquea</i>	<i>cumingii</i>	Lindl.
31 Gramineae	<i>Chusquea</i>	<i>quila</i>	Nees
32 Portulacaceae	<i>Cistanthe</i>	<i>arenaria</i>	Kunth
33 Rhamnaceae	<i>Colletia</i>	<i>ulicina</i>	(Cham.) Carolin ex Hershk.
34 Euphorbiaceae	<i>Colliguaja</i>	<i>odorifera</i>	Gill. et Hook.
35 Tecophilaeaceae	<i>Conanthera</i>	<i>bifolia</i>	Molina
36 Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>alba</i>	Ruiz et Pav.
37 Gramineae	<i>Danthonia</i>	<i>chilensis</i>	(Molina) Looser
38 Desfontaineaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>fulgens</i>	E. DEsv.
39 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>auriculata</i>	D.Don
40 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>brachybotrya</i>	Poepp.
41 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>humifusa</i>	Poepp.
42 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>pedicellata</i>	Phil.
43 Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>reticulata</i>	Gay
44 Apocynaceae	<i>Diplolepis</i>	<i>menziesii</i>	Schult.
45 Rhamnaceae	<i>Discaria</i>	<i>chacaye</i>	(G.Don) Tortosa

Familia	Genero	Especie	Autor
46 Proteaceae	<i>Embothrium</i>	<i>coccineum</i>	J.R.Forst. et G.Forst.
47 Umbelliferae	<i>Eryngium</i>	<i>rostratum</i>	Cav.
48 Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>leucantha</i>	J.Rémy
49 Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>pulverulenta</i>	(Ruiz et Pav.) Pers.
50 Escalloniaceae	<i>Escallonia</i>	<i>revoluta</i>	(Ruiz et Pav.) Pers.
51 Gramineae	<i>Festuca</i>	<i>thermarum</i>	Phil.
52 Francoaceae	<i>Francoa</i>	<i>appendiculata</i>	Cav.
53 Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>eriocarpum</i>	Bartl. ex DC.
54 Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>suffruticosum</i>	Hook. et Arn.
55 Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>insana</i>	(Molina) D.J.Middleton
56 Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	<i>phillyreifolia</i>	(Pers.) Sleumer
57 Orchidaceae	<i>Gavilea</i>	<i>araucana</i>	(Phil.) M.N.Correa
58 Orchidaceae	<i>Gavilea</i>	<i>venosa</i>	(Lam.) Garay et Ormerod
59 Compositae	<i>Gnaphalium</i>	<i>viravira</i>	Molina (D.Don) D.Don ex Hook. et Arn.
60 Compositae	<i>Gochnatia</i>	<i>foliolosa</i>	(Ruiz et Pav.) Regel
61 Bromeliaceae	<i>Greigia</i>	<i>sphacelata</i>	(Ruiz et Pav.) Taub.
62 Griselinaceae	<i>Griselinia</i>	<i>scandens</i>	(Trin.) Parodi
63 Gramineae	<i>Gymnachne</i>	<i>koeleriodes</i>	DC.
64 Compositae	<i>Haplopappus</i>	<i>foliosus</i>	(J.Rémy) Reiche
65 Compositae	<i>Hypochoeris</i>	<i>spathulata</i>	Ruiz et Pav.
66 Rosaceae	<i>Kageneckia</i>	<i>oblonga</i>	Ruiz et Pav.
67 Philesiaceae	<i>Lapageria</i>	<i>rosea</i>	Ruiz et Pav.
68 Lardizabalaceae	<i>Lardizabala</i>	<i>bitemata</i>	Ruiz et Pav.
69 Monimiaceae	<i>Laurelia</i>	<i>sempervirens</i>	(Ruiz et Pav.) Tul.
70 Monimiaceae	<i>Laureliopsis</i>	<i>phillippiana</i>	(Looser) Schodde
71 Iridaceae	<i>Libertia</i>	<i>chilensis</i>	(Molina) Gunckel
72 Iridaceae	<i>Libertia</i>	<i>sessiliflora</i>	(Poepp.) Skottsbo.
73 Anacardiaceae	<i>Lithraea</i>	<i>caustica</i>	(Molina) Hook. et Arn.
74 Loasaceae	<i>Loasa</i>	<i>triloba</i>	Dombey ex Juss.
75 Campanulaceae	<i>Lobelia</i>	<i>excelsa</i>	L.
76 Campanulaceae	<i>Lobelia</i>	<i>tupa</i>	(Ruiz et Pav.) R.Br.
77 Proteaceae	<i>Lomatia</i>	<i>dentata</i>	(Molina) A.Gray
78 Myrtaceae	<i>Luma</i>	<i>chequen</i>	Ruiz et Pav.
79 Luzuriagaceae	<i>Luzuriaga</i>	<i>radicans</i>	Cav.
80 Gramineae	<i>Melica</i>	<i>violacea</i>	DC.
81 Cruciferae	<i>Menonvillea</i>	<i>linearis</i>	Lindl.
82 Alliaceae	<i>Miersia</i>	<i>chilensis</i>	Hook.
83 Compositae	<i>Mutisia</i>	<i>ilicifolia</i>	Poepp. ex Less.
84 Compositae	<i>Mutisia</i>	<i>rosea</i>	Ruiz et Pav.
85 Compositae	<i>Mutisia</i>	<i>spinosa</i>	Ruiz et Pav.
86 Compositae	<i>Mutisia</i>	<i>subulata</i>	(Juss. ex J.St.-Hil.) Kausel
87 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>lanceolata</i>	(DC.) O.Berg
88 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>obtusa</i>	(DC.) Kausel
89 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>parvifolia</i>	(Hook. et Arn.) O.Berg
90 Myrtaceae	<i>Myrceugenia</i>	<i>planipes</i>	(Poepp. et Endl.) Oerst.
91 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>alpina</i>	(Mir.) Oerst.
92 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>dombeyi</i>	(Mirb.) Oerst.
93 Nothofagaceae	<i>Nothofagus</i>	<i>obliqua</i>	(E.Mey. et C.Presl)
94 Iridaceae	<i>Olsynium</i>	<i>junceum</i>	

Familia	Genero	Especie	Autor
95 Leguminosae-pap	<i>Otholobium</i>	<i>glandulosum</i>	Goldblatt
96 Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>compacta</i>	(L.) J.W.Grimes
97 Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>rosea</i>	Gillies ex Hook. et Arn.
98 Lauraceae	<i>Persea</i>	<i>lingue</i>	Nees
99 Monimiaceae	<i>Peumus</i>	<i>boldus</i>	Molina
100 Amaryllidaceae	<i>Phycella</i>	<i>australis</i>	Ravenna
101 Gramineae	<i>Piptochaetium</i>	<i>setosum</i>	(Trin.) Arechav.
102 Compositae	<i>Podanthus</i>	<i>ovatifolius</i>	Lag.
103 Dryopteridaceae	<i>Polystichum</i>	<i>chilense</i>	(H.Christ) Diels
104 Compositae	<i>Proustia</i>	<i>pyrifolia</i>	DC.
105 Bromeliaceae	<i>Puya</i>	<i>chilensis</i>	Molina
106 Quillajaceae	<i>Quillaja</i>	<i>saponaria</i>	Molina
107 Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>minutiflorus</i>	Bertero ex Phil.
108 Araliaceae	<i>Raukaua</i>	<i>laetevirens</i>	(Gay) Frodin
109 Rhamnaceae	<i>Retanilla</i>	<i>ephedra</i>	(Brent.) Brongn. (Gillies et Hook.) Hok. et Arn.
110 Rhamnaceae	<i>Retanilla</i>	<i>trinervia</i>	Arn.
111 Verbenaceae	<i>Rhaphithamnus</i>	<i>spinosus</i>	(Juss.) Moldenke
112 Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>maricola</i>	J.Rémy
113 Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>humboldtiana</i>	Willd.
114 Podocarpaceae	<i>Saxegothaea</i>	<i>conspicua</i>	Lindl.
115 Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>latifolius</i>	(Gillies ex Lindl.) Engl.
116 Solanaceae	<i>Schizanthus</i>	<i>pinnatus</i>	Ruiz et Pav.
117 Compositae	<i>Senecio</i>	<i>planiflorus</i>	Kunze ex Cabrera (Aiton) H.S.Irwin et Barneby
118 Leguminosae-caes	<i>Senna</i>	<i>stipulacea</i>	(Gillies ex Hook.) Hochr.
119 Iridaceae	<i>Solenomelus</i>	<i>pedunculatus</i>	Sm.
120 Leguminosae-pap	<i>Sophora</i>	<i>macrocarpa</i>	Lindl.
121 Labiatae	<i>Stachys</i>	<i>albicaulis</i>	Lindl.
122 Labiatae	<i>Stachys</i>	<i>grandidentata</i>	Lindl.
123 Labiatae	<i>Stachys</i>	<i>macraei</i>	Benth.
124 Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i>	<i>arvalis</i>	Fenzl ex F.Phil.
125 Myrtaceae	<i>Tepualia</i>	<i>stipularis</i>	(Hook. et Arn.) Griseb.
126 Francoaceae	<i>Tetilla</i>	<i>hydrocotyfolia</i>	DC.
127 Labiatae	<i>Teucrium</i>	<i>bicolor</i>	Sm.
128 Rhamnaceae	<i>Trevoa</i>	<i>quinquenervia</i>	Gillies ex Hook.
129 Laxmanniaceae	<i>Trichopetalum</i>	<i>plumosum</i>	(Ruiz et Pav.) J.F.Macbr.
130 Compositae	<i>Triptilion</i>	<i>spinosum</i>	Ruiz et Pav.
131 Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i>	<i>leptophyllum</i>	G.Don
132 Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum</i>	<i>tricolor</i>	Sweet
133 Myrtaceae	<i>Ugni</i>	<i>molinae</i>	Turcz.
134 Valerianaceae	<i>Valeriana</i>	<i>crispa</i>	Ruiz et Pav.
135 Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	<i>trichosperma</i>	Cav.

5.2.4 LISTA DE ESPECIES CLASIFICADAS COMO ESTRELLA VERDE

Familia	Genero	Especie	Autor
1 Adiantaceae	Adiantum	sulphureum	Kaulf.
2 Pteridaceae	Cheilanthes	hypoleuca	(Kunze) Mett.
3 Dicksoniaceae	Lophosoria	quadripinnata	(J.F.Gmel.) C.Chr.
4 Blechnaceae	Blechnum	hastatum	Kaulf.
5 Equisetaceae	Equisetum	bogotense	Kunth
6 Hymenophyllaceae	Hymenophyllum	peltatum	(Poir.) Desv.
7 Aextoxicaceae	Aextoxicon	punctatum	Ruiz et Pav.
8 Anacardiaceae	Schinus	polygamus	(Cav.) Cabrera
9 Boraginaceae	Echium	plantagineum	L.
10 Caryophyllaceae	Silene	gallica	L.
11 Celastraceae	Maytenus	boaria	Molina
12 Chenopodiaceae	Chenopodium	ambrosioides	L.
13 Compositae	Arctotheca	calendula	(L.) Levyns
14 Compositae	Baccharis	linearis	(Ruiz et Pav.) Pers.
15 Compositae	Baccharis	racemosa	
16 Compositae	Baccharis	sagittalis	(Less.) DC.
17 Compositae	Baccharis	salicifolia	(Ruiz et Pav.) Pers.
18 Compositae	Carthamus	lanatus	
19 Compositae	Crepis	capillaris	(L.) Wallr.
20 Compositae	Gamochoaeta	stachydifolia	(Lam.) Cabrera
21 Compositae	Hypochaeris	glabra	L.
22 Compositae	Hypochaeris	radicata	L.
23 Compositae	Lactuca	serriola	L.
24 Compositae	Madia	sativa	Molina
25 Compositae	Sonchus	oleraceus	L.
26 Compositae	Senecio	vulgaris	L.
27 Compositae	Tessaria	absinthioides	(Hook et Arn.) DC.
28 Cruciferae	Raphanus	sativus	L.
29 Elaeocarpaceae	Aristotelia	chilensis	(Molina) Stuntz
30 Gramineae	Chusquea	culeou	E.Desv.
31 Euphorbiaceae	Euphorbia	peplus	L.
32 Nothofagaceae	Nothofagus	antarctica	
33 Fumariaceae	Fumaria	capreolata	L.
34 Geraniaceae	Erodium	cicutarium	(L.) L' Her. ex Aiton
35 Hydrangeaceae	Hydrangea	serratifolia	(Hook. et Arn.) F.Phil.
36 Boraginaceae	Phacelia	secunda	J.F.Gmel.
37 Guttiferae	Hypericum	perforatum	
38 Linaceae	Linum	usitatissimum	L.
39 Labiatae	Prunella	vulgaris	L.
40 Malvaceae	Modiola	caroliniana	(L.) G.Don
41 Myrtaceae	Myrceugenia	exsucca	(DC.) O.Berg
42 Myrtaceae	Luma	apiculata	(DC.) Burret
43 Polygalaceae	Polygala	gnidioides	Willd.
44 Onagraceae	Clarkia	tenella	(Cav.) H.F.Lewis et M.R.Lewis
45 Onagraceae	Oenothera	acaulis	Cav.
46 Leguminosae-pap	Cytisus	scoparius	(L.) Link

Familia	Genero	Especie	Autor
47 Leguminosae-pap	Galega	officinalis	L.
48 Leguminosae-pap	Lotus	subpinnatus	Lag.
49 Leguminosae-pap	Lupinus	microcarpus	Sims
50 Leguminosae-pap	Trifolium	arvense	L.
51 Plantaginaceae	Plantago	lanceolata	L.
52 Plumbaginaceae	Armeria	maritima	(Mill.) Willd.
53 Polemoniaceae	Collomia	biflora	(Ruiz et Pav.) Brand
54 Polygonaceae	Rumex	acetosella	L.
55 Primulaceae	Anagallis	arvensis	L.
56 Proteaceae	Gevuina	avellana	Molina
57 Proteaceae	Lomatia	hirsuta	(Lam.) Diels ex J.F.Macbr.
58 Rhamnaceae	Colletia	hystrix	Clos
59 Rubiaceae	Galium	aparine	L.
60 Scrophulariaceae	Calceolaria	integrifolia	L.
61 Plantaginaceae	Digitalis	purpurea	L.
62 Plantaginaceae	Gratiola	peruviana	L.
63 Scrophulariaceae	Verbascum	thapsus	L.
		anagallis-	
64 Plantaginaceae	Veronica	aquatica	L.
65 Solanaceae	Cestrum	parqui	L'Her.
66 Solanaceae	Fabiana	imbricata	Ruiz et Pav.
67 Solanaceae	Salpiglossis	sinuata	Ruiz et Pav.
68 Umbelliferae	Daucus	carota	L.
69 Umbelliferae	Eryngium	paniculatum	
70 Umbelliferae	Sanicula	crassicaulis	Poepp. ex DC.
71 Cyperaceae	Eleocharis	pachycarpa	E.Desv.
72 Cyperaceae	Uncinia	phleoides	(Cav.) Pers.
73 Gramineae	Aira	caryophyllea	L.
74 Gramineae	Anthoxanthum	odoratum	L.
75 Gramineae	Bromus	catharticus	Vahl
76 Gramineae	Bromus	hordeaceus	L.
77 Gramineae	Chascolytrum	subaristatum	(Lam.) Desv.
78 Gramineae	Cynosurus	echinatus	
79 Gramineae	Holcus	lanatus	L.
80 Gramineae	Lolium	multiflorum	Lam.
81 Gramineae	Paspalum	dasypleurum	Kunze ex E.Desv.
82 Gramineae	Polypogon	australis	Brongn.
83 Juncaceae	Juncus	bufonius	
84 Juncaceae	Juncus	planifolius	R.Br.
85 Compositae	Tolpis	barbata	(L.) Gaertn.
86 Rosaceae	Rubus	ulmifolius	Schott
87 Polygonaceae	Rumex	obtusifolius	L.
88 Polygonaceae	Polygonum	persicaria	L.
89 Verbenaceae	Verbena	bonariensis	L.
90 Lythraceae	Lythrum	hyssopifolia	L.
91 Geraniaceae	Geranium	molle	L.
92 Compositae	Anthemis	cotula	L.
93 Convolvulaceae	Convolvulus	arvensis	L.
94 Orobanchaceae	Parentucellia	latifolia	(L.) Caruel
95 Boraginaceae	Myosotis	arvensis	(L.) Hill

	Familia	Genero	Especie	Autor
96	Leguminosae-pap	Vicia	sativa	L.
97	Compositae	Ambrosia	chamissonis	(Less.) Greene
98	Compositae	Chamaemelum	mixtum	
99	Dryopteridaceae	Cystopteris	fragilis	(L.) Bernh.
100	Adiantaceae	Adiantum	chilense	Kaulf.
101	Rosaceae	Acaena	argentea	Ruiz et Pav.
102	Cyperaceae	Cyperus	reflexus	Vahl
103	Rubiaceae	Nertera	granadensis	(Mutis ex L. f.) Druce
104	Compositae	Gamochoeta	americana	(Lam.) Cabrera
105	Scrophulariaceae	Verbascum	virgatum	Stokes
106	Geraniaceae	Geranium	core-core	Steud.
107	Labiatae	Mentha	pulegium	
108	Oxalidaceae	Oxalis	articulata	
109	Dennstaedtiaceae	Hypolepis	poepigii	(Kunze) Maxon
110	Geraniaceae	Geranium	pusillum	L.
111	Leguminosae-pap	Lathyrus	magellanicus	Lam.
112	Coriariaceae	Coriaria	ruscifolia	L.
113	Blechnaceae	Blechnum	chilense	(Kaulf.) Mett.
114	Rosaceae	Acaena	ovalifolia	Ruiz et Pav.
115	Juncaceae	Juncus	cyperoides	Laharpe
116	Loranthaceae	Tristerix	corymbosus	(L.) Kuijt
117	Juncaceae	Juncus	procerus	E.Mey.
118	Rosaceae	Rosa	rubiginosa	L.
119	Pteridaceae	Adiantum	chilense	Kaulf.
120	Compositae	Acrisione	denticulata	(Hook et Arn.) B.Nord.
121	Primulaceae	Anagallis	alternifolia	Cav.
122	Oxalidaceae	Oxalis	arenaria	Bertero ex Colla
123	Scrophulariaceae	Alonsoa	meridionalis	(L.f.) Kunze
124	Solanaceae	Solanum	nigrum	L.
125	Leguminosae-pap	Vicia	nigricans	Hook. et Arn.
126	Grossulariaceae	Ribes	punctatum	Ruiz et Pav.
127	Acanthaceae	Stenandrium	dulce	(Cav.) Nees
128	Gramineae	Nassella	laevissima	(Phil.) Barkworth
129	Gramineae	Piptochaetium	montevidense	(Spreng.) Parodi
130	Caryophyllaceae	Petrorragia	dubia	(Raf.) G.López et Romo
131	Gramineae	Nassella	gigantea	(Steud.) M.Muñoz (Schult. et Schult. f.) Asch. et Graebn.
132	Gramineae	Cortaderia	selloana	
133	Rosaceae	Acaena	pinnatifida	Ruiz et Pav.
134	Rosaceae	Crataegus	monogyna	
135	Leguminosae-pap	Sophora	cassioides	(Phil.) Sparre
136	Leguminosae-pap	Trifolium	angustifolium	L.
137	Cyperaceae	Cyperus	rotundus	L.
138	Leguminosae-pap	Lotus	corniculatus	Cav.
139	Compositae	Ageratina	glechonophylla	(Less.) R.M.King et H.Rob.
140	Santalaceae	Myoschilos	oblongum	Ruiz et Pav.
141	Gramineae	Briza	maxima	L.
142	Gramineae	Briza	minor	L.
143	Cyperaceae	Uncinia	erinacea	(Cav.) Pers.
144	Leguminosae-mim	Acacia	caven	(Molina) Molina

	Familia	Genero	Especie	Autor
145	Leguminosae-mim	Acacia	dealbata	Link
146	Leguminosae-mim	Acacia	melanoxyton	R.Br.
147	Gramineae	Agrostis	castellana	Boiss. et Reut.
148	Gramineae	Agrostis	gigantea	Roth
149	Gramineae	Agrostis	stolonifera	L.
150	Ranunculaceae	Anemone	decapetala	Ard.
151	Gramineae	Avena	barbata	Pott ex Link
152	Gramineae	Avena	fatua	L.
153	Compositae	Baccharis	obovata	Hook. et Arn.
154	Compositae	Baccharis	pingraea	DC.
155	Orobanchaceae	Bartsia	trixago	L.
156	Gramineae	Bromus	berteroanus	Colla
157	Gramineae	Bromus	secalinus	L.
158	Cruciferae	Cardamine	bonariensis	Pers.
159	Compositae	Carduus	pycnocephalus	L.
			pseudo-	
160	Cyperaceae	Carex	cyperus	L.
161	Aizoaceae	Carpobrotus	chilensis	(Molina) N.E.Br.
162	Umbelliferae	Centella	asiatica	
163	Gentianaceae	Cicendia	quadrangularis	(Lam.) Griseb.
164	Vitaceae	Cissus	striata	Ruiz et Pav.
165	Labiatae	Clinopodium	gilliesii	(Benth.) Kunze
166	Apocynaceae	Cynanchum	chilense	(Phil.) Malme
167	Compositae	Conyza	bonariensis	(L.) Cronquist
168	Convolvulaceae	Cuscuta	chilensis	Ker Gawl.
169	Compositae	Cynara	cardunculus	L.
170	Cyperaceae	Cyperus	eragrostis	Lam.
171	Cyperaceae	Cyperus	eragrostis	Lam.
172	Convolvulaceae	Dichondra	sericea	Sw.
173	Gramineae	Distichlis	spicata	(L.) Greene
174	Winteraceae	Drimys	winteri	J.R.Forst. et G.Forst.
175	Cyperaceae	Eleocharis	bonariensis	Nees
176	Escalloniaceae	Escallonia	rubra	(Ruiz et Pav.) Pers.
177	Myrtaceae	Eucalyptus	globulus	Labill.
178	Oleaceae	Fraxinus	excelsior	L.
179	Rubiaceae	Galium	hypocarpium	(L.) Endl. ex Griseb.
180	Leguminosae-pap	Genista	monspessulana	(L.) L.A.S.Johnson
181	Geraniaceae	Geranium	berteroanum	Colla
182	Geraniaceae	Geranium	dissectum	L.
183	Geraniaceae	Geranium	purpureum	Vill.
184	Gunneraceae	Gunnera	tinctoria	(Molina) Mirb.
185	Rubiaceae	Oldenlandia	salzmannii	(DC.) Benth. et Hook.
186	Gramineae	Hordeum	marinum	Huds.
187	Guttiferae	Hypericum	androsaemum	L.
188	Guttiferae	Hypericum	androsaemum	
189	Guttiferae	Hypericum	caespitosum	Cham. et Schlttdl.
190	Cyperaceae	Isolepis	cernua	(Valh) Roem. et Schult.
191	Cyperaceae	Isolepis	nigricans	Kunth
192	Juncaceae	Juncus	capillaceus	Lam.
193	Juncaceae	Juncus	krausii	Hochst.

	Familia	Genero	Especie	Autor
194	Juncaceae	Juncus	microcephalus	Kunth
195	Juncaceae	Juncus	pallens	Lam.
196	Gramineae	Lagurus	ovatus	L.
197	Compositae	Leontodon	saxatilis	Lam.
198	Leguminosae-pap	Lotus	pedunculatus	Cav.
199	Malvaceae	Malva	parviflora	L.
200	Rosaceae	Margyricarpus	pinnatus	(Lam.) Kuntze
201	Labiatae	Marrubium	vulgare	L.
202	Leguminosae-pap	Melilotus	indicus	(L.) All.
203	Phrymaceae	Mimulus	glabratus	Kunth
204	Polygonaceae	Muehlenbeckia	hastulata	(Sm.) I.M.Johnst.
205	Myoporaceae	Myoporum	laetum	G.Forst.
206	Gramineae	Nassella	chilensis	(Trin.) E.Desv.
207	Gramineae	Nassella	poepigiana	(Trin. et Rupr.) Barkworth
208	Onagraceae	Oenothera	stricta	Ledeb. ex Link
209	Oleaceae	Olea	europaea	
210	Leguminosae-pap	Ornithopus	compressus	L.
211	Umbelliferae	Osmorhiza	berteroi	Hook. et Arn.
212	Oxalidaceae	Oxalis	megalorrhiza	Jacq.
213	Oxalidaceae	Oxalis	micrantha	Bertero ex Colla
214	Gramineae	Panicum	capillare	L.
215	Anthericaceae	Pasithea	caerulea	(Ruiz et Pav.) D.Don
216	Pteridaceae	Pellaea	ternifolia	(Cav.) Link
217	Phormiaceae	Phormium	tenax	G.R.Forst. et G.Forst.
218	Verbenaceae	Phyla	canescens	(Kunth) Greene
219	Pinaceae	Pinus	radiata	D.Don
220	Gramineae	Piptochaetium	bicolor	(Vahl) E.Desv.
221	Gramineae	Piptochaetium	panicoides	(Lam.) E.Desv.
222	Gramineae	Piptochaetium	stipoides	(Trin. et Rupr.) Hack. ex Arechav.
223	Caryophyllaceae	Polycarpon	tetraphyllum	(L.) L.
224	Gramineae	Polypogon	exasperatus	(Trin.) Renovoize
225	Compositae	Proustia	cuneifolia	D.Don
226	Rosaceae	Pyrus	communis	
227	Gramineae	Relchela	panicoides	Steud.
228	Rosaceae	Sanguisorba	minor	Scop.
229	Gramineae	Schedonorus	arundinaceus	(Schreb.) Dumort. (Pers.) Volkart ex Schinz et R.
230	Cyperaceae	Schoenoplectus	americanus	Keller
231	Cyperaceae	Schoenoplectus	californicus	(C.A.Mey.) Soják
232	Scrophulariaceae	Scrophularia	auriculata	L.
233	Iridaceae	Sisyrinchium	striatum	Sm.
234	Solanaceae	Solanum	crispum	Ruiz et Pav.
235	Compositae	Solidago	chilensis	Meyen
236	Compositae	Soliva	sessilis	Ruiz et Pav.
237	Compositae	Sonchus	asper	(L.) Hill
238	Caryophyllaceae	Spergularia	media	(L.) C.Presl ex Griseb.
239	Caryophyllaceae	Spergularia	villosa	Pers.
240	Caryophyllaceae	Stellaria	media	(L.) Cirillo
241	Caryophyllaceae	Stellaria	tricuspidata	
242	Gramineae	Trisetum	caudulatum	Trin.

	Familia	Genero	Especie	Autor
243	Gramineae	Vulpia	antucensis	Trin.
244	Cyperaceae	Cyperus	rigens	J.Presl et C.Presl
245	Iridaceae	Romulea	rosea	
246	Adiantaceae	Adiantum	thalictroides	Willd. ex Schlttdl.
247	Leguminosae-pap	Vicia	villosa	Roth
248	Gramineae	Vulpia	bromoides	(L.) Gray
249	Scrophulariaceae	Scrophularia	nodosa	

5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES TIPO O CLASES DE BOSQUE

5.3.1 DESCRIPCIÓN CLASE 1. BOSQUE ESCLERÓFILO

El bosque esclerófilo es una formación típica del área mediterránea de Chile central con una superficie estimada de 345.089 hás. Su distribución es fragmentada y condicionada a la topografía como las laderas del área preandina, depresiones encajonadas que se internan hacia el piedemont, y costera del secano interior en altitudes inferiores a los 1000 de altitud y en parte por la depresión intermedia. No ocupa suelos planos cultivados ni de riego. Respecto a los bosques mediterráneos de Europa una característica de los chilenos es la alta diversidad de especies así como una compleja organización por cuanto incluye diferentes formas de crecimiento espacialmente dispuestas en estratos. Fisionómicamente los bosques son siempreverdes con especies de hojas coriáceas. Excepcionalmente se encuentran también formas arbustivas y arbóreas caducifolias de verano y otras de invierno.

En la composición participan especies como *Quillaja saponaria*, *Kageneckia oblonga* y *K. angustifolia* como Rosáceas. Entrás las Anacardiáceas se encuentran *Lithrea caustica*. Como Lauráceas se mencionan *Cryptocarya alba* y *Beilschmiedia bertoroana* y *B. miersii*. Representando a las Monimiáceas *Peumus boldus* y entre las Saxifragáceas *Escallonia pulverulenta*. Como Eleocarpáceas *Aristotelia chilensis*. Entre los arbustos caducifolios de verano están *Trevoa quinquinervia* y *Retanilla trinervia* de las Ramnáceas. Como Flacourtiáceas destacan *Azara integrifolia*, *A. dentata* y *A. Celastrina*. Aquí se incluyen también los palmares de Ocoa y Cocalán donde prevalece la palmera chilena como la más austral de la familia *Arecaceae*, *Jubaea chilensis*. Actualmente la especie se encuentra protegida como Parque Nacional La Campana con 5.440 hás, comuna de Hijuelas, de un total de 8.000 del Parque. También como Parque Nacional se incluye Las Palmas de Cocalán con 3.709 has en la comuna de Las Cabras, VI Región. También en los bosques esclerófilos se incluyen los espinales de *Acacia caven*, extendidos por la depresión intermedia y laderas en altitudes inferiores a los 500. Aquí participan frecuentemente *Schinus polygamus*, Anacardiaceae, y *Maytenus boaria*, Celastráceas, *Berberis chilensis* como Berberidáceas.

Aunque las formaciones responden a condiciones húmedas edáficas y no al clima, se acostumbra incluir formaciones siempreverdes higrófilas como los de patagua, *Crinodendron patagua*, de belloto del norte *Beilschmiedia miersii* y belloto del sur *Beilschmiedia berteroana*. En el bosque esclerófilo es posible identificar algunas unidades según la especie dominante como Bosques esclerófilos de Litre y Quillay, Bosque de Peumo.

El bosque esclerófilo de Chile central es un mosaico de diversidad de formaciones o unidades vegetacionales. Se estima que la diversidad de especies alcanza a 2.400 y que al incluir taxa infraespecífico como subespecies y variedades aumenta a 3.160. Este hecho demuestra que existe cierta claridad de la composición, pero no de la localización y distribución de los centros de endemismos.

Desde el punto de vista de la conservación se estima que a nivel nacional sólo 6.836 hás, es decir, alrededor de un 2 % está protegido en las unidades del SNASPE. Se desconoce hasta hoy cual es la superficie del bosque esclerófilo en el área costera maulina así como su representatividad en las unidades del SNASPE.

Como tipo forestal protegido está el bosque de Palma chilena. Gran parte de la superficie restante se encuentran desprotegidos con especies de Quillay, Peumo, Litre y Boldo. Aún se desconoce que superficie y que tipo de unidad se encuentra incluído en alguna de las unidades protegidas como Reserva Nacional Loncha, Reserva Nacional Los Cipreces, Reserva Nacional

Río Clarillo. En el caso de los Espinales la gran amenaza es la expansión de cultivos de Olivos y de Viñas y en la parte sur de la Región del Maule la forestación.

Para la región costera maulina la diversidad de formaciones esclerófilas entre otras se mencionan las siguientes: Bosque esclerófilo costero, matorral costero, matorral espinoso del secano interior, matorral no espinoso del secano interior y en situación marginal, el bosque espinoso abierto (espinales). A ello se agregan otras unidades azonales de superficies muy reducidas como bosques de Patagua y los matorrales higrófilos ribereños a cursos de agua.

5.3.2 DESCRIPCIÓN CLASE 4 BOSQUE HÚMEDO

Para la zona mediterránea de Chile el bosque húmedo representa una atonalidad. Esto significa que su existencia no se ajusta ni responde al microclima. Contrariamente responde a condiciones independientes como es la humedad edáfica o la existencia de cursos de agua y brotes o vertientes a causa de la superficialidad de la napa freática y a su salida por fallas tectónicas de la roca. En este tipo de formación se incluyen una diversidad de unidades vegetales con una fisionomía que cambia de arbustos a árboles y desde una condición siempreverde a caducifolia. Las formaciones arbustivas son matorrales ribereños a cursos de agua corrientes como esteros y ríos llegando incluso algunas especies desarrollarse dentro del cuerpo de agua. Los matorrales higrófilos ribereños están definidos, principalmente, por la participación de especies de mirtáceas como *Tepualia stipularis*, *Myrceugenia lanceolata*, *M. pinifolia*, *M. parvifolia*. Como Onagraceae participa *Fuchsia magellanica*, entre las Ericáceas *Gaultheria tenuifolia*, *G. phyllireifolia*, y *Coriaria ruscifolia* como Coriariáceas. Su presencia en el área costera es de baja frecuencia dada su dependencia de la disponibilidad de espacio y existencia de un curso permanente de agua. Esto implica que fisionómicamente no determinan el paisaje, su distribución espacial es discontinuada o fragmentada y, en general, ocupan la ribera de cursos de agua menores a los ríos y por la ladera occidental de la cordillera costera maulina.

Desde el punto de vista de la conservación los matorrales tienen relevancia por cuanto en ellos se refugian especies que aquí alcanzan el límite norte de su distribución. Una amenaza de los matorrales ribereños es su desplazamiento por invasión de la trepadora *Chusquea quila*, Gramineae, y *Acacia dealbata*, Mimosáceas.

Entre los bosques siempreverdes en depresiones con anegamiento permanente están los bosques de Canelo y Mirtáceas con un patrón distribucional discontinuo. En la estructura de los bosques se encuentran especies donde han encontrado una habitat de refugio. Las especies arbóreas características son *Myrceugenia exsucca* y *Luma chequen*, Mirtáceas, *Pitavia punctata*, Rutáceas. Como arbustos *Myrceugenia parvifolia*, *Griselinia jodinifolia*, Cornáceas. En trepadoras destacan *Cissus striata*, Vitáceas, *Boquila trifoliolata*, Lardizabaláceas, *Luzuriaga radicans* y *L. polyphylla*, Philisiáceas, y *Campsidium valdivianum*, Bignoniáceas. Entre las hierbas *Gunnera tinctoria*, Gunneráceas, *Uncinia phleoides* y *U. erinacea*, Cyperáceas, *Greigia sphacelata*, Bromeliáceas, *Blechnum chilense* y *B. magellanicum*. De acuerdo con ello los bosques son estratificados y, en general, presentan una cobertura uniforme y compacta.

Otros bosques húmedos siempreverdes y marginales a los cursos de agua son los dominados por *Nothofagus dombeyi*, Fagáceas. Al igual que los matorrales presentan una distribución espacial discontinua y reducida, pero con una densa cobertura del dosel de impacto fisionómico. Muchas los bosques siguiendo la humedad del sustrato ascienden por las quebradas. Como especies arbóreas acompañantes están *Pitavia punctata*, Rutáceas, y en algunos casos, *Podocarpus saligna*, Podocarpáceas. En los bordes son frecuentes los arbustos *Desfontainia spinosa*, Desfontainiáceas, y los arbustos *Gaultheria phyllireifolia* y *G. tenuifolia*,

Ericáceas. En las hierbas comparten las especies con los de Canelo y Mirtáceas como *Blechnum chilense*, *B. magellanicum* y otras ciperáceas.

Como bosque húmedo caducifolio y con escasa representatividad a causa de la reducida superficie son los bosques de *Nothofagus antarctica*, Fagáceas. En el Bosque Maulino Costero la especie alcanza el límite de distribución norte y está restringida a quebradas y depresiones siguiendo un curso de agua o con suelo anegado. Como especie acompañante arbórea se encuentra *Escallonia revoluta*, Saxifragáceas y *Nothofagus dombeyi*. Como arbusto está *Desfontainia spinosa*, Desfontaniáceas, y *Greselinia jodinifolia*, Cornáceas, y *Gaultheria tenuifolia*, Ericáceas. Entre las hierbas *Schoenus rhynchosporoides*, Cyperáceas. Las trepadoras son escasas encontrándose en algunos casos *Campsidium valdivianum*, Bignoniáceas.

5.3.3 DESCRIPCIÓN CLASE 6. BOSQUE DE HUALO

De acuerdo a la literatura y a causa de su abundancia el bosque ha sido definido como Bosque Maulino y por la abundancia de *Nothofagus glauca*, se ha restringido a identificarlo con la especie señalada. Precisa y históricamente, el bosque con *N.glauca* presentó su mayor abundancia y a causa de su patrón distribucional una homogeneidad fisionómica entre los Altos del Licantén. Norte del río Mataquito, y el río Itata, por el sur. Este hecho fue argumento para que fuera descrito como tipo forestal Roble-Hualo costero. La situación actual del bosque es una declinación en su cobertura y patrón distribucional siendo la formación donde el mayor impacto de sustitución ha ocurrido.

La composición y estructura del bosque es conocida. Participan aquí elementos florísticos antiguos gondwánicos, neotropicales y otros endémicos de la zona maulina. Como especies antiguas gondwánicas se encuentran Proteáceas como *Lomatia hirsuta*, *L. dentata*, *Gevuina avellana* y escasamente *Embothrium coccineum*. Como elementos del bosque valdiviano se encuentran *Dasyphyllum diacanthoides*, Asteráceas, *Aextoxicon punctatum*, *Aextoxicaceae*, *Rhaphithamnus spinosus*, Verbenáceas. Como elementos tropical *Persea lingue*, Lauráceas, *Lardizabala biternata*, Lardizabaláceas, y entre las Flacourtiáceas *Azara integrifolia*.

Una situación frecuente en los bosques de hualo es su invisibilidad por elementos del bosque esclerófilo que, muchas veces invita a caracterizarlos como partes de la estructura del mismo. Entre estos elementos están *Cryptocarya alba*, Lauráceas, *Peumus boldus*, Monimiáceas, *Lithrea caustica*, Anacardiáceas, *Quillaja saponaria* y *Kageneckia oblonga* como Rosáceas, *Maytenus boaria*, Celastráceas. Entre los arbustos se encuentra *Ugni molinae*, Mirtáceas, *Myoschilos oblonga*, Santaláceas, *Gaultheria phyllireifolia* y *G. insana*, Ericáceas, y *Viola portalesia*, Violáceas. Como trepadoras sobresalen *Lapageria rosea*, Philisesiáceas, *Herreria stellata*, Liliáceas Como formas herbáceas están elementos de las Blechnáceas como *Blechnum hastatum* y como Adiantáceas *Adiantum chilense* y *Pteris chilensis*.

El bosque de hualo es diverso en especies de flora y aún mantiene y/o recupera una organización estratificada.

Desde el punto de vista de la conservación el bosque de hualo costero no se encuentra protegido por el estado en su condición propiamente tal. Si bien históricamente ha sido el bosque sobre el cual se ha ejercido la mayor presión de extracción maderera y de biocombustibles mantiene una integridad que amerita una protección por sobre su valor existencial. Marginalmente se encuentra presente en unidades protegidas protegidas del SNASPE como la Reserva Nacional los Ruiles (Chanco y Empedrado), Reserva Nacional Los Queules. En el área privada como Los Hualos de Loanco se mantiene una superficie importante de la especie *N. glauca*.

5.3.4 DESCRIPCIÓN CLASE 8. BOSQUE DE PITRA-PITAO

Este bosque es también de tipo hidrófilo desarrollado en un sustrato pantanoso. Fisionómicamente es siempreverde con uniforme y densa cobertura del dosel superior y con distribución discontinua a causa de su dependencia de la humedad. La superficie es reducida y, normalmente, se insertan en la matriz de la plantación forestal.

Atendiendo a la composición participan especies de Mirtáceas arbóreas como *Myrceugenia exsucca* y *Luma chequen* junto a *Pseudopanax laetevirens*, Araliáceas, y *Nothofagus dombeyi*, Fagáceas. Un elemento importante que se encuentra en algunos de estos bosques es *Pitavia punctata*, Rutáceas, la cual también puede posesionarse en quebradas protegidas sin sustrato pantanoso. Entre los arbustos se encuentra *Myrceugenia parvifolia* y como trepadoras *Cissus striata*, Vitáceas, *Luzuriaga radicans* y *L. polyphylla*, Philesiáceas. En las hierbas *Blechnum chilense*, *B. magellanicum* y *B. mochaenum* Blechnáceas, así como *Greigia sphacelata*, Bromeliáceas. De acuerdo a lo descrito este tipo de bosque es estratificado

Desde el punto de vista de la conservación y al igual que los bosques húmedos las formaciones no se encuentran desprotegidas y excluidas de las unidades del SNASPE. Su vulnerabilidad es su dependencia de la humedad edáfica así como al roce por cambio del uso del suelo. De las especies que en el bosque se refugian sobresale la endémica y protegida *Pitavia punctata*. Esta situación amerita una propuesta y selección de rodales como eventuales unidades a proteger.

5.3.5 DESCRIPCIÓN CLASE 9. BOSQUE DE QUEULE

Los bosques de *Gomortega keule*, Gomortegáceas, alcanzan en la región costera maulina el límite de distribución espacial norte como también lo es para la especie. Fisionómicamente el bosque es siempreverde, cobertura relativamente homogénea y densa del dosel. Estructuralmente se presenta estratifica con árboles como *G. keule*, *Pitavia punctata*, Rutáceas, *Aextoxicon punctatum*, Aextoxicáceas, *Cryptocarya alba* y *Persea lingue* dentro de las Lauráceas. Como Proteáceas participan *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata* y *L. hirsuta*. Entre otras especies arbóreas, pero caducifolias es frecuente la participación de *Nothofagus glauca*, *N. obliqua* y en algunos sitios *N. alpina* todas Fagáceas. Entre los arbustos se encuentran *Ugni candollei* y *U. molinae*, Mirtáceas, *Ribes punctatum*, Saxifragáceas, y *Myoschilos oblonga*, Santaláceas. A este grupo se agregan la Escrofulariáceas *Jovellana punctata* y probablemente *J. violacea* y en algunos sitios *Gaultheria insana*, Ericáceas, y *Senna stipulacea*, Papilionáceas. Entre las hierbas son frecuentes *Greigia sphacelata*, Bromeliáceas, *Adiantum chilense* y *Pteris chilensis*, Adiantáceas, *Libertia tricocca*, Iridáceas. Como hierbas epífitas se encuentran *Asplenium dareoides*, Aspleniáceas, *Hymenophyllum pectinatum*, *H. peltatum* e *H. aff. tunbridgense*. Entre las trepadoras son importantes *Pseudopanax valdiviensis*, Araliáceas, donde alcanza su límite norte, *Lapageria rosea* y *Luzuriaga radicans*, Philesiáceas, *Sarmienta scandens* y *Mitraria coccinea*, Gesneriáceas, *Cissus striata*, Vitáceas, y las Lardizabaláceas *Boquila trifoliolata* y *Lardizabala biternata*. Una trepadora importante incluida en los bosques de Queule es *Berderidopsis corallina*, Flacourtiáceas, declarada especie en peligro junto a *P. punctata*, *G. keule* y *Nothofagus alessandri* para la cordillera costera.

Desde el punto de vista de la conservación este bosque en parte se encuentra protegido en su inclusión en la Reserva Nacional Los Queules con cerca de 147 ha. Sin embargo gran parte de la formación a causa de su patrón distribucional discontinuo se encuentra desprotegida y dentro del patrimonio del área privada. Precisamente una de las empresas mantiene una estrategia de reproducción por semilla de *G. keule* con posterior reintroducción al área de origen y repoblamiento de otras.

5.3.6 DESCRIPCIÓN CLASE 10. BOSQUE DE ROBLE

El bosque de Roble con *Nothofagus obliqua*, Fagáceas, se encuentra reducido a fragmentos de pequeña extensión superficial insertos en la matriz de *Pinus radiata*, Pináceas, en altitudes que no superan los 500 m. Esta situación influye que su estructura sea simple y comparta especies con los bosques de Hualo y Ruil donde pequeñas poblaciones ocupan una posición marginal. En otros casos y dada la tendencia de situarse en las profundidades de las quebradas la especie se mezcla con otra siempreverde como *Gomortega keule*, Gomortegáceas, dando origen a la unidad vegetacional Queule – Roble.

Si bien el impacto fisionómico del bosque es escasamente apreciable aún se mantienen rodales puros, en especial en el extremo sur del área costera maulina como Tregualemu. Sin embargo, la mayor parte de los rodales no se encuentran incluidos en las unidades que mantiene el SNASPE. Este hecho lo posiciona en prioridad para la conservación de sitios. Como especies características arbóreas se encuentra *N. obliqua*, *Cryptocarya alba* y *Persea lingue* Lauráceas, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata* y *L. hirsuta* dentro de las Proteáceas. Entre los arbustos *Ugni molinae*, Mirtáceas, *Myoschilos oblonga*, Santaláceas. Aquí es importante la presencia y hallazgo de *Myrceugenia leptospermoides* donde alcanza su límite distribucional norte.

5.3.7 DESCRIPCIÓN CLASE 11. BOSQUE DE RUIL

El bosque de *Nothofagus alessandri*, Fagaceae, está definido por el carácter endémico de la especie. Sobresale su restricción geográfica al área costera maulina y un patrón de distribución espacial fragmentos con una superficie, aproximada de 350 ha, en laderas de exposición S, SE, y SO y altitudes inferiores a los 500 m. Esta área se sobrepone a la del bosque de Hualo costero encontrándose en altitudes bajas mezclado con *N. glauca* y en otros casos en posición marginal. Esta situación explica que ambos bosques en su composición compartan las especies asociadas.

El bosque de Ruil es caducifolio y como el de Hualo ha sido objeto de sustitución por actividades de plantaciones forestales, degradación por floreo y en el pasado por actividades agrícolas de legumbres y cereales. Esto indica que, desde el punto de vista de la dinámica, el bosque es secundario y su presencia y/o existencia hasta el presente se explica por la capacidad de regeneración vegetativa de los tocones a causa de la baja o casi nula regeneración por semillas y sin que las poblaciones jóvenes alcancen el estado adulto. A pesar que la especie fructifica y en el piso se observan un relativo banco de semilla las plántulas no llegan a repoblar el sitio. Como en el bosque de Hualo este bosque encuentra limitada su recuperación areal.

En la composición participan otras especies arbóreas de *Nothofagus* como *N. glauca*, *N. obliqua* y en algunos casos *N. leonii*. Entre las siempreverdes Proteáceas como *Lomatia hirsuta*, *L. dentata*, *Gevuina avellana* y *Embothrium coccineum*. En sitios más húmedos y bajas altitudes se agregan *Aextoxicon punctatum*, Aextoxicáceas, *N. dombeyi*, *Dasyphyllum diacanthoides*, Asteráceas. Como elementos esclerófilos es frecuente *Peumus boldus*, Monimiáceas, las Lauráceas *Cryptocarya alba* y *persea lingue* y como Anacardiáceas *Lithrea caustica*. Finalmente entre las Rosáceas *Quillaja saponaria* y escasamente *Kageneckia oblonga* como también la Celastráceas, *Maytenus boaria*.

Entre los arbustos más frecuentes están *Ugni molinae*, Mirtáceas, *Gaultheria insana* y *G. phyllireifolia* como Ericáceas, *Myoschilos oblonga* en las Santaláceas. En sitios más secos se

agregan *Azara integrifolia*, Flacourtiáceas, *Escallonia pulverulenta* y *Ribes punctatum* como Saxifragáceas. También es frecuente *Viola portalesia*, Violáceas. En las hierbas se encuentran *Nassella chilensis*, Gramineae, *Adiantum chilensis* y *Pteris chilensis*, Adiantáceas, *Blechnum hastatum*, Blechnáceas. A ello se agregan *Uncinia phleoides*, Ciperáceas. Como trepadoras son características *Lapageria rosea*, Philesiáceas, *Boquila trifoliolata* y *Lardizabala biternata*, Lardizabaláceas, *Herreria stellata* como Liliáceas y *Mutisia spinosa* entre las Asteráceas.

La composición descrita según las formas de crecimiento indican que los bosques de Ruil se presentan estratificados dando señales de una capacidad recuperativa de la complejidad estructura propia de un bosque.

Desde el punto de vista de la conservación los Ruiles centran su relevancia en la presencia de especies endémicas como el árbol mismo *N. alessandri*, *Adesmia elegans*, Papilionáceas. A ellas se agregan otras que con área que sobrepasa la región maulina como *Pitavia punctata*, Rutáceas, *Herreria stellata*, Liliáceas.

Los bosques de Ruiles se encuentran protegidos hasta en una superficie oficial de 50 hás en dos grandes fragmentos espacialmente separados: uno en la comuna de Chanco donde la especie tiene su límite distribucional sur, y otro en la Comuna de Empedrado y la localidad de El Fin.

La vulnerabilidad de los bosques es la invasión por ejemplares de *Pinus radiata*, Pináceas, proveniente de las plantaciones, elementos esclerófilos del bosque homónimo y la eventualidad de incendios. Aunque la especie, además ha sido declarada Monumento natural gran parte de la superficie está en poder del sector privado como pequeños propietarios y empresas forestales. Solamente en estas últimas se observa un preocupación por mantener in situ las poblaciones incluídas en su patrimonio como también en el intento de generar plantas por semillas y repoblar áreas del mismo.

5.3.8 DESCRIPCIÓN CLASE 16. MATORRAL COSTERO

El matorral costero se extiende de modo fragmentado por la ladera occidental de la cordillera de la costa en altitudes inferiores a los 500 metros. Fisionómicamente la formación es de cobertura cerrada con dominio de especies siempreverde. Excepcionalmente en laderas de pendiente pronunciada y sustrato de roca se presentan claros con un diverso estrato herbáceo de homogénea cobertura. En la composición participan especies arbóreas como *Schinus latofolius* y *Lithrea caustica* como Anacardiáceas. En las Monimiáceas lo hace *Peumus boldus* y como Rosáceas aunque escasamente on individuos de baja envergadura *Quillaja saponaria* así como *Maytenus boaria*, Celastrácea, y *Azara integrifolia*, Flacourtiáceas. Entre los arbustos se encuentran *Azara celastrina*, *Colliguaja odorifera* y *Adenopeltis serrata* como Euforbiáceas. Con escasa presencia se encuentra *Tarasa umbellata*, Malváceas, y *Myrceugenia corraefolia*, Mirtáceas, y *Adesmia bijuga*, Papilionaceae. Como especie trepadora *Ercilla syncarpelata*, Fitolacáceas También en áreas muy asoleadas se encuentran poblaciones de *Eriosyce subgibbosa*, *Eryosyce aspillagae*, *Echinopsis bolligeriana*, Cactáceas. Entre las herbáceas sobresalen *Bipinnula fimbriata*, Orquidácea, *Phycella australis*, Amarilidáceas.

Si bien la formación es mencionada en la literatura es una de las menos conocidas en cuanto al patrón de su distribución espacial, composición florísticas y estructura.

Desde el punto de vista de la conservación el matorral costero sobresale por la presencia de endemismos regionales y del zona central del país con especies que se encuentran fuera de las unidades protegidas del SNASPE, y con reducidas poblaciones vulnerables a una mayor degradación como son *Adesmia bijuga*, *Echinopsis bolligeriana*, *Eriosyce aspillagae*.

5.4 INDICE DE BIOCALIDAD (ICG) POR LOCALIDAD MUESTRADA

Muestra	Codigo	ICG	Provincia /Comuna	Localidad
QHLCD01	41	296	Talca Constitución	Las Cañas Díaz Reserva Nacional Los
QHLRW	156	292	Cauquenes Pelluhue	Ruiles
QLALC01	3	290	Cauquenes Pelluhue	Quile
RNQCC01	4	277	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu
SAALC01	21	270	Cauquenes Pelluhue	Salto de Agua
PYAQP01	27	262	Talca Constitución	Pullaullao
QLCQH01	13	261	Cauquenes Pelluhue	Quile
TRBCC01	11	257	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu
CARQH01	30	257	Cauquenes Chanco	El Carmín
QHRCO01	39	257	Talca Constitución	Callejones - El Rosal
LCLZL	119	254	Talca Constitución	Lo González
MZACE01	1	252	Cauquenes Cauquenes	Manzano A Reserva Nacional Los
LCLRS	155	250	Cauquenes Pelluhue	Ruiles
CAACC01	12	245	Cauquenes Pelluhue	Canelillo Reserva Nacional Los
QHLRR	154	243	Cauquenes Pelluhue	Ruiles
LCHUE01	43	237	Talca Constitución	Huenchullami
CABOY01	59	234	Curicó Vichuquén	Boyeruca
LCBEL01	42	231	Talca Constitución	Bellavista
LCTGB	83	230	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu Bajo
LCQUV	109	229	Talca Constitución	Quivolgo 4
RNRLC01	5	225	Cauquenes Chanco	El Corte
LCLOR	66	224	Talca Curepto	Lo Ramírez
PCJUB01	58	222	Talca Constitución	Junquillar
LCLOT	144	221	Talca Empedrado	La Montaña
CABCC01	19	220	Cauquenes Pelluhue	Canelillo
BHPAN01	38	220	Talca Constitución	Pantaniillos
QHERO01	40	220	Talca Constitución	El Rosal
PCJUC01	56	220	Talca Constitución	Junquillar
SPBCS01	37	218	Talca Constitución	San Pedro
QHFGM	126	214	Talca Empedrado	Fundo Galumavida
CPBCC01	15	213	Cauquenes Pelluhue	Copiulemu
LCVIA01	60	213	Curicó Vichuquén	Vichuquén
PCQVO	110	213	Talca Constitución	Quivolgo
QHSRL	99	210	Talca Talca	Santa Rosa de Lavadero
LCAGB	102	209	Talca Constitución	Agua Buena
BDARR01	26	207	Cauquenes Chanco	La Bodega
RMAC01	28	206	Cauquenes Cauquenes	Robles del Maule
LCLGO	121	204	Talca constitución	Lo González
QHGUP01	77	203	Linares San Javier	Cerro Gupo
QHRDL	93	203	Cauquenes Pelluhue	Ramadillas
CPCQH01	16	202	Cauquenes Pelluhue	Copiulemu
LCCAT01	65	202	Talca Curepto	Catorce Vueltas
TROQB01	22	200	Cauquenes Cauquenes	El Trozo

Muestra	Codigo	ICG	Provincia /Comuna	Localidad
TRRLC01	23	200	Cauquenes Cauquenes	El Trozo
LCTRU01	81	200	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu
LCCOI	97	200	Talca Constitución	Coipue
LCCAZ	100	200	Talca Constitución	Carrizal
HULCC01	7	195	Talca Empedrado	Los Hualos de Loanco
LCNRI	104	193	Linares San Javier	Nirivilo
SPAQH01	36	192	Talca Constitución	San Pedro
LCCQV	122	192	Talca Constitución	La Costilla - Quivolgo
CPAQH01	14	191	Cauquenes Pelluhue	Copiulemu
LCLIC01	50	191	Curicó Licantén	Licantén
LCURA01	52	191	Curicó Vichuquén	Uraco
LCCPX	96	191	Talca Constitución	Coipue
PCPA01	34	185	Talca Constitución	Pajal
LCLRL	148	185	Talca Empedrado	La Orilla
OCRMC01	158	185	Cauquenes Cauquenes	Robles del Maule
RNRCC01	6	182	Cauquenes Chanco	El Corte
LCLMT	141	182	Talca Empedrado	La Montaña
LECEME	117	181	Talca Empedrado	Camino a Chanco
QLFQH01	9	180	Cauquenes Pelluhue	Quile
PCJUN01	55	178	Talca Constitución	Junquillar
QHEMM	115	176	Talca Empedrado	Camino a Chanco
TRAQS01	10	175	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu
LCLIT01	54	175	Curicó Licantén	Licantén
LCCJA	138	175	Talca Empedrado	Cajón Azocar
QSPAN	114	174	Talca Constitución	Pantaniillos
CPDLM01	17	173	Cauquenes Pelluhue	Copiulemu
CPELC01	20	172	Cauquenes Pelluhue	Copiulemu
LCGLL	103	171	Talca Talca	Gualleco
QHLCT	124	171	Talca Constitución	La Costilla
QHLPS	133	168	Talca Constitución	Los Puentes
LCLMA	143	168	Talca Empedrado	La Montaña
LCPEL01	57	164	Talca Constitución	Pellines
QSVNR	152	162	Curicó Rauco	Viña Raíces
QHTRG01	80	161	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu
LCTRM	85	161	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu (Posta)
PACEF	136	161	Talca Constitución	Camino a El Fin
LCCOM01	71	160	Linares San Javier	Comavida
QSLAP01	75	159	Linares San Javier	La Puntilla
LCQLH	112	158	Talca Empedrado	Quilhuine
PLGMI	130	158	Talca Empedrado	Fundo Galumavida
LCLMN	142	158	Talca Empedrado	La Montaña
CYARC01	18	157	Cauquenes Pelluhue	Cayurranquil
LCGAR01	73	157	Cauquenes Cauquenes	Las Garzas
LCTGU01	82	155	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu Bajo
CAAGA	101	153	Talca Constitución	Agua Buena
LCPQB	151	153	Curicó Rauco	Palquibudí
LCCHE01	64	152	Talca Pencahue	Cuesta Chépica
LCCHU01	47	151	Curicó Vichuquén	Chiuco
QSEPO	140	151	Talca Empedrado	Empedrado
LCEMO	118	148	Talca Empedrado	Camino a Chanco

Muestra	Codigo	ICG	Provincia /Comuna	Localidad
LCFGL	127	148	Talca Empedrado	Fundo Galumavida
PCQUH	111	147	Talca Constitución	Quivolgo
LCANG01	68	146	Talca Curepto	Angostura-Curepto
CACC01	31	144	Cauquenes Chanco	El Carmín
LCHUL	95	144	Talca Curepto	Huelón
LCSR	98	144	Talca Talca	Santa Rosa de Lavadero
LCCLC	123	144	Talca Constitución	La Costilla
LCEMP	113	142	Talca Empedrado	Empedrado
QSPQI	153	141	Curicó Rauco	Palquibudi
LCTRP	84	140	Cauquenes Pelluhue	Tregualemu (Posta)
LCHUN	94	137	Talca Curepto	Huelón Alto
QHLAL01	76	135	Linares San Javier	La Aldea
LCNRO	106	135	Linares San Javier	Nirivilo
LCCZL	131	135	Talca Constitución	Carrizal
QLBSP01	8	133	Cauquenes Pelluhue	Quile
CMALC01	24	133	Cauquenes Cauquenes	Coronel de Maule
LCURC01	53	133	Curicó Vichuquén	Uraco
CACST	108	132	Talca Constitución	Los Huesos
QHCLL	125	131	Talca Constitución	La Costilla
LCOVA01	44	130	Talca Constitución	Ovejería
LCOVE01	45	130	Talca constitución	Ovejería
LCARA	88	130	Cauquenes Pelluhue	Arcos de Calán
MZBES01	2	129	Cauquenes Cauquenes	Manzano B
QSNRL	105	129	Linares San Javier	Nirivilo
LCEMA	116	129	Talca Empedrado	Camino Chanco (Empedrado)
LCBTO	87	128	Linares San Javier	Barranca Tricao
QHANA01	67	127	Talca Curepto	Curepto-Angostura
LCTEJ01	63	126	Talca Penciahue	Tejería
QLGOC01	25	123	Cauquenes Pelluhue	Quile
CCLIB01	62	122	Curicó Vichuquén	Lipimávida
LCEFN	135	121	Talca Empedrado	El Fin
QSTBJ	149	121	Linares San Javier	Tabón Tinaja
QHJUN01	49	120	Curicó Licantén	Junquillar
CRLRG	157	120	Cauquenes Pelluhue	Reserva Nacional Los Ruiles
QSLIO01	61	117	Curicó Vichuquén	Llico
QSPAC	91	115	Linares San Javier	Alto Palgua
PSGDA2	129	115	Talca Empedrado	Galumavida
RMBOC01	29	114	Cauquenes Cauquenes	Robles del Maule
LCCLN	146	113	Talca Empedrado	Camino La Montaña
LCCLM	145	109	Talca Empedrado	Camino La Montaña
QHCAR01	48	103	Curicó Vichuquén	Cardonal
LCSAN01	70	103	Cauquenes Cauquenes	San Pedro de Armengol
QHFLP	134	103	Talca Constitución	Fundo La Puente
LCGUO01	78	100	Linares San Javier	Cerro Gupo
PCPAB01	35	97	Talca Constitución	Pajal
LCSAR	92	97	Cauquenes Cauquenes	San Pedro de Armengol
LCNAB	33	96	Cauquenes Cauquenes	Cerro Name
CAGUA01	51	93	Talca Curepto	Gualleco

Muestra	Codigo	ICG	Provincia /Comuna	Localidad
LCLIP01	46	91	Curicó Vichuquén	Lipimávida
LCTNJ	150	89	Linares San Javier	Tabón Tinaja
LCARC	89	88	Cauquenes Pelluhue	Arcos de Calán
QHLZZ	120	83	Talca Constitución	Lo González
QSCAI	137	82	Talca Empedrado	Camino a El Fin
LCARB	90	78	Cauquenes Pelluhue	Arcos de Calán
QHCCZ	132	72	Talca Constitución	Carrizal
PSGDA1	128	70	Talca Empedrado	Galumavida
QHCNZ	139	69	Talca Empedrado	Cajón Azocar
LCNRV	107	68	Linares San Javier	Nirivilo
LCNAA01	32	66	Cauquenes Cauquenes	Cerro Name
QHLAO	147	59	Talca Empedrado	La Orilla
LCPAL	86	53	Linares San Javier	Palgua
ESCAE01	72	50	Cauquenes Cauquenes	Cauquenes
LCLAL01	79	50	Linares San Javier	La Aldea
SIPOC01	69	46	Cauquenes Cauquenes	Pocillas
LCBLP01	74	0	Cauquenes Cauquenes	Vado La Patagua
	Promedio	163.3038		

5.5 LOS SITIOS PRIORITARIOS DE LA ERB DE CONAMA EN LA REGIÓN DEL MAULE

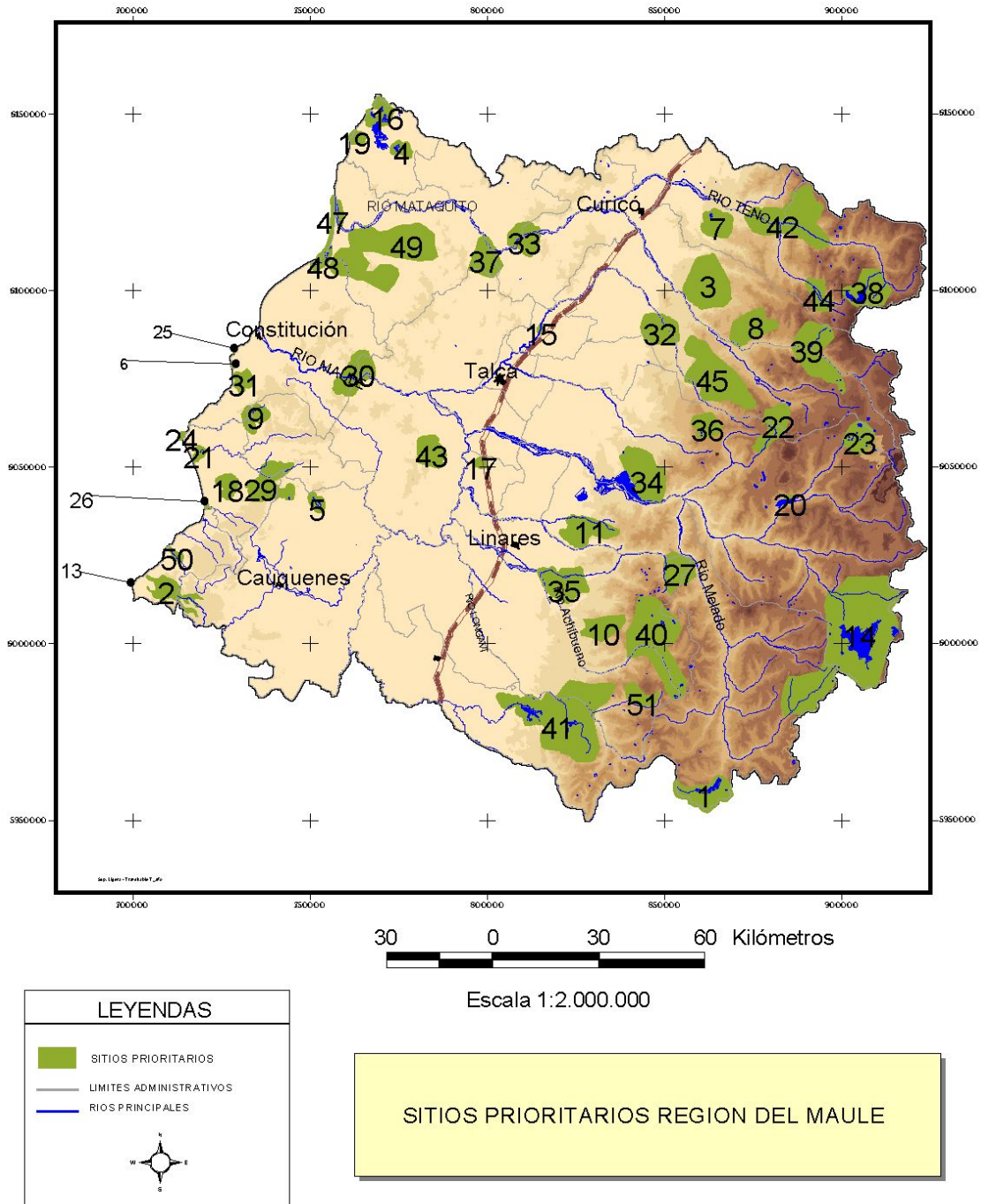


Tabla de sitios prioritarios de la ERB de CONAMA en la Costa del Maule con relevancia para la conservación de bosques

ID	NOMBRE	SUP. (HA)	TIPO AMBIENTE	VALOR ECOLOGICO
2	Tregualemu-Cayurranquil	7.164	forestal	relictos de bosques costeros con presencia de
6	Quebrada Honda	469	forestal	especies en peligro (pitao) y vulnerables
9	Galumavida	4.629	forestal	pristinidad del ecosistema; integridad, diversidad de ecosistemas
13	Arcos de Calan ¹⁵	70	marino	riqueza de especies del intermareal rocoso; de
18	Paso Malo-Crucero	3.591	forestal	
29	Cardonal-Linda vista	11.072	forestal	
30	Pichaman	9.605	forestal	
31	Las Cañas	3.001	forestal	especies en peligro y riqueza de avifauna
33	Villa Prat	7.076	forestal	integridad de bosques y matorral esclerófilo
37	Huaquen	7.746	forestal	integridad del ecosistema
43	Bosques de Vaqueria	6.470	forestal	integridad del ecosistema
49	Bosques nativos de Curepto y Huenchullami	33.457	forestal	presencia de ruil (en peligro, endémica)
	Total	94.350		

¹⁵ Para CONAMA principalmente de interés marino pero durante el SBR se realizo un muestreo florístico en ese sitio