

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE CONSERVACIÓN DE
PALMA CHILENA EN LA LOCALIDAD DE PALMAS DE TAPIHUE, COMUNA
DE PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE**

SOFÍA PAZ FLORES MEZA

Santiago, Chile

2012

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE CONSERVACIÓN DE
PALMA CHILENA EN LA LOCALIDAD DE PALMAS DE TAPIHUE, COMUNA
DE PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE**

**PROPOSED STRATEGIC GUIDELINES FOR CONSERVATION OF CHILEAN
PALM IN THE PALMAS DE TAPIHUE LOCALITY, PENCAHUE DISTRICT,
MAULE REGION**

SOFÍA PAZ FLORES MEZA

Santiago, Chile

2012

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE CONSERVACIÓN DE
PALMA CHILENA EN LA LOCALIDAD DE PALMAS DE TAPIHUE, COMUNA
DE PENCAHUE, REGIÓN DEL MAULE**

Memoria para optar al título profesional de:
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

SOFÍA PAZ FLORES MEZA

| | Calificaciones |
|--|----------------|
| Profesores Guías | |
| Sr. Roberto Hernández A. Antropólogo, M. Sc. | 6,7 |
| Sr. Álvaro Promis B. Ingeniero Forestal, PhD. | 7,0 |
| Profesores Evaluadores | |
| Sr. Gerardo Soto M. Ingeniero Forestal, M.Sc, PhD. | 7,0 |
| Sr. Mauricio Galleguillos T. Ingeniero Agrónomo, M.Sc, PhD. | 6,8 |

Santiago, Chile

2012

DEDICATORIA

A la Santísima Virgen
coronada Reina de la Creación

...te pido me ayudes a
velar por la naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias a mis profesores guías, quienes dedicaron tiempo valioso a revisar y perfeccionar esta memoria. Gracias por todas sus correcciones y comentarios, por sus enseñanzas, su paciencia, su apoyo, y su confianza en mí.

Gracias al proyecto “Comités Locales de Innovación: Trabajo Conjunto para el Desarrollo de Emprendimientos Productivos Sustentables y el Mejoramiento de la Calidad Ambiental de la Comuna de Péncahue, Región del Maule, 2011”. Este proyecto dio origen a mi memoria, financió sus seis terrenos a Péncahue, y me permitió conocer, compartir y trabajar con otros compañeros de la carrera.

Gracias a la hermosa comunidad. A la gente de Palmas de Tapihue: a Don René, Don Carlos, Sra. Elena, Sra. Alicia, Don Ariel, Don Hernán, Sra. María y muchos otros. A la gente de Tapihue: a la Sra. Mónica, Don Manuel, y el Colegio de Tapihue. Y a la gente de Péncahue: a la Sra. Bristela y Patty. Gracias a todos ellos por su gran cariño, su calidez, su generosidad, y acogida. Siempre estarán en mi corazón.

Gracias a mi equipo de terreno, conformado por Marisela Reyes, Nicole Valenzuela, Javiera Valenzuela y Matías Rebolledo. Ustedes fueron de gran ayuda en la toma de datos, pero sobre todo, gracias por su compañía, su cariño, su alegría y su disposición.

Gracias a mi familia y mis seres queridos. A mi madre, a mi padre, a mi abuelita, a mis amigas y amigos, a mi pololo, a mis compañeras y compañeros, a los profesores, y a mucha más gente que quiero y me quiere. Gracias a todos ellos por apoyarme, por alentarme, por sus buenos deseos, por su comprensión, por sus consejos, por su energía, por su cariño, por estar presente en todo momento, y por el solo hecho de existir.

Finalmente doy gracias a Dios, por regalarme la vista, por darme los sentidos con los cuales percibo el mundo, por darme una familia y seres queridos, y por darme la dicha de tener esta vida.

De corazón, gracias a todos ustedes.

ÍNDICE

| | |
|--|-------------|
| RESUMEN..... | XII |
| Palabras claves | xii |
| ABSTRACT | XIII |
| Key words | xiii |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Objetivo general | 3 |
| 1.2. Objetivos específicos | 3 |
| 2. MATERIALES Y MÉTODOS | 4 |
| 2.1 Área de Estudio | 4 |
| 2.1.1. Área de estudio | 4 |
| 2.2. Caracterización de la flora vascular | 5 |
| 2.2.1. Determinación de sectores de estudio..... | 5 |
| 2.2.2. Estudio de área mínima. | 6 |
| 2.2.3. Inventario florístico. | 6 |
| 2.3. Caracterización de la estructura vegetal..... | 8 |
| 2.3.1. Parcelas de estructura | 8 |
| 2.3.2. Esquemas de estructura | 9 |
| 2.4. Conocimientos locales. | 10 |
| 2.5. Lineamientos estratégicos..... | 11 |
| 2.5.1. Etapa 1 | 13 |
| 2.5.2. Etapa 2..... | 13 |
| 2.5.3. Etapa 3..... | 13 |
| 2.5.4. Etapa 4..... | 13 |
| 2.5.5. Etapa 5..... | 15 |
| 2.5.6. Etapa 6..... | 16 |
| 2.5.7. Etapa 7..... | 17 |
| 3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 18 |
| 3.1. Historia local..... | 18 |
| 3.1.1. Cambios en la propiedad de la tierra | 18 |
| 3.1.2. Cambios en la demografía | 19 |
| 3.1.3. Actividades económico-productivas..... | 21 |
| 3.1.3.1. Actividades silvícola y agropecuaria | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.3.2. Actividad minera aurífera | 23 |
| 3.1.4. Cambios en el paisaje y la vegetación | 25 |
| 3.2. Comunidades vegetales | 26 |
| 3.2.1. Caracterización de los sectores de estudio | 26 |
| 3.2.2. Catastro de palmas chilenas | 29 |
| 3.2.3. Estructura de la vegetación | 31 |
| 3.2.3.1. Caracterización dasométrica, estructura y cobertura de los sectores de estudio | 31 |
| i) Sector pradera | 31 |
| ii) Sector matorral arborescente abierto | 35 |
| iii) Sector matorral arborescente denso | 39 |
| iv) Tres sectores | 42 |
| a. Comparación de los tres sectores | 42 |
| b. General | 43 |
| 3.2.3.2. Regeneración | 44 |
| 3.2.4. Composición florística | 47 |
| 3.2.4.1. Riqueza de familias y especies | 47 |
| 3.2.4.2. Diversidad | 48 |
| 3.2.4.3. Origen | 48 |
| 3.2.4.4. Formas de vida | 48 |
| 3.2.4.5. Especies | 49 |
| 3.3. Etnoecología e Identidad | 50 |
| 3.3.1. Etnoecología | 50 |
| 3.3.1.1. Usos y aprovechamiento de palma chilena | 50 |
| i) Usos múltiples | 50 |
| ii) Miel de palma chilena | 51 |
| iii) Coquito | 52 |
| 3.3.1.2. Historia de estas palmas chilenas relictas | 54 |
| 3.3.1.3. Conocimientos biológicos-ecológicos sobre palma chilena | 57 |
| 3.3.1.4. Conocimientos y usos de vegetación acompañante de palma chilena | 60 |
| 3.3.2. Identidad y Significado | 61 |
| 3.4. Lineamientos estratégicos | 62 |
| 3.4.1. Etapa 1: Situación actual | 62 |
| 3.4.2. Etapa 2: Objetivo de conservación de palma chilena | 66 |
| 3.4.3. Etapa 3: Identificación de factores estratégicos | 67 |
| 3.4.4. Etapa 4: Influencias entre factores estratégicos | 69 |
| 3.4.5. Etapa 5: Identificación de factores estratégicos influyentes en el sistema | 70 |
| 3.4.6. Etapa 6: Generación de lineamientos | 70 |
| 3.4.7. Etapa 7: Propuesta de lineamientos estratégicos | 72 |
| 3.4.8. Gestión local y aprovechamiento sustentable | 75 |
| 4. CONCLUSIONES | 77 |
| 4.1 Perspectivas | 77 |
| 5. BIBLIOGRAFÍA | 79 |
| 6. ANEXOS | 86 |

| | |
|--|------------|
| Anexo I. Distribución de las poblaciones naturales de palma chilena. | 86 |
| Anexo II. Historia de la ex-minera Las Palmas y colapso de tranque de relave. | 88 |
| Anexo III. Clasificación de acuerdo a los estados de crecimiento. | 91 |
| Anexo IV. Especies acompañantes en distintos palmares a lo largo de Chile. | 92 |
| Anexo V. Perfil vertical y horizontal del Palmar de Ocoa, en un sector de alta densidad (arriba), media densidad (centro) y baja densidad (abajo). | 94 |
| Anexo VI. Esquema de comunidades vegetacionales que acompañan a palma chilena. | 95 |
| Anexo VII. Explotación productiva de palmas chilenas. | 96 |
| VII.1. Coquitos y venta de palmas chilenas. | 96 |
| VII.2. Miel y venta de palmas chilenas. | 96 |
| 7. APÉNDICES. | 98 |
| Apéndice I. Localización de sectores y parcelas de estudio. | 98 |
| Apéndice II. Estudio de área mínima. | 99 |
| Apéndice III. Entrevista semiestructurada a la comunidad de Palmas de Tapihue. | 100 |
| Apéndice IV. Palmas de Tapihue y sectores colindantes. | 102 |
| Apéndice V. Inventario florístico: Presencia de especies por parcela y sector. | 103 |
| Apéndice VI. Inventario florístico: Origen y forma de vida. | 105 |
| Apéndice VII. Matriz de Vester para estimar la sensibilidad de factores estratégicos para conservar o mantener palma chilena en Palmas de Tapihue. | 107 |
| Apéndice VIII. Lineamientos generados por medio de una matriz cruzada. | 108 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|-----------|
| Cuadro 1. Escala de coberturas de Braun-Blanquet..... | 7 |
| Cuadro 2. Abundancia y densidad de palmas chilenas en Palmas de Tapihue, comparada con otros palmares..... | 30 |
| Cuadro 3. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector pradera. | 31 |
| Cuadro 4. Cobertura de copa del sector pradera. | 32 |
| Cuadro 5. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector matorral arborescente abierto..... | 35 |
| Cuadro 6. Cobertura de copa del sector matorral arborescente abierto..... | 36 |
| Cuadro 7. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector matorral arborescente denso. | 39 |
| Cuadro 8. Cobertura de copa del sector matorral arborescente denso. | 39 |
| Cuadro 9. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del área de estudio..... | 43 |
| Cuadro 10. Abundancia de individuos de regeneración de distintas especies..... | 44 |
| Cuadro 11. Abundancia y densidad de individuos de regeneración de palma chilena, comparada con otros palmares | 45 |
| Cuadro 12. Riqueza, diversidad de especies (índice de Simpson) y espectro biológico de la flora vascular en Palmas de Tapihue, comparada con otros palmares..... | 47 |
| Cuadro 13. Fortalezas identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue | 63 |
| Cuadro 14. Oportunidades identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue | 63 |
| Cuadro 15. Debilidades identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue | 64 |
| Cuadro 16. Amenazas identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue..... | 64 |
| Cuadro 17. Factores estratégicos influyentes en el sistema, seleccionados a partir del gráfico de influencias entre factores estratégicos. | 70 |
| Cuadro 18. Lineamientos estratégicos que cumplen con el objetivo de conservación de palma chilena en general..... | 72 |
| Cuadro 19. Lineamientos estratégicos para dar cumplimiento a las tres partes del objetivo de conservación de palma chilena..... | 73 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación del área de estudio. | 4 |
| Figura 2. Distribución de las unidades muestrales para estimación del área mínima de muestreo, y curva especie-área ⁻¹ | 6 |
| Figura 3. Síntesis de la metodología para la elaboración de los lineamientos estratégicos | 12 |
| Figura 4. Esquema de llenado de la matriz de Vester. | 14 |
| Figura 5. Tipos y características de las variables observables en un gráfico de influencias de factores estratégicos..... | 15 |
| Figura 6. Esquema explicativo de la matriz cruzada utilizada para generar lineamientos | 16 |
| Figura 7. Actividad pecuaria (izquierda), agraria (centro), y silvícola (derecha). | 22 |
| Figura 8. Comparación de uso de suelo histórico (izquierda) y actual (derecha). | 23 |
| Figura 9. Ex minera Las Palmas. | 24 |
| Figura 10. Sector pradera (sector A). | 27 |
| Figura 11. Sector matorral arborescente abierto (sector B). | 28 |
| Figura 12. Sector matorral arborescente denso (sector C). | 28 |
| Figura 13. Palmas chilenas colindantes a Estero Las Palmas (izquierda y centro) y a camino minero (derecha). | 29 |
| Figura 14. Palma chilena melliza (izquierda) y palma chilena juvenil (derecha). | 30 |
| Figura 15. Estructura vegetal horizontal, sector pradera..... | 33 |
| Figura 16. Estructura vegetal vertical, sector pradera | 34 |
| Figura 17. Estructura vegetal horizontal, sector matorral arborescente abierto | 37 |
| Figura 18. Estructura vegetal vertical, sector matorral arborescente abierto..... | 38 |
| Figura 19. Estructura vegetal horizontal, sector matorral arborescente denso | 40 |
| Figura 20. Estructura vegetal vertical, sector matorral arborescente denso | 41 |
| Figura 21. Regeneración de palma chilena bajo cobertura de boldo..... | 46 |
| Figura 22. Espectro biológico y origen fitogeográfico de la flora vascular en Palmas de Tapihue. Fa = fanerófitas, Hc = hemicriptófitas, Cr = criptófitas, Te = terófitas. | 49 |

| | |
|---|-----------|
| Figura 23. Fotografía de recolección de coquitos desde la misma palma chilena, en Palmas de Tapihue. | 53 |
| Figura 24. Antigua participación del campesinado en la recolección de coquitos en Chile. A la derecha: burro cargado con cuatro sacos de coquitos; a la izquierda: espata con coquitos colectada por un campesino. | 54 |
| Figura 25. Palma chilena ahuecada y sujeta con alambres debido a su edad. | 55 |
| Figura 26. Palmas chilenas ubicadas en línea. | 55 |
| Figura 27. Ruinas de pircas indígenas. | 56 |
| Figura 28. Etapas para plantación de palma chilena en Palmas de Tapihue. | 58 |
| Figura 29. Palma chilena melliza (izquierda) y cuatrilliza (derecha). | 59 |
| Figura 30. Factores estratégicos y su relación con las distintas partes del objetivo de conservación de palma chilena. | 68 |
| Figura 31. Caracterización de los distintos factores estratégicos según su influencia en el sistema | 69 |
| Figura 32. Lineamientos estratégicos y su relación con el cumplimiento cada una de las tres partes del objetivo de conservación de palma chilena planteado. | 71 |

RESUMEN

Palma chilena (*Jubaea chilensis* (Mol.) Baill.) está catalogada como vulnerable, encontrándose su población más austral en la comuna de Pencahue. La abundancia de palma chilena ha disminuido por el consumo indiscriminado de sus semillas (coquitos) y la reducción de la vegetación nativa. Mientras, su uso histórico la hace parte de la cultura rural chilena. Por ello el objetivo general de la presente memoria abordó la elaboración de lineamientos de conservación específicos para esta población de palma chilena.

Los objetivos específicos y sus correspondientes metodologías, abordaron respectivamente: la descripción del estado de conservación de la vegetación acompañante, evaluando estructura vegetal y composición florística; rescate del conocimiento local, realizando entrevistas relativas a historial local, etnoecología, y sentido identitario; y generación de lineamientos estratégicos, basados en un objetivo, análisis FODA y una evaluación de influencias entre factores.

La estructura vegetal mostró un área basal de $17,3 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, una densidad de $1.173 \text{ fustes} \cdot \text{ha}^{-1}$, y coberturas de copa entre 58 y 65% para matorral arborescente. La composición florística presentó una riqueza de 79 especies, cuyo 40,5% estuvo compuesto por especies nativas, mientras que un 55,4% presentó una forma de vida identificada como terófito dentro de la clasificación de Raunkiaer. Plantas de regeneración de palma chilena solo se encontraron bajo cobertura de boldo (*Peumus boldus* Mol.). Se confirmó que la vegetación acompañante está deteriorada comparada con otros palmares. La historia local confirma lo anterior, dando antecedentes de antiguas plantaciones de trigo, explotación de carbón, y uso ganadero en el sector. Años atrás existió más del doble de palmas chilenas en la zona, pero éstas fueron cortadas para explotación de miel. Existe un avanzado proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos y multiplicidad de usos de palma chilena. El objetivo de conservación buscó mantener las palmas chilenas y favorecer la regeneración natural. Las principales oportunidades son el Fondo de Recuperación de Bosque Nativo y la afectación como Área Silvestre Protegida Privada, siendo esta última la más compleja de aprovechar. Se generaron lineamientos estratégicos que abordan el objetivo en forma general y específica.

La participación de la comunidad es vital para proteger la zona, pues se requiere del apoyo de sus conocimientos etnoecológicos, del afianzamiento del apego y sentido identitario que la comunidad siente hacia las palmas chilenas, y de su contribución en el manejo de actividades de ganadería y explotación de carbón, todo con fin de mantener y conservar las palmas chilenas y posibilitar un reprobamiento natural.

Palabras claves

Conocimiento etnoecológico, estructura vegetal, historial local, vegetación acompañante.

ABSTRACT

The Chilean palm (*Jubaea chilensis* (Mol.) Baill.) is listed as a vulnerable species. The southernmost population is placed in the Pencoche district. Chilean palm has declined in abundance by the indiscriminate use of its seeds (coconuts) and the reduction of native vegetation.

To develop a conservation proposal, the condition of the vegetation was described, covering its structure and floristic composition. In addition, a set of interviews were used to address local history, ethnoecological knowledge and identity. Finally, strategic guidelines, based on a SWOT analysis, were built, which included an assessment of influences between factors.

The vegetation structure showed, a basal area of $17.3 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, a density of $1,173 \text{ stems} \cdot \text{ha}^{-1}$. The floristic composition presented a richness of 79 species, of which 40.5% are native species. It was confirmed that surrounding palm vegetation has been altered when compared to other vegetational structures. The local history showed that ancient wheat farming, coal mining and cattle grazing in the sector were the major perturbation agents. The ethnoecological knowledge and the multiple uses of palm were lost. Strategic guidelines that address the conservation objective were conducted.

As a result, the aforementioned conditions have ubiquitous importance over the concepts of identity and closeness, which associates the community to the palm. Indeed, such conditions urge to encourage people's participation in local management of future conservation projects.

Key words

Accompanist vegetation, ethnoecological knowledge, local history, vegetation structure.

1. INTRODUCCIÓN

Palma chilena (*Jubaea chilensis* (Molina) Baill.) es una especie endémica de nuestro país (Cabello, 2006) y la única palma autóctona de Chile continental (González *et al.*, 2009). Su distribución geográfica natural se establece en la zona central de Chile, cerca de la Cordillera de la Costa (Cabello, 2006). El límite norte de su distribución natural se encuentra en la Hacienda Las Palmas, Región de Coquimbo (31° 15' S, 71° 35' O), y su límite sur en el sector de Tapihue en Penciahue, Región del Maule (35° 22' S, 71° 47' O) (González *et al.*, 2009), por lo que es considerada una de las palmeras más australes del mundo (Cabello, 2006).

Pese a lo amplio de su distribución, palma chilena es considerada una especie escasa (Cabello, 2006), puesto que sus poblaciones se encuentran fragmentadas en 12 localidades a lo largo de su distribución (ver Anexo I) (González *et al.*, 2009). A su vez, las poblaciones de palma chilena bordean los 120.000 individuos, los que no representan más del 2,5 % de la población existente a comienzos del siglo XIX (González *et al.*, 2009). Por otro lado, la gran mayoría de las poblaciones están dominadas por individuos senescentes, lo que dista de las características multietáreas y multiestratificadas que debiesen tener (Michea, 1988). En consecuencia a estos antecedentes, el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), por medio del D.S. N°51/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, catalogó a palma chilena como especie vulnerable.

Ahora bien, en términos de abundancia, las poblaciones más importantes de palma chilena son Ocoa, Cocalán y las Siete Hermanas, al cobijar alrededor de 60.000, 35.000 y 7.000 individuos, respectivamente (González *et al.*, 2009). Ocoa y las Siete Hermanas pertenecen a la Región de Valparaíso, mientras que Cocalán se encuentra en la Región de O'Higgins. Cabe mencionar que principalmente es en el Palmar de Ocoa y de Cocalán donde palma chilena se encuentra protegida, pues el primero se ubica dentro del Parque Nacional La Campana; y el segundo se encuentra sometido a un plan de manejo para su aprovechamiento sustentable (Cabello, 2006).

La relevancia de realizar conservación de palma chilena en Palmas de Tapihue, radica en que dicha localidad alberga la población de palma chilena más austral de Chile. Las implicancias de esto pueden reducirse a dos:

- En primer lugar, el amplio rango geográfico, climático, y/o ecológico, que determina los extremos de la distribución natural de palma chilena, puede dar una idea de la adaptabilidad y singularidad genética que podría presentar la población de Palmas de Tapihue (Pastorino *et al.*, 2006). Esta diferenciación genética se ve potenciada además por el aislamiento de sus poblaciones, y las barreras para su dispersión (a causa de la degradación de su hábitat y las características reproductivas de la especie), haciendo nula la probabilidad de inmigración desde regiones cercanas (Díaz, 2009).

- En segundo lugar, los esfuerzos de conservación de palma chilena están concentrados en la zona central del país. Esto, además de no incluir la variabilidad genética de palma chilena, tampoco considera el cambio en los límites de distribución de las especies a consecuencia del cambio climático. En este contexto, resulta interesante conservar la población de Palmas de Tapihue, sobre todo al considerar que para afrontar el cambio climático, los expertos proponen la ampliación territorial de las áreas protegidas, o bien la realización de conservación fuera de las áreas protegidas (Sepúlveda *et al.*, 1997).

Al entender la relevancia de conservar palma chilena en Palmas de Tapihue, es necesario determinar cuáles son los elementos que están amenazando la existencia de la especie. Según Michea (1992), a lo largo del tiempo la especie se ha visto expuesta al consumo de sus plántulas por parte de roedores y ganado doméstico, a la explotación de su savia para generación de miel de palma chilena, y a la alta frecuencia de incendios en la zona central de Chile. Sin embargo, González *et al.* (2009) asegura que en la actualidad, son dos las causas principales de la disminución de la palma chilena y éstas serían la explotación indiscriminada de sus semillas (coquitos) y la reducción de la vegetación nativa. La primera estaría afectando la propagación de la especie, mientras que la segunda, debido principalmente a los cambios de uso de suelo para agricultura, silvicultura y uso urbano, ha generado un desplazamiento de la especie y su vegetación acompañante, a la vez que disminuye la sobrevivencia de las plántulas de palma chilena, las que dependen de la protección que le brinda la cobertura de dicha vegetación (González *et al.*, 2009).

Debido a que la vegetación acompañante de palma chilena estaría conformando el hábitat de la especie provocando un efecto nodriza clave para su regeneración, si se desea realizar conservación de palma chilena resulta clave estudiar la composición y estructura de dichas comunidades vegetales. Esto permitiría determinar el estado de conservación en que se encuentran, y por tanto el manejo que debe dárseles en beneficio de la conservación de palma chilena. Por otro lado, los estudios de estructura vegetal en donde participa palma chilena son escasos, lo que aumenta la necesidad de levantar esta información.

En cuanto a la explotación de coquitos, ésta ya en la época colonial generaba divisas al país gracias a su exportación, siendo los lugareños quienes ejecutaban la recolección a pedido de los propietarios de las haciendas (Cunill, 1970). Esta explotación histórica ha hecho que la palma chilena forme parte de la cultura rural chilena, asociándosele una multiplicidad de usos, y manteniéndose muchos de ellos hasta la actualidad (Grau, 2006).

Considerando lo anterior, es que se vuelve relevante la inclusión de los conocimientos ecológicos tradicionales para realizar conservación, los cuales Berkes (2004) define como un cuerpo acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que han sufrido procesos de evolución y de adaptación, y se han transmitido de generación en generación por medio de transmisión cultural. Esto es especialmente útil si se comprende que dichos conocimientos los han generado los mismos usuarios de los recursos, y por ende pueden ser valiosos en cuanto a las características locales de los mismos.

Por otro lado, también es conveniente conocer el uso histórico que se le ha dado al hábitat de la especie a conservar. Para ello, es útil conocer la historia medioambiental de las comunidades, la cual corresponde a la interpretación del paisaje en términos de su historia, analizando su dinámica, y construyendo un sentido ecológico de las prácticas y del uso de los recursos que crearon esos paisajes (Berkes, 2004).

Debido a lo anterior, es que los conocimientos locales podrían ser de utilidad para la elaboración de proyectos de conservación y restauración ecológica, pues permiten aprovechar los conocimientos sobre la biología de las especies y los procesos ecológicos locales, lo cual contribuiría al manejo sustentable de los recursos a conservar (Reyes, 2007). Por otro lado, Berkes (2004) propicia una conservación basada en comunidades, fundamentándose en la idea de que si la conservación y el desarrollo se pueden alcanzar simultáneamente, entonces se pueden servir los intereses de ambas.

Para ello, es necesario integrar a las comunidades en la gestión de las áreas protegidas, no sólo para asegurar el éxito a largo plazo de los esfuerzos de conservación, sino también para la mantención del patrimonio cultural asociado a éstas (Vega, 2005). Para ello, resulta adecuado que la gestión de la conservación utilice un enfoque participativo, el cual además ayudará a empoderar a las comunidades (Berkes, 2004).

De este modo, se plantea que la ciencia y los conocimientos locales pueden interactuar, existiendo conocimientos complementarios, y entendimiento de la necesidad de conservar (Berkes, 2004).

1.1. Objetivo general

Proponer lineamientos estratégicos de conservación para palma chilena al sur de su distribución natural (localidad de Palmas de Tapihue, comuna Pencahue, Región del Maule).

1.2. Objetivos específicos

1. Describir el estado de conservación de las comunidades vegetales asociadas a palma chilena.
2. Rescatar los conocimientos locales tanto de explotación actual y pasada de palma chilena, como de la vegetación nativa en Palmas de Tapihue.
3. Generar una propuesta basada en la gestión local de la comunidad, que permita tanto su conservación como también su aprovechamiento sustentable.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Área de Estudio

2.1.1. Área de estudio

El área de estudio se ubicó en la VII Región del Maule, provincia de Talca, comuna de Pencahue, localidad de Palmas de Tapihue (Figura 1).

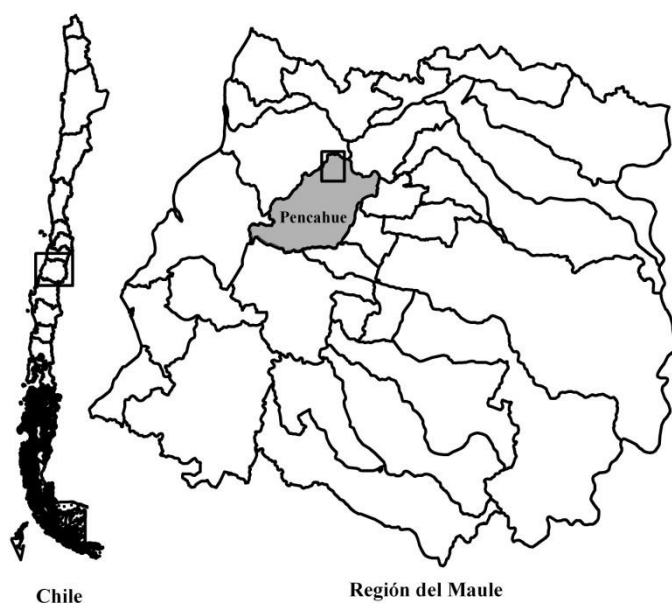


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

La comuna de Pencahue se ubica en la parte oriental de la Cordillera de la Costa. La comuna corresponde a los afluentes del Río Maule, siendo el principal el Estero Los Puercos, mientras que en la localidad de Palmas de Tapihue se encuentra el Estero Las Palmas (Infracon S.A, 2006).

La formación geológica que dio origen a los suelos de la Cordillera de la Costa en este sector es el batolito granítico, por lo que el sustrato de los suelos es roca granítica con diferentes grados de meteorización, o bien gravas de origen granítico en cuarzo (Luzio *et al.*, 2009). En los cerros, la textura del suelo es franco arcillo arenosa, y pese a su antigüedad, los suelos no poseen más de 100 cm de profundidad debido a la intensa erosión que han sufrido (Luzio *et al.*, 2009).

En el distrito agroclimático correspondiente a Tapihue, la temperatura media anual corresponde a 15°C, presentándose en enero una temperatura media máxima de 29°C, y en julio una temperatura media mínima de 4,9°C (Santibañez y Uribe, 1993). La precipitación media anual es de 696 mm, siendo máxima en junio con 123 mm, mientras que el déficit hídrico medio anual es de 931 mm (Santibañez y Uribe, 1993). La zona presenta una estación seca de siete meses, y debido a la falta de influencia oceánica se genera una mayor oscilación térmica, produciéndose inviernos relativamente fríos y veranos calurosos (Santibañez y Uribe, 1993).

Según Gajardo (1994), en la comuna deberían presentarse las formaciones del matorral espinoso del secano interior, bosque esclerófilo maulino, y bosque caducifolio maulino. El uso actual del suelo de la comuna corresponde principalmente a matorral (26,2%) y matorral arborescente (23,1%), seguido de terrenos agrícolas (21,7%) y plantaciones forestales (15,0%) (CONAF *et al.*, 1999a).

Específicamente, la localidad de Palmas de Tapihue, correspondería a la formación del bosque esclerófilo maulino, la cual se encontraría muy alterado debido a actividades como cultivos y explotación del bosque para extracción de leña y carbón (Gajardo, 1994). Lo anterior, provocaría que la fisonomía de este bosque sea compleja, y la estructura vegetal más común sea el matorral arborescente o el bosque bajo (Gajardo, 1994). Actualmente en la localidad de Palmas de Tapihue el uso de suelo corresponde mayoritariamente a plantaciones de pino insigne (32,7 %), seguido de renoval abierto del tipo forestal esclerófilo (13,8 %) y plantación joven de pino insigne (11,1 %) (CONAF *et al.*, 1999b).

2.2. Caracterización de la flora vascular

2.2.1. Determinación de sectores de estudio

En primer lugar, se realizó un catastro de todos los individuos adultos de palma chilena presentes en el área de estudio, lo que incluyó su conteo y registro de su ubicación geográfica por medio de GPS.

Luego se diferenciaron sectores con presencia de palma chilena que cumplieran con las características de representatividad y homogeneidad. La representatividad guardó relación con la representación de las distintas formaciones vegetales donde se encontraban insertos los individuos de palma chilena, mientras que la homogeneidad se enfocó en la similitud dentro de cada una de estas formaciones vegetales. Tanto la representatividad como la homogeneidad se determinaron por medio de la observación en terreno y del catastro de uso de suelo de la zona. Resultado de lo anterior se determinaron tres sectores (Apéndice I).

Para realizar la caracterización de los sectores, se registraron variables como altitud, exposición, pendiente, y ubicación geográfica en base al Código Básico de Información Ecológica Oikos.

2.2.2. Estudio de área mínima.

Con fin de determinar la superficie que debía abarcar cada parcela para el posterior inventario florístico, se utilizó el método del área mínima. Éste consiste en duplicar secuencialmente la superficie de las unidades muestrales (Figura 2), con el fin de determinar el área mínima en que se obtiene una muestra representativa del área de estudio (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Steubing *et al.*, 2002). Dicha representatividad está dada por la curva especie-área⁻¹ (Figura 2), la cual grafica la acumulación de riqueza de especies a medida que se incrementa la superficie muestral (Steubing *et al.*, 2002). Debido a que se pretendió estudiar la vegetación acompañante de palma chilena, la primera unidad muestral contuvo un individuo de palma chilena.

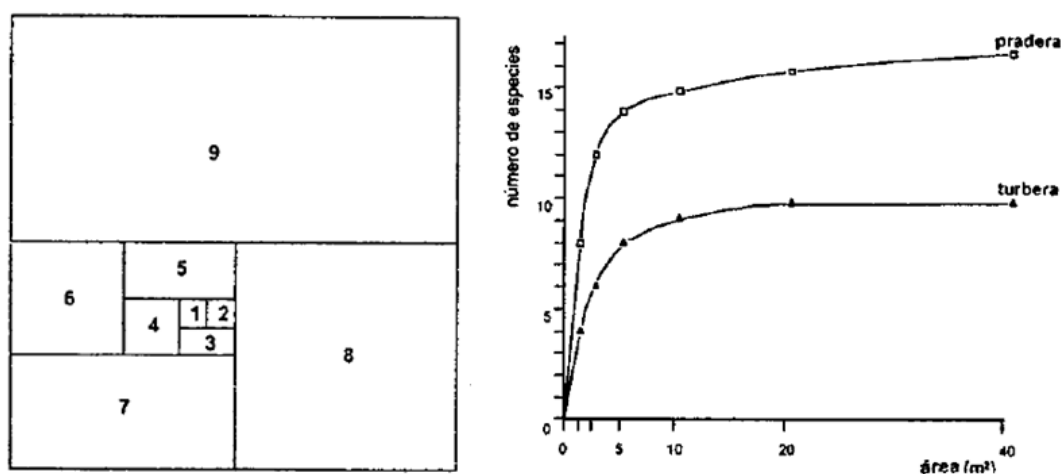


Figura 2. Distribución de las unidades muestrales para estimación del área mínima de muestreo, y curva especie-área⁻¹.

Fuente: Steubing *et al.* (2002).

Este estudio de área mínima se efectuó a una parcela por cada sector. Finalmente la superficie mínima escogida correspondió a la superficie mínima de mayor tamaño (256 m²). El detalle del procedimiento puede verse en el Apéndice II.

2.2.3. Inventario florístico.

El inventario florístico se realizó a partir de la distribución de ocho parcelas de 256 m² (lado 1 x lado 2) orientadas en dirección norte-sur. Se dispusieron tres parcelas en el sector pradera (sector A) y tres en el sector matorral arborescente denso (sector C), en tanto que

debido a limitaciones de espacio, el sector matorral arborescente denso (sector B) permitió el establecimiento de sólo dos parcelas.

El inventario florístico se realizó en dos oportunidades, durante noviembre 2011 y febrero 2012, con tal de posibilitar el hallazgo de especies cuyas floraciones ocurrieran en distintas temporadas (primavera y verano).

La identificación de las especies fue realizada por el profesor Luis Faúndez, académico de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Luego, se verificó que cada nombre científico fuese aceptado por el Catálogo de la Flora Vascular de Chile y Argentina.

En cada parcela se identificaron todas las especies de flora vascular y se registró la cobertura de ellas utilizando la escala de Braun-Blanquet (Cuadro 1) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Steubing *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Escala de coberturas de Braun-Blanquet.

| Código | Individuos | Cobertura (%) |
|--------|------------|---------------|
| r | 1 | < 5 |
| + | 2-5 | < 5 |
| 1 | 5-50 | < 5 |
| 2m | > 50 | < 5 |
| 2a | muchos | 5-15 |
| 2b | muchos | 16-25 |
| 3 | muchos | 26-50 |
| 4 | muchos | 51-75 |
| 5 | muchos | 76-100 |

Fuente: Modificado de Glavar (1996).

Posteriormente, se determinó la riqueza, la diversidad de especies, el origen y las formas de vida de cada una de las especies identificadas.

La riqueza consistió en el número de especies identificadas, y en el número de familias al cual éstas correspondieran.

La diversidad de especies se evaluó por medio del índice de Simpson (Ecuación 1) (Moreno, 2001):

$$1 - \lambda \quad \text{donde} \quad \lambda = \sum p_i^2 \quad [1]$$

donde p_i es la abundancia proporcional de cada especie, lo que se traduce en el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001). El valor p_i se interpreta como la probabilidad de que dos individuos

tomados al azar sean de la misma especie. Por ser su valor inverso a la equidad, la diversidad se calcula como $1 - \lambda$ (Moreno, 2001).

Para calcular el índice, se utilizó como número de individuos la cobertura estimada según la escala de Braun-Blanquet. Para ello se le asignaron los siguientes valores a las coberturas: r = 1; + = 2; 1 = 3; 2m = 4; 2a = 5; 2b = 6; 3 = 7; 4 = 8; 5 = 9.

El origen de las especies se expresó en el porcentaje de especies nativas y de especies introducidas. El origen de cada especie se obtuvo por medio de revisión bibliográfica (incluida en ítem 5. Bibliografía).

Las formas de vida correspondieron a la clasificación de Raunkaier, la cual corresponde a especies caméfitas (Ca), criptófitas (Cr), hemicriptófitas (Hc), fanerófitas (Fa) y terófitas (Fa). Esta clasificación, al basarse en el grado de protección de las yemas y su posición respecto al suelo, da una idea de las condiciones ecológicas de la unidad de estudio (Kent & Coker, 1992). La forma de vida de cada especie se obtuvo por medio de revisión bibliográfica (incluida en ítem 5. Bibliografía).

Finalmente se compararon los resultados de composición florística con información de otros palmares, con tal de poder tener una apreciación general del estado de conservación en que se encuentra la vegetación acompañante en Palmas de Tapihue.

2.3. Caracterización de la estructura vegetal

En primer lugar, se debe clarificar qué es la estructura vegetal. Se entenderá como estructura de la vegetación a la organización en el espacio de los individuos que componen un tipo de vegetación o asociación vegetal, la que considera tanto la extensión horizontal, entendida como la distribución espacial de los individuos, como la vertical, relacionada al ordenamiento de la vegetación en estratos (Steubing *et al.*, 2002).

2.3.1. Parcelas de estructura

Las estructuras horizontal y vertical de la vegetación acompañante de palma chilena fueron determinadas en una parcela de 1.000 m² (20 x 50 m) por cada sector identificado y orientadas en dirección norte-sur. Estas parcelas fueron escogidas a partir de las parcelas de inventario florístico, seleccionando la que fuera más representativa de la formación vegetal presente en el sector.

Cada parcela estuvo centrada en una palma chilena. En ésta, se caracterizó cada uno de los individuos leñosos de más de 2 m de altura, registrándose su coordenada XY, la especie, el DAP (diámetro a la altura del pecho medido a 1,3 m sobre el nivel del suelo) a los fustes mayores a 5 cm de diámetro, el número de fustes menores a 5 cm de diámetro, la altura

total y la proyección de copa sobre el suelo en sentido de los cuatro puntos cardinales (Steubing *et al.*, 2002).

Los individuos menores a 2 m de altura, correspondientes a especies leñosas, se consideraron como plantas de regeneración. Para las plantas de regeneración se identificó la especie, la altura total y la ubicación en la parcela (coordenada XY).

Para cada una de estas parcelas se calculó la densidad de individuos leñosos (Nha) y su área basal (Gha). Ambos parámetros fueron de utilidad para evaluar la estructura de la vegetación, y fueron calculados a partir de las Ecuaciones 2 y 3:

$$Nha = m * F \quad [2]$$

$$Gha = F * \left(\frac{\pi}{4000}\right) * \sum dj^2 \quad [3]$$

donde m es la frecuencia de fustes, F es el factor de expansión a la hectárea de cada una de las parcelas (en este caso $F = 10$), y d es el DAP del fuste j. El valor de F se consideró igual a 3,333 para calcular Nha y Gha de toda el área de estudio.

2.3.2. Esquemas de estructura

Se realizaron esquemas de estructura vegetal horizontal y vertical, los cuales se diseñaron en papel milimetrado. Posteriormente los bocetos fueron digitalizados.

Los esquemas horizontales representaron la superficie de cobertura de copas. Su diseño se basó en los datos de los cuatro puntos cardinales de cada copa, generando una figura romboidal. El boceto sin embargo, se realizó a mano alzada.

Utilizando las superficies romboidales se calcularon los valores de cobertura de copa por especie y total, los cuales se representaron en porcentaje. Debe aclararse que la cobertura por especie se refiere a la cobertura total de cada especie, por tanto no sobreestima la superficie por efecto de superposiciones entre individuos intraespecíficos. La cobertura total en tanto, representa la cobertura de copa de todos los individuos de la parcela, y no sobreestima la superficie por efecto de superposiciones entre individuos intraespecíficos e interespecíficos. No debe extrañar entonces que la sumatoria de las coberturas por especie sea mayor a la cobertura total, pues se vería afectada por el efecto de superposiciones interespecíficas.

Ahora bien, la elaboración de los esquemas verticales utilizó los datos de los esquemas horizontales, pero sólo la sección centrada en el eje de las ordenadas y de dimensiones 8 x 50 m. Debe aclararse que los esquemas no representa la altura en la cual se inicia la cobertura de copa, ni el número de fustes de los individuos leñosos.

Finalmente, se buscó comparar los resultados de estructura vegetal con información de otros palmares, con tal de poder tener una apreciación general del estado de conservación en que se encuentra la vegetación acompañante de Palmas de Tapihue.

2.4. Conocimientos locales.

Con tal de reconocer los usos actuales y pasados de palma chilena en la localidad, y rescatar los conocimientos locales de explotación de la misma, se realizó una recopilación de la historia local de la comunidad, a la vez que se investigó aspectos de su etnoecología.

Se entenderá como historia local el cúmulo de conocimientos basados en la experiencia directa con el entorno y sociedad, los que además potencian el desarrollo, la integración y la identidad (Reyes, 2007). La historia local puede resultar fundamental cuando no existe información del tema de estudio.

La etnoecología estudia el conocimiento ecológico local de grupos indígenas y comunidades que viven en zonas rurales, el cual es fruto de la adaptación humana al medio ambiente. También se la conoce como el estudio interdisciplinar de los sistemas de conocimiento, prácticas y creencias de los diferentes grupos humanos sobre su ambiente (Reyes, 2007).

Se desarrollaron entrevistas semiestructuradas (Apéndice III) para registrar la historia local, la etnoecología y la identidad, usando como base la observación participante (Taylor y Bodgan, 1986). En primera instancia se buscaron porteros que permitieran el acceso a los pobladores, para luego por medio de la técnica de la bola de nieve, poder entrevistar a informantes claves (Taylor y Bodgan, 1986). Se entenderán como porteros las personas u organizaciones que permiten el acceso al campo o escenario de estudio, o que faciliten dicho ingreso (Taylor y Bodgan, 1986). Por otro lado, la técnica de la bola de nieve también contribuye a obtener acceso al escenario, y se refiere a comenzar entrevistando a un pequeño número de personas, ganar su confianza, y luego pedirles que presenten a los entrevistadores con otras personas para poder entrevistarlas también (Taylor y Bodgan, 1986).

Las preguntas buscaron rescatar la historia local tanto en épocas pasadas como actuales, los conocimientos locales respecto a la palma chilena por medio de preguntas relativas a etnoecología, y escrudiñar aspectos identitarios y de significado de la población hacia la palma chilena.

Para la obtención de información actual, se buscó entrevistar a personas adultas, que habiten o trabajen en Palmas de Tapihue o en los sectores colindantes (ver Apéndice IV), y que idealmente representasen las distintas actividades productivas de la zona. La información de épocas pasadas se buscó en adultos mayores a 60 años, que hubiesen habitado y/o trabajado en Palmas de Tapihue o en los sectores colindantes.

En total se entrevistó a 12 personas, cinco mujeres y siete hombres. De los entrevistados, seis fueron mayores de 60 años, tres mayores de 50 años, dos mayores de 40 años y uno mayor de 30 años.

Los entrevistados habitan en Palmas de Tapihue, o en los sectores de La Estacada y el Fundo El Espinal, los que colindan con Las Palmas (ver Apéndice IV). La gran mayoría de los entrevistados ha vivido toda su vida allí, aunque algunos migraron en algún período para luego regresar, y otros llegaron por trabajo o matrimonio. Pese a ello, todas las personas han estado en el sector al menos 30 años.

Puede mencionarse que todos los hombres entrevistados, trabajan o trabajaron en el Fundo Las Palmas. En tanto, las mujeres son dueñas de casa, que están o estuvieron ligadas de alguna forma a las actividades productivas de la zona.

Además se entrevistó a uno de los dueños de Palmas de Tapihue. Esta entrevista no se contabilizó en el análisis debido a que no se realizaron todas las preguntas.

2.5. Lineamientos estratégicos

La metodología utilizada se sintetiza en la Figura 3, y se explica en detalle a continuación. La aplicación de la metodología y los resultados de esta misma, fueron presentados a Luis González¹, quien revisó, comentó y validó ambos elementos.

¹ Luis González, Ingeniero Forestal, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. Depto. de Gestión Forestal y su Entorno. Agosto de 2012 (Comunicación personal).

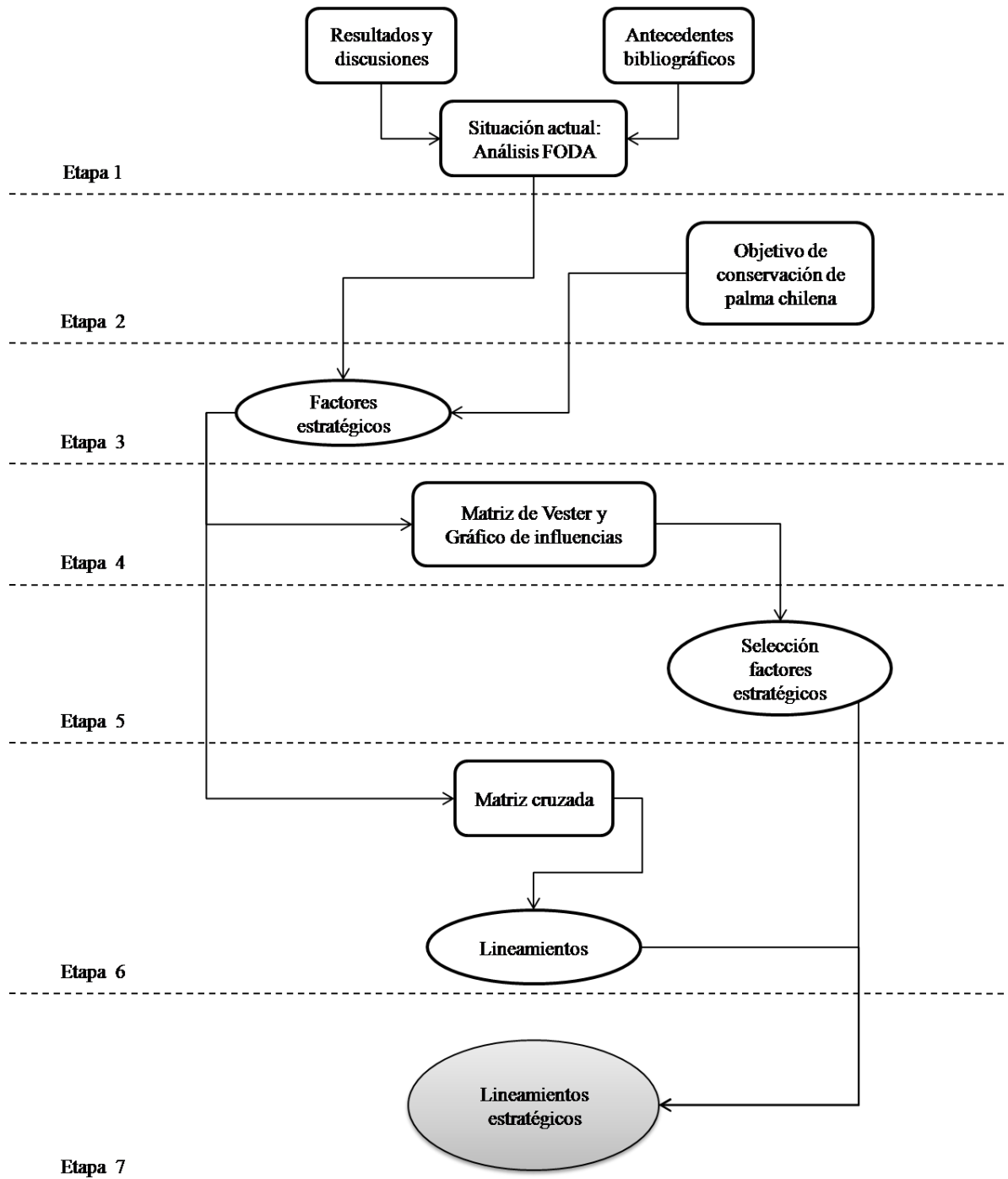


Figura 3. Síntesis de la metodología para la elaboración de los lineamientos estratégicos

2.5.1. Etapa 1

La caracterización de la situación actual de palma chilena en la localidad de Palmas de Tapihue se desarrolló a través de un Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (de ahora en adelante, análisis FODA). Para esto se utilizaron los resultados y discusiones de historia local, comunidades vegetales y etnoecología e identidad, además de algunos antecedentes bibliográficos. Según Martínez (2010) el análisis FODA es utilizado en planificación estratégica, por lo que se consideró útil para desarrollarla estrategia de conservación de palma chilena.

Cabe mencionar que el análisis FODA se conforma por elementos internos y externos, cuya clasificación es la siguiente (Martínez, 2010):

- Oportunidades (O): aquellas situaciones o características positivas que se generan en el entorno (externo).
- Amenazas (A): aquellas situaciones o características negativas que se generan en el entorno (externo).
- Fortalezas (F): aquellas situaciones o características internas y positivas.
- Debilidades (D): aquellas situaciones o características internas y negativas.

2.5.2. Etapa 2

Posteriormente, se estableció un objetivo de conservación para palma chilena en Palmas de Tapihue. Este objetivo se definió en base a los resultados y discusión obtenidos en la presente memoria, y en los requerimientos de la especie.

Para posteriormente realizar un análisis más específico, el objetivo fue dividido en tres aspectos.

2.5.3. Etapa 3

La selección de factores se realizó a partir del análisis FODA (Abascal, 1999), dando origen a factores estratégicos. Éstos correspondieron a los factores más importantes contenidos en el análisis FODA que estuviesen directamente relacionados con la consecución de al menos una parte del objetivo de conservación de palma chilena.

2.5.4. Etapa 4

La matriz de Vester es un método heurístico de estimaciones de sensibilidad entre variables de un sistema (Northrop, 2011). Para su construcción se utilizaron los factores estratégicos.

Para la construcción de la matriz de Vester se tuvo en consideración la influencia entre los factores estratégicos, de acuerdo a la escala de Huang *et al.* (2009):

- Influencia insignificante: valor 0, un cambio fuerte del factor estratégico A no causa cambios en el factor estratégico B.
- Influencia baja: valor 1, un cambio fuerte del factor estratégico A causa un ligero cambio en el factor estratégico B
- Influencia media: valor 2, un cambio del factor estratégico A causa cambio igualmente fuerte en el factor estratégico B
- Influencia alta: valor 3, un ligero cambio del factor estratégico A causa un fuerte cambio en el factor estratégico B.

En la Figura 4 se puede observar un procedimiento de llenado de la matriz con los valores de influencia.

| Influencia de ↓ en → | Factor A | Factor B | Factor C | Factor D | Factor E | SA | P |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----|----|
| Factor A | - | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 6 |
| Factor B | 0 | - | 0 | 1 | 2 | 3 | 24 |
| Factor C | 0 | 2 | - | 1 | 2 | 5 | 20 |
| Factor D | 0 | 3 | 3 | - | 3 | 9 | 36 |
| Factor E | 2 | 2 | 1 | 1 | - | 6 | 48 |
| SP | 2 | 8 | 4 | 4 | 8 | | |
| Q | 0,15 | 0,37 | 0,12 | 0,22 | 0,75 | | |

Figura 4. Esquema de llenado de la matriz de Vester.

Fuente: Modificado de Huang *et al.* (2009)

A partir de la matriz de Vester se estimaron los siguientes parámetros según Huang *et al.* (2009):

- Suma activa de cada variable (SA): suma de los impactos que un factor estratégico ejerce sobre otros. Corresponde a la suma de los valores contenidos por fila.
- Suma pasiva de cada variable (SP): suma de los impactos que un factor estratégico recibe de otros. Corresponde a la suma de los valores contenidos por columna.
- Fuerza de impacto (P): muestra cuán fuertemente está interrelacionado el factor estratégico en el sistema. Corresponde a $SA \times SP$. La fuerza de impacto está vinculada a variables críticas e inertes.
- Participación (Q): identifica factores estratégicos que influyen fuertemente en otros ($Q > 1$) o que son influidos fuertemente por otros ($Q < 1$). Corresponde a $SA \cdot SP^{-1}$. La participación está vinculada a variables activas y pasivas.

Posteriormente, se construyó el gráfico de influencia de los factores estratégicos en el sistema. Este gráfico utiliza SA como eje de las ordenadas y SP como eje de las abscisas. Los ejes se dividen en el valor de la mediana de SA y SP, diferenciando así los cuatro tipos de variables (Figura 5.) y sus distintas influencias en el sistema (Troitzsch *et al.*, 1996):

- Variables activas: Son adecuadas para lograr direccionar el sistema. Tienen una fuerte influencia en otros factores del sistema, pero son influidos por pocas variables. Su identificación ayuda a entender las características del comportamiento del sistema.
- Variables pasivas o reactivas: Dependen de muchas variables pero apenas tienen efecto sobre el sistema. No deberían ser usadas para direccionar el sistema. Son altamente sensibles a cambios, por lo que se le conocen como indicadores de variables
- Variables críticas: Pequeños cambios en esta variable pueden causar fácilmente cambios incontrolables en el comportamiento del sistema. Aunque catalizan y aceleran cambios, deben ser usadas muy cuidadosamente en el direccionamiento del sistema
- Variables amortiguadoras o inertes: tienen la capacidad de absorber los cambios sin alterar drásticamente el estado o los factores del sistema.

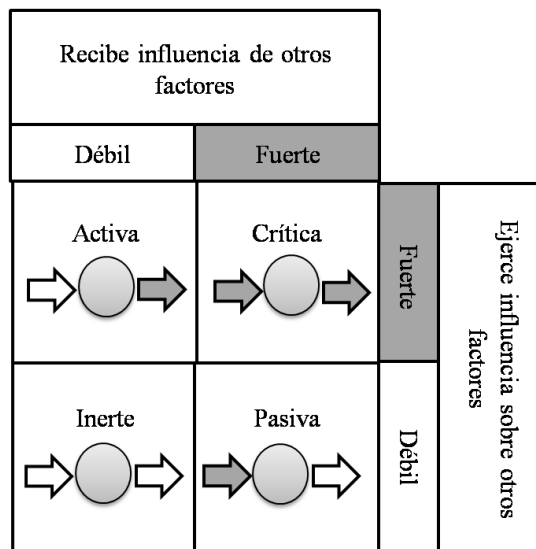


Figura 5. Tipos y características de las variables observables en un gráfico de influencias de factores estratégicos.

Fuente: Modificado de Troitzsch *et al.* (1996)

2.5.5. Etapa 5

Utilizando el gráfico de influencia de los factores estratégicos, y apoyándose en los valores de P y Q de cada factor, se realizó una selección de factores estratégicos, los cuales fueron

llamados factores estratégicos influyentes en el sistema. Esta selección buscó priorizar el uso de variables activas y/o críticas, descartando en lo posible variables pasivas e inertes.

2.5.6. Etapa 6

Se realizó una matriz cruzada, la cual utilizó como insumos los factores estratégicos, pero buscó generar lineamientos sólo en base a los factores estratégicos influyentes en el sistema.

La construcción de esta matriz está orientada a: corregir las debilidades, afrontar las amenazas, mantener las fortalezas, y explotar las oportunidades (Martínez, 2010).

Los tipos de lineamientos que surgen de esta matriz son los siguientes (Figura 6) (Martínez, 2010):

- Potencialidades (F+O): Responden a la pregunta ¿cómo me permite la F aprovechar la O? Se caracterizan por ser las líneas más prometedoras.
- Riesgos (F+A): Responden a la pregunta ¿cómo aprovecho la F para contrarrestar la A? Tanto los riesgos como los desafíos requerirán consideración a la hora de buscar llegar al objetivo.
- Desafíos (D+O): Responden a la pregunta ¿cómo reoriento la D para aprovechar la O ?
- Limitaciones (D+A): Responden a la pregunta ¿cómo evito que la D sea un elemento favorecedor de la A?. Éstas corresponden a advertencias.

| | | |
|---|------------------------|-----------------------|
| Factores internos / Factores externos | Fortalezas | Debilidades |
| Oportunidades | Potencialidad (F+O) | Desafíos (D+O) |
| Amenazas | Riesgos (F+A) | Limitaciones (D+A) |

Figura 6. Esquema explicativo de la matriz cruzada utilizada para generar lineamientos
Fuente: Modificado de Martínez (2010).

Posteriormente, se identificaron la(as) parte(s) del objetivo de conservación de palma chilena que abordó cada lineamiento.

2.5.7. Etapa 7

Se seleccionaron aquellos lineamientos que aborasen la totalidad del objetivo de conservación, y también aquellos directamente relacionados a la consecución de una parte del objetivo de conservación.

Para ambos casos, se buscó dar prioridad a las potencialidades, luego a los desafíos, posteriormente a los riesgos, y finalmente a las limitaciones. Además, debe recordarse que los lineamientos estaban constituidos por factores estratégicos influyentes en el sistema.

Todos los lineamientos escogidos fueron llamados lineamientos estratégicos.

3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Historia local

3.1.1. Cambios en la propiedad de la tierra

El Fundo Las Palmas de Tapihue (3.143 ha aproximadamente) ha pertenecido por muchos años a la familia Vargas. El dueño más antiguo que recuerda la población fue don Félix Vargas, quien tuvo dos hijos, Hilda Vargas Llansen y René Vargas Llansen, a quienes heredó el fundo generando hace más de 50 años la actual división de la localidad en Palmas Norte (2.097 ha aproximadamente) y Palmas Sur (1.046 ha aproximadamente) (ver Apéndice IV).

Palmas Norte resultó propiedad de don René Vargas, mientras que Palmas Sur quedó a cargo de don Augusto Román Vargas, hijo de la señora Hilda.

Al consultar sobre la propiedad de la tierra, un poblador comentó cómo se vivió la Reforma Agraria en Palmas de Tapihue: “...algunos se sublevaron y no dejaban entrar a las casas a los patrones porque con Allende los patrones tenían que dar la mitad. Había rivalidad aquí, gente de lado del patrón y otra no... hasta mataban unos novillos del patrón y se los comían sin consultarle”.

Palmas Norte luego del fallecimiento de don René, hace unos 15 años atrás, se convirtió en propiedad de los tres hijos de don René, siendo el dueño más presente en la zona su único hijo varón, don Félix Vargas (nieto del dueño más antiguo que se recuerda). Actualmente, gran parte de estos terrenos han sido arrendados por las empresas forestales CELCO y MININCO.

En Palmas Sur, don Augusto alrededor del año 2000, vendió algo más de 1.000 ha a la empresa MININCO, para luego vender otros terrenos a CELCO. Entre los años 2000 y 2003, don Augusto vendió a don Henry Jurgens alrededor de 400 ha, correspondientes a las partes de menor pendiente de Palmas Sur. Henry Jurgens en los últimos 5 años ha comprado más terrenos planos y con ello ha extendido Palmas Sur.

El terreno donde se encuentran los individuos de palma chilena en Palmas Sur es llamado hoy en día por su propietario y vecinos “La Reserva”, debido a las intenciones del propietario de conservar dicho lugar, estimándose su superficie en unas 66 ha.

Por medio de los antecedentes anteriormente expuestos, es posible decir que la propiedad de la tierra ha sido un factor sumamente relevante en Palmas de Tapihue, pues modificó los límites de la localidad, la que fue dividida en Palmas Norte y Palmas Sur, orientó acciones

que hoy influyen las actividades económicas, y como se verá más adelante, también influyó cambios demográficos y relativos al paisaje y la vegetación.

3.1.2. Cambios en la demografía

En la época de don Félix (dueño más antiguo recordado) vivió mucha gente en Las Palmas. Se dice que habitaban entre 60 a 80 personas, y que en cada casa habitaba una familia numerosa de unas ocho a 12 personas. Estas personas trabajaban en el fundo, ya fuera en las casas patronales, o como inquilinos o medieros. Un poblador cuenta: “...La mayoría vivía en los cerros porque como era una zona seca buscaban las vertientes. En la parte plana era difícil que hubieran casas porque no hay tanta agua y era peligroso por las inundaciones”. En relación a los niños que iban al colegio, un poblador comenta: “...la micro llegaba hasta Botalcura, y allá se iba a tomar la micro. Se esperaba que cantara el gallo, porque no había reloj, y ahí ensillaban un caballito y se iban al anca”.

El siguiente relato señala: “...yo iba para allá (la mina) a jugar fútbol, cuando se trabajaba en la mina había como 230 personas en campamento, gente de afuera con casino, locomoción, todo”. De esto se desprende que además de la población del lugar, llegó mucha gente de otras localidades a vivir allí durante la explotación minera (ver ítem 3.1.3.2. Actividad minera aurífera).

Debido a que la actividad minera cesó en 1990 aproximadamente, la población quedó sin trabajo y se fue, y al disminuir la población se redujo también la locomoción. Un poblador cuenta una anécdota sobre la locomoción: “...antes pasaba una micro siempre llena de gente, cargada con animales y cosas hasta arriba donde va la parrilla de los autos... y arriba de la micro los animales hacían pipí² y nos llegaba a nosotros porque los vidrios iban abajo, o se veía como chorreaba el pipí por el vidrio de atrás de la micro”.

Hace unos 30 años atrás, quedaban alrededor de 14 a 17 familias en Las Palmas. A partir del año 2000 aproximadamente, la gente comenzó a irse de la zona, y se acabó la locomoción que los trasladaba.

Un poblador señala: “cuando se vendió Palmas Sur a las forestales, habían seis viviendas, gente que vivía acaserada. Esas casas las demolieron, la gente se finiquitó y se ha ido yendo para la ciudad”. Al respecto la población comentó que la gente se fue principalmente debido a la venta de los terrenos a las empresas forestales, y a la falta de locomoción. Ésto afectó mayormente a las familias que tenían hijos, a quienes tenían que enviar al colegio y por ello debieron irse. Por ello también muchos entrevistados comentan que la gente joven se ha ido, y la población que queda es adulta o anciana.

A todo lo anterior, se suman los comentarios de los pobladores: “...ahora se trabaja con puras máquinas, la gente trabaja regando o cosas así no más...Muchos ya no siembran, no

² Orina

cosechan, porque muchos fundos se han vendido y también se empezó a parcelar”; “muchas gente se ha ido, y ahora mucha gente de los pueblos vienen a trabajar a los campos, como en viñas por ejemplo, y era gente del campo (...) Con las forestaciones los campos mueren, se venden los cerros, y ahí quedan los pinos y no necesitan gente...”. La venta de los terrenos se considera entonces como otro factor que influyó en la migración, pues implicaba que la gente perdiera su vivienda, no pudiera cultivar la tierra ni criar animales, lo que a su vez generaba falta de trabajo y dinero.

Hoy en Palmas Sur hay dos casas, y en Palmas Norte hay cuatro casas. Debe mencionarse que en las casas no viven prácticamente familias, sino personas solas, generalmente hombres, quienes trabajan allí. De todos modos, en la localidad además trabajan personas de sectores colindantes como El Espinal, La Estacada (ver Apéndice IV), y también de otras localidades.

Los antecedentes recopilados por medio de relatos orales, permiten deducir que los cambios en la propiedad de Palmas de Tapihue, y las transformaciones en las actividades productivas, produjeron cambios poblacionales que disminuyeron el número total de habitantes de Palmas de Tapihue y sus alrededores. Años antes, la minería atrajo gran cantidad de personas debido a su oferta laboral, generando una especie de polo productivo en la zona, pero posteriormente y debido al fin de dicha explotación, la minería conformó uno de los varios factores que disminuyeron la población local.

Esta baja poblacional pudo afectar positivamente a la conservación de palma chilena, pues debió disminuir la presión sobre el recurso (consumo de coquitos). Además, permite evitar que la explotación de coquitos genere un aumento del tránsito alrededor de los palmares, afectando también las plantas de regeneración debido al pisoteo de las mismas (Michea, 1992).

Por otro lado, analizando los diversos cambios que ha sufrido la localidad, puede decirse que éstos han afectado la cultura local. En primer lugar, el abandono de los habitantes del lugar, trae consigo la pérdida de conocimientos locales. Luego, las actividades agrícolas y ganaderas, que forman parte de la cultura de la población, son transformadas y a su vez modifican la cultura local. La forma más visible de estos cambios es la introducción de nuevas tecnologías en las actividades agrícolas, a las cuales debe familiarizarse la población, produciéndose un cambio en uno de los elementos de la cultura, que es justamente la tecnología. A su vez, el mismo cambio del entorno natural, dado por los cambios de uso de suelo, hace que se modifique la interacción entre la población y la naturaleza, la cual es formadora de la cultura local, y que junto a los otros cambios, puede modificar las costumbres de la comunidad.

3.1.3. Actividades económico-productivas

3.1.3.1. Actividades silvícola y agropecuaria

Esta actividad ha existido desde hace muchos años en la zona, principalmente debido al trato a medias con los patrones y el inquilinaje. Hace unos 80 años, la gente cultivaba trigo, maíz, mote³, maravillas, hacía carbón de espino y de litre y tenían sus chacras que abastecían a las familias. Al respecto un poblador comenta: “la gente se dedicaba según estuviera ubicada la casa. Los más alejados hacían carboncito, criaban cabras u ovejitas. Otros cultivaban según como fuera la tierra”. Otro entrevistado señala: “antes se plantaba harto trigo, hasta la mitad de los cerros o algo más... había mucho mediero de todo” lo que sumado a otros comentarios permite afirmar que en la época el cultivo principal era el trigo.

En aquella fecha, 80 años atrás aproximadamente, en Las Palmas no había agua potable, ni canal de regadío, ni luz. Los siguientes relatos contextualizan al respecto: “cuando era niña no había luz, nos alumbrábamos con velas y con unas lamparitas a parafina, y la parafina la traían de Talca, iban en carreta a comprar porque nadie tenía autos”; “antes llovía y se ponía una tabla para tapar la tierra pa’ que guardara humedad”; “el maíz tiene menos trabajo ahora... hace todo la máquina, los trabajadores están quedando atrás”.

Se cuenta que los patrones daban regalías de talaje, y generalmente las zonas planas eran ocupadas para ganado. Los pobladores relatan que había gran número de ovejas y vacas, además de cabras, caballos, cerdos, y aves. Una pobladora cuenta: “mi papá y mi hermano sembraban chacras y criaban hartos chanchos... Hilábamos lana de oveja y la torcíamos para manta y pa’ freza’.... Toda la gente criaba muchas vacas, había harta leche, hacían harto queso, no como agora que hay pura leche Nido... De mayo en adelante se mataba un chanco y se hacía arrollado, y todas las vecinas se convidaban... Se cosechaba el mei⁴, el trigo, y arriba de los montones de trigo había cantoras cantando...”.

Posteriormente, hace unos 30 años atrás, se cultivaban sandías, melones y trigo. El cultivo de melones se mantuvo hasta el año 2000 aproximadamente, y al respecto un poblador cuenta: “antes se sembraba melones, melón tuna, melón de febrero, y lo tiraban pa’ Lo Ovalledor en camiones fletados. Salían de acá a las 10 de la noche, y llegaban y vendían al tiro, a veces la camionada o a veces detallado”. Se dice que en la época de don Augusto en el sector había alrededor de 1.000 ovejas, 300 vacas, criadero de caballos, 15 a 30 ha de melones, y sandías.

Actualmente (Figura 7), en los terrenos planos de Palmas Sur existe alrededor de 20 ha de cultivo de maíz y alrededor de 100 ha plantadas con olivo, y se crían ovejas y caballos. La gente que trabaja en estas actividades está apatronada por don Henry, por medio de la

³ Mote de trigo, trigo triturado

⁴ Mote de maíz, maíz desgranado

empresa de su propiedad Inversiones J & B. Ahora bien, en los cerros habría más de 1.000 ha forestadas con pino⁵.

Por otro lado, en Palmas Norte, se continúa haciendo carbón vegetal pero en menor cantidad que antaño, existe cultivo de trigo y maíz, y se crían vacas, caballos y ovejas, hay plantación de eucalipto⁶ y más de 2.000 ha de pino. La extensión total de las plantaciones de pino puede observarse más claramente en el Apéndice I.



Figura 7. Actividad pecuaria (izquierda), agraria (centro), y silvícola (derecha).

Por medio de los antecedentes recopilados, puede decirse en general que la presencia de actividades agropecuarias se ha mantenido en Palmas de Tapihue a lo largo del tiempo, pero el énfasis y la forma en que éstas se han desarrollado han sufrido cambios respecto a los intereses de los propietarios. Así, el método y los tipos de cultivo se han modificado, al igual que la cantidad y diversidad de ganado. En el intertanto, se ha reducido la producción de leña y carbón, y apareció y proliferó la plantación de pinos.

En relación con el estado de conservación de las palmas chilenas y su vegetación acompañante, puede decirse que las modificaciones en el entorno natural que se han producido en la localidad, han alterado el hábitat y modificado las condiciones propicias para la supervivencia de palma chilena. En primer lugar, la actividad agropecuaria modificó su entorno natural, produciendo un cambio de uso de suelo que permitió el cultivo de trigo, la introducción de ganado, la producción de carbón, entre otras actividades. Ahora bien, la ganadería afecta directamente a las palmas chilenas, pues por un lado contribuye en la dispersión de sus semillas, mientras que por otro puede afectar a las plántulas debido al ramoneo que efectúa el ganado (Michea, 1992). En segundo lugar, la actividad silvícola forestó en suelos de antiguo uso agropecuario (Figura 8) y en terrenos con bosque nativo, generándose grandes extensiones de plantaciones de pino. Según Michea (1992), la sustitución del medio natural de palma chilena por especies exóticas como eucalipto y pino, puede generar un desplazamiento de la especie y su vegetación acompañante, a la vez que estas especies introducidas pueden invadir la matriz de vegetación en donde palma chilena reside.

⁵ *Pinus radiata* D. Don

⁶ *Eucaliptus* sp.



Figura 8. Comparación de uso de suelo histórico (izquierda) y actual (derecha).

Por otro lado, las actividades económico-productivas de Palmas de Tapihue pueden haber afectado la conservación de palma chilena desde épocas más antiguas a las recordadas por la comunidad. Es así como Cunill (1970), por medio del estudio de antiguos inventarios de haciendas, determinó que el proceso de extinción de palmas chilenas se debió al impedimento de su repoblamiento natural, causado por la creciente importancia en el siglo XVIII de la ganadería caprina, ovina y bovina, que a su vez potenció el pastoreo abusivo al interior de los palmares. Más aún, Cunill (1970) señala que los cambios de uso del suelo debidos a la introducción masiva del trigo, intensificaron los procesos de extinción a fines del mismo siglo. Esto mismo ocurrió durante la Fiebre del Oro del siglo XIX, la cual provocó la eliminación del bosque esclerófilo y disminución del hábitat que permite la sobrevivencia de las plántulas de palma chilena (González *et al.*, 2009).

3.1.3.2. Actividad minera aurífera.

La minería de explotación de oro ha marcado Palmas de Tapihue en dos épocas. La primera se llevó a cabo alrededor del año 1930. Al respecto un poblador relata: “...mi abuelita me contaba que los relaves y las piedras las bajaban en puro macho pa’ abajo... En las minas trabajaba gente de aquí pero era más de afuera, llegaba mucho torrante, gente que era pobre, sin casa, que andaba caminando con un saquito al hombro, y donde se le hacía la noche alojaba.. Los torrantes venían a pedir trabajo y los jefes les daban, pero cuando quedaba poca pega⁷, entre ellos se mataban y así les tocaba más plata⁸”.

La segunda explotación comenzó entre 1978 y 1980, y se mantuvo hasta la década de los noventa. Los pobladores cuentan: “...la gente que trabajaba en la mina era de todos sectores, Talca, Rapilermo, Huaquén, Penciahue, Tapihue, y muchos jóvenes de aquí. La minera cuando empezó a trabajar fue una escuela para todos los sectores, porque gente que nunca había trabajado en minería aprendió a conducir, a usar maquinaria, sacar el material

⁷ Trabajo

⁸ Dinero

para afuera”. “Aquí trabajaron 317 personas por 27 años, y ahí se metió harta gente de aquí porque le pagaban mucho menos, el minero de otro pueblo ganaba más y por eso cortaron⁹ a los afueranos”. “La última mina se llamaba La del Estero, y era como en caracol para aprovechar bien la beta, pero se inundaba mucho”. “Hay mucha cueva de minas donde han buscado oro, está muy hueco el cerro y se va a romper un día porque eran unas cuevas que entraban camiones pa’ adentro.... Ahora han parado donde se terminó el oro, porque dicen que el oro se cría”.

La población señaló que la ex minera Las Palmas (Figura 9) es de propiedad del empresario Francisco Javier Errázuriz, asegurando: “el Fra Fra venía el día del minero pa’ca”. Algunos pobladores dicen que gracias a la minera llegó la luz eléctrica a Palmas de Tapihue (aunque aún hay habitantes sin luz), y se mejoraron los caminos, colocándose puentes y badenes.

Por otro lado, resulta relevante mencionar que el tranque de relave de la mina colapsó en el terremoto del 27 de febrero de 2010, cobrando la vida de una familia completa, la cual era cuidadora de la casa patronal de uno de los dueños de Palmas de Tapihue. Hoy el relave está cubierto con una geomembrana (Figura 9 a la derecha) para evitar que las lluvias infiltren contaminantes del relave hacia las napas subterráneas. Por otro lado, las autoridades han dispuesto restricciones en el ingreso a la ex minera en una superficie de 1 km de radio centrado en el relave, todo con tal de alejar a la población de este pasivo ambiental.

Más detalles sobre la actividad minera pueden verse en el Anexo II: Historia de la ex-minera Las Palmas y colapso de tranque de relave.



Figura 9. Ex minera Las Palmas.

A partir de los antecedentes obtenidos, puede deducirse que la actividad minera durante su explotación, fue un agente modelador de Palmas de Tapihue, y ha generado efectos en la conservación de palmas chilenas en la localidad. Lo mismo infirieron Gajardo *et al.* (1987), quienes aseguraron que las actividades productivas que se realizan en Palmas de Tapihue, incluyendo las construcciones, cultivos y minería, eran una amenaza para los ejemplares de

⁹ Despidieron

palma chilena existentes, afirmando además que en el sector hay un alto grado de antropización.

Justamente, el sector donde actualmente hay mayor presencia de palmas chilenas, es el mismo en donde se ha desarrollado la actividad minera, la cual ha modificado drásticamente el medio natural. Prueba de ello son algunas observaciones de terreno como la construcción de una pequeña represa y de un pozo de extracción de agua a un par de metros de algunas palmas chilenas. Además, la Figura 9 ilustra cómo la pavimentación, las construcciones, el relave, los caminos mineros, y los cerros explorados y explotados, no podrían ser útiles para la regeneración de palma chilena.

3.1.4. Cambios en el paisaje y la vegetación

La población señala: “antes había mucho monte¹⁰, mucho árbol se ha ido terminando porque los han hecho todo carbón, lo que queda ahora son puros renovales que deben tener sus 20 años”. “Donde están plantando palmas ahora era puro árbol nativo, unos espinales¹¹ grandes que ni a caballo se podía pasar, pero eso se descepó¹² para poder sembrar y sacar leña”. “Donde hay pino habían puros espinitos, unos litres¹³ grandes, bonitos, agora todo eso se echó a perder, agora da hasta miedo de la pura oscuridad de árboles”.

A partir de estos relatos, se observó que la gran mayoría de los entrevistados afirmaron que antiguamente existía mayor vegetación que la que se aprecia hoy. Mencionan que en las partes planas se encontraban especies como espino, boldo, litre, peumo¹⁴, quillay¹⁵, maqui¹⁶, e inclusive había patagüales¹⁷ y coironales¹⁸, árboles que hoy se ubican prácticamente en quebradas o se encuentran secos (apreciación personal).

Por otro lado, la población también indica que antiguamente los esteros llevaban mucha más agua. La población indica al respecto: “antes este estero se juntaba con el otro del otro lado, en invierno cuando llovía la gente estaba unos 15 días sin pasar ni para allá ni para acá”. “Antes habían unas tremendas lagunas verdecitas, los chiquillos se bañaban de a caballo, nadaban las bestias dentro de las lagunas... ahora no llueve por eso no hay lagunas, además de que con las máquinas también pasaron por el estero e hicieron tira las lagunas... agora están muy sucias las aguas con el agua del canal”. “Las Palmas era una lindura de aguas, y ahora no está quedando agua... Ahora hace mucha más calor que antes, y por eso

¹⁰ Según Ramírez (2007) en la expresión hispana la palabra “bosque” no existe. Se utiliza la palabra “monte” para aquel verdor que dificulte el paso del caballo.

¹¹ *Acacia caven* (Molina) Molina

¹² Arrancar de raíz los árboles o plantas.

¹³ *Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn.

¹⁴ *Peumus boldus* Molina

¹⁵ *Quillaja saponaria* Molina

¹⁶ *Aristotelia chilensis* (Molina) Stuntz

¹⁷ Agrupaciones de la especie *Crinodendron patagua* Molina

¹⁸ Agrupaciones de *Stipa* sp.

también viene la sequía y se van acabando las aguas, más las forestaciones, porque el pino chupa mucha agua”.

Estos cambios vegetacionales se han apreciado también en la aparición de especies que antes no estaban en la localidad, tales como los aromos¹⁹, y en la proliferación de espinales. La misma población caracteriza estas especies como de zonas secas.

Los cambios percibidos por la comunidad, pueden entenderse como efecto de las actividades silvícolas y agropecuarias que han existido en la localidad, y que han generado que la vegetación acompañante de palma chilena regrese a estadios sucesionales más primarios como respuesta a la intervención. Además, también existe influencia de las plantaciones de pino sobre la disponibilidad de agua, y con ello sobre la vegetación del lugar.

Ahora bien, los cambios en la vegetación acompañante de palma chilena, no sólo se han producido en el período de memoria colectiva y relativa a la historia local que ofrecen los pobladores, sino que podría haberse iniciado en los siglos coloniales. Al respecto, Ramírez (2007) afirma que los indígenas debido a su insuficiencia tecnológica y escaso desarrollo demográfico, no generaron efectos importantes sobre el paisaje, pero éste sí fue modificado durante el siglo XVIII, cuando los asentamientos ubicados en la Cordillera de la Costa generaron presión en los recursos naturales. Complementa esto Camus (2006), quien indica que en la región del Maule, a principios del siglo XIX, se inició el comercio de madera y leña, favorecido por la sobreexplotación de los matorrales del Norte Chico. El autor además señala que en la época, las principales exportaciones de la región provenían de la madera y sus derivados, para luego seguirle la harina, el trigo, y finalmente el queso, cueros, vino, y frijoles. Lo anterior puede dar una idea de la intensidad de explotación de los recursos naturales existentes, y de cómo esto pudo afectar también a la vegetación acompañante de palma chilena. Conociendo esto es más fácil comprender los llamados paisajes culturales que menciona Reyes (2007), en los cuales el ser humano es quien ha modificado el paisaje, y por tanto debe ser considerado si se pretende intervenir un ecosistema, para no producir modificaciones inesperadas en él.

3.2. Comunidades vegetales

3.2.1. Caracterización de los sectores de estudio

En el área de estudio, se diferenciaron tres sectores con presencia de palma chilena, cuya ubicación puede visualizarse en el Apéndice I.

¹⁹ *Acacia* sp.

Los usos de suelo que componen al sector A, son rotación cultivo-pradera y matorral pradera abierto (Figura 10), mientras que el sector B está compuesto por matorral arborescente abierto (Figura 11), y el sector C por matorral arborescente denso (Figura 12) (CONAF *et al.*, 1999b). Por ello, de ahora en adelante el sector A se mencionará como sector pradera, el sector B como mat. arb. abierto, y el sector C como mat. arb. denso.



Figura 10. Sector pradera (sector A).



Figura 11. Sector matorral arborescente abierto (sector B).



Figura 12. Sector matorral arborescente denso (sector C).

El sector pradera se caracterizó por presentar una de altitud entre los 95 y 100 msnm y pendiente de 2°. El suelo presentó una textura franco arenosa de drenaje moderado, una pedregosidad superficial entre el 1 y 5 %, y un grado moderado de erosión del tipo no aparente, de causal antrópica. La cobertura vegetal está entre el 75 y 100 %, salvo en la primera parcela donde exhibió una cobertura del 50 al 75 %

El sector matorral arborescente abierto se distinguió por ubicarse mayoritariamente en fondos de quebrada, de altitud entre los 118 y 123 m.s.n.m. La primera parcela se situó en terreno plano, con pendiente similar a las anteriores. La segunda parcela se encontró en bajos de ladera, con exposición oeste, y pendiente de 35°. Las dos parcelas del sector se caracterizaron por tener entre 5 y 25 % de pedregosidad superficial y entre 50 a 75 % de cobertura vegetal.

El sector matorral arborescente denso presentó características muy similares al sector pradera, diferenciándose por poseer una altitud entre los 105 y 120 m.s.n.m., suelos con pedregosidad superficial entre el 1 y 5 %, salvo en su tercera parcela donde presentó pedregosidad del 50 al 75 %, y una erosión de suelo de grado fuerte salvo en su tercera parcela.

Palmas de Tapihue posee una geomorfología de lomajes con una topografía de depresión abierta, con pendientes entre 9 y 16 % y erosión en surco de nivel moderado (Gajardo *et al.* 1987).

3.2.2. Catastro de palmas chilenas

En el área de estudio fue posible contabilizar 35 palmas chilenas. La gran mayoría se ubican adyacentes o cercanas al Estero Las Palmas (Figura 13), mientras que un grupo de ellas además colinda con un antiguo camino minero (Figura 13). La ubicación y distribución geográfica puede apreciarse en detalle en los Apéndices I y IV.



Figura 13. Palmas chilenas colindantes a Estero Las Palmas (izquierda y centro) y a camino minero (derecha).

El estado de desarrollo de estas 35 palmas chilenas corresponde a adulto (ver clasificación en Anexo III). Una de estas palmas chilenas se considera como melliza (dos individuos) (Figura 14). Ahora bien, la población de la localidad aseguró la existencia de otra palma chilena, a la que no se pudo acceder, por lo que en total deberían ser 36 palmas chilenas. También se observó una palma chilena que fue plantada por un antiguo poblador de la zona, encontrándose en estado juvenil (Figura 14) (ver clasificación en Anexo III). Dicha palma chilena no se contabilizó puesto que su origen no es natural, pero de todos modos se registró su ubicación en el Apéndice IV



Figura 14. Palma chilena melliza (izquierda) y palma chilena juvenil (derecha).

Por medio del Cuadro 2, puede decirse que la mayor parte de las palmas chilenas están ubicadas en Palmas Norte, el que a su vez presenta mayor densidad que Palmas Sur.

Cuadro 2. Abundancia y densidad de palmas chilenas en Palmas de Tapihue, comparada con otros palmares

| | Individuos | Superficie (ha) | Densidad (ind·ha ⁻¹) |
|---|------------|-----------------|----------------------------------|
| Palmas Norte | 21 | 16,5 | 1,2 |
| Palmas Sur | 14 | 37,8 | 0,3 |
| Palmas de Tapihue | 35 | 54,3 | 0,6 |
| Tilama, IV región (Gajardo <i>et al.</i> , 1987) | | 20 | 2 |
| Ocoa, V región (Michea, 1992) | 62.821 | 2.764 | 22,7 |
| La Candelaria, VI región (Quappe, 1996) | 1.249 | 46,3 | 27 |
| Pencahue, VII región (Gajardo <i>et al.</i> , 1987) | | 50 | 1 |

Al comparar Palmas de Tapihue con otros palmares (Cuadro 2), se aprecia que la abundancia de palmas chilenas es muy inferior a la de los palmares entre la V y VI regiones.

En relación a la densidad, para González *et al.* (2001) densidades menores a 5 individuos·ha⁻¹ se consideran como baja densidad, mientras que para Michea (1988), una densidad baja presenta 2 individuos·ha⁻¹. Considerando a ambos autores, Palmas de Tapihue presentaría una baja densidad. Al comparar los resultados con otros palmares

(Cuadro 2), la densidad de Palmas de Tapihue sería menor a la de los palmares de la V y VI regiones, cercana a la de la IV región, y coincidente con la densidad estimada por Gajardo *et al.* (1987) para Pencahue.

Considerando los bajos valores de abundancia y densidad, y la estructura poblacional compuesta solamente por individuos adultos senescentes, puede inferirse el deterioro en el estado de conservación de la población de palmas chilena en Palmas de Tapihue.

3.2.3. Estructura de la vegetación

3.2.3.1. Caracterización dasométrica, estructura y cobertura de los sectores de estudio

i) Sector pradera

En la parcela del sector pradera se midió un total de cinco individuos polifustales, correspondientes a dos especies.

La densidad (Nha) y el área basal (Gha) de los individuos arbóreos y arbustivos, puede apreciarse en el Cuadro 3. Debe recordarse que la unidad de medida de Nha es fustes·ha⁻¹, unidad que representa de mejor manera la condición polifustal de los individuos leñosos.

Cuadro 3. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector pradera.

| Clase Diamétrica | <i>Acacia caven</i> | | <i>Jubaea chilensis</i> | | TOTAL | |
|------------------|---------------------|-----|-------------------------|------|-------|------|
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| < 5 cm DAP | 70,0 | | 0,0 | | 70,0 | |
| 5- 10 cm DAP | 50,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 50,0 | 0,1 |
| 10-15 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 15-20 cm DAP | 20,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,5 |
| > 20 cm DAP | 10,0 | 0,7 | 20,0 | 20,8 | 30,0 | 21,5 |
| TOTAL | 150,0 | 1,3 | 20,0 | 20,8 | 170,0 | 22,1 |

A partir del Cuadro 3, se aprecia la densidad del sector pradera corresponde a 170 fustes·ha⁻¹, correspondiendo a espino (*Acacia caven* (Molina) Molina) un 88,2 % del total, el que se concentró en fustes menores a 10 cm.

Con respecto al área basal, el Cuadro 3 permite observar que palma chilena representa el 94 % del área basal total. Esto se debe a que en la parcela se encontraron dos individuos de palma chilena, los cuales presentaron altos valores de DAP, y al bajo número de individuos leñosos de otras especies, disminuyendo así el aporte de área basal por parte de la vegetación acompañante de palma chilena.

Ahora bien, el Cuadro 4 presenta la cobertura de copa de la parcela.

Cuadro 4. Cobertura de copa del sector pradera.

| Especie | Cobertura de copa (%) |
|-------------------------|------------------------------|
| <i>Acacia caven</i> | 4,8 |
| <i>Jubaea chilensis</i> | 4,7 |
| Total cobertura | 9,7 |

Del Cuadro 4 se desprende que menos de un 10 % de la parcela está cubierta por copas de árboles, y las dos especies que componen este porcentaje presentan similar proporción.

Finalmente, las Figuras 15 y 16 muestran la estructura horizontal y vertical de la parcela respectivamente. Por medio de estas figuras, puede apreciarse gran número de individuos de regeneración de espino, existiendo mayor concentración bajo la sombra de las mismas palmas chilenas. También se observa un bajo número de individuos leñosos en estado adulto, lo que sumado a lo anterior, da cuenta de una estructura vegetal más bien simple y sin mayor cobertura arbórea.

Resulta entonces que en términos estructurales, el sector pradera presenta una gran alteración de la vegetación acompañante de palma chilena.

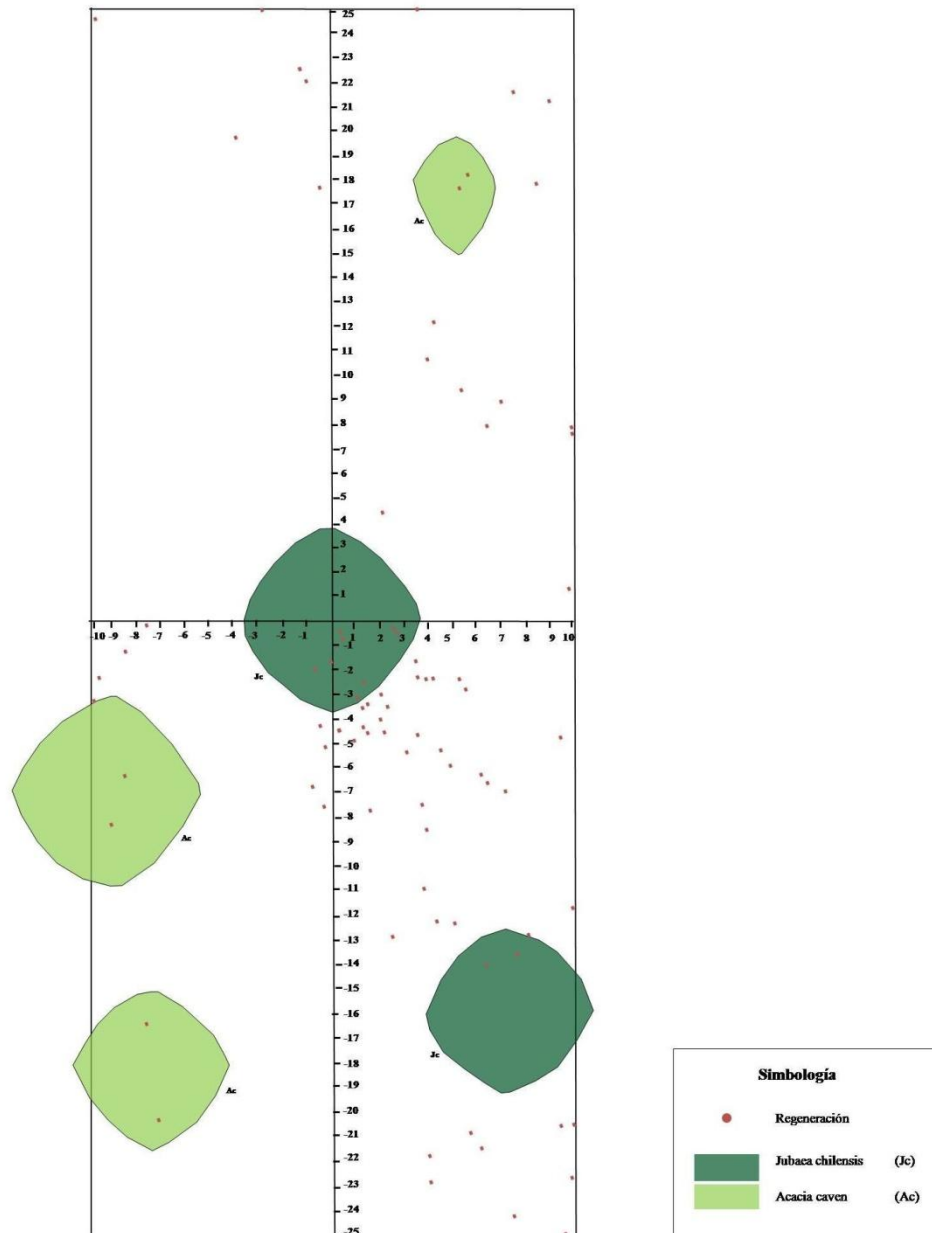


Figura 15. Estructura vegetal horizontal, sector pradera

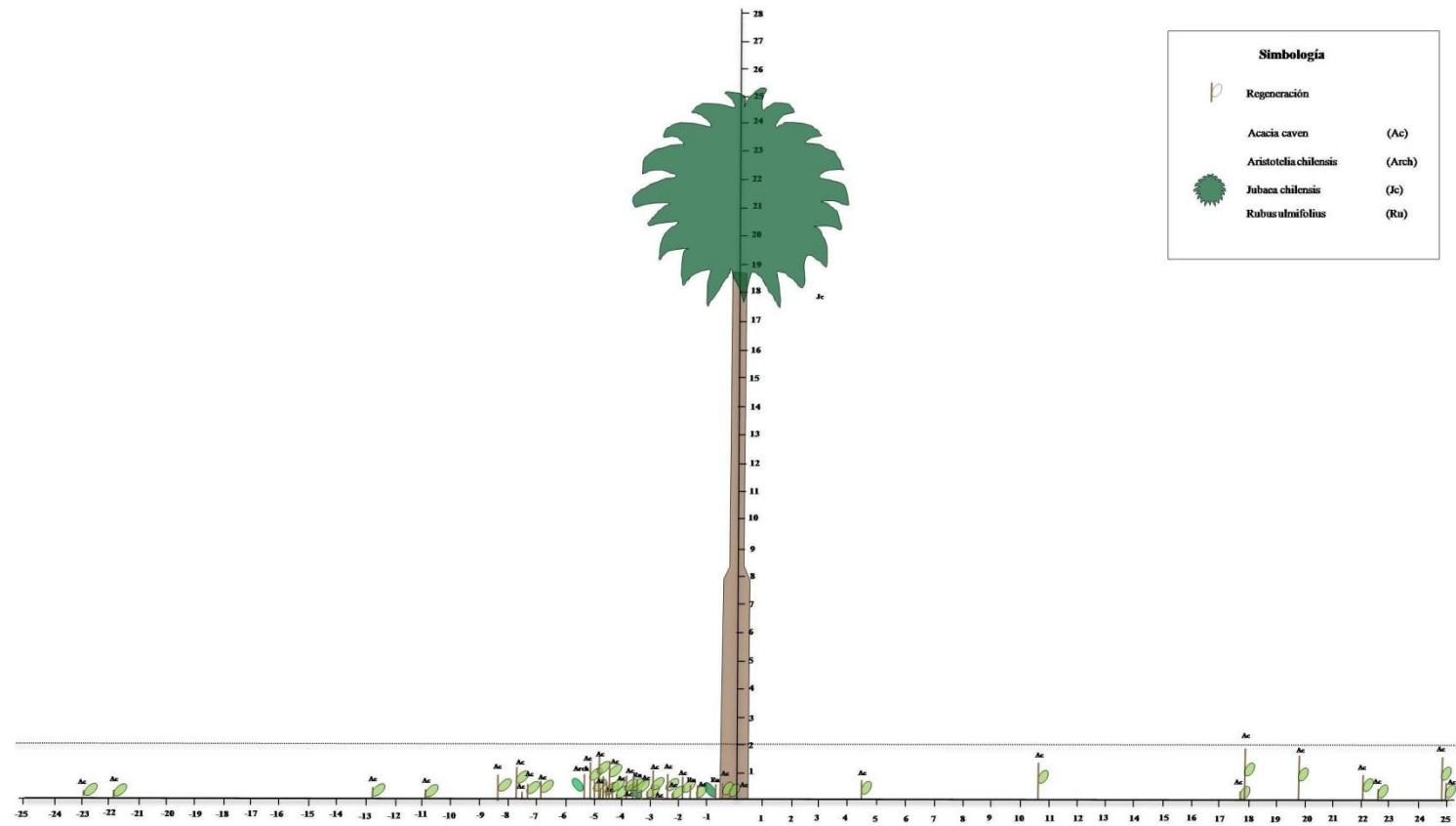


Figura 16. Estructura vegetal vertical, sector pradera

ii) Sector matorral arborescente abierto

En la parcela de este sector se midió un total de 54 individuos polifustales, correspondientes a nueve especies. La densidad y el área basal de los individuos leñosos, puede apreciarse en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector matorral arborescente abierto.

| Clase Diamétrica | <i>Acacia caven</i> | | <i>Aristotelia chilensis</i> | | <i>Jubaea chilensis</i> | | <i>Lithraea caustica</i> | | <i>Otholobium glandulosum</i> | |
|------------------|---------------------|------------|------------------------------|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| 5- 10 cm DAP | 110,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 390,0 | 1,6 | 200,0 | 0,5 |
| 10-15 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 90,0 | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| 15-20 cm DAP | 20,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |
| > 20 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL | 130,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 5,2 | 500,0 | 2,9 | 200,0 | 0,5 |

| Clase Diamétrica | <i>Peumus boldus</i> | | <i>Quillaja saponaria</i> | | <i>Retanilla trinervia</i> | | <i>Rubus ulmifolius</i> | | TOTAL | |
|------------------|----------------------|------------|---------------------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|------------|---------------|-------------|
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| 5- 10 cm DAP | 530,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1240,0 | 4,5 |
| 10-15 cm DAP | 30,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 120,0 | 1,4 |
| 15-20 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 40,0 | 0,8 |
| > 20 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 5,2 |
| TOTAL | 560,0 | 2,3 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1410,0 | 11,9 |

Para el caso de la densidad (Cuadro 5), las especies boldo (*Peumus boldus* Molina) y litre (*Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn.) presentaron dominancia, correspondiendo al 39,7 % y 35,5 % de la densidad total respectivamente, seguidas por culén (*Otholobium glandulosum* (L.) J.W. Grimes) con un 14,2 % del total. La clase diamétrica entre los 5 y 10 cm compuso el 87,9 % del total de densidad. Ahora bien, las especies maqui (*Aristotelia chilensis*), quillay (*Quillaja saponaria* Molina) y zarzamora (*Rubus ulmifolius* Schott) sólo presentaron fustes menores a 5 cm, por lo que no contribuyeron a la densidad total. De todas formas, la densidad para esta clase diamétrica resultó superior a 3.490 fustes·ha⁻¹.

En relación al área basal (Cuadro 5) se observa que palma chilena compone el 43,4 % del área basal total, seguida por litre y boldo con valores de 24,3 % y 19,5 % respectivamente. Por otro lado la clase diamétrica que más influencia el área basal total, sin considerar la de palma chilena, es la correspondiente a entre los 5 y 10 cm. Las especies maqui, quillay y zarzamora sólo presentaron fustes menores a 5 cm, por lo que no aportaron al área basal de la parcela.

Ahora bien, el Cuadro 6 presenta la cobertura de copa de la parcela. Se observa que la especie dominante es zarzamora, seguida por litre y boldo. Si se descontara el aporte de las formaciones arbustivas constituidas por tebo (*Retanilla trinervia* (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.) y zarzamora, la cobertura de copa sería del 34,3%.

Cuadro 6. Cobertura de copa del sector matorral arborescente abierto

| Especie | Cobertura de copa (%) |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Acacia caven</i> | 5,5 |
| <i>Aristoltelia chilensis</i> | 0,3 |
| <i>Jubaea chilensis</i> | 6,1 |
| <i>Lithraea caustica</i> | 13,4 |
| <i>Otholobium glandulosum</i> | 4,7 |
| <i>Peumus boldus</i> | 8,3 |
| <i>Quillaja saponaria</i> | 0,2 |
| <i>Retanilla trinervia</i> | 4,9 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | 18,4 |
| Total cobertura | 57,6 |

Las estructuras horizontal y vertical de la parcela pueden observarse en las Figuras 17 y 18 respectivamente.

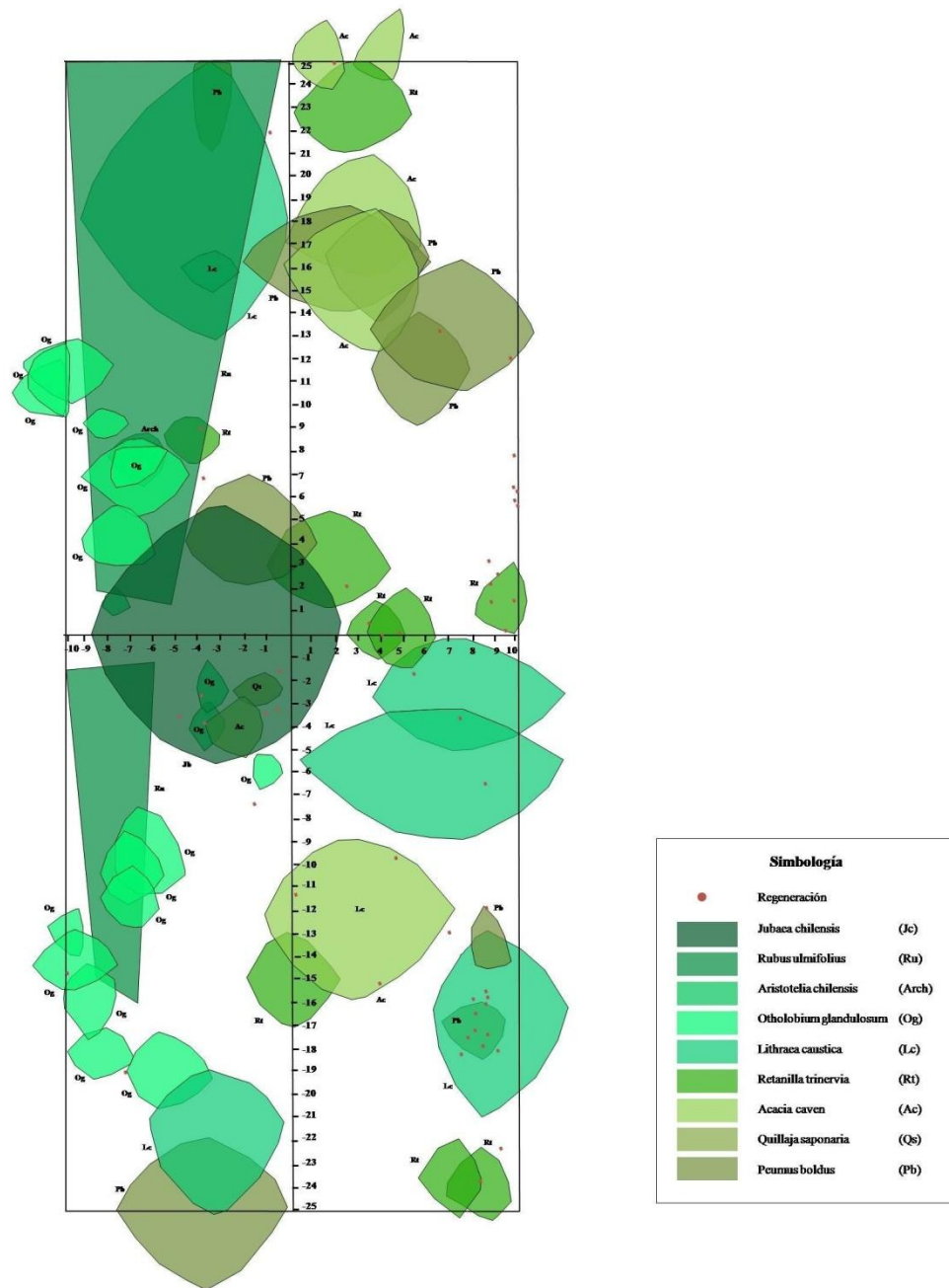


Figura 17. Estructura vegetal horizontal, sector matorral arborescente abierto



Figura 18. Estructura vegetal vertical, sector matorral arborescente abierto

iii) Sector matorral arborescente denso

En la parcela de este sector se midió un total de 69 individuos polifustales, correspondientes a cinco especies. La densidad y el área basal de los individuos arbóreos y arbustivos, puede apreciarse en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del sector matorral arborescente denso.

| Clase Diamétrica | <i>Acacia caven</i> | | <i>Jubaea chilensis</i> | | <i>Peumus boldus</i> | | <i>Retanilla trinervia</i> | | <i>Rubus ulmifolius</i> | | TOTAL | |
|------------------|---------------------|-----|-------------------------|-----|----------------------|-----|----------------------------|-----|-------------------------|-----|--------|------|
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| 5- 10 cm DAP | 910,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 890,0 | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1800,0 | 6,8 |
| 10-15 cm DAP | 120,0 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 40,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 160,0 | 1,9 |
| 15-20 cm DAP | 20,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 20,0 | 0,5 |
| > 20 cm DAP | 10,0 | 0,5 | 10,0 | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 10,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 8,3 |
| TOTAL | 1060,0 | 5,8 | 10,0 | 7,4 | 930,0 | 3,9 | 10,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 2010,0 | 17,5 |

Para el caso de la densidad (Cuadro 7), las especies espino y boldo presentaron dominancia, correspondiendo al 52,7 % y 46,3 % de la densidad total respectivamente. La clase diamétrica entre los 5 y 10 cm compuso el 89,6 % del total de densidad. Ahora bien, las especie zarzamora al presentar sólo fustes menores a 5 cm, tampoco aportó a la densidad total de la parcela. De todas formas la densidad para esta clase diamétrica resultó superior a 3.530 fustes·ha⁻¹.

En relación con el área basal (Cuadro 7), se observa que palma chilena compone el 42,3 % del área basal total, seguida por espino y boldo con valores de 33,1 % y 22,3 % respectivamente. Por otro lado la clase diamétrica que más influencia el área basal total, sin considerar la influencia de palma chilena, es la correspondiente a entre 5 y 10 cm. La especie zarzamora sólo presentó fustes menores a 5 cm, por lo que no aportó al área basal de la parcela.

Ahora bien, el Cuadro 8 presenta la cobertura de copa de la parcela. Si se descontara el aporte de las formaciones arbustivas constituidas por tebo y zarzamora, la cobertura de copa sería del 33,7%. Del Cuadro 8 se desprende que las especies dominantes son espino y zarzamora, seguidas por boldo y tebo.

Cuadro 8. Cobertura de copa del sector matorral arborescente denso.

| Especie | Cobertura de copa (%) |
|----------------------------|-----------------------|
| <i>Acacia caven</i> | 22,5 |
| <i>Jubaea chilensis</i> | 1,6 |
| <i>Peumus boldus</i> | 11,5 |
| <i>Retanilla trinervia</i> | 10,7 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | 20,4 |
| Total cobertura | 64,8 |

Las estructuras horizontal y vertical de la parcela pueden observarse en el Figuras 19 y 20 respectivamente.

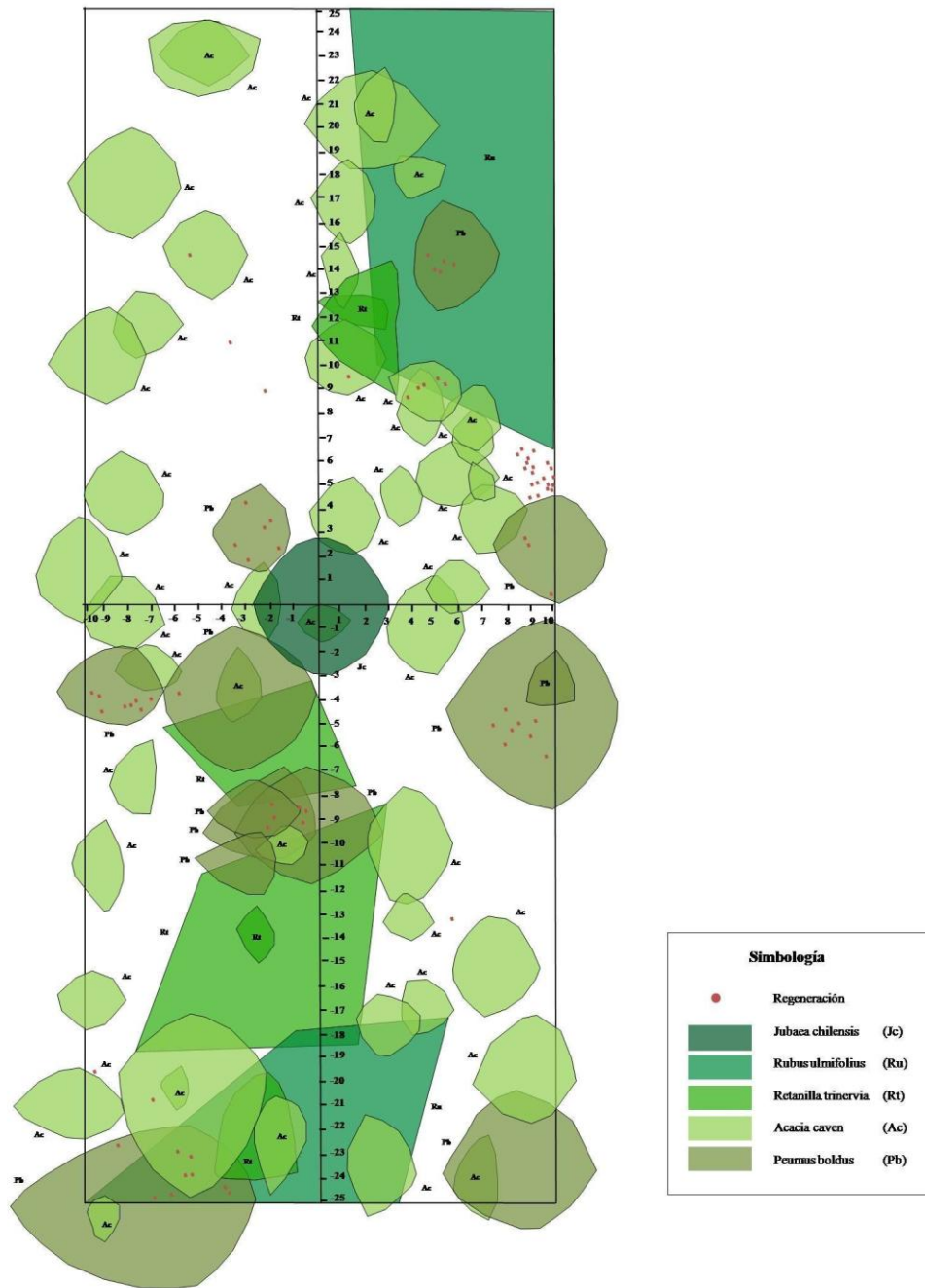


Figura 19. Estructura vegetal horizontal, sector matorral arborescente denso

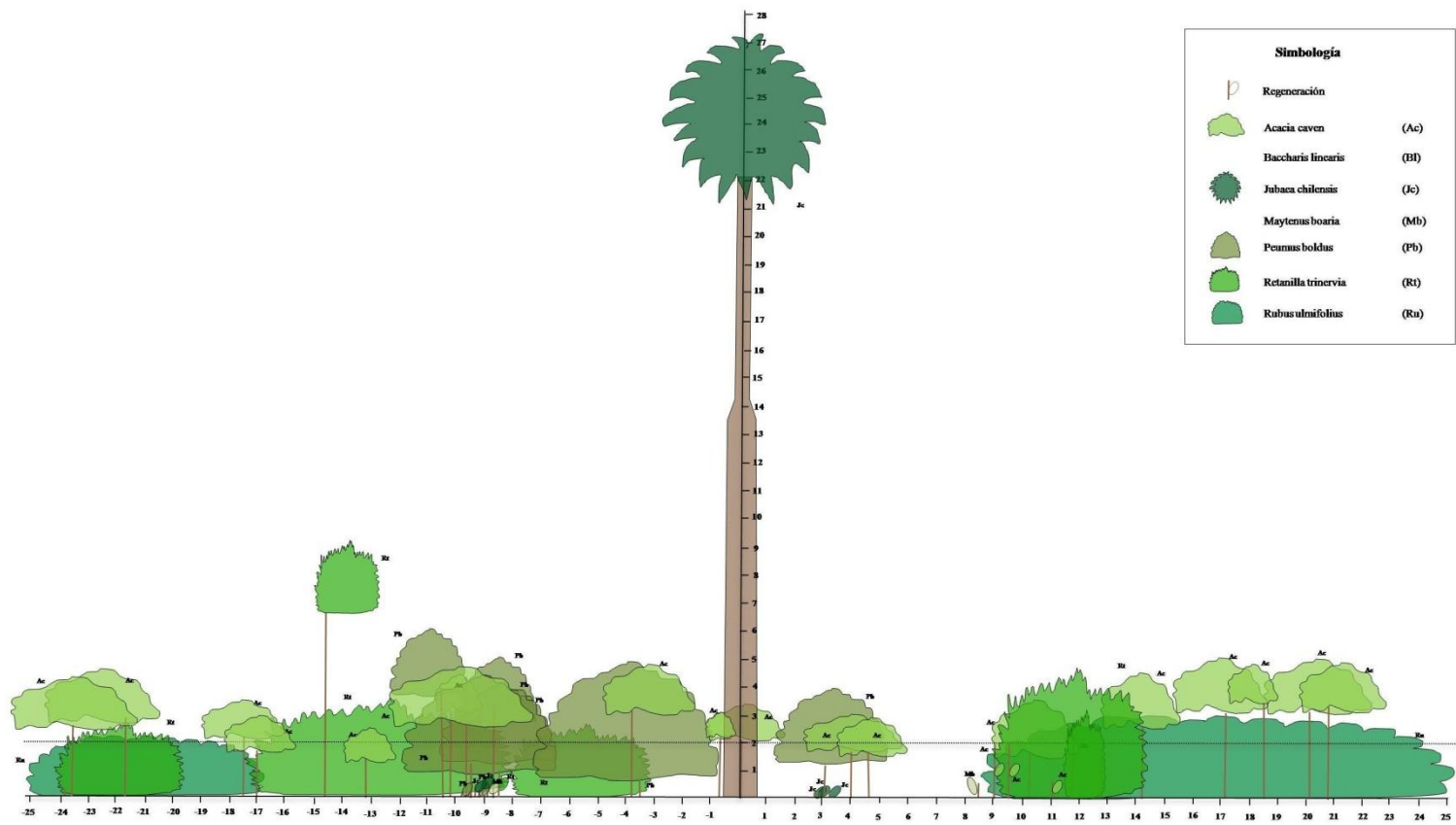


Figura 20. Estructura vegetal vertical, sector matorral arborescente denso

iv) Tres sectores

a. Comparación de los tres sectores

Al comparar la densidad total de los tres sectores (Cuadros 3, 5 y 7), los valores de densidad en orden decreciente corresponden, en primer lugar, al sector mat. arb. denso, seguido por los sectores mat. arb. abierto y pradera. A su vez, la densidad aportada por los fustes menores a 5 cm, fue levemente mayor en el sector mat. arb. denso que en el mat. arb. abierto.

Al comparar el área basal total de los tres sectores (Cuadros 3, 5 y 7), el sector mat. arb. denso también presentó los valores más altos, seguido igualmente del sector mat. arb. abierto y pradera, siendo en ese mismo orden, de forma decreciente, la influencia del valor de área basal de palma chilena en el total de área basal por sector. Esta influencia se explica debido a que los valores del DAP de las palmas chilenas oscilaron entre los 81 y 116 cm, valores que generaron áreas basales cercanas o superiores a la mitad del valor total de área basal en cada sector.

En relación a la cobertura de copa, los Cuadros 4, 6 y 8 permiten apreciar la diferencia de cobertura del sector pradera respecto de los sectores mat. arb. abierto y mat. arb. denso, siendo el mat. arb. denso mayor. Estos dos últimos se diferencian además por el número de especies y porcentajes en que la componen. En el sector mat. arb. denso predominaron en mayor medida las especies espino y zarzamora mientras que en el sector mat. arb. abierto predominó litre seguido de zarzamora.

Ahora bien, los estudios de estructura vegetal horizontal realizados por Michea (1992) en el Palmar de Ocoa (parcelas de 5 x 25 m) (Anexo V) permiten inferir un 57,4% de cobertura arbórea para zonas con alta y media densidad de palmas chilenas, y de 43,2% para zonas de baja densidad de palmas chilenas. Considerando dichos porcentajes, se desprende que la cobertura de copas del sector mat. arb. abierto (58,6%) es muy similar a la de las zonas de alta y media densidad de palmas chilenas, mientras que el sector mat. arb. denso (64,8%) presenta una cobertura superior a éstas. Ahora, el sector pradera presentó una cobertura muy inferior con relación a las zonas de baja densidad, lo que podría indicar la diferencia del hábitat en que se encuentran las palmas chilenas del sector pradera, y el déficit de vegetación acompañante que está presentando.

A partir del Anexo V también puede apreciarse la estructura vegetal vertical para las distintas densidades de palma chilena. Si se comparan con los esquemas verticales de los sectores pradera, mat. arb. abierto, y mat. arb. denso, podría decirse que los perfiles presentan cierta similitud en relación a la cantidad de individuos que pueden encontrarse en ellos, existiendo diferencias más marcadas en relación a las especies que componen el perfil, y a las alturas de los individuos. Esto se cumpliría para los sectores mat. arb. abierto y mat. arb. denso pues el sector pradera no presenta similitudes con los perfiles de Michea (1992) debido a la baja cantidad de vegetación acompañante de éste. Por otro lado, destaca

que la altura de las palmas chilenas del Anexo V no supera los 15 m, altura que es sobrepasada por las palmas chilenas de los sectores pradera, mat. arb. abierto, y mat. arb. denso.

Ahora bien, y con el propósito de mostrar la composición de algunas comunidades vegetales asociadas a palma chilena, se adjunta en el Anexo VI un perfil vertical a lo largo de una quebrada de la V Región.

Finalmente, puede decirse que los tres sectores han sufrido explotación antrópica. Las diferencias en el estado de la vegetación pueden deberse al tipo de presión o uso que recibió cada uno de ellos, o a las condiciones particulares de cada sector. De todas formas todos los sectores presentan una vegetación acompañante de palma chilena muy deteriorada, y gran dominancia de especies invasoras que tampoco contribuyen a mejorar el estado de conservación de la vegetación de Las Palmas.

b. General

El Cuadro 9 presenta la densidad y el área basal general, valores obtenidos a partir de los datos de los tres sectores, intentando así representar de forma general el área de estudio.

Cuadro 9. Densidad (fustes·ha⁻¹) y área basal (m²·ha⁻¹) del área de estudio.

| Clase Diamétrica | <i>Acacia caven</i> | | <i>Aristotelia chilensis</i> | | <i>Jubaea chilensis</i> | | <i>Lithraea caustica</i> | | <i>Otholobium glandulosum</i> | |
|------------------|----------------------|------------|------------------------------|------------|----------------------------|-------------|--------------------------|------------|-------------------------------|-------------|
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| 5- 10 cm DAP | 356,7 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 130,0 | 0,6 | 66,7 | 0,2 |
| 10-15 cm DAP | 40,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 30,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| 15-20 cm DAP | 20,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |
| > 20 cm DAP | 6,7 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| TOTAL | 423,3 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 11,1 | 166,7 | 1,1 | 66,7 | 0,2 |
| Clase Diamétrica | <i>Peumus boldus</i> | | <i>Quillaja saponaria</i> | | <i>Retanilla trinervia</i> | | <i>Rubus ulmifolius</i> | | TOTAL | |
| | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha | Nha | Gha |
| 5- 10 cm DAP | 473,3 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1030,0 | 3,9 |
| 10-15 cm DAP | 23,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 93,3 | 1,1 |
| 15-20 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,7 | 0,7 |
| > 20 cm DAP | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 23,3 | 11,6 |
| TOTAL | 496,7 | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 6,7 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 1173,3 | 17,3 |

Con respecto a la densidad (Cuadro 9), las especies más relevantes fueron boldo y espino, componiendo el 42,3 % y el 36,1 % del total de densidad respectivamente. La clase diamétrica entre 5 y 10 cm representó el 87,8 % del total de densidad. Debido a que las especies maqui, quillay y zarzamora sólo presentaron fustes menores a 5 cm, tampoco aportaron a la densidad total. De todas formas la densidad para esta clase diamétrica resultó superior a 2.363 fustes·ha⁻¹.

En relación al área basal (Cuadro 9), puede decirse que más del 64,1 % del área basal total está conformada por palma chilena. Si se considera sólo el resto de especies leñosas, el 15,6 % está compuesto por espino, el 12,17 % por boldo, y el 6,4 % por litre. Las especies maqui, quillay y zarzamora no aportaron al área basal puesto que sólo presentaron fustes menores a 5 cm. La clase diamétrica que resultó más influyente, sin considerar a palma chilena, fue la que corresponde a entre 5 y 10 cm.

La predominancia de espino podría deberse a que según Donoso (1993) esta especie posee raíces pivotantes profundas que le permitirían adaptarse a un déficit hídrico de verano y principios de otoño. Litre en tanto presenta raíces extendidas que le permiten captar el agua de lluvia en la medida que penetra el suelo, característica relevante en caso de existir precipitaciones escasas (Donoso, 1993).

3.2.3.2. Regeneración

El Cuadro 10 detalla el número de individuos de regeneración encontrados en las tres parcelas estudiadas, y las especies a las que éstos corresponden.

Cuadro 10. Abundancia de individuos de regeneración de distintas especies

| Especie | Sector pradera | Sector mat. arb. abierto | Sector mat. arb. denso | Total |
|--------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------|-------|
| <i>Acacia caven</i> | 77 | 3 | 6 | 86 |
| <i>Baccharis linearis</i> | | 1 | 1 | 2 |
| <i>Cestrum parqui</i> | 1 | 4 | | 5 |
| <i>Cryptocarya alba</i> | | | 13 | 13 |
| <i>Jubaea chilensis</i> | | 1 | 10 | 11 |
| <i>Lithraea caustica</i> | | 7 | 1 | 8 |
| <i>Maytenus boaria</i> | | 1 | 5 | 6 |
| <i>Muehlenbeckia hastulata</i> | 2 | | | 2 |
| <i>Otholobium glandulosum</i> | | 3 | | 3 |
| <i>Peumus boldus</i> | | 3 | 26 | 29 |
| <i>Quillaja saponaria</i> | | 8 | 1 | 9 |
| <i>Retanilla trinervia</i> | | 11 | 2 | 13 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | 7 | 9 | 7 | 23 |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | | | 5 | 5 |
| Total | 87 | 51 | 77 | |

Del Cuadro 10 se desprende que espino es la especie que presenta mayor regeneración, seguida por boldo y zarzamora. Por otro lado las especies romerillo (*Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers.), palqui (*Cestrum parqui* L'Hér.), peumo (*Cryptocarya alba* (Molina) Looser), maitén (*Maytenus boaria* Molina), quilo (*Muehlenbeckia hastulata* (Sm.) I.M. Johnst. var. *Hastulata*), y mayu (*Sophora macrocarpa* Sm.) fueron encontradas sólo en estado de regeneración. Las tres primeras especies presentaron alturas inferiores a 50 cm, y los dos últimos superiores a 1 m (pero menores o iguales a 2 m, por ser regeneración). No haber encontrado peumos de mayor altura dentro de las parcelas estudiadas, puede deberse

a que según Donoso (1993) la especie posee raíces más bien superficiales, no se adapta a la sequía, y se la ubica en quebradas regularmente.

El Cuadro 11 presenta la distribución de la regeneración de palma chilena, y su densidad. Si se considera que la densidad de los individuos de regeneración en Ocoa, corresponde a $0,16$ individuos·ha⁻¹ para la densidad baja, en tanto que para la densidad media los valores oscilan entre $7,6$ y $16,8$ individuos·ha⁻¹ (Michea, 1988), puede considerarse como baja la densidad de palmas chilenas en Palmas de Tapihue, lo que se evidencia más aún al comparar con la densidad media de regeneración de otros palmares.

Cuadro 11. Abundancia y densidad de individuos de regeneración de palma chilena, comparada con otros palmares

| | Individuos | Superficie (ha) | Densidad (ind·ha ⁻¹) |
|---|------------|-----------------|----------------------------------|
| Palmas Norte | 1 | 16.5 | 0.06 |
| Palmas Sur | 10 | 37.8 | 0.26 |
| Palmas de Tapihue | 11 | 54.3 | 0.2 |
| Ocoa, V región (Michea, 1992) | 29402 | 2.764 | 10.9 |
| La Candelaria, VI región (Quappe, 1996) | 538 | 46.3 | 11.3 |

Si se sumasen al catastro de palmas chilenas adultas (ítem 3.2.2) los individuos de regeneración, la densidad en Palmas Norte se mantiene en $1,2$ individuos·ha⁻¹, mientras que en Palmas Sur aumenta a $0,63$ individuos·ha⁻¹.

A partir de la comparación del Cuadro 11, puede afirmarse que las densidades de regeneración de palma chilena se mostraron por debajo de los valores de otros palmares, lo que también refleja el mal estado de conservación en que se encuentran las palmas chilenas en Palmas de Tapihue.

Ahora bien, González *et al.* (2009) indican que la sobrevivencia de las plántulas de palma chilena depende de la protección que le brinda la cobertura de la vegetación acompañante. Según Marcelo *et al.* (2006) este efecto nodriza estaría dado por la estructura del matorral que protege a las plántulas, y no dependería específicamente de una especie. Así, Marcelo *et al.* (2006) indican que especies nativas como litre, romerillo, quillay y boldo favorecerían la regeneración.

Pese a ello, los individuos de regeneración de palma chilena, sólo fueron hallados bajo el dosel de boldo (Figura 21), lo que explicaría que no se hallase regeneración de palma chilena en el sector pradera, debido a la inexistencia de esa especie al interior de la parcela estudiada en este sector.



Figura 21. Regeneración de palma chilena bajo cobertura de boldo.

Los individuos de boldo que alojaban regeneración de palma chilena en el sector mat. arb. denso, en su mayoría presentaban follaje hasta el suelo, o sino sus fustes se encontraban protegidos por vegetación arbustiva formada principalmente por tebo o por zarzamora, haciendo difícil el acceso a la base de los fustes. Según Marcelo *et al.* (2006), un dosel protector que llegue hasta el suelo, genera mayor sobrevivencia a las plántulas de palma chilena al ofrecer condiciones de sombreado y humedad durante la sequía del verano. González²⁰, sin embargo, asegura que debido a que la población de palma chilena se ubica al sur de su distribución, boldo estaría protegiendo a palma chilena del frío y no del calor, puesto que la especie requiere de calor y porque en el área de estudio la pluviometría le favorece. Además, boldo podría estar protegiendo frente al consumo del ganado.

Ahora bien, debe cuestionarse si el boldo podría ser una solución realmente efectiva para mejorar la reproducción de la especie, puesto que sólo se hallaron plántulas de palma chilena y no individuos infantiles (ver clasificación en Anexo III), por lo que es probable que pese a que la palma chilena logre germinar, no logre desarrollarse por otros motivos. Al respecto, Marcelo *et al.* (2006) indican que la herbivoría es un factor de alta mortalidad de plántulas tanto bajo dosel como sin éste, catalogando al conejo (*Oryctolagus cuniculus*) como el herbívoro más dañino en la etapa de regeneración, mientras que en etapas de mayor tamaño sería el ganado. Por otro lado, el degú (*Ortodon degus*) consume las semillas de palma chilena al igual que roedores como la chinchilla (*Abrocoma bennetti*) y la rata negra (*Rattus rattus*), pero sería el degú el que ejerce mayor daño a la regeneración, pues consume la semilla seca y además trepa la palma chilena para consumir los frutos todavía verdes en su racimo (Michea, 1988).

²⁰ Luis González, Ingeniero Forestal, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Depto. de Gestión Forestal y su Entorno. Junio de 2012 (Comunicación personal).

3.2.4. Composición florística.

El Cuadro 12 presenta los resultados de Palmas de Tapihue, y antecedentes del Palmar de Ocoa y el Palmar El Salto.

Cuadro 12. Riqueza, diversidad de especies (índice de Simpson) y espectro biológico de la flora vascular en Palmas de Tapihue, comparada con otros palmares.

| | | Riqueza familias | Riqueza especies | Índice Simpson | N (%) | I (%) | Formas de vida (%) | | | |
|--|--------------------------|------------------|------------------|----------------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | | | Fa | Hc | Cr | Te |
| Sector pradera | Parcela 1 | 9 | 25 | 0,9528 | 16 | 84 | 12,0 | 24,0 | 4,0 | 60,0 |
| | Parcela 2 | 15 | 34 | 0,9677 | 29,4 | 70,6 | 10,5 | 15,8 | 2,6 | 60,5 |
| | Parcela 3 | 13 | 37 | 0,9675 | 27 | 73 | 14,7 | 17,6 | 2,9 | 73,5 |
| | Sector pradera | 17 | 49 | Media: 0,9627 | 28,6 | 71,4 | 14,3 | 18,4 | 2,0 | 65,3 |
| Sector mat, arb, abierto | Parcela 1 | 12 | 27 | 0,9553 | 18,5 | 81,5 | 18,5 | 14,8 | 0,0 | 66,7 |
| | Parcela 2 | 21 | 41 | 0,9703 | 53,7 | 46,3 | 31,7 | 22,0 | 2,4 | 43,9 |
| | Sector mat, arb, Abierto | 23 | 52 | Media: 0,9628 | 42,3 | 57,7 | 26,9 | 21,2 | 1,9 | 50,0 |
| Sector mat, arb, Denso | Parcela 1 | 11 | 30 | 0,9619 | 26,7 | 73,3 | 13,3 | 23,3 | 0,0 | 63,3 |
| | Parcela 2 | 11 | 24 | 0,9521 | 20,8 | 79,2 | 12,5 | 20,8 | 0,0 | 66,7 |
| | Parcela 3 | 21 | 42 | 0,9698 | 47,6 | 52,4 | 28,6 | 16,7 | 2,4 | 52,4 |
| | Sector mat, arb, Denso | 25 | 56 | Media: 0,9613 | 42,9 | 57,1 | 23,2 | 19,6 | 1,8 | 55,4 |
| Palmas de Tapihue | | 30 | 79 | Media: 0,9623 | 40,5 | 59,5 | 21,5 | 20,3 | 3,8 | 54,4 |
| Palmar de Ocoa, V región (Hauenstein, 2012) | | 99 | 420 | | 77,0 | 23,0 | 29,0 | 21,4 | 17,0 | 26,4 |
| Palmar El Salto, V región (Flores y Aguirre, 2008), | | 79 | 234 | | 75,6 | 24,4 | 24,4 | 38,5 | 10,0 | 19,7 |

Origen: N= Nativa; I= Introducida

Forma de vida: Fa=Fanerófito; Ca= Caméfito; Hc=Hemicriptófito; Cr=Criptófito; Te=Terófito.

3.2.4.1. Riqueza de familias y especies

Si se realiza un análisis a nivel de sectores de estudio, el Cuadro 12 indica que el sector mat. arb. denso es el que obtuvo mayor riqueza de familias y especies, seguido de cerca por el sector mat. arb. abierto. El sector pradera en cambio, presentó la menor riqueza de familias y especies.

Ahora bien, el área de estudio mostró una riqueza de familias y especies mucho menor comparada con el Palmas de Ocoa y el Palmar El Salto (Cuadro 12). Esto podría deberse a posibles diferencias en el método de muestreo, sumado a la mayor superficie de estos palmares. De todos modos, el grado de intervención y antropización que presenta Palmas de Tapihue, es sin duda un factor determinante en la riqueza.

3.2.4.2. Diversidad

En el área de estudio, la diversidad es bastante uniforme (Cuadro 12). El valor 0,96 indica la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de especies distintas, por tanto puede decirse que existe una alta diversidad de especies.

3.2.4.3. Origen

Comparando los sectores de estudio, puede decirse que los sectores mat. arb. denso y mat. arb. abierto son bastante similares en sus porcentajes de especies nativas (N) e introducidas (I) (Cuadro 12), siendo levemente mayor la del sector mat. arb. denso. En ambos sectores existiría una tendencia al equilibrio en la proporción de especies nativas e introducidas, siendo de todas maneras mayor el número de introducidas que de nativas.

Distinto es el caso del sector pradera, en donde las especies introducidas superarían en algo más del doble a las especies nativas (Cuadro 12). Al respecto, Gómez *et al.* (2009) plantean que en los espacios abiertos las especies herbáceas introducidas son mayores, debido a la mayor disponibilidad de luz y calor en el día, y de frío en la noche, lo que ocurriría en el sector pradera al existir poco sombreado.

Ahora bien, en el área de estudio también hay dominancia de especies introducidas (Cuadro 12), lo que demuestra claramente el grado de intervención de Palmas de Tapihue respecto al Palmar de Ocoa y el Palmar El Salto, en los cuales predominan las especies nativas (Cuadro 12). Según González (2000) valores de introducción de especies mayores a 31% representan ambientes altamente intervenidos, por lo que podría decirse que Palmas de Tapihue presenta altos grados de intervención.

3.2.4.4. Formas de vida

En relación con los sectores de estudio, el sector pradera presenta los porcentajes más altos de terófitas (Te) y criptófitas (Cr) (Cuadro 12), el sector mat. arb. abierto presenta los porcentajes más altos de fanerófitas (Fa) y hemicriptófitas (Hc), mientras que el sector mat. arb. denso se encontraría en valores medios de las cuatro categorías. Cabe mencionar que el porcentaje de criptófitas presentó un rango bastante estrecho en estos tres sectores, por lo que su presencia es más bien homogénea.

En el área de estudio, las especies resultaron ser mayoritariamente terófitas (Cuadro 12), seguidas en menor medida por fanerófitas y hemicriptófitas. La predominancia de terófitas se debería a que según Steubing *et al.* (2002), estas formas de vida están adaptadas para sobrevivir en épocas desfavorables, por lo que estarían indicando características medioambientales adversas. Ahora bien, en el área de estudio no se encontraron especies caméfitas. Según Hauenstein *et al.* (2009) la ausencia de caméfitas se debería a que esta

forma de vida no es típica del bosque esclerófilo, pues se presenta más bien en condiciones de bajas temperaturas y de mayor altitud.

Existe una coincidencia en la tendencia general de las formas de vida de Palmas de Tapihue en comparación a las del Palmar de Ocoa y el Palmar El Salto, puesto que las tres presentan más abundancia de especies fanerófitas, terófitas y hemicriptófitas. El área de estudio se diferencia de los otros dos palmares en la importancia porcentual de cada forma de vida (Cuadro 12).

En el área de estudio, la Figura 22 permite observar que las terófitas están ampliamente compuestas por especies introducidas, caso contrario de las fanerófitas que presentan mayor número de especies nativas. Las hemicriptófitas y criptófitas presentarían proporciones más moderadas, dominando las introducidas en la primera, y las nativas en la segunda. Al respecto, Hauenstein *et al.* (2009) indican que las especies introducidas son comúnmente del tipo terófito, mientras que las nativas presentan variadas formas de vida, hecho que se condice con los resultados obtenidos.

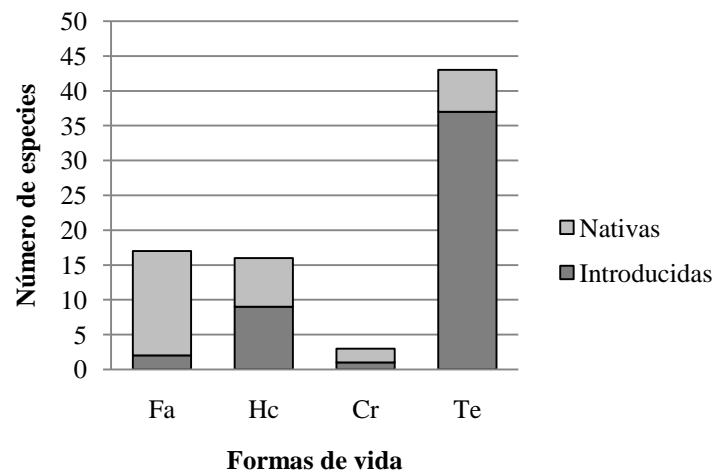


Figura 22. Espectro biológico y origen fitogeográfico de la flora vascular en Palmas de Tapihue. Fa = fanerófitas, Hc = hemicriptófitas, Cr = criptófitas, Te = terófitas.

3.2.4.5. Especies

En general, la vegetación de Palmas de Tapihue es bastante similar a la que se encuentra en Ocoa, Cocalán, y La Candelaria (Anexo IV), presentando mayores coincidencias con esta última en la vegetación debido probablemente a su ubicación geográfica.

Al comparar las especies que componen los distintos palmares a lo largo de Chile con las especies identificadas en Palmas de Tapihue (detalle en Apéndices V y VI), resulta que un 72,7% de las especies determinadas por Gajardo *et al.* (1987) para la misma zona correspondieron a especies presentes en el área de estudio (detalle en Anexo IV). En la IV

y V regiones este valor alcanzó poco más del 40% de las especies, mientras que en la VI región no superó el 32%

Cabe mencionar que a partir del estudio de Contreras *et al.* (2011), se desprende que el 13,9% de las especies identificadas en Palmas de Tapihue ve favorecido su proceso de regeneración por efecto del fuego (detalle de las especies en Apéndice XI), lo que también da prueba del grado de intervención que ha sufrido la zona. También, Teillier *et al.* (2010) indican que son evidencia de perturbaciones locales las comunidades de sucesión secundaria con especies como romerillo (*Baccharis linearis* (Ruiz & Pav.) Pers.), tebo (*Retanilla trinervia* (Gillies & Hook.) Hook. & Arn.), quilo (*Muehlenbeckia hastulata* (Sm.) I.M. Johnst. var. *hastulata*) y espino (*Acacia caven* (Molina) Molina), especies que se encuentran presentes en variada proporción en Palmas de Tapihue. Stoll *et al.* (2006) también señalan a quilo como especie indicadora de intervención, agregando además al género *Chusquea* sp. presente también en el área de estudio. Por último, Hauenstein *et al.* (2009) y Gómez *et al.* (2009) agregan que la especie chinilla (*Leontodon saxatilis* Lam.) también es indicadora de antropización, puesto que al regenerarse por yema resiste el pisoteo y ramoneo.

Para finalizar, puede decirse que por medio de todo el análisis de la composición florística del área de estudio, se puede aseverar que el estado de conservación de la vegetación acompañante de palma chilena en Palmas de Tapihue, presenta un marcado detrimento en su conservación al compararse con las situaciones de diversos palmares. Esto podría ser explicado gracias a los antecedentes de historia local brindados por la comunidad, los que dan cuenta de la explotación de la vegetación para carbón, la intensidad de los cultivos de trigo, la ganadería, la histórica explotación minera (Anexo II), y otros factores que podrían haber influido en este deterioro (ver ítem 3.3.1.2 Historia de las palmas chilenas relictas).

3.3. Etnoecología e Identidad

3.3.1. Etnoecología

3.3.1.1. Usos y aprovechamiento de palma chilena

i) Usos múltiples

La palma chilena ha sido utilizada con distinta intensidad en Palmas de Tapihue dependiendo de la época. Hace más de 80 años atrás, los pobladores utilizaban sus hojas para festejar Domingo de Ramos, usando además las espatas donde están los coquitos para colocar flores y adornar la iglesia. Algunas personas cuentan que muchas de las casas de los inquilinos fueron hechas con hojas de palma chilena, que algunos artesanos usaban las hojas para hacer sillones, y utilizaban parte de la madera que cae junto con las hojas para hacer artesanía.

Considerando los relatos de los pobladores, puede inferirse que antiguamente se desarrollaron una multiplicidad de usos de la palma chilena que hoy en día no se mantienen, lo que posiblemente también podría influir en la pérdida de conocimientos etnoecológicos de la palma chilena. Esta multiplicidad de usos también existió otrora en otros palmares, puesto que Grau (2006) menciona que las bodegas donde se suele almacenar la savia para elaborar la miel, fueron hechas gracias al follaje de la misma palma chilena, a la vez que confirma el uso del estípite de la palma chilena como canasto decorativo en las casas de campo. Con respecto a la mencionada utilización de las hojas de palma chilena para las festividades religiosas, Cunill (1970) advierte que ésta habría sido muy destructiva en épocas coloniales, puesto que se cortaban indistintamente hojas y cogollos, causando grandes daños e inclusive la muerte de las palmas chilenas. Por último, Medina (1952) indica que los araucanos consumían la pulpa de palma chilena, costumbre que posiblemente pudo transmitirse a llegada de los españoles, puesto que Gerónimo de Bibar, cronista de don Pedro de Valdivia, menciona el consumo del palmito (Muñoz, 1975).

Actualmente, algunos pobladores en Palmas de Tapihue demuestran un gran interés por el valor ornamental que tienen éstas, por lo que han plantado coquitos, los que han generado individuos infantiles de palma chilena (ver clasificación en Anexo III) que adornan sus casas.

Cabe mencionar que en la zona se están haciendo esfuerzos de conservación. Uno de los dueños de la localidad se ha empeñado en multiplicar la especie, para lo cual utiliza el material genético de la zona (ver ítem 3.3.1.3. Conocimientos biológicos-ecológicos sobre palma chilena).

ii) Miel de palma chilena

La comunidad de Palmas de Tapihue mencionó que en una época, las palmas chilenas fueron aprovechadas para hacer miel de palma chilena, y por esta causa se arrasó con al menos la mitad de la población de palmas chilenas que existía hasta entonces. (ver ítem 3.3.1.2. Historia de las palmas chilenas relictas).

Este hecho no resulta muy distinto de lo ocurrido a otros palmares a través de los años. Antiguamente este tipo de extracción fue una actividad económica de importancia, sobretudo en épocas de escasez de otro tipo de azúcares de consumo humano (González *et al.*, 2009). Es así como las poblaciones de palma chilena más cercanas a zonas rurales concentradas han sido las más fuertemente explotadas y extraídas, y cuyos impactos ambientales no han sido considerados (González *et al.*, 2009).

Con fin de dimensionar la masacre de palmas chilenas, y según registros de Benjamín Vicuña Mackenna, ésta habría comenzado a mediados de 1700 a causa de la expulsión de los jesuitas, quienes eran los propietarios de tierras con grandes palmares y quienes replantaban la especie (Grau, 2006). Luego de la expulsión, las palmas chilenas habrían sido vendidas a campesinos a bajo precio para la extracción de su savia y con ello producir miel y aguardiente (Grau, 2006). El mismo Charles Darwin en su paso por Chile, fue

testigo de la disminución de las poblaciones de palma chilena, dejando registros de que la abundancia de la especie había hecho infructíferos los esfuerzos por contar los individuos existentes, y que luego se habría derribado un gran número de ellos (Grau, 2006). Cunill (1970) también indica que en la época colonial existieron muchas prohibiciones de Cabildo y Real Audiencia para la tala de la palma chilena, las cuales se efectuaron con fin de poder mantener la exportación de coquitos cuyo derecho era pagado a funcionarios municipales.

iii) Coquito

El coquito siempre se ha consumido como alimento en Palmas de Tapihue, consiguiéndose principalmente por medio de la recolección directa de los coquitos maduros que caen al suelo, o por medio de vecinos que lo comparten. También podían cosecharse usando un tirador (conocido comúnmente como onda), o al subirse a una palma chilena. Hoy por hoy, el consumo de coquito es el único uso que se mantiene hoy en día. En Palmas de Tapihue los coquitos suelen consumirse fríos, o asados al calentarnos en ceniza. El consumo es realizado con poca frecuencia, en baja cantidad y por un bajo número de pobladores, concentrándose así en unos pocos los conocimientos más exactos acerca de la floración y fructificación de la especie.

Otrora, y ya sea por el mayor número de población existente en Palmas de Tapihue, o por la mayor presión de uso, el consumo de coquitos pudo haber dado paso a la técnica de extracción de coquitos desde la misma palma chilena, la cual pese a ser transmitida de forma oral y empírica por sus ejecutores, hoy sólo es conocida y dominada por un poblador de la zona. Esta técnica se aprecia en la Figura 23, y quien la ejecuta la describe a continuación: “Se usa una cuerda, y una persona va tirando la cuerda desde abajo. De las ocho ramas que tiene la palma, la cuerda se tira a una sola, y no debe ser de las de tan abajo. Uno se sienta en una montura de caballo y se amarra entre las piernas la cuerda, para mayor seguridad. Ya amarrado, van tirando la cuerda y uno avanza con un pie afirmándose y caminando por la palma”.

Un reducido número de pobladores reúne coquitos para la venta. Para ello los recolectan, pelan, lavan y secan, y se comercializan a un valor que oscila entre los 500 y 1.000 \$·kg⁻¹. Según un poblador, cada palma chilena da alrededor de 50 kg de coquitos. Otro afirma que 1 kg equivale a alrededor de 130 coquitos, y mencionó que este año muchas palmas chilenas tendrían de seis a siete racimos.



Figura 23. Fotografía de recolección de coquitos desde la misma palma chilena, en Palmas de Tapihue.

Al respecto, Cabello (2006) menciona que en promedio, una palma chilena genera de tres a cuatro racimos al año, mientras que Grau (2006) indica que los racimos fluctúan entre tres y 12. Según el mismo Grau (2006) cada racimo contiene alrededor de 900 coquitos, equivaliendo 1 kg a entre 123 y 321 coquitos (Cabello, 2006).

Considerando los antecedentes bibliográficos, un mínimo de tres racimos, y 321 coquitos pesando 1 kg, se obtendría una producción de coquitos de $8,4 \text{ kg}\cdot\text{individuo}^{-1}$; en cambio con un máximo de 12 racimos, y 123 coquitos pesando 1 kg, la producción de coquitos alcanzaría los $87,8 \text{ kg}\cdot\text{individuo}^{-1}$. Ahora bien, utilizando los valores indicados por los pobladores, se estima que en Palmas de Tapihue la producción variaría de 41,5 a $48,4 \text{ kg}\cdot\text{individuo}^{-1}$ para seis y siete racimos por palma chilena respectivamente.

Si bien actualmente el consumo de coquitos es bajo en Palmas de Tapihue, no hay antecedentes que indiquen cuánto se consumía éste años atrás. Antiguamente en Chile, el coquito fue un alimento utilizado para la realización de confites y aceite, siendo incluso exportado en grandes cantidades a Lima, Perú (Cunill, 1970). A pesar de ello, Cunill (1970) asegura que en épocas coloniales las lugareñas salían a “coquear” por encargo de los dueños de las haciendas con palmas chilenas, lo que no producía grandes daños. La antigua extracción del coquito para su comercialización, puede apreciarse en la Figura 24.



Figura 24. Antigua participación del campesinado en la recolección de coquitos en Chile. A la derecha: burro cargado con cuatro sacos de coquitos; a la izquierda: espata con coquitos colectada por un campesino.

Fuente: Muñoz (1975)

González *et al.* (2009) aseguran que la demanda de coquitos para consumo humano estaría alterando gravemente la propagación de la palma chilena, pues se efectúa de forma descontrolada en la mayoría de las localidades donde se encuentra la especie. Los autores señalan que la explotación sostenible del coquito resulta compleja puesto a que se desconoce a cuántos coquitos asciende la explotación, el total de producción de coquitos, y si la producción de las palmas chilenas no explotadas es suficiente para satisfacer el consumo de roedores autóctonos.

3.3.1.2. Historia de estas palmas chilenas relictas

La gran mayoría de los entrevistados, gracias al relato de sus familiares, antepasados, y vecinos, tenía conocimiento de que en la zona antes había más palmas chilenas. Se dice que en la época de la primera explotación minera, entre 1930 y 1950, se cortaron al menos la mitad de las palmas chilenas para extraer su savia y producir miel de palma chilena, por lo que se estima que existían alrededor de 100 individuos en esa fecha. Se comenta también que habría individuos aislados de palma chilena, en unas tres localidades cercanas a Palmas de Tapihue.

También indican que luego de esta explotación en la época minera, alrededor de siete palmas chilenas más han muerto debido a malas prácticas de trabajadores y pobladores. Entre estas prácticas se encuentra el sacudimiento de las palmas chilenas con maquinaria minera con fin de hacer caer coquitos; la utilización de los fustes de las palmas chilenas para probar herramientas como el hacha; la poda descontrolada; y daños debidos a maquinaria como pala mecánica.

Algunos pobladores estiman que las palmas chilenas tienen entre 500 y 700 años. Al respecto, la Figura 25 muestra un ejemplar de palma chilena que se encuentra ahuecado, por lo que se dispuso afirmarlo con alambres para que no pierda estabilidad. Este hecho da prueba de la antigüedad de las palmas chilenas de la zona. Según Cabello (2006) palma chilena muere debido a la pérdida de sustentación debida al deterioro de la base de su fuste, lo que ocurre después de varios cientos de años. El autor también indica que se estima que palma chilena puede llegar a vivir 1.000 años, y que en Cocalán existen ejemplares de 700 años.



Figura 25. Palma chilena ahuecada y sujeta con alambres debido a su edad.

Un poblador comenta que la gran mayoría de las palmas chilenas que hoy sobreviven en la zona fueron plantadas, siendo un bajo número de ellas de origen natural. Al respecto, la Figura 26 muestra la disposición lineal en que se encuentran varios individuos de palma chilena, y atribuida a la plantación que los pobladores mencionan.



Figura 26. Palmas chilenas ubicadas en línea.

Con respecto a la incertidumbre del origen de las palmas chilenas, Grau (2006) afirma que en una mina de carbón de la VIII región, se hallaron coquitos fosilizados parecidos a los de palma chilena. Esto es confirmado por Cabello (2006) quien indica que la distribución original de palma chilena fue mucho más extensa antiguamente, llegando inclusive a Concepción. Pese a la extensión de esta distribución, Cunill (1970) indica que a la llegada

de los españoles las palmas chilenas estaban circunscritas a áreas restringidas en parajes cordilleranos costinos.

Ahora bien, la presencia de palmas chilenas en la VII región fue registrada por el Abate Molina, quien menciona la existencia de bosques de palmas chilenas en el Maule (Quappe, 1996). Siglos antes, Gerónimo de Bibar, cronista de don Pedro de Valdivia, en su “Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reynos de Chile” de 1558, indica la existencia de palmas chilenas en dos sectores de su gobernación, entre ellos el Maule (Muñoz, 1975), los que habrían sido tempranamente extinguidos (Cunill, 1970).

Actualmente los expertos también confirman la existencia natural de palmas chilenas en Palmas de Tapihue. Gajardo *et al.* (1987) declaran la población de palmas chilenas ubicada allí como de origen natural, y se reconoce como la población natural más austral de palma chilena. Por otro lado, González²⁰ comenta que debido al tipo de suelo y ubicación en que se encuentran estas palmas chilenas, la población sin lugar a dudas es natural. El experto atribuye la cercanía al río de las palmas chilenas, al traslado del coquito por gravitación y a la dispersión por ganado. Michea²¹ por su parte, sugiere que debe cuestionarse si la tala de la antigua población de palmas chilenas para explotación de miel, pudo haber modelado la disposición lineal de los individuos sobrevivientes, e inclusive, plantea que debiese considerarse que los palmares podrían asemejar dicha forma en condiciones naturales.

Pese a lo mencionado por los expertos, uno de los pobladores de Palmas de Tapihue dijo creer que los jesuitas fueron quienes plantaron estas palmas chilenas, mientras que otro señaló la hipótesis de que los indígenas fueron quienes plantaron palmas chilenas de los coquitos de la zona, y que probablemente los habrían colocado a la orilla del estero para regarlos con “cantaritos de greda”. Al respecto, cabe mencionar que en Palmas de Tapihue existen ruinas de pircas (Figura 27), lo que confirma la presencia indígena de otrora. También la población comentó que Lautaro pasó por el camino Las Palmas, antes de morir en Peteroa. La comunidad asegura que las pircas han sido destruidas ya sea por maquinaria forestal o porque han sacado las piedras para utilizarlas en otras cosas. Hoy las pircas se encuentran tapadas por zarzamoras y entre plantaciones forestales (ver ubicación en Apéndice IV), siendo que años atrás habrían rodeado el sector de Las Palmas.



Figura 27. Ruinas de pircas indígenas.

Al respecto, Medina (1952) asegura que los araucanos plantaron palma chilena sistemáticamente entre los ríos Choapa e Itata, pues les era muy útil porque suministraba cocos, pulpa blanda que era consumida, miel, hilos textiles, y material para techumbres. Debido a ello, y a la presencia indígena en la zona, se podría dar pie a la creencia de que podrían existir en el lugar individuos plantados por los indígenas.

Por otro lado, en la obra de Medina (1952) se explica que antes de la llegada de los españoles a América, en Chile hubo una conquista incásica que si bien pudo alcanzar el río Maule, no ejerció dominación sino hasta más al norte, debido a que cercano a las riberas del Maule batallaron y perdieron con los indígenas de la provincia de Purumauca, a quienes llamaron promaucaes debido a su bravura.

Posiblemente en conocimiento de estos hechos, Grau (2006) menciona que los restos del pucará o fortaleza incásica que aún persisten en Palmas de Tapihue, habrían sido usados por Lautaro poco antes de su muerte en las cercanías del sector. El autor también da cuenta de la existencia de un antiguo camino inca que atravesaría la hacienda, y sobre el cual se habría construido un camino real. Basado en esto, se cree posible que los indígenas hayan explotado la mina existente en Las Palmas (Grau, 2006), lo que también podría dar pie a la idea de que se hayan plantado palmas chilenas en el sector para marcar la ubicación de la mina de oro.

3.3.1.3. Conocimientos biológicos-ecológicos sobre palma chilena

En general, la población sabe que las palmas chilenas de la zona son muy antiguas, y demoran mucho en crecer y dar coquitos. Alrededor de la mitad de los entrevistados conoce los periodos de floración y fructificación de las palmas chilenas con mediana o gran exactitud, indicando que los coquitos madurarían entre marzo y abril. Según Cabello (2006), la apertura de las flores ocurre entre noviembre y diciembre, en tanto que la colecta de coquitos se extiende entre febrero y mayo.

Con respecto a las palmas chilenas relictas, la gran mayoría de las personas cree que éstas no necesitan cuidados, y que se encuentran en buen estado. Algunas personas indicaron que la vegetación acompañante puede estar asociada de alguna forma a la palma chilena, aludiendo a que son plantas que siempre la han acompañado y por ello son antiguas también, por lo que deberían permanecer junto a las palmas chilenas.

Como ya se mencionó, en la zona se está realizando plantación de palmas chilenas (Figura 28), la cual es ejecutada por don Hernán Sepúlveda, uno de los pobladores del lugar, a pedido de don Henry, dueño de Palmas Sur. Dicha plantación tiene alrededor de 4 años, y ya lleva plantados cerca de 250 ejemplares, los que son plantados en la misma localidad muy cerca de los ejemplares relictos (ver ubicación en Apéndice IV), en una extensión que alcanza 2 ha aproximadamente.

Este hecho ha significado que la población tenga mayor conocimiento y cercanía con respecto a la palma chilena, tanto al observar a don Hernán plantando y cuidando las palmas chilenas, como al conversar con él sobre el tema. Específicamente la población ha observado cómo se preparan los coquitos luego de su cosecha (Figura 28), cómo germinan, son transplantadas a bolsas y luego al suelo (Figura 28). También han presenciado el riego, poda y fertilización de las palmas chilenas infantiles y de regeneración (ver clasificación en Anexo III). Además, don Hernán ha transmitido y compartido parte de sus conocimientos sobre palma chilena a la población de la zona. Su experiencia en el cultivo de la especie se evidencia al apreciar el buen estado en que se encuentran los ejemplares plantados.



Figura 28. Etapas para plantación de palma chilena en Palmas de Tapihue.

Cabe destacar también, que entre los individuos plantados se puede encontrar palmas chilenas mellizas, trillizas y cuatrillizas (Figura 29). Al respecto, Michea²¹ comenta que la germinación de más de un individuo por semilla es algo poco estudiado, y que se tiende a pensar que los individuos que comparten base son de semillas distintas. González²⁰ por otro lado, afirma que existen coquitos que, al abrirlos para consumirlos, han mostrado dos embriones en su interior. Ambos expertos coinciden en que la existencia de palmas chilenas con base compartida es poco frecuente en estadios adultos.

²¹ Gina Michea. Ingeniero Forestal. Corporación Nacional Forestal, Depto. Administración Áreas Silvestres Protegidas. Mayo de 2012 (Comunicación personal).



Figura 29. Palma chilena melliza (izquierda) y cuatrilliza (derecha).

A partir de la información recopilada, puede decirse que en Palmas de Tapihue existe un proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos relativos a la palma chilena.

Como ya se mencionó, los conocimientos específicos de la palma chilena pueden haber tenido origen por medio del uso y explotación de la especie, como del contacto que tuviese la población con los ejemplares. Ambos elementos que se han visto modificados en los últimos años, tanto por el bajo número de palmas chilenas que sobreviven en la zona, como por la disminución de la población y la lejanía de sus viviendas en relación a las palmas chilenas. Actualmente, el vertimiento del relave minero generó gran conmoción en la zona y sus alrededores, además de que la emergencia que generó este hecho se materializó en la colocación de carteles que señalan la prohibición de acercarse a menos de 1 km de radio del relave, hechos que también han provocado que la gente evite visitar estos lugares justamente aledaños a varias palmas chilenas. En vista de lo anterior, se considera difícil detener el proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos de palma chilena en las actuales circunstancias.

Por otro lado, podría inferirse que la misma falta de conocimiento etnoecológico, pudo haber dado pie a las malas prácticas que provocaron la muerte de alrededor de siete ejemplares de palma chilena, luego de la explotación melífera. Este hecho no es menor si se considera el bajo número de palmas chilenas que sobreviven en la zona. Así, toma relevancia el conocimiento que pueda tener la población en relación a la especie. Debe tomarse en cuenta también, que los ejecutores de estas malas prácticas no sólo fueron residentes de Palmas de Tapihue, sino también trabajadores de la época de explotación minera. De esto puede desprenderse que, a la falta de conocimientos etnoecológicos, se sumó la carencia de apego de estas personas hacia las palmas chilenas, elementos que podrían ser vitales hoy en día para salvaguardar las palmas chilenas relictas de la zona.

El mejor referente del conocimiento etnoecológico de palmas chilenas en Palmas de Tapihue, es sin duda don Hernán. Pese a su gran y profundo conocimiento, se hace necesario difundir al resto de la población esta información, con tal de que ésta no se encuentre focalizada en una sola persona y no termine por desaparecer. Ahora bien, parte

de estos conocimientos se han profundizado gracias a la plantación de palmas chilenas que se desarrolla por iniciativa de uno de los propietarios de Palmas de Tapihue, lo que también ha acercado a la comunidad con la especie.

Debe mencionarse que, si bien el propósito de dicha plantación de palmas chilenas es evitar que la especie desaparezca de la localidad, también trae como consecuencia la reforestación y recuperación de suelos, según lo mencionado por González *et al.* (2009). A la vez, esta plantación podría presentarse como una alternativa productiva, tal como lo demuestran los estudios de González *et al.* (1998) y Celedón (2001) (Anexo VII).

3.3.1.4. Conocimientos y usos de vegetación acompañante de palma chilena

Se apreció, por parte de la población, mayor conocimiento de la vegetación nativa en general que de las palmas chilenas. Esto se explicó debido a que los entrevistados mencionaron un mayor contacto y uso con la vegetación nativa que con las palmas chilenas.

La gente de la zona consumía, con mayor frecuencia que hoy, los frutos de la vegetación nativa, tales como maqui, boldo, coile²², entre otros. Una pobladora comentaba que ahora ya no hay mucho maqui, y que antes se recolectaba para hacer chicha de maqui.

Un poblador señala: “a los 10 años sale de nuevo el litre, detracito el bollén²³. Ya no se hace mucho carbón de espino... se demora de 25 a 30 años en brotar, y el que más demora en crecer es el boldo”. De lo anterior se desprende que debido a la explotación de árboles para hacer carbón, muchos hombres de la zona conocen el tiempo que demoran ciertos árboles en crecer o rebrotar.

Varios entrevistados señalaron: “cada año que crece el pino más se seca el agua, hasta van retardando y secando los quillay... El pino es cálido, uno se agita si anda debajo de los pinos, hay que andar con botella de agua, corre un aire cálido abajo de ellos. El pino es más de tierras coloradas, y debajo no sale pasto”. Basado en lo anterior, puede decirse que la gente ha aprendido a distinguir las diferencias entre las plantaciones de pino y la vegetación nativa.

Según Reyes (2007), en general, cuando las actividades productivas hacen que los pobladores salgan de su comunidad y medio ambiente, existe un menor conocimiento etnoecológico, a diferencia de aquellas que permiten su realización al interior de su comunidad y medio ambiente. En Palmas de Tapihue, el cambio de las actividades agrícolas y las plantaciones forestales, pueden haber iniciado un proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos de la vegetación acompañante de palmas chilenas.

²² Fruto de la especie trepadora *Lardizabala biternata*

²³ *Kageneckia oblonga*

3.3.2. Identidad y Significado

Sobre las palmas chilenas de la zona, los pobladores comentaron: “es un lujo que estén porque son bonitas, aunque no sean de uno, porque una las mira”; “las palmas son una maravilla, son muy llamativas y bonitas... para mi es el árbol más especial”; “la palma es la reina de bosque... sobresale de toda la otra vegetación debido a su altura y belleza”; “las palmas de aquí son una reliquia”. Es así como la gran mayoría de los entrevistados (75%) considera bonita las palmas chilenas de la localidad.

Varias personas declararon: “si se perdieran las palmas, si las cortaran, para mí sería como un gran pecado”. “Les tengo cariño, me gusta el verde de la palma”. “Yo siento algo especial por las palmas por ser poco comunes, y les tengo cariño”. “Siento un apego porque ha sido toda una vida con ellas”. De lo anterior se desprende que gran parte de los entrevistados (50%) declara sentir apego por la palma chilena. De todas formas, algunos pobladores no respondieron, mientras que otros (17%) dijeron no sentir mayor apego o vínculo con las palmas chilenas tanto por no tener propiedad sobre ellas, como por el largo tiempo que demoran en crecer y producir, u otros motivos (8%). Sin embargo, la mayoría de las personas sí mencionaron cierto vínculo con la vegetación nativa de la zona.

Analizando los antecedentes obtenidos, puede comentarse que los elementos relativos al apego están ligados a las creencias y valores de la comunidad, los que claramente ha podido sobrevivir a un proceso de pérdida cultural que se ha estado gestando, debido a que son elementos más arraigados en la comunidad y por ello son más difíciles de cambiar.

Muchos entrevistados consideran que las palmas chilenas de la zona son importantes. Entre los motivos de importancia se mencionó el que eran las palmas chilenas ubicadas más al sur (33% de los entrevistados), ser una de las especies más altas de Chile (17%), el ser algo característico de la zona (58%), y la belleza de la especie (75%). Sin embargo, un pequeño grupo de personas no le adjudicó importancia (25%), puesto que no realizaban un aprovechamiento de la palma chilena, y posiblemente por desconocimiento de los argumentos anteriores. Además de la importancia, algunos entrevistados (33%) también mencionaron que la palma chilena tiene un significado para ellos.

Muchas personas comentaron: “Yo me siento contento de estar en un fundo que tenga palmas, porque son muy escasas... es un fundo de mucho valor por eso”. “Las palmas son distintivas del sector, que por ello llevan su nombre, sino no tendría sentido el nombre”. “Me siento orgulloso de estar al lado de las palmas”. Así, los entrevistados (100%) aseguraron que las palmas chilenas le dan el nombre a la localidad, y por tanto representaban al sector, por lo que podría desprenderse que constituye un elemento identitario.

Considerando el sentido identitario que la población le otorga a las palmas chilenas, se entiende que no sólo es necesario conservarlas por motivos ecológicos, sino también culturales. Así, el apego y el significado que reconoce la población con la especie, tendrá que ver además con las palmas chilenas en estado de regeneración, puesto que podrán

aportar a la conservación y proliferación de las mismas, para lo cual también será útil el conocimiento etnoecológico de la población respecto a la vegetación de la zona. Éste, si bien ha sufrido un proceso de pérdida, es menor al relativo a las palmas chilenas, debido a que la población aún mantiene cierto contacto con la vegetación pese a su disminución, lo que podría facilitar también el mantenimiento de la vegetación acompañante y con ello de la palma chilena.

También, parte de los entrevistados (33%) considera que la palma chilena es bendita, ya que al igual que el olivo, es usada y bendecida en la celebración cristiana de Domingo de Ramos. Un poblador comenta: “se saca una hoja de palma para Domingo de Ramos...hay que ponerlas cuando truena para que no truene...La palma tiene que ver con la vida del Señor, porque nació cerca de una palma... donde nació hay otras palmas, pero puede ser la misma descendencia”.

Otro poblador comentó que su abuelita le contaba la siguiente leyenda: “En Semana Santa el diablo andaba persiguiendo a Dios. El Señor andaba corriendo, y se detuvo al ver a un campesino sembrando trigo, y cerca de allí una palma. Dios le dijo al campesino que volviera al día siguiente a cortar el trigo y cosecharlo, y Él abrió la palma y se escondió dentro. Al otro día pasó el diablo, y al ver al campesino cosechando trigo le preguntó si había visto pasar a alguien el día anterior. El campesino le respondió que sí, que vio a alguien pasar cuando estaba sembrando el trigo... Dios engañó al diablo al hacerlo creer que había pasado por allí ocho meses atrás... Aquí en Las Palmas anda hartito el diablo, porque donde hay mina de oro anda él”.

Con respecto al significado, puede mencionarse que en el Chile colonial, la palma chilena era reconocida como símbolo de status, pues se creía que las casas que poseían las palmas chilenas más gruesas y antiguas, eran las de familias más estables (Grau, 2006). Por otro lado, la extracción de savia de manera tradicional y casera, se ha mantenido por más de 200 años, siendo aprendida de padres a hijos durante muchas generaciones, por lo que los campesinos suelen iniciar dicha labor previo a una ceremonia que les recuerda que son poseedores de este secreto ancestral (González *et al.*, 2009).

3.4. Lineamientos estratégicos

3.4.1. Etapa 1: Situación actual

La situación actual de las palmas chilenas de Palmas de Tapihue, se señala por medio de la identificación de Fortalezas (Cuadro 13), Oportunidades (Cuadro 14), Debilidades (Cuadro 15) y Amenazas (Cuadro 16).

Cuadro 13. Fortalezas identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue

| Código | Fortalezas |
|--------|---|
| F1 | Cobertura arbórea total es similar a la del Palmar de Ocoa: En lo referido a la estructura de la vegetación, al ser similar la cobertura arbórea de Palmas de Tapihue con respecto a la del Palmar de Ocoa, podría decirse que en cuanto a cobertura el área de estudio presenta condiciones favorables para la conservación de palma chilena. |
| F2 | Baja presión antrópica de recolección de coquitos debido al bajo número de habitantes de la zona: Esto implicaría una menor explotación de las palmas chilenas, una mayor disponibilidad de coquitos que podría convertirse en regeneración de palma chilena, y una menor frecuencia de pisoteo en la vegetación acompañante. |
| F3 | La comunidad en su mayoría reconoce cierto nivel de importancia, apego y sentido identitario con las palmas chilenas: Esto favorecería y daría apoyo a posibles iniciativas de conservación de palma chilena, pues la comunidad sentiría propia la necesidad de conservación y contribuiría a su logro. |
| F4 | Interés de uno de los dueños en conservar la vegetación y las palmas chilenas: Debe recordarse que el dueño de Palmas Sur tiene estas intenciones, las que se han visto materializadas en la plantación de palmas chilenas que él mismo financia, y en la prohibición de extracción de madera en sus terrenos. Por tales motivos, es que se mencionó anteriormente que el sector es llamado “La Reserva”, lo que es provechoso para la conservación. |
| F5 | Las palmas chilenas se encuentran cercanas a ruinas indígenas: Estas ruinas podrían potenciar el potencial turístico de las palmas chilenas, pudiendo inclusive mencionarse la posibilidad de que los individuos de palma chilena existiesen cuando Lautaro pasó por el Camino Las Palmas antes de morir, o que sean descendientes de los existentes en la época de la invasión incaica. |
| F6 | Las palmas chilenas presentan características relictuales: Las poblaciones de palma chilena antiguamente alcanzaron mayor distribución y extensión, pero hoy se encuentran confinadas a algunos sectores cercanos a la Cordillera de la Costa, volviéndose por esto poblaciones de valor único. |
| F7 | Existencia de un poblador con alto conocimiento sobre palma chilena: Don Hernán posee amplios conocimientos sobre la ecología y cultivo de palma chilena, lo cual sin duda es favorable a la hora de conservar palma chilena y proponer medidas efectivas y adecuadas para la zona. |

Cuadro 14. Oportunidades identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue

| Código | Oportunidades |
|--------|--|
| O1 | Las palmas chilenas se reconocen como las más australes dentro de su distribución: Esta condición podría despertar el interés de investigadores y organismos del Estado, lo que puede generar estudios y potenciar su conservación y reconocimiento como límite de distribución. |
| O2 | La especie palma chilena en general, tiene potencial productivo tanto por explotación de coquitos y miel, como por venta para uso ornamental: Esta característica podría dar apoyo económico a las intenciones de conservación, incentivar la conservación por la vía de la producción, y hasta posibilitar la conservación ex-situ. (Más detalles en Anexo VII) |
| O3 | La especie palma chilena se considera idónea para restaurar ambientes erosionados: González <i>et al.</i> (1998) plantean que en zonas marginales, sin otro uso productivo alternativo, la plantación de palmas chilenas es una opción rentable (más de talles en Anexo VII) que además puede ser vista como una medida de restauración |
| O4 | Solicitar la afectación de una parte de Palmas de Tapihue como Área Silvestre Protegida Privada (ASPP): Cerdeña (2000) señala que al afectar un terreno como ASPP, la protección que allí se realice tendría un status legal sin perder la propiedad de la tierra, lo que daría mayor solidez a los esfuerzos de conservación. |
| O5 | Mayor preocupación e interés en el sector, de parte de autoridades y actores externos debido al colapso del relave minero: La noticia del vertimiento del tranque de relave, y la consecuente muerte de una familia de Palmas de Tapihue, ha aparecido en varios medios de comunicación. El accidente ha provocado que autoridades locales y profesionales visiten la zona, lo cual ha dado a conocer la problemática pero también la presencia de estas palmas chilenas. |
| O6 | Postulación al Fondo de la Ley de Bosque Nativo (FLBN) y/o a un Fondo de Protección Ambiental (FPA): El sector cuenta con los requisitos para postular al FLBN por medio de un Plan de Manejo de Preservación. La postulación al FLBN y/o a un FPA permitiría la consecución de fondos para realizar conservación, pero también consolidaría la importancia de esto. |

Cuadro 15. Debilidades identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue

| Código | Debilidades |
|--------|--|
| D1 | Bajo número de individuos de palma chilena, población de estructura senescente, y baja presencia de regeneración: Estas características dificultan la conservación de palma chilena en el sector. |
| D2 | Poca variabilidad genética en futuras plántulas, debido al cruce de pocos individuos: Esto también debilita la conservación, pero sobre todo quiere poner de manifiesto la necesidad de incluir material genético de otros palmares para que la población no se degenera (González ²⁰). |
| D3 | Existencia de relave minero sobre algunas palmas chilenas: González ²⁰ menciona que al ser senescentes las palmas chilenas sobre las cuales se vertió relave, la contaminación o efecto negativo que éste pueda causarles no sería tan influyente, pues a estas palmas chilenas no les quedarían muchos años de vida. De todos modos, el relave minero resulta ser un obstáculo para la regeneración de palma chilena y para la vegetación acompañante, siendo un elemento ajeno a su hábitat. |
| D4 | Uso del hábitat de palma chilena para actividades ganaderas y de extracción de leña y carbón: Estas actividades perjudican la regeneración de palma chilena y el buen estado de su vegetación acompañante. |
| D5 | Presencia de plantaciones de pino rodeando la matriz donde habita palma chilena: Según Michea (1992) podría verse favorecida la introducción de pino dentro de la matriz donde palma chilena reside, sustituyendo paulatinamente su medio natural, y perjudicando así la conservación de palma chilena. |
| D6 | Algunos pobladores no sienten apego por las palmas chilenas pues no son de su propiedad ni pueden aprovecharlas: Esta situación podría disminuir la participación de la comunidad en la conservación de palma chilena, e inclusive dificultar dichas labores al influir en las decisiones del resto de la población. |
| D7 | Proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos: El desconocimiento de la población sobre palma chilena y su relación con la vegetación acompañante, puede provocar que se mantengan o aumenten los daños de la comunidad hacia ambas. |
| D8 | Vegetación acompañante de palma chilena presenta alto nivel de antropización y detrimento en su conservación: El mal estado de conservación de la vegetación acompañante, no permite la consecución del efecto nodriza, e impide la regeneración de palma chilena. |
| D9 | Registro de regeneración de palma chilena sólo bajo follaje de boldo: Esto significaría que hay limitaciones en la regeneración efectiva de palma chilena, la cual sólo persistiría debido a que el follaje de boldo llega hasta el suelo, es frondoso, y se encuentra protegido por vegetación arbustiva. |

Cuadro 16. Amenazas identificadas con respecto a palma chilena en Palmas de Tapihue

| Código | Amenazas |
|--------|---|
| A1 | Lento crecimiento de palma chilena: Esta característica que presenta en general palma chilena, dificulta su conservación efectiva, pues se requieren de varios años de protección y cuidado de la especie. |
| A2 | Daño a las palmas chilenas debido al ingreso y/o establecimiento en Palmas de Tapihue, de personas de otras localidades por motivos laborales: Hace años, las malas prácticas que ejercieron personas externas a Palmas de Tapihue, dieron muerte a siete individuos de palmas chilenas. No deben descartarse posibles daños considerando que en los alrededores y en el sector, han llegado trabajadores de otras localidades. |
| A3 | Cambios en la vegetación debido a procesos de desertificación: La comunidad mencionó que han apreciado cambios en los últimos años relativos a la sensación térmica, la disponibilidad de agua, y el cambio en las especies vegetales. Al respecto, González ²⁰ desestima que las palmas chilenas se vean afectadas por una menor disponibilidad de agua, pues aclara que las raíces de palma chilena pueden llegar a profundidades de 7 a 9 m, y además agrega que al ubicarse en la VII región, estas palmas chilenas cuentan con suficiente precipitación para su desarrollo. Pese a ello, los procesos de desertificación pueden iniciar la eliminación paulatina de una adecuada vegetación nodriza. |
| A4 | Detección de contaminación por metales pesados en agua y suelo: Pese a que hasta el momento no se han observado efectos de contaminación debidos al relave minero, Inostroza (2011) no garantiza la inexistencia de efectos nocivos producidos por metales pesados en el mediano y largo plazo (más detalles pueden encontrarse en Anexo II.). Por este motivo es que podría existir un cambio en las características condicionales del hábitat de palma chilena. |

De los anteriores cuadros se desprende que existe igual número de factores negativos (debilidades y amenazas) y positivos (fortalezas y oportunidades), siendo los factores internos (fortalezas y debilidades) más numerosos que los externos (oportunidades y amenazas), lo que da cuenta de la relevancia de los elementos locales.

Deben mencionarse algunos aspectos en relación a la postulación a FLBN y/o FPA (O6). El Fondo de la Ley 20,283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, debe ser llevado a cabo por medio de la elaboración de un Plan de Manejo de Preservación. Al respecto, Palmas de Tapihue cumple con el requisito establecido por esta ley: ser un bosque nativo de preservación.

El cumplimiento del requisito se funda en que Palmas de Tapihue constituye hábitat de la especie palma chilena, la cual es una especie nativa según el D.S. N°68/2009 del Ministerio de Agricultura, y está catalogada como vulnerable por el Reglamento de Clasificación Especies (RCE), por medio del D.S. N°51/2008 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Ahora bien, gracias a los resultados del estudio de las comunidades vegetales de la localidad (ítem 3.2), puede decirse que la vegetación acompañante de palma chilena cumple con la definición de bosque nativo, al estar constituido por especies nativas, y porque sus árboles presentan una cobertura de copa de alrededor de 33%, valor superior al exigido. Con respecto a las características de árbol que presenta dicha ley, las especies nativas del sector sí pueden alcanzar los 5 m de altura, pero debido a la explotación histórica que han sufrido, son sólo algunos los ejemplares que en los esquemas de estructura vegetal vertical alcanzan los 5 m (Anexos VI y VIII).

La adjudicación del FLBN resulta atractiva para conseguir financiamientos y conservar palma chilena, sobre todo si se considera que el objetivo de este fondo es la recuperación, regeneración o protección de los bosques de preservación. Además, el FLBN contempla actividades bonificables útiles para la conservación de palma chilena tales como: revegetación; control o eliminación de especies vegetales exóticas invasoras; exclusión de animales herbívoros y de otras actividades de impacto negativo; construcción de senderos para vigilancia y educación ambiental; y protección fitosanitaria. Ahora bien, el monto máximo bonificable es de 5 UTM·ha⁻¹.

Por otro lado, debe también considerarse que el FLBN no es la única vía para obtener recursos económicos para conseguir el objetivo de conservación de palma chilena, puesto que también existen otras opciones, entre ellas el FPA.

Cabe señalar que The Nature Conservancy *et al.* (2007) indica que una propuesta de conservación no sólo debe considerar la planificación analizada a nivel de sitio, sino que también debe considerar su resguardo a mayor escala. Así también, Oltremari y Thelen (2003) explican que en la mayoría de los casos, la efectividad de los planes de conservación de áreas protegidas, no depende tanto de la metodología utilizada para su elaboración, sino más bien del estado legal y político que las legitima. Por esta razón es que también se consideró el solicitar la afectación de parte de Palmas de Tapihue como un ASPP (O4)

En Chile, la afectación como ASPP está contenida en dos leyes, la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y la Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales.

El artículo 35 de la Ley 19.300 indica que las ASPP están afectas a iguales tratamientos tributarios, derechos, obligaciones y cargas que las áreas del SNASPE. La supervisión de

las ASPP corresponde al Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, el cual establece requisitos, plazos y limitaciones que se deberán cumplir para gozar de franquicias, ejercer derechos y dar cumplimiento a las obligaciones. De esto puede desprenderse la inoperatividad de la ley, puesto que el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas aún no está en funcionamiento y su reglamento no existe aún.

Sumado a la falta de normativas para la administración de las ASPP, debe mencionarse que tampoco existen incentivos para la inversión privada, lo que podría convertirse en una desventaja si se desea afectar la localidad como ASPP. Además, Cerda (2000) menciona que para el propietario del terreno, podría ser un desincentivo el deber trabajar con el Estado, a la vez que puede implicar una carga para el organismo estatal regulador. Por otro lado, la gran desventaja de las ASPP es que éstas están a voluntad del propietario, quien puede incluso desafectarlas si lo solicita.

Entre los elementos ventajosos de afectar el terreno como ASPP, destaca que éste sigue siendo de propiedad del privado. Por otro lado, entre las ASPP existentes, hay algunas en donde se realizan actividades agrícolas y forestales (Cerda, 2000), por lo que es posible que de afectarse parte de Palmas de Tapihue, las actividades ganaderas puedan realizarse legalmente pero de forma controlada. Ahora, las ASPP se distribuyen desde la RM hasta la XII región, pero la VII región presenta la menor participación en cuanto a superficie, por lo que la afectación de parte de la localidad, también podría aportar a la superficie regional de ASPP.

3.4.2. Etapa 2: Objetivo de conservación de palma chilena

El objetivo de conservación es:

“Mantener y conservar las palmas chilenas existentes en la localidad, además de propiciar las condiciones y/o características sociales y ambientales que favorecen el repoblamiento natural efectivo de palma chilena.”

Debe mencionarse que este objetivo pretende una conservación sostenida en el tiempo, y por ello aborda elementos que permitan la regeneración natural de forma paulatina, y el mantenimiento de la población. Así, el objetivo planteado está acorde a lo planteado por The Nature Conservancy *et al.* (2007), quienes afirman que un objetivo de conservación debe pretender aumentar y garantizar la viabilidad a largo plazo de los objetos de conservación, y/o abatir o disminuir las amenazas existentes a dichos objetos.

Por otro lado, González¹ menciona que el objetivo planteado es ambicioso, y sobre todo muy lento, por lo que por ahora sería adecuado apoyarlo con intervenciones de conservación más artificiales. Entre éstas, el experto recomienda la plantación de palmas chilenas en su hábitat natural, las que debiesen tener una edad de al menos cinco años con tal de que su estípite ya formado pueda resistir el consumo del ganado.

Cabe recordar que en la localidad se están plantando palmas chilenas, por tanto la recomendación del experto ya está siendo abordada, por lo que tan sólo sería adecuado plantar los individuos en zonas más cercanas a las palmas chilenas adultas.

3.4.3. Etapa 3: Identificación de factores estratégicos

La Figura 30 muestra los factores provenientes de los Cuadros 13, 14 15 y 16, que por ejercer influencia sobre las distintas partes del objetivo de conservación, se consideraron factores estratégicos.

Debido a que los factores estratégicos se relacionaban directamente con el objetivo de conservación, hubo otros elementos del análisis FODA que siendo aprovechables, quedaron excluidos. Dentro de éstos se encuentra la posibilidad de explotar económicamente las palmas chilenas (O2), y su uso para restaurar ambientes degradados (O3).

Con respecto a la explotación económica de las palmas chilenas (O2), ésta podría aportar con financiamiento a muchas de las acciones que deben realizarse para conservar, y que hasta ahora buscan financiamiento por medio de la postulación a FLBN y/o FPA (O6). Si bien el aporte económico de esta explotación económica sería bajo, al menos mantendría ingresos en el tiempo. Ahora bien, debe aclararse que de las explotaciones económicas, sólo la extracción de coquitos sería compatible con el objetivo de conservación de palma chilena planteado, siempre y cuando considere una baja recolección de coquitos tal como se ha mantenido hasta ahora. La explotación de miel que se plantea, sólo podría realizarse en el marco del objetivo de conservación cuando se haya establecido un repoblamiento de palma chilena. Ahora bien, dejando de lado el objetivo de conservación, y por medio del cultivo, la explotación de coquitos podría ser realizada siguiendo pautas como las elaboradas por Celedón (2001), en tanto que la venta de palmas chilenas podría basarse en los estudios de González *et al.* (1998) (ver ambos casos en Anexo VII).

En relación al uso de palma chilena para restaurar ambientes degradados (O3), esto permitiría extender las plantaciones actuales de palma chilena a otros sectores, incluso ampliando su uso a otras localidades. Lo anterior ayudaría a difundir la importancia de la especie y de la existencia de la población en Las Palmas.

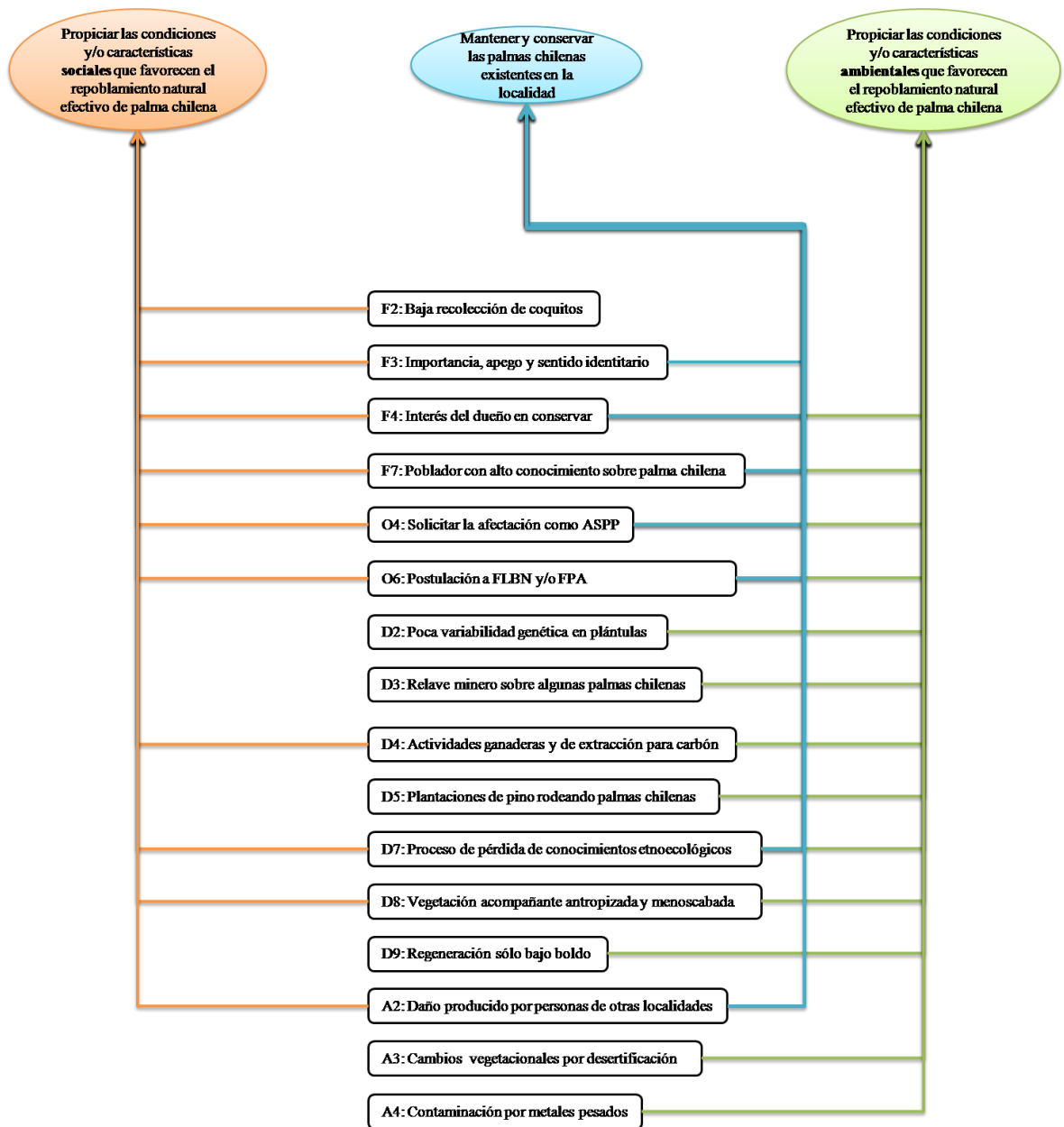


Figura 30. Factores estratégicos y su relación con las distintas partes del objetivo de conservación de palma chilena.

3.4.4. Etapa 4: Influencias entre factores estratégicos

El tipo de influencia de cada factor estratégico puede visualizarse en la Figura 31, la cual se diseñó en base a los valores de influencia obtenidos por medio de la Matriz de Vester, la cual también presenta los valores de impacto (P) y de participación (Q) (Apéndice VII).

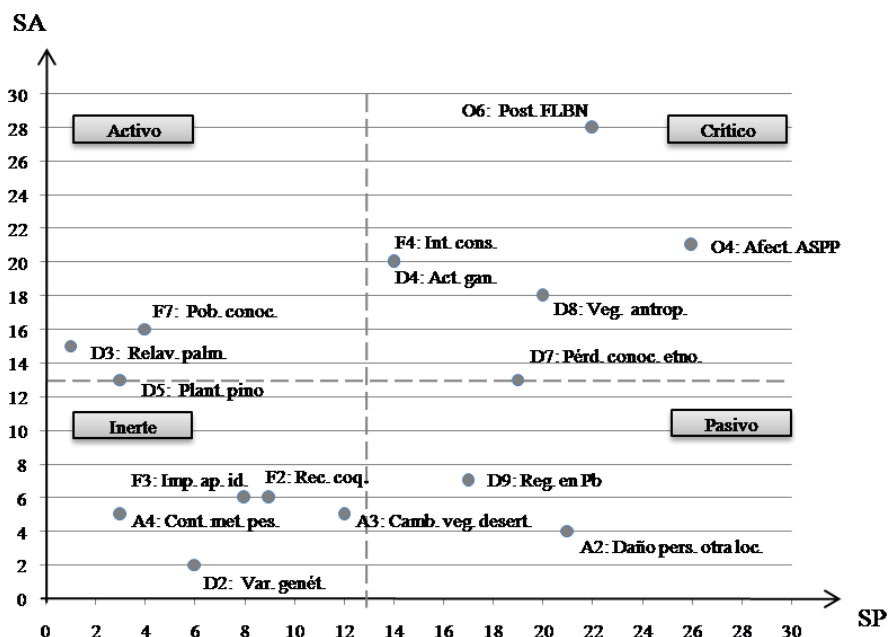


Figura 31. Caracterización de los distintos factores estratégicos según su influencia en el sistema

En la Figura 31 puede apreciarse que existe igual número de factores estratégicos tanto en cuadrantes de variables que reciben gran influencia (crítico y pasivo), como de variables que ejercen gran influencia (activo y crítico), lo que torna bastante equitativa la situación del sistema.

Debe mencionarse que la plantación de pino (D5) se consideró una variable inerte, pues su alto valor Q y su bajo valor P (Apéndice VII) indicarían que es una variable de poco impacto pero que ejerce bastante influencia sobre otros factores estratégicos. En tanto, el proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos (D7) se consideró una variable crítica, pues sus valores P y Q no son tan bajos, lo que indicaría que ejerce impacto en el sistema pero es medianamente influido por otros factores estratégicos.

Por medio de la Figura 31 se aprecia que el cuadrante activo posee dos factores estratégicos. Según Vega (2005), la modificación de los factores de este cuadrante puede provocar fuertes cambios en el sistema. Pese a ello, puede apreciarse que estos factores estratégicos poseen bajos valores de influencia sobre otros factores estratégicos (SA), y no tienen gran fuerza de impacto (P).

Con respecto al cuadrante crítico, éste incluye cinco factores estratégicos. Según Vega (2005), este cuadrante puede lograr una alta repercusión de efectos, pero pueden darse efectos no deseados también, por lo que se debe prestar especial atención a la dinámica del sistema global antes de iniciar acciones. Por medio de la Figura 31 se aprecia que las variables críticas poseen mayor fuerza de impacto (P), y ejercen mayor influencia en otros factores estratégicos (SA) comparado a las variables activas, aunque a la vez también son más influenciados por otros factores estratégicos (SP). Entre las variables críticas destacan por su fuerza de impacto (P) la postulación a FLBN y/o FPA (O6) y la solicitud de afectación como ASPP (O4).

Las dos variables pasivas podrían servir como indicadores del cambio en el sistema, pues se ven fuertemente influenciadas por otros factores estratégicos.

Los factores estratégicos contenidos en el cuadrante inerte, se condicen con las características de este tipo de variable indicadas por Vega (2005), quien asegura que en este cuadrante sólo se esperan efectos acumulados a largo plazo.

3.4.5. Etapa 5: Identificación de factores estratégicos influyentes en el sistema

A partir de la Figura 31 y su posterior análisis, se seleccionaron factores estratégicos. Dicha selección siguió las recomendaciones de Troitzsch *et al.* (1996), quien afirma que las variables activas son adecuadas para direccionar el sistema, en tanto que las variables críticas deben ser utilizadas cuidadosamente.

Considerando lo anterior, el Cuadro 17 muestra la selección de factores estratégicos.

Cuadro 17. Factores estratégicos influyentes en el sistema, seleccionados a partir del gráfico de influencias entre factores estratégicos.

| Código | Factor estratégico influyente |
|--------|--|
| F4 | Interés del dueño en conservar |
| F7 | Poblador con alto conocimiento sobre palma chilena |
| D4 | Actividades ganaderas y de extracción para carbón |
| D7 | Proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos |
| D8 | Vegetación acompañante antropizada y menoscabada |
| O4 | Solicitar la afectación como ASPP |
| O6 | Postulación a FLBN y/o FPA |

3.4.6. Etapa 6: Generación de lineamientos

La Figura 32 presenta lineamientos generados a partir de una matriz cruzada (Apéndice VIII), y su relación con el cumplimiento de las partes del objetivo de conservación.

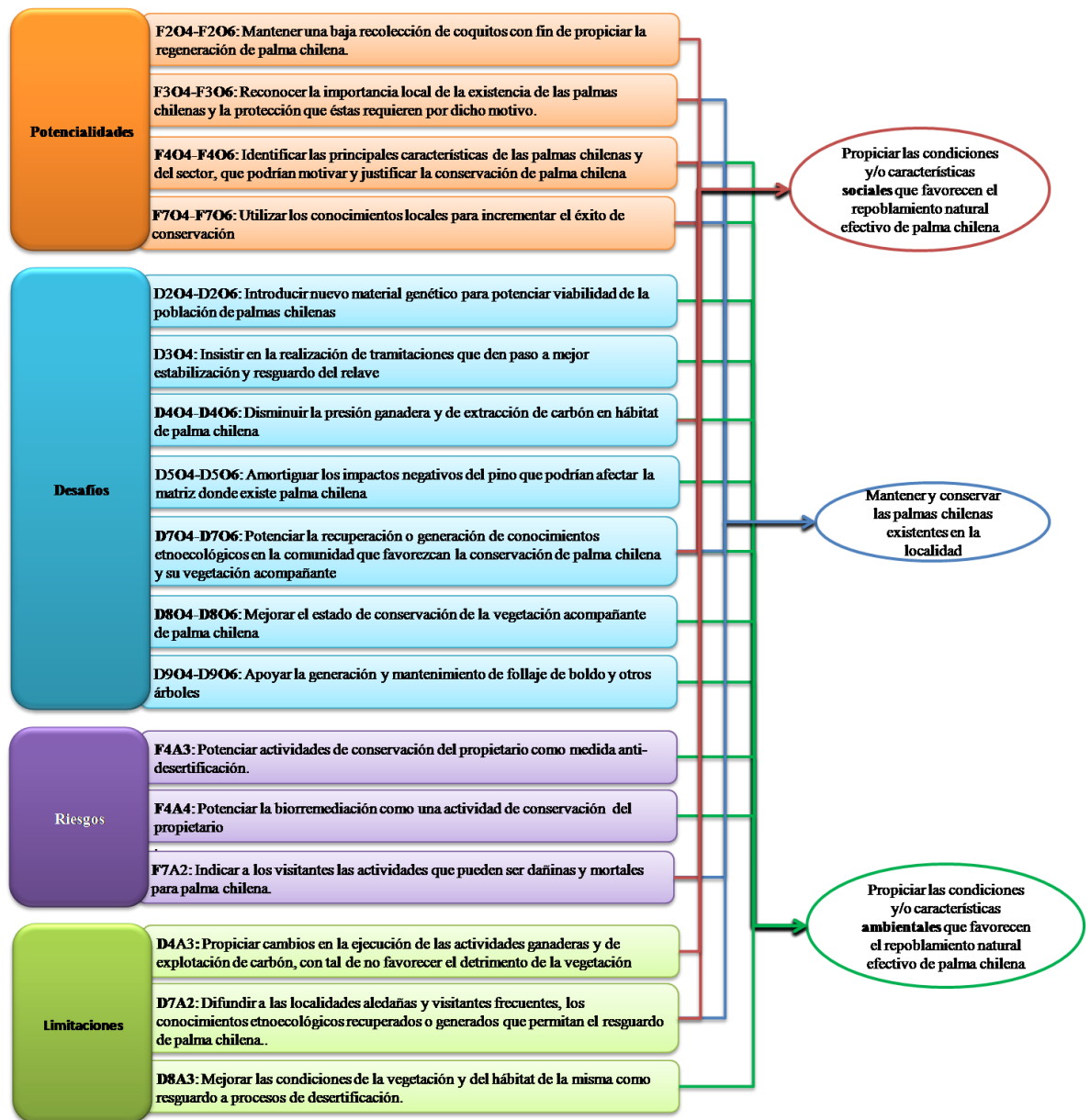


Figura 32. Lineamientos estratégicos y su relación con el cumplimiento cada una de las tres partes del objetivo de conservación de palma chilena planteado.

Por medio de la Figura 32 se observa gran cantidad de desafíos, los cuales indicarían la necesidad de corregir debilidades para poder aprovechar las oportunidades existentes. También se aprecian varias potencialidades, las que permitirían la utilización de fortalezas para aprovechar oportunidades.

La Figura 32 también manifiesta que todos los lineamientos atañen al menos a una de las partes del objetivo de conservación planteado, y tres de ellas abordan íntegramente el objetivo.

3.4.7. Etapa 7: Propuesta de lineamientos estratégicos

Los lineamientos estratégicos de los Cuadro 18 y 19 surgen a partir de la Figura 32, seleccionándose preferentemente potencialidades, luego desafíos, posteriormente riesgos, y en último caso limitaciones.

Cuadro 18. Lineamientos estratégicos que cumplen con el objetivo de conservación de palma chilena en general.

| Tipo | Lineamiento estratégico |
|---------------|---|
| Potencialidad | <p>“Identificar las principales características de las palmas chilenas y el sector, que podrían motivar y justificar la conservación de palma chilena “:</p> <p>Este lineamiento pretende utilizar el interés de conservar de parte del propietario de Palmas Sur, para aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende levantar información acerca de las palmas chilenas y de Palmas de Tapihue, con fin de convencer al propietario de los beneficios y necesidades de conservar, y a la vez utilizar esa información para postular a financiamiento que permita la conservación de palma chilena, y/o crear un ASPP. Cabe mencionar que mucha de esta información ya fue levantada en la presente memoria por medio de las visitas a terreno y revisión bibliográfica. Además, características mencionadas en el análisis FODA pueden aumentar las posibilidades de aprovechar estas oportunidades. Algunas de estas características son el encontrarse en la distribución más austral de palma chilena (O1), y ubicarse cercanas a ruinas indígenas (F5).</p> |
| Potencialidad | <p>“Utilizar los conocimientos locales para incrementar el éxito de conservación”:</p> <p>Este lineamiento pretende utilizar los altos conocimientos de palma chilena que posee un poblador, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende que los programas y actividades que llevarán a cabo el objetivo de conservación de palma chilena, contemplen las características locales de la palmas chilenas del sector y de Palmas de Tapihue, las cuales podrían aumentar la eficacia de las medidas de conservación, pues estarían adaptadas a las condiciones ambientales y sociales del sitio.</p> |
| Desafío | <p>“Potenciar la recuperación o generación de conocimientos etnoecológicos en la comunidad que favorezcan la conservación de palma chilena y su vegetación acompañante”:</p> <p>Este lineamiento pretende atenuar o disminuir el proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende que la comunidad adquiera mayor conocimiento y comprensión de las palmas chilenas y su vegetación acompañante, con fin de que sean conscientes de los factores que ponen en riesgo la sobrevivencia de la especie en el lugar, así como también conozcan los factores favorables para su mantención y proliferación. Esto permitiría que la comunidad colabore con las actividades de conservación, las considere necesarias, y disminuya conductas y actividades que pongan en peligro a la población de palmas chilenas del sector.</p> <p>Dentro de los proyectos o actividades que podrían derivar de este lineamiento, puede incluirse la realización de talleres a los pobladores adultos de las comunidades aledañas, y a los niños del colegio de Tapihue. Estos talleres al otorgar conocimiento etnoecológico, podrían contribuir a la valoración de la palma chilena, difundiendo así la importancia de la especie y aumentando el número de interesados en su conservación. Por otro lado, los talleres también podrían rescatar a la palma chilena como elemento identitario de todo el sector llamado Tapihue y no sólo de la localidad de Palmas de Tapihue.</p> |

Cuadro 19. Lineamientos estratégicos para dar cumplimiento a las tres partes del objetivo de conservación de palma chilena.

| Mantener y conservar las palmas chilenas existentes en la localidad | |
|---|--|
| Tipo | Lineamiento estratégico |
| Riesgo | <p>“Indicar a los visitantes las actividades que pueden ser dañinas y mortales para palma chilena”:</p> <p>Este lineamiento pretende utilizar los altos conocimientos de palma chilena que posee un poblador, con fin de afrontar posibles daños producido a palmas chilenas por parte de personas de otras localidades. Debido a que en la localidad han muerto alrededor de siete palmas chilenas por la falta de cuidado de personas ajenas a Las Palmas, se hace necesario educar a los visitantes y trabajadores de Palmas de Tapihue, para que conozcan el daño que pueden ocasionar a las palmas chilenas desde la etapa de plántula hasta la senescente.</p> |
| Propiciar las condiciones y/o características sociales que favorecen el repoblamiento natural efectivo de palma chilena | |
| Tipo | Lineamiento estratégico |
| Potencialidad | <p>“Reconocer la importancia local de la existencia de las palmas chilenas y la protección que éstas requieren por dicho motivo”:</p> <p>Este lineamiento pretende utilizar los sentimientos de apego, identidad, e importancia que reconoce la comunidad hacia las palmas chilenas, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> |
| Desafío | <p>Se pretende hacer hincapié en la relevancia de conservar palma chilena, no razones biológico-ecológicas, sino por motivos relativos a la propia comunidad de Palmas de Tapihue. Se busca que la comunidad entienda la conservación de la especie como una contribución a la localidad y su cultura, reforzando los valores y el significado que tiene para ellos la palma chilena, y haciendo ver la significancia de una posible pérdida de palma chilena en Las Palmas.</p> <p>“Potenciar la recuperación o generación de conocimientos etnoecológicos en la comunidad que favorezcan la conservación de palma chilena y su vegetación acompañante”:</p> <p>Este lineamiento pretende atenuar o disminuir el proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende que la comunidad adquiera mayor conocimiento y comprensión de las palmas chilenas y su vegetación acompañante, con fin de que sean conscientes de los factores que ponen en riesgo la sobrevivencia de la especie en el lugar, así como también conozcan los factores favorables para su mantención y proliferación. Esto permitiría que la comunidad colabore con las actividades de conservación, las considere necesarias, y disminuya conductas y actividades que pongan en peligro a la población de palmas chilenas del sector.</p> <p>Dentro de los proyectos o actividades que podrían derivar de este lineamiento, puede incluirse la realización de talleres a los pobladores adultos de las comunidades aledañas, y a los niños del colegio de Tapihue. Estos talleres al otorgar conocimiento etnoecológico, podrían contribuir a la valoración de la palma chilena, difundiendo así la importancia de la especie y aumentando el número de interesados en su conservación. Por otro lado, los talleres también podrían rescatar a la palma chilena como elemento identitario de todo el sector llamado Tapihue y no sólo de la localidad de Palmas de Tapihue.</p> |
| Propiciar las condiciones y/o características ambientales que favorecen el repoblamiento natural efectivo de palma chilena | |
| Tipo | Lineamiento estratégico |
| Desafío | <p>“Disminuir la presión ganadera y de extracción de carbón en hábitat de palma chilena”:</p> <p>Este lineamiento pretende atenuar o disminuir la presión de las actividades ganaderas y de extracción leña y carbón, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende disminuir la intervención antrópica para favorecer la mejora en la deteriorada vegetación acompañante de palma chilena. Además, se busca aumentar la sobrevivencia de las plántulas de palma chilena, las que podrían estar siendo consumidas por ganado. Ahora bien, también se debiese considerar el consumo de plántulas por parte de conejos y roedores.</p> |
| Desafío | <p>“Apoyar la generación y mantenimiento de follaje de boldo y otros árboles”:</p> <p>Debido a que sólo se halló regeneración bajo follaje de boldo, este lineamiento pretende atenuar o disminuir las limitaciones que los árboles nativos podrían estar efectuando sobre la regeneración, con fin de aprovechar oportunidades como la solicitud de afectación como ASPP y la postulación a financiamiento por medio del FLBN y/o FPA.</p> <p>Se pretende mantener, y propiciar una vegetación acompañante compuesta de árboles nativos de follaje frondoso, extendido hasta el suelo, que en su interior de protección a las plántulas de palma chilena.</p> |

A partir de los lineamientos estratégicos puede realizarse un análisis de su diseño como de su contenido.

Con respecto al diseño de los lineamientos estratégicos, puede decirse que si bien la propuesta de conservación se basa en éstos, el resto de los lineamientos (Figura 32) también sirven para lograr el objetivo de conservación, sólo que abordan en menor medida las distintas partes del objetivo, o bien afectan elementos que deberían ser evaluados en posteriores etapas. Tal es el caso del desafío: introducir nuevo material genético para potenciar viabilidad de población de palma chilena. En este caso, este lineamiento debería ser considerado debido a su importancia, pero por ahora son prioritarias otras medidas.

Se aprecia que en los lineamientos estratégicos adquieren gran relevancia la solicitud de afectación como ASPP (O4) y la postulación a FLBN y/o FPA (O6). Al respecto, debe diferenciarse que pese a que ambos son factores altamente críticos (Figura 31), la solicitud de afectación como ASPP (O4) es más influenciada por otros factores y ejerce menos impacto que la postulación a FLBN y/o FPA (O6), lo que indica que debiese privilegiarse esta última, la que a la vez contribuye al aprovechamiento de la solicitud de afectación como ASPP (O4).

También debe destacarse que los lineamientos estratégicos que abordan la totalidad del objetivo (Cuadro 18) están compuestos sólo por factores estratégicos influyentes en el sistema (Cuadro 17), lo que garantiza su impacto en todo el sistema, es decir, su efectividad. En cambio, los lineamientos estratégicos que abordan alguna de las tres partes del objetivo (Cuadro 19) en su mayoría fueron diseñados a partir de un solo factor estratégico influyente en el sistema (Cuadro 17), lo cual les da la desventaja de no garantizar un cambio tan influyente en el sistema, pero la ventaja de atacar específicamente los componentes del objetivo.

Si ahora se analiza el contenido de los lineamientos estratégicos, debe mencionarse que se consideró relevante en varios de ellos la inclusión de la participación de la comunidad, en aspectos tales como conocimientos etnoecológicos, identidad, e inclusive participación por medio de las actividades ganaderas y de explotación de carbón. Al respecto, Reyes (2007) indica que en los programas de conservación no se debe excluir a las poblaciones locales, sino más bien buscar aliados en ellas. Si la comunidad no se considera, los proyectos de conservación pueden ser rechazados tanto por motivos culturales, como del manejo de sus recursos (Reyes, 2007), pero de incluirse la participación en la elaboración del plan, se pueden reducir los niveles de tensión y conflicto (Oltremari y Thelen, 2003).

Por otro lado, Vega (2005) señala que de no ser incluidas las necesidades que la población satisface dentro de las áreas que se busca conservar, se corre el riesgo de caer en la realización de una isla de protección, la cual no iría acorde al desarrollo sostenido. Así, es necesario que el trabajo con las comunidades realice procesos de negociación, establezca acuerdos formales y se garantice una armonía social entre quienes tienen el poder de decisión y a quienes se les ejercerá el control (Oltremari y Thelen, 2003).

Considerando lo anterior, es que las estrategias de conservación en Palmas de Tapihue deberán incluir procesos participativos y considerar las particularidades de la localidad. Si bien Oltremari y Thelen (2003) indican que en las áreas privadas la magnitud de la influencia de las comunidades puede ser menor, también destacan que pueden haber valores histórico-culturales y ocupaciones antiguas asociadas al ambiente natural que se desea protegerse, lo que justamente caracteriza a la localidad.

Ahora bien, en el sector ha habido una disminución de la población a través del tiempo, por tanto se deberá incluir a las comunidades aledañas y también a las poblaciones cercanas, con fin de que la población pueda resguardar y participar de la conservación pese a futuras pérdidas demográficas en dicha localidad. En el caso de la población de Las Palmas, podrían utilizarse aspectos identitarios y de apego para conseguir que la población participe activamente de la conservación de palma chilena. Así también lo plantea Reyes (2007), quien explica que un enfoque participativo podría incluir la población tanto en el proceso de investigación como en el diseño de los programas.

The Nature Conservancy *et al.* (2007) indica también una serie de prácticas para efectuar una mejor conservación en tierras privadas. Entre estas acciones se menciona la definición del valor agregado que cada actor le asigna al terreno a conservar y el papel que esto jugará al realizar las actividades de conservación; el establecer alianzas con organizaciones locales; alcanzar acuerdos documentados y legales con los dueños de las tierras; asegurar la participación de comunidades que podrían ser afectadas y perder sus derechos de uso del terreno; entre otras prácticas.

Por otro lado, Margoluis y Salafsky (1998) desarrollaron una guía que orienta cómo realizar el diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación, basándose en la participación de los distintos actores interesados dentro de las comunidades, y reconociendo que son los pobladores quien conocen mejor las condiciones locales y pueden realizar grandes aportes a la conservación. El libro de Margoluis y Salafsky (1998) resulta ser una guía práctica y dinámica que orienta la participación ciudadana, pauteando y señalando cómo establecer la misión del grupo, diseñar un modelo conceptual que represente las condiciones locales, desarrollar e implementar un plan de manejo y monitoreo, entre otros aspectos. De todos modos, si esta metodología fuera muy compleja para la comunidad, podría ser útil el Análisis FODA y la matriz cruzada, puesto que Martínez (2010) las considera idóneas para la planificación participativa.

3.4.8. Gestión local y aprovechamiento sustentable

Considerando que los lineamientos estratégicos tienen el propósito de lograr el cumplimiento del tercer objetivo específico de la presente memoria, el cual es “generar una propuesta basada en la gestión local de la comunidad, que permita tanto su conservación como también su aprovechamiento sustentable”, deben hacerse dos salvedades.

En primer lugar, es necesario aclarar que la gestión local fue abordada como la participación implícita de la comunidad, la que por medio de sus conocimientos locales aportó información y contribuyó a la comprensión de la situación actual, todo lo cual fue utilizado para el desarrollo de los lineamientos estratégicos.

Ahora, los lineamientos estratégicos fueron diseñados pensando en el contexto local, y sus acciones son de alcance local, afectando a la comunidad, sus actividades, y al sector. En ese sentido su gestión también es local.

Por otro lado, debido a que la comunidad no pudo contribuir de forma directa en la construcción de estos lineamientos, se espera que la comunidad valide tanto el objetivo de conservación como los lineamientos estratégicos. Si éstos no fueran validados, idealmente debiese ser la misma comunidad la que los elabore, siendo valioso que también diseñe los programas, proyectos y actividades. Además, esta participación contribuiría a que la población sienta como suya la estrategia, y por tanto se empodere, aumente el compromiso y con ello el posible éxito de las medidas de conservación.

La segunda salvedad se refiere al aprovechamiento sustentable. Debe recordarse que la población de palmas chilenas consta de 35 individuos adultos, lo cual es un valor bajo comparado con otras palmerías a lo largo del país. Considerando estos antecedentes es que los expertos González²⁰ y Michea²¹ declaran que no se puede realizar mayor aprovechamiento de los coquitos de la zona.

A lo anterior, se suma que en Palmas Sur ya existe una recolección de coquitos para poder efectuar la reproducción artificial de palma chilena, mientras que en Palmas Norte un poblador recolecta coquitos para la venta sólo cuando éstos le son encargados por un comprador. Con ambos antecedentes puede decirse que hay una baja recolección de coquitos en Palmas de Tapihue, la cual aparentemente podría mantenerse sin afectar en mayor medida la conservación de palma chilena, pero debido al bajo número de individuos adultos de palma chilena, no podría propiciarse una mayor recolección de coquitos.

Por otro lado, debe mencionarse que no existe mayor interés de la comunidad en la cosecha de coquitos, ni mucho menos en otros usos de palma chilena. Esto se debe a su falta de costumbre, y a que el dueño de Palmas Norte no permite el ingreso a sus terrenos, lo que dificulta la recolección de coquitos. Además, debe recordarse que debido al colapso del tranque de relave, las autoridades dispusieron la prohibición de acercarse a 1 km de radio del relave, lo que ha generado que la comunidad tenga temor de aproximarse a la zona, la que justamente colinda con varios individuos de palma chilena.

Todo lo anterior limita que en la actualidad pueda realizarse una estrategia para el aprovechamiento sustentable de palma chilena, y por esta razón no fue abordada durante el desarrollo de los lineamientos. De todos modos, sí cabe la posibilidad de realizar un aprovechamiento sustentable a largo plazo.

4. CONCLUSIONES

En la localidad de Palmas de Tapihue, la población de palmas chilenas y su vegetación acompañante, presentan un estado de conservación deteriorado al compararse con la situación en que se encuentran otros palmares del país. Esta situación se aprecia en aspectos como la densidad y la regeneración en el caso de palma chilena, y en la composición florística y estructura vegetal en el caso de la vegetación acompañante. En el área de estudio, la presencia de boldo genera un efecto nodriza en la regeneración de palma chilena, brindando protección física ante el ramoneo, y resguardándola del frío que se presenta en la VII región.

Gracias al rescate de los conocimientos locales, quedó de manifiesto la explotación histórica de palma chilena y su vegetación acompañante. Ésta ha generado cambios en la vegetación y cambios en la cultura local, además de procesos de pérdida de conocimientos etnoecológicos. Se detectó una pérdida de la multiplicidad de usos que se le daban a la palma chilena, los que se iniciaron en la época precolombina, continuaron en la época colonial, y perduraron hasta hace pocas generaciones antes de las actuales.

La conservación de palma chilena fue abordada por medio de lineamientos estratégicos. Éstos dependen del financiamiento externo y de la validación de los esfuerzos de conservación, lo que en los lineamientos estratégicos se traduce como la postulación al Fondo de la Ley de Bosque Nativo (FLBN) y/o Fondo de Protección Ambiental (FPA), y la solicitud de afectación de la superficie donde existe palma chilena en Palmas de Tapihue como Área Silvestre Protegida Privada (ASPP). Se considera relevante la participación de la comunidad para proteger a palma chilena, pues se requiere recuperar y aplicar sus conocimientos etnoecológicos, afianzar el apego y sentido identitario que la comunidad siente hacia las palmas chilenas, y propiciar un manejo de sus actividades de ganadería y explotación de carbón y leña.

4.1 Perspectivas

Con respecto a la regeneración de palma chilena, resultaría relevante investigar el efecto que estaría produciendo el ganado, los roedores y los conejos, en la abundancia y densidad de los individuos de regeneración. Esta información podría ser complementaria al levantamiento de información de la presente memoria relativa a la vegetación, que dice relación con la adecuada cobertura por parte de los árboles o arbustos nativos del lugar. Este aspecto se podría profundizar, evaluando si especies distintas a boldo, pero que posean cobertura hasta el suelo, son capaces de alojar individuos de regeneración de palma chilena. Toda esta información podría servir para saber si en Palmas de Tapihue la regeneración se ve más afectada por el consumo de herbívoros o por falta de cobertura.

La inexistencia de individuos de palma chilena en estadios de crecimiento intermedios entre regeneración e individuos adultos, también es interesante de estudiar, aunque tal vez podría estar asociada a los factores que han limitado y disminuido la regeneración.

Finalmente, se sabe que hace décadas existió mayor número de habitantes y mayor número de individuos de palma chilena en Palmas de Tapihue. Con el pasar de los años, se taló más de la mitad de los individuos de palma chilena, en tanto que ocurrieron migraciones que disminuyeron drásticamente la población en la zona. En este contexto, resultaría interesante investigar cuántos y cuáles conocimientos etnoecológicos se perdieron, e intentar dilucidar si la pérdida de conocimientos se vio mayormente afectada por la tala de palmas chilenas o por la pérdida de población en la comunidad.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Abascal, F. 1999. Cómo se hace un plan estratégico: Modelo de desarrollo en una empresa. 2ª edición. Escuela superior de gestión comercial y marketing. Esic Editorial. Madrid, España. 481 p.
- Al-Sodany, A., H. Mosallam & S. Bazaid. 2011. Vegetation analysis of Mahazat Al-Sayd protected area: The second largest fenced nature reserve in the world. *World Applied Sciences Journal* 15 (8): 1144-1156.
- Aru, A., P. Baldaccini, R. Melis, I. Camarda, M. Ballero, E. Bochieri & B. De Martis. 1982. Ricerche pedologiche, floristiche e fenologiche sui pascoli del bacino del Rio S'Acqua Callenti (Villasalto, Sardegna sud-orientale). *Bollettino della Società sarda di scienze naturali* 21: 199-283.
- Bacchetta, G., G. Mandis & C. Pontecorvo. 2007. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Sulcis (SW Sardinia - Italy). *Bocconea* 21: 155-166.
- Berkes, F. 2004. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology* 18(5): 621-630.
- Brofas, G., G. Karetsos, M. Panitsa & M. Theocharopoulos. 2001. The flora and vegetation of Gyali island, SE Aegean, Greece. *Willdenowia* 31: 51-70.
- Cabello, A. 2006. *Jubaea chilensis*. pp. 285-297. *En*: Donoso, C. (Ed.). Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología. Marisa Cúneo Ediciones. Valdivia, Chile. 678 p.
- Camus, P. 2006. Ambiente, bosques y gestión forestal en Chile: 1541-2005. Centro de Investigaciones Barros Arana. Edición Sociedad y Cultura. LOM Ediciones. Santiago, Chile. 390 p.
- Celedón, C. 2001. Evaluación económica de un huerto de *Jubaea chilensis* (Molina) Baillon mediante un modelo productivo basado en la explotación de sus frutos. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor, Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias. Santiago, Chile. 161 p.
- Cerazo, M. y L. Conticello. 2008. Comunidades de malezas en cultivos hortícolas en la Provincia de Neuquén (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 43 (1-2): 121-135.
- Cerda, C. 2000. Análisis de la situación actual de las áreas silvestres protegidas privadas en Chile. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero Forestal, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Santiago, Chile. 104 p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL), CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CL), BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, USA), Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, y Universidad Católica de Temuco. 1999a. Proyecto catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe Regional Séptima Región. Santiago, Chile. 115 p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL), CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CL), BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, USA), Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, y Universidad Católica de Temuco. 1999b. Proyecto catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Actualización año 2009 de Cobertura Regional Séptima Región. Chile.

Contreras, T., J. Figueroa, L. Abraza & S. Castro. 2011. Fire regimen and spread of plants naturalized in central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 307-323.

Cunill, P. 1970. Factores de la destrucción del paisaje chileno: recolección, caza y tala coloniales. En: Departamento de Geografía de la Universidad de Chile (Ed.). *Informaciones geográficas*, número especial 1970: 235-264.

Díaz, C. 2009. Estructura de poblaciones naturales de palma chilena *Jubaea chilensis*. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. Santiago, Chile. 50 p.

Dogan, Y., S. Baslar, A. Celik, H. Huseyin & M. Ozturk. 2004. A study of the roadside plants of west Anatolia, Turkey. *Nat. Croat.* 13(1): 63-80.

Domingues, J. & H. Freitas. 2006. Exotic naturalized flora of continental Portugal – A reassessment. *Botanica Complutensis* 30: 117-130.

Donoso, C. 1993. Bosques templados de Chile y Argentina: Variación estructura y dinámica. *Ecología Forestal*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 484 p.

Flores, L. y F. Aguirre. 2008. Riqueza florística del santuario de la naturaleza Palmar El Salto, comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso, Chile. *Gayana Botánica* 65(1): 1-13.

Gajardo, R. 1994. *La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 p.

Gajardo, R., M. Serra y I. Mejías. 1987. Fichas técnicas de lugares específicos con presencia de especies leñosas amenazadas de extinción. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL). Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Santiago, Chile. 628 p.

Gangale, C. & D. Uzunov. 2003. Floristic composition of traditional olive grove on Ionian coast of South Italy. *Bocconea* 16(2): 783-792.

Glavar, V. 1996. *Vegetationsökologie*. Gustar Fischer. 358 p.

Gómez, P., H. Steffen y J. San Martín, 2009. Estructura y composición florística de un matorral bajo plantación de *Pinus radiata* D.Don en Chile Central. *Gayana Botánica* 66(2): 256-268.

González, A. 2000. Evaluación del recurso vegetacional de la cuenca del río Budi situación actual y propuestas de manejo. Tesis para optar al grado de Licenciado en Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ciencias. Temuco, Chile. 110 p.

González, L., M. Toral y R. Garfias. 1998. El cultivo de la palma chilena en el secano costero y el secano interior del Chile central. Una iniciativa en marcha. *En*: CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL) (Ed.). Actas primer congreso latinoamericano IUFRO, El manejo sustentable de los recursos forestales: desafío del siglo XXI, 22 al 28 de noviembre de 1998. Valdivia, Chile. 198 p.

González, L., M. Toral y R. Garfias. 2001. De poblaciones de palma chilena: avanzado estado de deterioro. *Chile Forestal* 284: 53-56

González, L., R. Bustamante, R. Navarro, M. Herrera y M. Ibañez. 2009. Ecology and management of the chilean palm (*Jubaea chilensis*): History, current situation and perspectives. *Palms* 53(2): 68-74.

Grau, J. 2006. Palmeras de Chile, revisión exhaustiva de las dos palmeras endémicas y reseña de las especies introducidas. Editorial OIKOS. Santiago, Chile. 203 p.

Hauenstein, E. 2012. Chapter 11: Wealth of flora and vegetation in the La Campana-Peñuelas biosphere reserve, Valparaiso Region, Chile. pp. 215-244. *In*: Ishwaran, N. (Ed.). 2012. *The Biosphere*. 313 p.

Hauenstein, E., M. González, F. Peña y A. Muñoz. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Tolten (IX Región, Chile). *Gayana Botánica* 59(2): 87-100.

Hauenstein, E., F. Peña, C. Beltrán, J. Tapia y R. Schalatter. 2008. Comparación florística y estado trófico basado en plantas indicadoras de lagunas costeras de la región de La Araucanía, Chile. *Ecología Austral* 18:43-53.

Hauenstein, E., A. Muñoz, J. Yañez, P. Sánchez, P. Guíñez y C. Gil. 2009. Flora y vegetación de la Reserva Nacional Lago Peñuelas, Reserva de la Biósfera, Región de Valparaíso, Chile. *Bosque* 30(3): 159-179.

Huang S. C. Yeh, W. Budd & L. Chen. 2009. A sensitivity model (SM) approach to analyze urban development in Taiwan based on sustainability indicators. *Environmental Impact Assessment Review* 29: 116-125

Infracon S.A. 2006. Estudio: "Plan regulador comunal de Penciahue", VII Región del Maule, Etapa 4 Proyecto, Anexo N°1: Memoria explicativa localidades de Penciahue y Corinto, Revisión 3. Elaborado para Ilustre Municipalidad de Penciahue, Gobierno Regional VII Región del Maule, y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de la VII Región del Maule. Chile. 91 p

Inostroza, N. 2011. Evaluación de contaminación por metales pesados en la Cuenca del Estero Los Puercos posterior al colapso postterremoto de un tranque de relave en la localidad de Las Palmas, comuna de Penciahue, VII Región del Maule. Seminario de título para optar al título de Químico Ambiental, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias. Santiago, Chile. 95 p.

Kent, M. & P. Coker. 1992. *Vegetation description and analysis, a practical approach*. CRC Press-Belhaven. London, United Kingdom. 363 p.

Luzio, W., O. Seguel, y M. Casanova. 2009. Suelos de la zona mediterránea árida (desde 32°00' LS hasta 37°45' LS). pp: 125-194. *En*: Luzio, W (Ed.). 2010. *Suelos de Chile*. Universidad de Chile. Editorial Maval, Santiago, Chile. 364 p.

Marcelo, S. 2008. Caracterización florística y proposición de una tipología de la vegetación para la pre-cordillera Andina de Santiago. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Santiago, Chile. 87 p.

Marcelo, W., R. Bustamante y R. Vásquez. 2006. Efectos de la herbivoría, el microhábitat y el tamaño de las semillas en la sobrevivencia y crecimiento de plántulas de la palma chilena. *Revista Ambiente y Desarrollo* 22(2): 55-62.

Margoluis, R. y N. Salafsky, 1998. *Medidas de éxito: Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo*. Editorial Island Press. Estados Unidos. 378 p.

Martínez, M. 2010. Profesionales de la acción social: realidades y perspectivas. *En*: Cáritas Española (Ed.). *Nueva Estrategia Europea: ¿Hacia qué modelo social?*. Documentación social, *Revista de estudios sociales y de sociología aplicada*. Madrid, España. 256 p.

Medina, J. 1952. *Los aborígenes de Chile*. Fondo histórico y bibliográfico de José Toribio Medina. Librería universitaria. Santiago, Chile. 431 p.

Michea, G. 1988. Estudio poblacional de palma chilena (*Jubaea chilensis*) en el sector Ocoa, Parque Nacional La Campana. *Medio Ambiente* 9 (1): 124-130.

Michea, G. 1992. Antecedentes técnicos y caracterización de los principales palmares de la V Región. Santiago, Chile. 26 p.

Milán, A. 2001. Historia de la minería del oro en Chile. Editorial Universitaria. Santiago. Chile. 184 p.

Moreno, C. 2001. Métodos para medir biodiversidad. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTES) (Ed.), Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe (ORCYT-UNESCO) (Ed.), Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA) (Ed.). Zaragoza, España. 83 p.

Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 547 p.

Muñoz, M. 1975. Gerónimo de Bibar, notable observador naturalista en la alborada de La Conquista. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 34: 5-27.

Northrop, R. 2011. Introduction to Complexity and Complex Systems. CRC Press, Taylor & Francis Group. New York, USA. 531 p.

Oltremari, J. y K. Thelen. 2003. Planificación de áreas silvestres protegidas: Un manual para la planificación de áreas protegidas en Chile con especial referencia a las áreas protegidas privadas. CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CL), Gobierno de Chile. Chile. 169 p.

Pachedjieva, K. 2011. Distribution of *Calthion palustris* Tüxen 1937 in Eninska river Basin, Central Stara Planina mountain. *Biologica Nyssana* 2(1): 19-28

Pastorino, M., M. Fariña, D. Bran y L. Gallo. 2006. Extremos geográficos de la distribución natural de *Austrocedrus chilensis* (Cupressaceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 41 (3-4): 307 - 311.

Quappe, M. 1996. *Jubaea chilensis* y el Palmar de la Candelaria, la palma chilena en relación a otras palmeras. Monografía para la Escuela de Ecología y Paisajismo. Universidad Central, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes. Chile. 106 p.

Ramírez, F. 2007. Un aporte de la historia ecológica sobre el deterioro de los bosques de Chile central. *En*: Flores, D. y Díaz M (Eds.). La conservación del bosque esclerófilo en el paisaje natural y cultural de Chile central. Actas del primer coloquio sobre herencia natural de Chile. Magíster en áreas silvestres y conservación de la naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 122 p.

Ramírez, N. 2010. Seminario: Propuestas para la operación de depósitos de relaves a partir de experiencias recientes; Tema: Consecuencias del terremoto en depósitos de relaves de la zona central-sur de Chile y su relación con el Decreto 248. Servicio Nacional de Geología y Minería. Disponible en:

http://www.orld.sernageomin.cl/pdf/sala_prensa/presentaciones/SeminarioCapacitacionTranques/Nelson_Ramirez.pdf. Leído el 29 de junio de 2012.

Ramos, M. 2011a. Expertos identifican las 14 faenas mineras abandonadas más riesgosas del país. Centro de Investigación Periodística. Disponible en:

<http://ciperchile.cl/2011/03/10/expertos-identifican-a-las-14-faenas-mineras-abandonadas-mas-riesgosas-del-pais/>. Leído el 09 de mayo de 2012.

Ramos, M. 2011b. Minas abandonadas: una amenaza letal para miles de chilenos. Centro de Investigación Periodística. Disponible en:

<http://ciperchile.cl/2010/10/26/minas-abandonadas-una-amenaza-letal-para-miles-de-chilenos/>. Leído el 29 de mayo de 2012.

Reyes, V. 2007. El conocimiento tradicional para la resolución de problemas ecológicos contemporáneos. Papeles 100: 109-116.

Santibañez, F. y J. Uribe. 1993. Atlas agroclimático de Chile. Regiones sexta, séptima, octava y novena. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Ingeniería y Suelos, Laboratorio de Agroclimatología. Ministerio de Agricultura, Fondo de Investigación Agropecuaria, Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile. 99 p.

Sepúlveda, C., A. Moreira & P. Villarroel. 1997. Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. Revista Ambiente y Desarrollo 13: 48-58.

Stepien, E. 2008. The characteristic of the archaeophytes appearing in the area of the cedynski landscape park (NW Poland). Distribution, habitat conditions, the degree of naturalization and present threats. Natura Montenegrina 7(2): 309-323.

Steubing L., R. Godoy y M. Alberdi. 2002. Métodos de Ecología vegetal. Colección textos Universitarios, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 345 p.

Stoll, A., C. Sepúlveda y J. San Martín. 2006. Patrón florístico-estructural de la vegetación nativa remanente en el límite norte del Bosque Templado Costero de Chile: el caso de la quebrada Cayurranquil (VII Región, Chile). Bosque 27(1): 64-71.

Stoll, A., C. Sepúlveda y J. San Martín. 2006. Patrón florístico-estructural de la vegetación nativa remanente en el límite norte del Bosque Templado Costero de Chile: el caso de la quebrada Cayurranquil (VII Región, Chile). Bosque 27(1): 64-71.

Taylor, S. y R. Bodgan. 1986. Introducción a los métodos cualitativos de investigación, La búsqueda de significados. Editorial Paidós. Argentina. 343 p.

Teiller, S., J. Figueroa y S. Castro. 2010. Especies exóticas de la vertiente occidental de la cordillera de la Costa, Provincia de Valparaíso, Chile central. *Gayana Botánica* 67(1): 27-43.

The Nature Conservancy (TNC), Fundación Biodiversidad, Parques en Peligro, y United States Agency International Developed (USAID). 2007. Mejores prácticas y metodologías para la conservación de tierras privadas en América Latina. San José, Costa Rica. 101p.

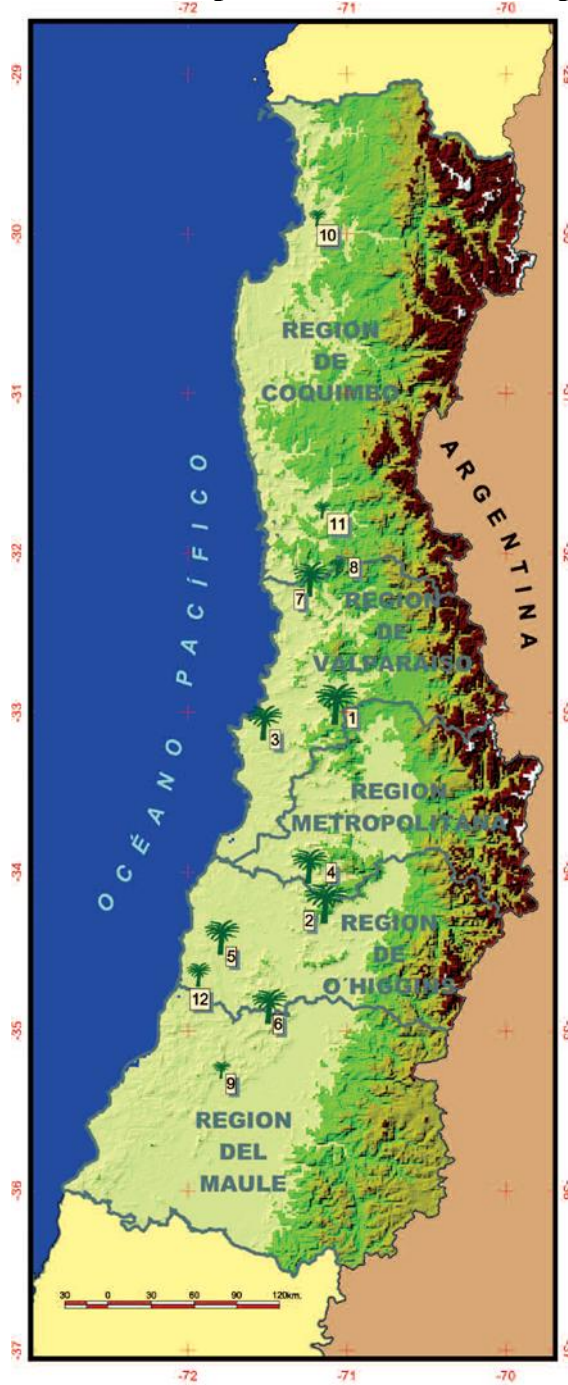
Troitzsch, K., u. Mueller, G. Gilbert & J. Doran. 1996. *Social Science Microsimulation*. Springer. Berlin, Germany. 475 p.

Vega, G. 2005. Estrategia para la participación de la comunidad local en la conservación de los recursos naturales renovables del Parque Nacional Isla Magdalena, XI Región. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile, Facultad de Ciencia Agronómicas. Santiago, Chile. 94 p.

Vidal, O. & A. Reif. 2011. Effect of a tourist-ignited wildfire on *Nothofagus pumilio* forests at Torres del Paine biosphere reserve, Chile (Southern Patagonia). *Bosque* 32(1): 64-76.

6. ANEXOS

Anexo I. Distribución de las poblaciones naturales de palma chilena.



| | LOCALITIES | Long. | Lat. | No. of palms (estimated) |
|-----|--|--------|--------|-----------------------------|
| 1. | Sector OCOA: including "Parque La Campana, Hacienda Las Palmas de Ocoa, Oasis La Campana y Palmas de Vichiculén-Llay Llay" | 32°57' | 71°04' | 70,308 |
| 2. | Sector COCALÁN: including "Hacienda Las Palmas de Cocalán, La Palmería", and surrounding areas. | 34°12' | 71°08' | 35,500 |
| 3. | Sector VIÑA DEL MAR-VALPARAISO: including "Las Siete Hermanas, Subida Santos Ossa" and surrounding areas. | 33°04' | 71°31' | 7,200 |
| 4. | "Cuesta Los Guindos- Cuesta Alhué". | 33°58' | 71°14' | 2,500 |
| 5. | "San Miguel de Las Palmas". | 34°25' | 71°47' | 2,000 |
| 6. | "La Candelaria". | 34°51' | 71°29' | 1,900 |
| 7. | "Tunel de Las Palmas, Pedegua". | 32°09' | 71°09' | 1,300 |
| 8. | "Tilama, Pichidangui". | 32°05' | 71°08' | 50 |
| 9. | "Tapihue, Pencahue". | 35°15' | 71°14' | 17 |
| 10. | "La Serena". | 29°54' | 71°15° | 3 |
| 11. | "Limahuida, Los Vilos". | 31°44' | 71°09' | 2 |
| 12. | "Paredones, El Asiento, Talamí", and dispersed individuals | | | 200 |
| | TOTAL | | | 120,980 |

Fuente: González *et al.* (2009)

Anexo II. Historia de la ex-minera Las Palmas y colapso de tranque de relave.

Según Milán (2001), la minera Las Palmas puede haber sido aprovechada desde los tiempos de la colonia. El autor asegura que entre 1932 y 1939 hubo un ascenso de la producción aurífera, la que comenzó a declinar por los años 1940 y 1970. Ambos periodos coinciden con las fechas indicadas por los entrevistados, relativas a la primera explotación minera en Las Palmas, y a su vez podrían explicar el porqué se detuvo dicha actividad.

Milán (2001) señala que en la década de 1980 se perfiló la estructura de la minería del oro de forma distinta a la de 1930 y 1940, puesto que se realizaron sistemáticamente exploraciones auríferas con tecnología avanzada lo que permitió que las exploraciones mineras resultaran más productivas. Justamente en 1980, COMINOR, de propiedad del holding minero del Grupo Francisco Javier Errázuriz, adquirió y desarrolló la propiedad minera Las Palmas, la cual requirió laboriosa explotación e inversión, y cuya principal característica fue ser diseñada, construida y operada íntegramente por ingeniería nacional (Milán, 2001).

La minera Las Palmas procesaba alrededor de $50 \text{ ton}\cdot\text{día}^{-1}$ en 1986, después amplió su capacidad a $150 \text{ ton}\cdot\text{día}^{-1}$ y luego a $350 \text{ ton}\cdot\text{día}^{-1}$, por lo que su producción anual creció de $50 \text{ kg}\cdot\text{año}^{-1}$ hasta llegar en 1991 a $450 \text{ kg}\cdot\text{año}^{-1}$, para finalmente paralizar sus faenas en 1999 (Milán, 2001). Con estos antecedentes, no resulta extraño que Las Palmas se haya convertido en una de las explotaciones auríferas más productivas, y pese a considerarse en el grupo de mediana minería, se comportaba en la época como una gran minería inclusive a nivel mundial (Milán, 2001).

Ahora bien, debido al terremoto del 27 de febrero de 2010, el 80% del volumen del tranque de relaves de esta mina colapsó (Figura IIa) (Ramírez, 2010). Entre las causas del colapso se encuentra el terremoto de esa fecha, como además una vertiente no visible que habría humectado el relave, y que probablemente surgió posterior al plan de cierre minero (Ramírez, 2010). Como consecuencia, los esteros Las Palmas y Los Ladrones fueron obstruidos (Ramírez, 2010), se dispersó relave por alrededor de 3 a 4 ha y los cuatro integrantes de la familia Gálvez Chamorro murieron sepultados por el relave (Ramos, 2011a).



Figura IIa. Tranque de relave antes del terremoto (izquierda), y después del terremoto (derecha)

Fuente: Ramos (2011b)

Resulta curioso saber que el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) visitó dicha mina ocho meses antes del terremoto, y la clasificó como una de las 14 minas más peligrosas del país, detectando alrededor de una decena de riesgos entre los cuales se encuentra la caída de rocas y estructuras, y el hundimiento de la superficie (Ramos, 2011a).

A una semana del derrumbe del relave, funcionarios de SERNAGEOMIN, Dirección General de Aguas (DGA) y Ministerio de Obras Públicas (MOP), visitaron la zona que podía contaminar con cianuro los cauces (Ramos, 2011b). Se le dio un mes de plazo a la empresa minera para que realizara las labores de limpieza necesarias, lo cual no se realizó puesto que actualmente la ex-minera Las Palmas es de propiedad de la Sociedad Contractual Minera (SCM) Tambillos, representada por uno de los hijos de Francisco Javier Errázuriz (Ramos, 2011b). Finalmente, fue el MOP y la DGA quienes realizaron las labores de limpieza (Figura IIb), evitaron la generación de ácido cianhídrico, y colocaron una geomembrana, faltando por efectuar el cubrimiento con tierra de las zonas contaminadas para evitar que el material llegue a los esteros (Ramos, 2011b). Actualmente, es la Fiscalía de Talca la que está investigando el caso y buscando responsables.



Figura IIb. Tranque después del colapso (arriba), y limpieza post colapso (abajo).
Fuente: Ramírez (2010) y Ramos (2011b).

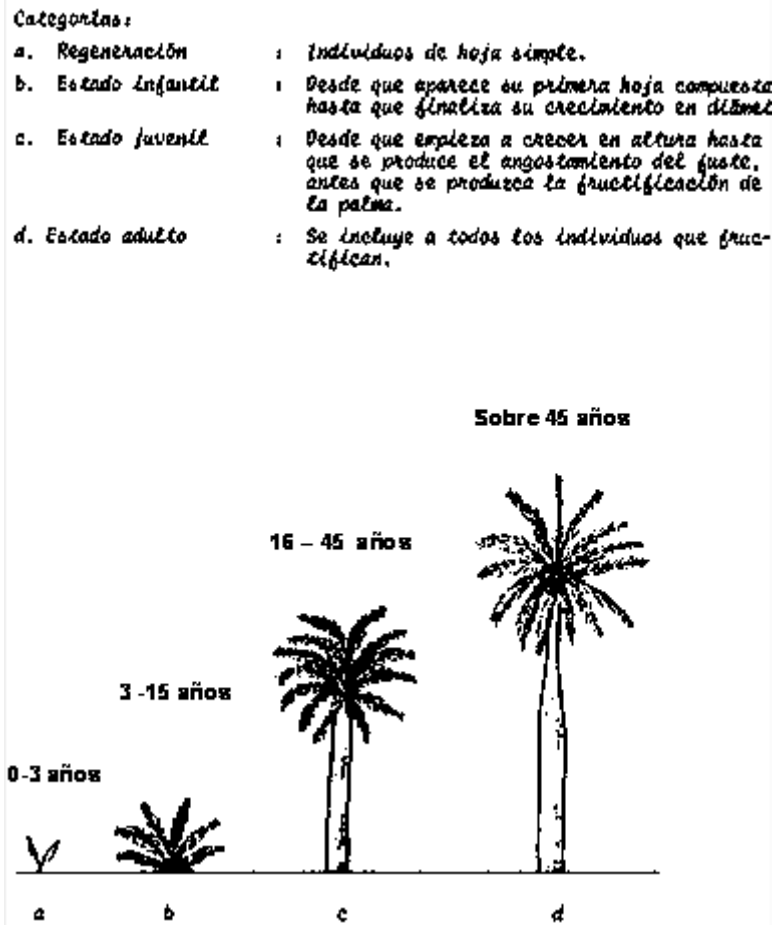
Inostroza (2011) estudió la posible contaminación por metales pesados que podría generarse debido al colapso de este relave, concluyendo que en general, no hay concentraciones elevadas de metales que indiquen contaminación o daño a la salud.

Para el caso del suelo, el autor asegura que la gran mayoría de los metales pesados no representa peligro para la salud humana, salvo el cadmio, el que presenta concentraciones relativamente altas (Inostroza, 2011). El agua subterránea no estaría presentando contaminación, pero en el caso del agua superficial, la más cercana al relave presenta manganeso, mientras que cuenca abajo el agua superficial trasladó hierro y aluminio (Inostroza, 2011).

Ahora, la explotación minera entre 1980 y 1990 pudo provocar una incorporación sistemática de metales en la cuenca, lo que explicaría los niveles de cadmio en el suelo, pero también podría haber atenuado el impacto medioambiental de la contaminación por el colapso del relave minero (Inostroza, 2011). El suelo además estaría jugando un rol de barrera natural, puesto que ha disminuido la movilidad de metales hacia suelos más profundos y acuíferos (Inostroza, 2011).

Inostroza (2011) enfatiza en que pese a que el material de relave se ha dispuesto de forma segura, y a que no se han observado efectos de contaminación hasta el momento, no se garantiza la inexistencia de efectos nocivos producidos por metales pesados en el mediano y largo plazo. Debido a ello, el autor recomienda monitorear el contenido de metales en aguas superficiales y subterráneas, y realizar estudios más amplios de suelo.

Anexo III. Clasificación de acuerdo a los estados de crecimiento



Fuente: Michea (1988)

Anexo IV. Especies acompañantes en distintos palmares a lo largo de Chile.

| Fuente | Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Michea (1992) | Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Quappe (1996) y Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Gajardo <i>et al.</i> (1987) |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|
| Región | IV región (Tilama) | V región (Ocoa, Llay-Llay, Santos Ossa, Agua Santa, Las Siete Hermanas, Forestal Alto y El Salto) | RM (Cuesta Los Guindos) | VI región (Cocalán, Quiahue-La Candelaria) | VII región (Pencahue) |
| Vegetación | Matorrales arborescentes | Bosque higrófilo, matorral arborescente esclerófilo, matorral esclerófilo | Bosque esclerófilo | Cocalán: Bosque esclerófilo, bosque caducifolio; Quiahue: Bosque esclerófilo; La Candelaria: bosque higrófilo, bosque esclerófilo, formación matorrales, formación espinales | Matorrales esclerófilos |
| Porcentaje de coincidencia (%) | 47.4 | 40.7 | 27.8 | 31.5 | 72.7 |
| Especies | Adesmia microphylla Adiantum chilense var. scabrum Baccharis linearis Chaetanthera tenella Clinopodium chilense Escallonia pulverulenta Lithraea caustica Loasa sp. Lobelia polyphylla Madia sativa Maytenus boaria Muehlenbeckia hastulata Mutisia latifolia Peumus boldus Piptochaetium sp. Puya chilensis Quillaja saponaria Retanilla trinervia Vulpia myuros f. megalura | Aristolelia chilensis Azara celastrina Baccharis concava Cestrum parqui Chusquea culeou Chusquea cumingii Colliguaja odorifera Crinodendron patagua Cryptocarya alba Drimys winteri Eucalyptus sp. Eupatorium salvium Lithraea caustica Luma chequen Muehlenbeckia hastulata Myrceugenia obtusa Peumus boldus Pinus radiata Podanthus mitiqui Populus sp. Puya chilensis Quillaja saponaria Retanilla trinervia | Alstroemeria angustifolia Azara celastrina Azara petiolaris Beilschmiedia miersii Blechnum australe spp. auriculatum Chusquea cumingii Cryptocarya alba Drimys winteri Hypolepis poeppigii Lardizabala biternata Lithraea caustica Luma chequen Persea lingue Peumus boldus Proustia pyrifolia f. glandulosa Quillaja saponaria Retanilla trinervia Stellaria media | Acacia caven Adesmia confusa Alstroemeria angustifolia Aristolelia chilensis Azara dentata Azara petiolaris Baccharis linearis Blechnum australe spp. auriculatum Blechnum hastatum Blepharocalyx cruckshanksi Bomarea salsilla Briza minor Cestrum parqui Chloraea sp. Chusquea culeou Chusquea cumingii Cissus striata Colliguaja odorifera Crinodendron patagua Cryptocarya alba Drimys winteri Eupatorium glechonophyllum Fuchsia magellanica | Acacia caven Azara integrifolia Bromus berterioanus Cestrum parqui Crinodendron patagua Cryptocarya alba Lithraea caustica Maytenus boaria Medicago polymorpha var. confinis Muehlenbeckia hastulata Retanilla trinervia |

(continúa)

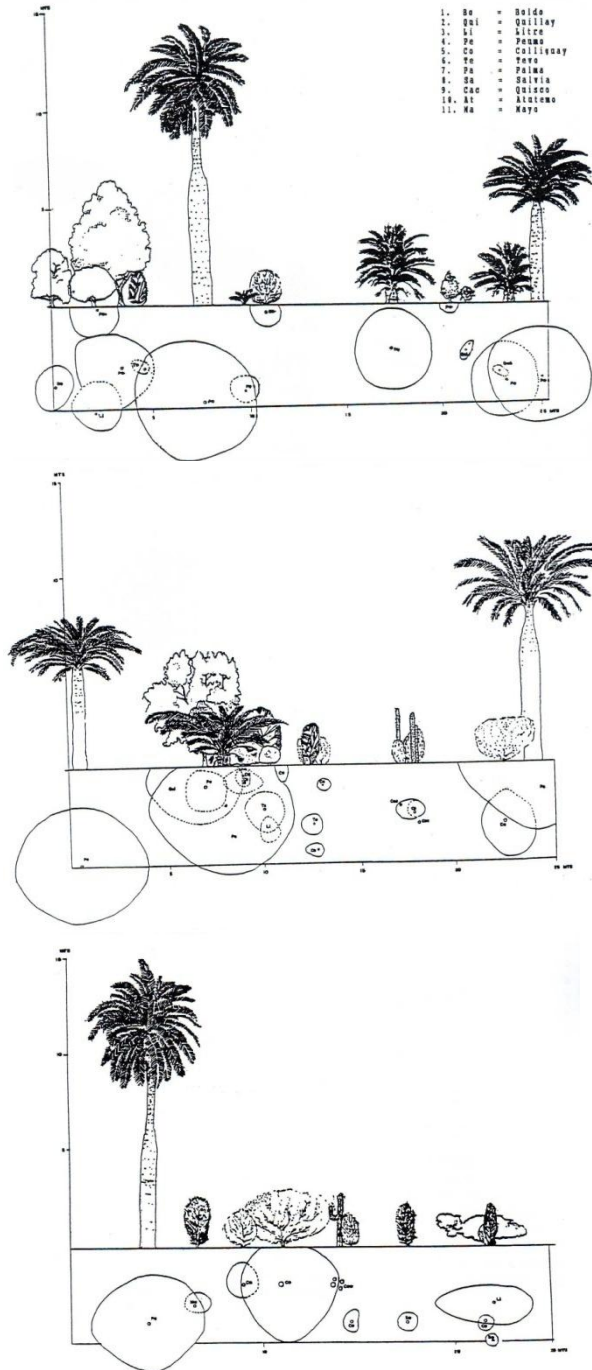
Anexo IV. (continuación)

| Fuente | Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Michea (1992) | Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Quappe (1996) y Gajardo <i>et al.</i> (1987) | Gajardo <i>et al.</i> (1987) | |
|--------|------------------------------|---|------------------------------|--|------------------------------|--|
| Región | IV región (Tilama) | V región (Ocoa, Llay-Llay, Santos Ossa, Agua Santa, Las Siete Hermanas, Forestal Alto y El Salto) | RM (Cuesta Los Guindos) | VI región (Cocalán, Quiahue-La Candelaria) | VII región (Pencahue) | |
| | | Rubus ulmifolius Schinus latifolius Sophora macrocarpa Ulex europaeus | | Galega officinalis Gochnatia foliolosa var. fascicularis Lardizabala biternata Lithraea caustica Lomatia dentata Luma apiculata Luma chequen Lupinus microcarpus Maytenus boaria Muehlenbeckia hastulata Myrceugenia obtusa Nassella chilensis Nothofagus glauca Pasithea caerulea Persea lingue Peumus boldus Podanthus ovatifolius Proustia cuneifolia Proustia pyrifolia Puya chilensis Quillaja saponaria Retanilla trinervia Retanilla ephedra Rubus ulmifolius Schinus polygamus Senecio yegua Solenomelus pedunculatus Sophora macrocarpa Tecophilaea violifolia Trichocereus chiloensis Triptilion spinosum | | |

En negrita: Especies que forman parte de la composición florística determinada en la presente memoria.

Fuente: Elaboración propia en base Gajardo *et al.* (1987), Michea (1992) y Quappe (1996)

Anexo V. Perfil vertical y horizontal del Palmar de Ocoa, en un sector de alta densidad (arriba), media densidad (centro) y baja densidad (abajo).



Fuente: Michea (1992)

Anexo VI. Esquema de comunidades vegetacionales que acompañan a palma chilena.



Fuente: Grau (2006)

Anexo VII. Explotación productiva de palmas chilenas

VII.1. Coquitos y venta de palmas chilenas.

Celedón (2001) estudió la factibilidad técnica y la viabilidad económica de realizar una producción de palmas chilenas para explotación de coquitos en el secano de la zona central de Chile. Dicha producción considera una inversión inicial de \$2.356.806.

El autor diseñó un modelo productivo en el cual se plantan palmas chilenas de un año a una distancia de 3,25 m, lo que equivaldría a una densidad inicial de 947 plantas·ha⁻¹.

Al año 16 de la plantación, las palmas chilenas tendrían una altura aproximada de 3,5 m, y se realiza un raleo palma chilena por media. Al año 25 de la plantación, las palmas chilenas tendrán una altura aproximada de 5 m, y nuevamente se realiza un raleo palma chilena por media. Las palmas chilenas extraídas de ambos raleos serían destinadas a la venta (Celedón, 2001).

Realizados los dos raleos, el palmar tendría una densidad final de 237 individuos·ha⁻¹, con un distanciamientos de 6,5 m. A partir del año 30 las palmas chilenas empezarían a producir coquitos, lo que produciría en el año 60 ingresos de \$416.304, o de \$1.734.600 de realizarse un manejo exitoso (Celedón, 2001).

Ahora bien, si se analiza el modelo producto de Celedón (2001), debieran tomarse ciertas consideraciones relativas a los años en los cuales se propone realizar los raleos. Las palmas chilenas del primer raleo podrían ser de difícil venta debido a su altura y al mayor precio que por esto tendrían, lo que reduciría la cantidad de posibles compradores. Por otro lado, el segundo raleo tal vez podría realizarse al año 30, puesto que según Cabello (2006) a los 30 años la palma chilena ya puede ser explotada para producción de miel. Por último, y en cuanto a la producción y venta de coquitos estimada por Celedón (2001), debe considerarse que la producción de coquitos se inicia entre los 35 y 40 años (Cabello, 2006), por lo que los ingresos podrían percibirse después de lo estimado.

VII.2. Miel y venta de palmas chilenas.

González *et al.* (1998) explican que los suelos graníticos de los secanos costero e interior, no son alternativas rentables para la producción de pino y eucalipto, debido a que las restricciones edafoclimáticas hacen que estas especies crezcan a tasas marginales y sean susceptibles al ataque de plagas.

Por otro lado, para los pequeños propietarios, los cultivos forestales ya mencionados requieren un plazo para recuperar la inversión que puede ser muy largo para ellos (González *et al.*, 1998).

Es así como los autores plantean que una alternativa forestal que presenta una solución rentable pese a estas restricciones socioeconómicas es la palma chilena.

González *et al.* (1998) plantean realizar una plantación de palmas chilenas en zonas marginales sin uso alternativo. A partir del año seis las palmas chilenas podrían ser extraídas para la venta como planta ornamental, mientras que a partir del año 40 podría extraerse savia de las palmas chilenas para la fabricación de miel, la cual al año 44 ya tendría un período mínimo de añejamiento.

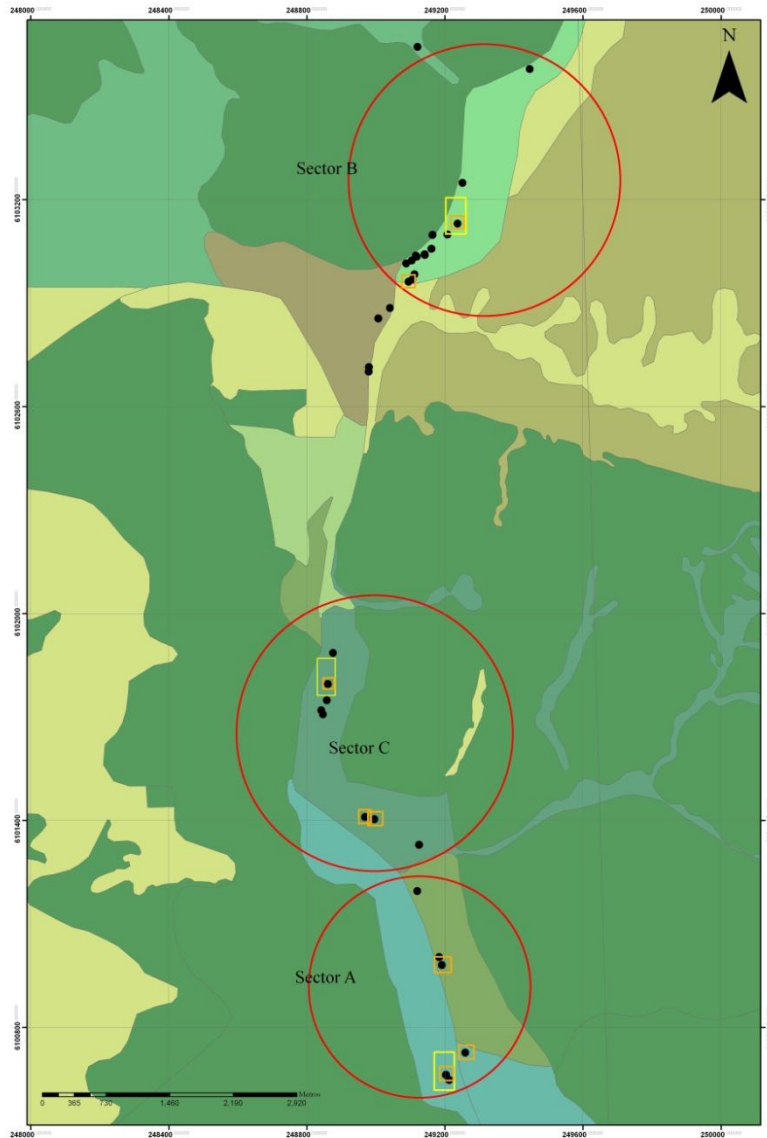
Los autores plantean que se realice una plantación anual de 10 individuos·ha⁻¹, para que al año 40 al comenzar la explotación melífera, existan 400 individuos ha⁻¹ de diferentes edades. Además, se plantea la plantación anual adicional de 240 individuos·ha⁻¹, las cuales serán cosechadas en igual número a partir del año seis para la producción con fines ornamentales. Así, inicialmente la densidad de palmas chilenas sería de 250 individuos·ha⁻¹, la cual incrementaría hasta llegar a 1260 individuos·ha⁻¹ en el año seis, donde la extracción de palmas chilenas para venta sería equivalente a su plantación, incrementando la densidad hasta llegar a 1600 individuos·ha⁻¹ en el año 40 (González *et al.*, 1998). De las 1600 palmas chilenas, 400 estarían destinadas a producción de miel, extrayendo 10 individuos cada año.

Ahora bien, González *et al.* (1998) indican que pese que la extracción de 10 individuos para miel aparenta ser baja, los ingresos que podría producir no lo son para un pequeño propietario, puesto que 1 kg de miel añejada por cuatro años tiene un precio de \$20.000 aproximadamente. Una palma chilena produciría un concentrado de savia de 50 kg·individuo⁻¹. Con respecto a la venta de palmas chilenas, el valor de un individuo de seis años es de \$12.000 aproximadamente.

González *et al.* (1998) indican que la inversión inicial sería de \$1.920.000, y dejan como opción alternativa y complementaria la explotación de coquitos. Finalmente, con respecto a la venta de los productos, los autores indican que es necesario crear la demanda y los canales de comercialización.

7. APÉNDICES

Apéndice I. Localización de sectores y parcelas de estudio



| Información geodésica | Simbología | Usos de suelo | |
|---|--|--|--|
| Datum: WGS84 Proyección: U.T.M. Huso: 19 S Escala: 1:7,300 | <ul style="list-style-type: none"> • Palma chilena ○ Sectores de estudio ▭ Parcela de inventario ▭ Parcela de estructura vegetal | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciudades-Pueblos-Zonas industriales ■ Plantación joven o recién cosechada ■ Renovo abierto ■ Plantación | <ul style="list-style-type: none"> ■ Matorral pradera abierto ■ Matorral arborecente abierto ■ Matorral arborecente semidenso ■ Matorral arborecente denso ■ Rotación cultivo-pradera |

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF *et al.* (1999b)

Apéndice II. Estudio de área mínima.

Producto de la realización del estudio de área mínima en los tres sectores de estudio, se obtuvieron las curvas especie-área de la Figura II. A partir de dichas curvas se determinó una superficie mínima de muestreo de 256 m². Pese a que en el sector mat. arb. abierto y denso la curva no parece estabilizarse en dicho valor, se consideró de todas maneras esta superficie como área mínima, puesto que en estos dos casos (sector mat. arb. abierto y denso) las últimas unidades muestrales presentaron ciertas características microclimáticas, que generaron mayor variabilidad de especies con respecto a las unidades muestrales anteriores.

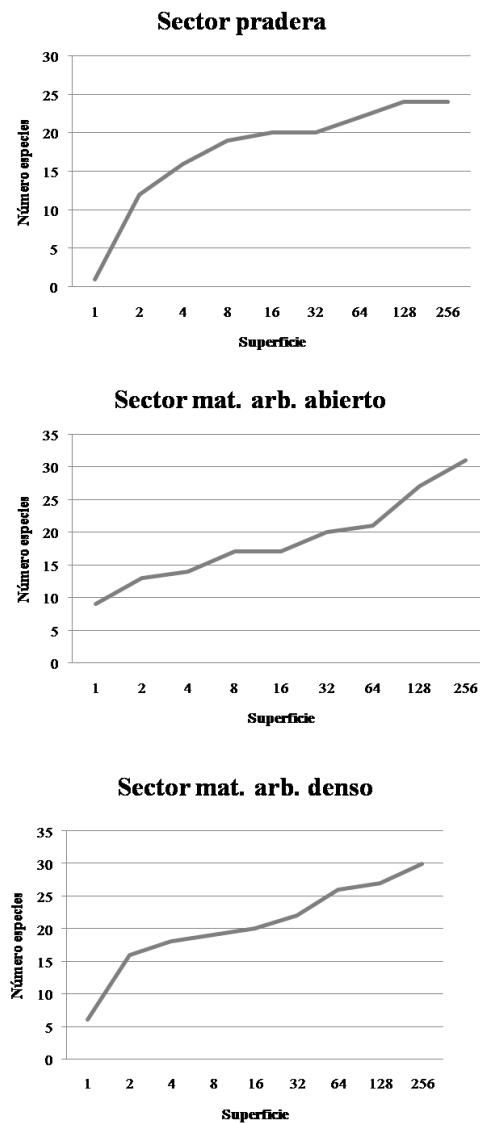


Figura II. Curvas especie-área para el sector pradera, mat. arb. abierto, y mat. arb. denso.

Apéndice III. Entrevista semiestructurada a la comunidad de Palmas de Tapihue.

1. Datos del entrevistado

- Nombre
- Edad
- Nivel de escolaridad
- Ocupación
- (Residente pasado) Localidad de residencia actual
- (Residente pasado) Época en que habitó o trabajó en Palmas de Tapihue

2. Preguntas sobre Historia local

2.1 Actividades económico-productivas del pasado y presente

- (Residente actual) ¿Desde hace cuántos años usted vive en esta localidad?. ¿A qué actividad se dedica?, ¿siempre se ha dedicado a esta actividad?
- (Residente pasado) ¿Usted vivió o trabajó en Palmas de Tapihue?, ¿hace cuándo, o cuántos años atrás?. Si ha trabajado allí, ¿a qué se dedicaba?

- (Residente actual) ¿A qué se dedica la mayoría de los habitantes de la localidad?, ¿en el pasado se dedicaban a las mismas actividades?
- (Residente pasado) ¿Cuáles eran las principales actividades a las que se dedicaba la gente en la época en que usted vivió o trabajó en la localidad?

2.2 Cambios en la demografía

- (Residente actual) ¿Cuántas personas, o familias, habitan en Palmas de Tapihue? ¿Podría usted indicar si hoy hay más o menos habitantes desde que tiene recuerdo?. Si han habido cambios, ¿a qué cree usted que se deben?
- (Residente pasado) En aquel entonces, ¿cuántas personas, o cuántas familias, habitaban en la localidad?

2.3 Cambios en la propiedad de la tierra y uso de suelo

- (Residente actual) ¿Cuántas personas, o familias, son dueñas de terreno en Palmas de Tapihue? ¿La distribución de las tierras es parecida entre estas personas? ¿Podría usted indicar si esto ha variado desde que tiene recuerdo? Si han habido cambios, ¿sabe usted por qué se produjeron?
- (Residente pasado) En aquel entonces, ¿cuántas personas eran propietarias de terreno en la localidad? ¿La distribución de las tierras era parecida entre estas personas?
- (Residente actual) La tierra, o los terrenos, ¿en qué son usados?. ¿Esto ha cambiado desde que usted tiene recuerdo?
- (Residente pasado) La tierra, o los terrenos, ¿en qué eran usados en la época?.

2.4 Cambios en el paisaje y la vegetación

- (Residente actual) ¿Nota usted algún cambio en la vegetación de Palmas de Tapihue? ¿Podría describir la vegetación actual y la que usted recuerda que había antes?
- (Residente pasado) ¿Cómo era la vegetación o el paisaje en la localidad? ¿Podría usted describirla?

3. Preguntas relativas a Etnoecología

3.1 Usos y aprovechamiento de palma chilena

- ¿Usted utiliza o ha utilizado las palmas chilenas (de la localidad) de alguna forma? Si es así, ¿qué usaba y cómo lo usaba?

3.2 Conocimientos biológicos-ecológicos sobre palma chilena

- ¿Sabe usted en qué época florece y da coquitos la palma chilena?
- ¿Sabe usted en qué época se plantan los coquitos?
- ¿Sabe usted si la palma chilena necesita algún cuidado?, ¿sabe si existe alguna amenaza o dificultad para las palmas chilenas?

3.3 Historia de estas palmas chilenas relictas

- ¿Qué podría contarnos acerca de la historia u origen de las palmas chilenas de la zona?
- ¿Sabe usted si las palmas chilenas de la localidad se encuentran en buen estado?
- ¿Habrá la misma cantidad de palmas chilenas que antes (en su recuerdo)?

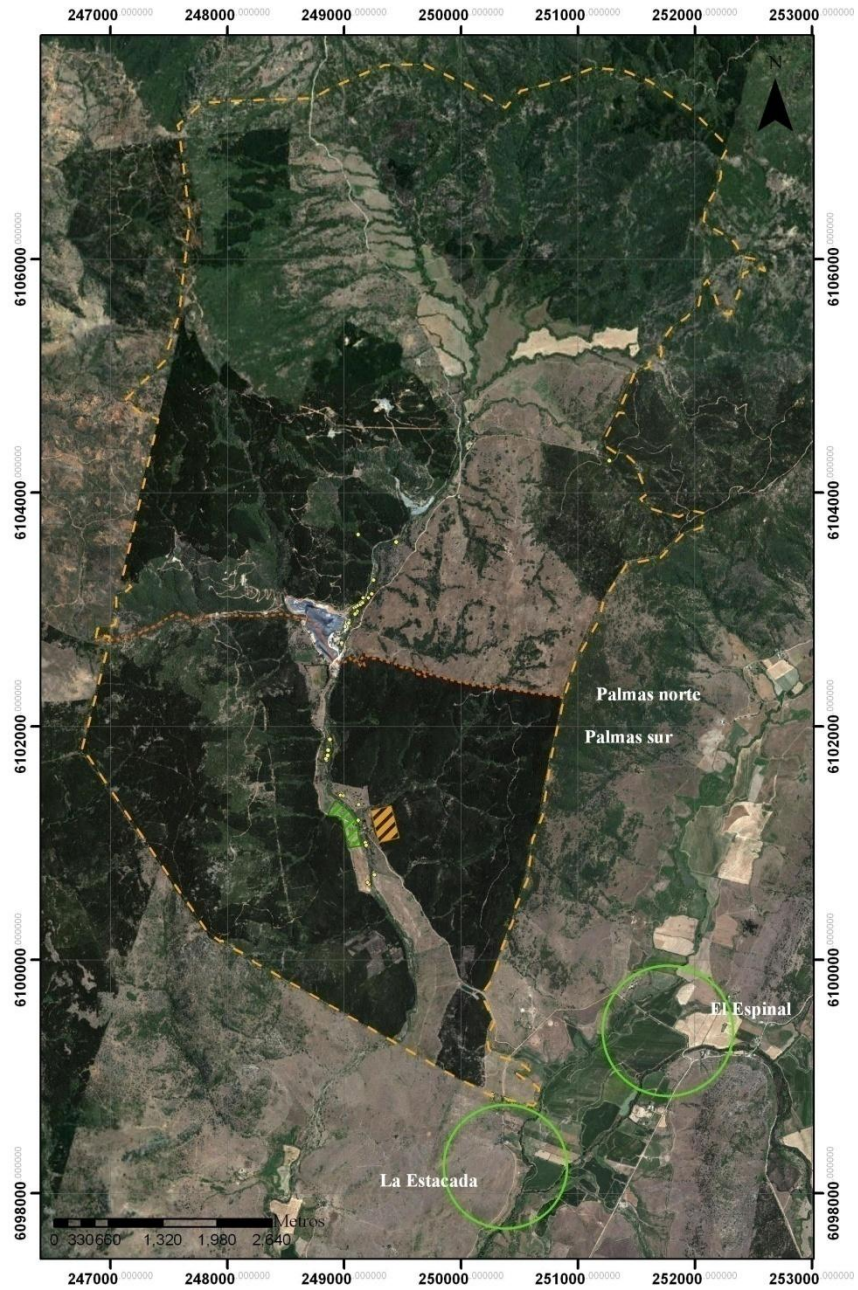
3.4 Conocimientos y usos de vegetación acompañante de palma chilena

- ¿Nota usted algún cambio en la vegetación que rodea las palmas chilenas? Si es así, ¿cómo era antes (en su recuerdo)?
- ¿Cree usted que esa vegetación está relacionada de alguna forma con las palmas chilenas? Si lo cree, ¿de qué forma se relacionarían?
- ¿Tiene algún uso la vegetación que rodea las palmas chilenas, o la de la localidad?

4. Preguntas relativas a Identidad y Significado

- ¿Con qué palabras relaciona “palma chilena”?
- ¿Tiene algún significado la existencia de palmas chilenas en la localidad?, ¿y la no existencia de ellas?
- ¿Cree usted que las palmas chilenas de la localidad son importantes?
- ¿Se siente usted relacionado de alguna forma con las palmas chilenas de la localidad?, ¿cree poseer algún vínculo con ellas?
- ¿Siente usted algún vínculo con la vegetación de la localidad?, ¿cree que tiene alguna importancia?

Apéndice IV. Palmas de Tapihue y sectores colindantes.



| Información geodésica | Simbología | | | |
|--|------------|---------------------------|--|---------------------------------|
| Datum: WGS84 Proyección: U.T.M. Huso: 19 S Escala: 1:45,000 | | Palma chilena | | Sectores colindantes |
| | | División Palmas norte-sur | | Zona ruinas de pircas indígenas |
| | | Límite Palmas de Tapihue | | Zona plantación de palmas |

Apéndice V. Inventario florístico: Presencia de especies por parcela y sector

| | Familia | Especie | Sector pradera | | | Sector mat. arb. abierto | | Sector mat. arb. denso | | |
|----|-------------------|--|----------------|----|----|--------------------------|----------------|------------------------|----|----------------|
| | | | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P1 | P2 | P3 |
| 1 | Fabaceae | Acacia caven (Molina) Molina | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 2 | Pteridaceae | Adiantum chilense Kaulf. var. sulphureum (Hook.) Giúdice | | | | | X | | | |
| 3 | Poaceae | Aira caryophylla L.* | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 4 | Primulaceae | Anagallis arvensis L. | X | X | | | X | | | |
| 5 | Apiaceae | Anthriscus caucalis M. Bieb.* | | X | | | | | | |
| 6 | Elaeocarpaceae | Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz ³ | | | | | PE | | | |
| 7 | Poaceae | Avena barbata Pott ex Link* | | X | X | X | X | X | X | X |
| 8 | Asteraceae | Baccharis linearis (Ruiz & Pav.) Pers. | X | X | | | PE | | | PE |
| 9 | Brassicaceae | Brassica nigra (L.) W.D.J. Koch | | | | X | | | | |
| 10 | Poaceae | Briza minor L. | | X | X | X | X | X | X | X |
| 11 | Poaceae | Bromidium anomalum (Trin.) Döll | | | | | | X | | |
| 12 | Poaceae | Bromus berteroi Colla | | X | | | | X | X | X |
| 13 | Poaceae | Bromus hordeaceus L. | X | | X | X | | X | X | X |
| 14 | Poaceae | Bromus rigidus Roth | X | X | X | | | X | | X |
| 15 | Poaceae | Bromus rubens L. | | X | X | X | | X | X | |
| 16 | Poaceae | Bromus secalinus L.* | X | X | | | X | | X | |
| 17 | Asteraceae | Carduus pycnocephalus L. | | X | X | X | X | | | X |
| 18 | Asteraceae | Carthamus lanatus L. | X | X | X | X | | X | X | X |
| 19 | Orobanchaceae | Castilleja laciniata Hook. & Arn. | | X | X | | X | | X | |
| 20 | Solanaceae | Cestrum parqui L'Hér. | | | X | X | PE | X | | |
| 21 | Tecophilaeaceae | Conanthera bifolia Ruiz & Pav. | | X | | | X ² | X | X | X ² |
| 22 | Tecophilaeaceae | Conanthera trimaculata (D. Don) F. Meigen | | | | | X ² | | | X ² |
| 23 | Apiaceae | Conium maculatum L. | | | | | | | | X |
| 24 | Convolvulaceae | Convolvulus arvensis L. | X | X | X | | | | | |
| 25 | Euphorbiaceae | Croton setiger Hook. | X | | X | | | | | |
| 26 | Lauraceae | Cryptocarya alba (Molina) Looser | | | | | | | | X |
| 27 | Poaceae | Cynosurus echinatus L. | | | | X | X | | | |
| 28 | Poaceae | Chusquea sp. | | | | | X | | | |
| 29 | Poaceae | Dactylis glomerata L.* | X | | X | | | | | |
| 30 | Convolvulaceae | Dichondra sericea Sw. | | | | X | X | | | X |
| 31 | Dioscoreaceae | Dioscorea humifusa Poepp. | | | | | X | | | |
| 32 | Geraniaceae | Erodium botrys (Cav.) Bertol. | | X | X | | | X | | |
| 33 | Papaveraceae | Eschscholzia californica Cham. | | | | | | | X | |
| 34 | Euphorbiaceae | Euphorbia peplus L. | | | | | | | | X |
| 35 | Fabaceae | Galega officinalis L. | | | | | X | X | | |
| 36 | Poaceae | Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C.E. Hubb. | | X | X | X | | | X | X |
| 37 | Poaceae | Hordeum chilense Roem. & Schult. | | | | | X | | | |
| 38 | Poaceae | Hordeum murinum L.* | | X | X | X | X | | | |
| 39 | Arecaceae | Jubaea chilensis (Molina) Baill. | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 40 | Asteraceae | Lactuca serriola L. | | | | | X | | | X |
| 41 | Asteraceae | Lapsana communis L.* | | | | | X | | | |
| 42 | Asteraceae | Leontodon saxatilis Lam. | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 43 | Anacardiaceae | Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn. | | | | | X | | | X |
| 44 | Asteraceae | Logfia gallica (L.) Coss. & Germ.* | | | | | | | | X |
| 45 | Poaceae | Lolium rigidum Gaudin | X | | X | | X | X | X | X |
| 46 | Celastraceae | Maytenus boaria Molina | | | | | X | | | X |
| 47 | Fabaceae | Medicago arabica (L.) Huds. | | | | X | | | | |
| 48 | Polygonaceae | Muehlenbeckia hastulata (Sm.) I.M. Johnst. var. Hastulata | | | X | | | | | |
| 49 | Poaceae | Nassella gibba (Phil.) M. Muñoz | | X | | | | | | |
| 50 | Poaceae | Nassella manicata (E. Desv.) Barkworth | | X | X | | | X | | |
| 51 | Fabaceae | Otholobium glandulosum (L.) J.W. Grimes | | | | | X | | | X |
| 52 | Oxalidaceae | Oxalis rosea Jacq. | | | | | X | | | X |
| 53 | Orobanchaceae | Parentucellia viscosa (L.) Caruel | | X | X | X | | | | |
| 54 | Hemerocallidaceae | Pasithea caerulea (Ruiz & Pav.) D. Don | | | | | | | | X |
| 55 | Caryophyllaceae | Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball & Heywood | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 56 | Monimiaceae | Peumus boldus Molina | | | | X | X | | | X |
| 57 | Poaceae | Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi | X | | X | | X | X | | X |
| 58 | Plantaginaceae | Plantago hispidula Ruiz & Pav. | | X | X | | | | | X |
| 59 | Rosaceae | Prunus cerasifera Ehrh. | | | | X | | | | |
| 60 | Quillajaceae | Quillaja saponaria Molina | | | | | X | | | X |

(continúa)

Apéndice V. (continúa)

| Familia | Especie | Sector pradera | | | Sector mat. arb. abierto | | Sector mat. arb. denso | | |
|---------|------------------|--|----------------|----|--------------------------|----|------------------------|----|----|
| | | P1 | P2 | P3 | P1 | P2 | P1 | P2 | P3 |
| 61 | Rhamnaceae | Retanilla trinervia (Gillies & Hook.) Hook. & Arn. | | X | | | X | | X |
| 62 | Rosaceae | Rubus ulmifolius Schott | | | X | | X | X | X |
| 63 | Polygonaceae | Rumex acetosella L.* | X | X | X | X | | X | X |
| 64 | Polygonaceae | Rumex pulcher L. | X | X | X | X | | X | X |
| 65 | Apiaceae | Sanicula crassicaulis Poepp. ex DC. | | | | | X | | X |
| 66 | Caryophyllaceae | Scleranthus annuus L. | X | X | X | | | X | |
| 67 | Caryophyllaceae | Silene gallica L. | X | X | X | X | X | X | |
| 68 | Fabaceae | Sophora macrocarpa Sm. | | | | | | | X |
| 69 | Poaceae | Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski | | | X | | | X | |
| 70 | Asteraceae | Tolpis barbata (L.) Gaertn. | | X | X | X | X | X | X |
| 71 | Apiaceae | Torilis nodosa (L.) Gaertn. | | | | | X | | X |
| 72 | Fabaceae | Trifolium angustifolium L. | X | X | X | X | | | X |
| 73 | Fabaceae | Trifolium arvense L. | X ¹ | | X | | | | |
| 74 | Fabaceae | Trifolium glomeratum L. | X ¹ | | | | | | |
| 75 | Fabaceae | Trifolium repens L. | X | | | | | | |
| 76 | Scrophulariaceae | Verbascum virgatum Stokes | | X | | | | X | X |
| 77 | Fabaceae | Vicia vicina Clos | | | X | | | | |
| 78 | Poaceae | Vulpia bromoides (L.) Gray* | | | X | X | X | X | X |
| 79 | Poaceae | Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.* | X | | | | | X | X |

¹ Cobertura compartida entre T. glomeratum y T. arvense

² Cobertura compartida entre C. bifolia y C. trimaculata

³ Especie inventariada fuera de área mínima.

PE: Especie encontrada en parcela de estructura vegetal

* Especie que presenta regeneración en algún ambiente relacionado al fuego, según Contreras *et al.* (2011)

Apéndice VI. Inventario florístico: Origen y forma de vida.

| Espece | Origen | Forma de vida | Referencia |
|--|--------|---------------|---|
| 1 Acacia caven (Molina) Molina | N | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 2 Adiantum chilense Kaulf. var. sulphureum (Hook.) Giúdice | N | Hc | Stoll <i>et al.</i> (2006); Marcelo (2008); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 3 Aira caryophyllea L. | I | Te | Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Vidal & Reif (2011); Hauenstein (2012) |
| 4 Anagallis arvensis L. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 5 Anthriscus caucalis M. Bieb. | I | Te | Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 6 Aristotelia chilensis (Molina) Stuntz ³ | N | Fa | Marcelo (2008); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 7 Avena barbata Pott ex Link | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 8 Baccharis linearis (Ruiz & Pav.) Pers. | N | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 9 Brassica nigra (L.) W.D.J. Koch | I | Te | Gangale y Uzunov (2003); Cerazo y Conticello (2008) |
| 10 Briza minor L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 11 Bromidium anomalum (Trin.) Döll | N | Te | |
| 12 Bromus berteroaanus Colla | N | Te | Marcelo (2008); Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 13 Bromus hordeaceus L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 14 Bromus rigidus Roth | I | Te | Marcelo (2008) |
| 15 Bromus rubens L. | I | Te | Dogan <i>et al.</i> (2004); Al-Sodany <i>et al.</i> (2011) |
| 16 Bromus secalinus L. | I | Te | Domingues y Freitas (2006) |
| 17 Carduus pycnocephalus L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 18 Carthamus lanatus L. | I | Te | Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 19 Castilleja laciniata Hook. & Arn. | N | Te | |
| 20 Cestrum parqui L'Hér. | N | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 21 Conanthera bifolia Ruiz & Pav. | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 22 Conanthera trimaculata (D. Don) F. Meigen | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 23 Conium maculatum L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 24 Convolvulus arvensis L. | I | Cr | Cerazo y Conticello (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 25 Croton setiger Hook. | I | Te | |
| 26 Cryptocarya alba (Molina) Looser | N | Fa | Marcelo (2008); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 27 Cynosurus echinatus L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 28 Chusquea sp. | N | Fa | Hauenstein <i>et al.</i> (2002); Stoll <i>et al.</i> (2006); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 29 Dactylis glomerata L. | I | Hc | Vidal & Reif (2011) |
| 30 Dichondra sericea Sw. | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 31 Dioscorea humifusa Poepp. | N | Cr | Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 32 Erodium botrys (Cav.) Bertol. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 33 Eschscholzia californica Cham. | I | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 34 Euphorbia peplus L. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 35 Galega officinalis L. | I | Hc | Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 36 Gastridium phleoides (Nees & Meyen) C.E. Hubb. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 37 Hordeum chilense Roem. & Schult. | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 38 Hordeum murinum L. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |

(continúa)

Apéndice VI. (continuación).

| Especie | Origen | Forma de vida | Referencia |
|--|--------|---------------|--|
| 39 Jubaea chilensis (Molina) Baill. | N | Fa | Hauenstein (2012) |
| 40 Lactuca serriola L. | I | Te | Marcelo (2008); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 41 Lapsana communis L. | I | Te | Pachedjieva (2011) |
| 42 Leontodon saxatilis Lam. | I | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2002); Hauenstein <i>et al.</i> (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein 2012 |
| 43 Lithraea caustica (Molina) Hook. & Arn. | N | Fa | Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 44 Logfia gallica (L.) Coss. & Germ. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 45 Lolium rigidum Gaudin | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982); Gangale y Uzunov (2003) |
| 46 Maytenus boaria Molina | N | Fa | Marcelo (2008); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 47 Medicago arabica (L.) Huds. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 48 Muehlenbeckia hastulata (Sm.) I.M. Johnst. var. Hastulata | N | Fa | Hauenstein <i>et al.</i> (2002); Stoll <i>et al.</i> (2006); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 49 Nassella gibba (Phil.) M. Muñoz | N | Hc | Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 50 Nassella manicata (E. Desv.) Barkworth | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009) |
| 51 Otholobium glandulosum (L.) J.W. Grimes | N | Fa | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 52 Oxalis rosea Jacq. | N | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 53 Parentucellia viscosa (L.) Caruel | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2008) |
| 54 Pasithea caerulea (Ruiz & Pav.) D. Don | N | Cr | Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 55 Petrorhagia prolifera (L.) P.W. Ball & Heywood | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982); Gangale y Uzunov (2003) |
| 56 Peumus boldus Molina | N | Fa | Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 57 Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi | N | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Hauenstein (2012) |
| 58 Plantago hispidula Ruiz & Pav. | N | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 59 Prunus cerasifera Ehrh. | I | Fa | Domingues y Freitas (2006) |
| 60 Quillaja saponaria Molina | N | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 61 Retanilla trinervia (Gillies & Hook.) Hook. & Arn. | N | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 62 Rubus ulmifolius Schott | I | Fa | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 63 Rumex acetosella L. | I | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2002); Gómez <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Vidal & Reif (2011); Hauenstein (2012) |
| 64 Rumex pulcher L. | I | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 65 Sanicula crassicaulis Poepp. ex DC. | N | Hc | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 66 Scleranthus annuus L. | I | Te | Stepien (2008) |
| 67 Silene gallica L. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 68 Sophora macrocarpa Sm. | N | Fa | Stoll <i>et al.</i> (2006); Gómez <i>et al.</i> (2009); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 69 Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski | I | Te | Bacchetta <i>et al.</i> (2007) |
| 70 Tolpis barbata (L.) Gaertn. | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982) |
| 71 Torilis nodosa (L.) Gaertn. | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 72 Trifolium angustifolium L. | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982); Brofas <i>et al.</i> (2001); Dogan <i>et al.</i> (2004) |
| 73 Trifolium arvense L. | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982); Gangale y Uzunov (2003) |
| 74 Trifolium glomeratum L. | I | Te | Aru <i>et al.</i> (1982); Teillier <i>et al.</i> (2010) |
| 75 Trifolium repens L. | I | Hc | Hauenstein <i>et al.</i> (2002); Hauenstein <i>et al.</i> (2008); Teillier <i>et al.</i> (2010); Vidal & Reif (2011) |
| 76 Verbascum virgatum Stokes | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 77 Vicia vicina Clos | N | Te | Marcelo (2008) |
| 78 Vulpia bromoides (L.) Gray | I | Te | Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |
| 79 Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel. | I | Te | Marcelo (2008); Hauenstein <i>et al.</i> (2009); Teillier <i>et al.</i> (2010); Hauenstein (2012) |

Origen: N= Nativa; I= Introducida

Forma de vida: Fa=Fanerófita; Ca= Caméfita; Hc=Hemicriptófita; Cr=Criptófita; Te=Terófita.

Apéndice VII. Matriz de Vester para estimar la sensibilidad de factores estratégicos para conservar o mantener palma chilena en Palmas de Tapihue.

| | Baja recolección de coquitos | Importancia, apego y sentido identitario | Interés del dueño en conservar | Poblador con alto conocimiento sobre palma chilena | Solicitar la afectación como ASPP | Postulación a FLBN y/o FPA | Poca variabilidad genética en plántulas | Relave minero sobre algunas palmas chilenas | Actividades ganaderas y de extracción para carbón | Plantaciones de pino rodeando palmas chilenas | Proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos | Vegetación acompañante antropizada y menoscabada | Regeneración sólo bajo boldo | Daño producido por personas de otras localidades | Cambios vegetacionales por desertificación | Contaminación por metales pesados | Suma activa (SA) |
|------------------------------|--|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|--|--|------------------------------|--|--|-----------------------------------|------------------|
| | F2 | F3 | F4 | F7 | O4 | O6 | D2 | D3 | D4 | D5 | D7 | D8 | D9 | A2 | A3 | A4 | |
| F2 | Baja recolección de coquitos | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| F3 | Importancia, apego y sentido identitario | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| F4 | Interés del dueño en conservar | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 20 |
| F7 | Poblador con alto conocimiento sobre palma chilena | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 16 |
| O4 | Solicitar la afectación como ASPP | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 0 | 21 |
| O6 | Postulación a FLBN y/o FPA | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 0 | 28 |
| D2 | Poca variabilidad genética en plántulas | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| D3 | Relave minero sobre algunas palmas chilenas | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 15 |
| D4 | Actividades ganaderas y de extracción para carbón | 1 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 20 |
| D5 | Plantaciones de pino rodeando palmas chilenas | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 13 |
| D7 | Proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| D8 | Vegetación acompañante antropizada y menoscabada | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 18 |
| D9 | Regeneración sólo bajo boldo | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| A2 | Daño producido por personas de otras localidades | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| A3 | Cambios vegetacionales por desertificación | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| A4 | Contaminación por metales pesados | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Suma pasiva (SP) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 9 | 8 | 14 | 4 | 26 | 22 | 6 | 1 | 14 | 3 | 19 | 20 | 17 | 21 | 12 | 3 |
| Fuerza de impacto (P) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 54 | 48 | 280 | 64 | 546 | 616 | 12 | 15 | 280 | 39 | 247 | 360 | 119 | 84 | 60 | 15 |
| Participación (Q) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 0,7 | 0,8 | 1,4 | 4,0 | 0,8 | 1,3 | 0,3 | 1,5 | 1,4 | 4,3 | 0,7 | 0,9 | 0,4 | 0,2 | 0,4 | 1,7 |

Apéndice VIII. Lineamientos generados por medio de una matriz cruzada.

| | | Baja recolección de coquitos | Importancia, apego y sentido identitario | Interés del dueño en conservar | Poblador con alto conocimiento sobre palma chilena | Poca variabilidad genética en plántulas | Relave minero sobre algunas palmas chilenas | Actividades ganaderas y de extracción para carbón | Plantaciones de pino rodeando palmas chilenas | Proceso de pérdida de conocimientos etnoecológicos | Vegetación acompañante antropizada y menoscabada | Regeneración sólo bajo boldo | | | | | |
|--|----|---|--|--------------------------------|--|---|--|---|---|--|--|------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | F2 | F3 | F4 | F7 | D2 | D3 | D4 | D5 | D7 | D8 | D9 | | | | | |
| | | Fortalezas | | | | | Debilidades | | | | | | | | | | |
| | | Potencialidades | | | | | Desafíos | | | | | | | | | | |
| Solicitar afectación como ASPP | O4 | <p>Oportunidades</p> <p>F2O4-F2O6: Mantener una baja recolección de coquitos con fin de propiciar la regeneración de palma chilena. F3O4-F3O6: Reconocer la importancia local de la existencia de las palmas chilenas y la protección que éstas requieren por dicho motivo. F4O4-F4O6: Identificar las principales características de las palmas chilenas y del sector, que podrían motivar y justificar la conservación de palma chilena F7O4-F7O6: Utilizar los conocimientos locales para incrementar el éxito de conservación</p> | | | | | <p>D2O4-D2O6: Introducir nuevo material genético para potenciar viabilidad de la población de palmas chilenas D3O4: Insistir en la realización de tramitaciones que den paso a mejor estabilización y resguardo del relave D4O4-D4O6: Disminuir la presión ganadera y de extracción de carbón en hábitat de palma chilena D5O4-D5O6: Amortiguar los impactos negativos del pino que podrían afectar la matriz donde existe palma chilena D7O4-D7O6: Potenciar la recuperación o generación de conocimientos etnoecológicos en la comunidad que favorezcan la conservación de palma chilena y su vegetación acompañante D8O4-D8O6: Mejorar el estado de conservación de la vegetación acompañante de palma chilena D9O4-D9O6: Apoyar la generación y mantenimiento de follaje de boldo y otros árboles</p> | | | | | | | | | | |
| Postulación a FLBN y/o FPA | O6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Riesgos | | | | | Limitaciones | | | | | | | | | | |
| Daño producido por personas de otras localidades | A2 | <p>Amenazas</p> <p>F4A3: Potenciar actividades de conservación del propietario como medida anti-desertificación. F4A4: Potenciar la biorremediación como una actividad de conservación del propietario F7A2: Indicar a los visitantes las actividades que pueden ser dañinas y mortales para palma chilena.</p> | | | | | <p>D4A3: Propiciar cambios en la ejecución de las actividades ganaderas y de explotación de carbón, con tal de no favorecer el detrimento de la vegetación D7A2: Difundir a las localidades aledañas y visitantes frecuentes, los conocimientos etnoecológicos recuperados o generados que permitan el resguardo de palma chilena. D8A3: Mejorar las condiciones de la vegetación y del hábitat de la misma como resguardo a procesos de desertificación</p> | | | | | | | | | | |
| Cambios vegetacionales por desertificación | A3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación por metales pesados | A4 | | | | | | | | | | | | | | | | |

(En negrita se destacan los factores estratégicos seleccionados por medio del gráfico de influencias entre factores estratégicos)