

Reservado Fia

ENSAYO DE INTRODUCCION ESPECIES FORESTALES
PARA EL MANEJO AGROFORESTAL Y DENDROENERGETICO
EN ZONAS RURALES PRECORDILLERA REGION DE ANTOFAGASTA

INSTITUTO FORESTAL
INFOR
SANTIAGO, MARZO DE 1995

Institución: INSTITUTO FORESTAL FILIAL CORFO

Sigla: INFOR

Dirección: Huerfanos N° 554, Santiago

Casilla: 3085

Fonos: 6396189 - 6396172 - 6397911

Fax: 6381286

PRESENTACION INSTITUTO FORESTAL

El Instituto Forestal (INFOR) se encuentra incorporando al Sistema de Institutos de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y tiene como objetivo fundamental el desarrollo de investigaciones referidas a la creación, manejo y utilización de los recursos forestales.

La transferencia de los resultados de estas investigaciones permite el aprovechamiento sustentable del recurso; la disminución de los impactos negativos en su aprovechamiento; conocimiento de la evolución y tendencia de los mercados y una adecuada orientación para la inversión pública y privada.

INFOR es una Corporación de derecho Privado que se rige por sus propios Estatutos, por las disposiciones del Título XXXIII del Libro 5 del Código Civil y por el Decreto Supremo N° 110 de 1979 del Ministerio de Justicia; este último referido a la concesión de personalidad jurídica a Corporaciones y Fundaciones.

Desde sus orígenes, año 1962, el INFOR ha tenido un rol protagónico en la investigación forestal y en el desarrollo de nuevas tecnologías en el país; sus trabajos y líneas de investigación con visión de futuro, han permitido que sus resultados respondan a la creciente demanda originada en el sector forestal.

En la actualidad INFOR cuenta con una dotación de personal de 101 funcionarios, los cuales se distribuyen a través de su Dirección Ejecutiva, Divisiones Técnicas, Administrativas y de Servicio.

El personal Técnico de INFOR muestra una alta competencia adquirida a través del proceso de capacitación interno y cursos de postgrado realizados tanto en Universidades e Institutos Nacionales como Extranjeros.

Un número significativo de profesionales de INFOR son anualmente demandados por Organismos Internacionales tales como FAO, BID, PNUD, WB y otros, a participar en la identificación y formulación de proyectos vinculados al manejo y protección de los recursos naturales renovables y del ambiente.

Los antecedentes señalados avalan la posición de INFOR en el concierto forestal nacional y justifican su interés en participar en la presente propuesta.

RESEÑA SOBRE EXPERIENCIAS DE INFOR EN ZONAS ARIDAS Y SEMIARIDAS

En relación a la experiencia de INFOR en el tema de la propuesta esta se basa en el desarrollo de investigación en: selección y diversificación de especies forestales productivas, mejoramiento genético de especies seleccionadas, inventarios de recursos forestales, creación de recursos forestales, manejo de formaciones vegetales existentes y estudios de proyectos de desarrollo específicos.

En la actualidad los proyectos de investigación de mayor envergadura relacionados al tema de la propuesta se resumen a continuación :

-Desarrollo Silvícola del Secano Interior: Esta línea de investigación se ha desarrollado por un período de más de 10 años, pretende fomentar la forestación en las zonas áridas y semiáridas del país, para lo cual se han definido los siguientes objetivos:

- Selección de especies
- Técnicas de establecimiento
- Alternativas de Forestación
- Transferencia de resultados

Este proyecto ha sido financiado por el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo de Canada (CIID), y la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). En el presente se esta consolidando la última etapa de este proyecto que dice relación con la transferencia de resultados a los pequeños y medianos propietarios del área de estudio y extensionistas, implementación de cosechas de aguas lluvias para la forestación y sistemas agroforestales.

-Mejoramiento Genético del Genero Eucalyptus: En lo que respecta a esta línea de investigación, inicio sus actividades a partir de 1988 financiado por CORFO, sin embargo dada la importancia del tema en el ámbito forestal del país en 1993 se dio inicio a un programa de mejoramiento genético del genero **Eucalyptus** con financiamiento FONDEF, este programa incluye selección de procedencias y progenies con el objetivo de generar huertos semilleros para reproducción sexual y vegetativa de los árboles madres que presenten mejores características fenotípicas y genotípicas en las diversas zonas agroecológicas del país.

-Técnicas de Cultivo para el Control de la Erosión: El proyecto se sitúa en la provincia de Choapa, IV Región. Persigue determinar las Técnicas de establecimiento, la asociación de especies forestales y agrícolas que presenten mayor producción y menor riesgo de erosión, del mismo modo obtener una función de pérdida de suelo en el área de estudio. Este proyecto dio inicio a sus actividades en 1992 y es financiado en su totalidad por CORFO.

-Introducción de Especies Forestales: INFOR en el año 1962 inició un proyecto de introducción de nuevas especies forestales, con el fin de diversificar las plantaciones, evitando así el monocultivo. Durante la vigencia de este proyecto se instalaron más de 60 ensayos hasta el año 1974 entre la IV y X Región.

Estos ensayos, periódicamente fueron controlados lo que ha generado una gran cantidad de información. Entre los resultados valiosos se destaca la adopción de las especies : Eucalyptus nitens, E. regnans, E. delegatensis, Pseudotsuga menziesii, para determinadas condiciones de suelo y clima del país.

Posteriormente al año 1974 se instalaron numerosos ensayos complementarios, contando a la fecha con más de 100 ensayos en total. Estos resultados han permitido avanzar a etapas posteriores de investigación, entre las que destacan la selección de procedencias de semillas, técnicas de plantación y de manejo para las especies más promisorias. Desde fines de los años 80, se está trabajando en genética de las especies seleccionadas, lo que permitirá contar con semillas mejoradas de las especies más importantes. En la práctica se ha observado que empresas forestales y pequeños agricultores están diversificando sus plantaciones, como un aporte concreto de este proyecto.

-Plan de Forestación para Protección de Fuentes de Agua para Consumo Humano en Alta Montaña: Este proyecto encargado por la Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias (EMOS), ha tenido como objetivo seleccionar especies para la restauración de ecosistemas frágiles en alta montaña, implementando un proceso de Introducción de Especies extensivo a la zonas precordillerana y cordillerana de la Región Metropolitana.

EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo estará compuesto por tres ingenieros forestales, un biólogo, un técnico forestal y un técnico agrícola. La nómina de los profesionales y su especialización se presenta a continuación. En relación a los curriculum respectivos se entregan en el Anexo N°3.

Nombre	Profesión	Especialidad	Tiempo %
Fernando Andrade V.	Técnico Forestal	Zonas áridas	9.7
Susana Benedetti R.	Ing. Forestal	Agroforestería	9.6
Roguers Carrasco G.	Téc.Agrícola	Zonas áridas	70.0
Sandra Perret D.	Ing. Forestal	Cons.de Suelo	9.6
Pilar Videla S.	Lic.Biología	Micropropagación	11.1
Johannes Wrann	Ing. Forestal	Zonas áridas	9.6
Soledad Donoso	Secretaria		12.5

INFRAESTRUCTURA DE INVESTIGACION

El Instituto Forestal en su sede Santiago cuenta con las siguientes Instalaciones, equipos y herramientas para la instalación del Proyecto:

Instalaciones:

- Laboratorio de Micropropagación
- Vivero de alta tecnología
- Invernadero
- Unidad de Computación

Equipos:

- 2 Computadores 486
- 1 Notebook para proceso en terreno
- 1 Brújula de Pedestal
- Pie de Metro
- Nivel sunto
- huinchas de diámetro
- Balanza de Precisión
- Horno de Secado

Herramientas:

- palas, chuzos, picotas, carretillas, martillos
- Arado Escarificador INFOR

Se arrendara para los trabajos de terreno un vehículo doble cabina y doble tracción durante los 3 años de duración del proyecto. Además se contará con el aporte de una Oficina en las dependencias de CORFO en Antofagasta.

PROPUESTA

ENSAYO DE INTRODUCCION ESPECIES FORESTALES PARA EL MANEJO AGROFORESTAL Y DENDROENERGETICO EN ZONAS RURALES PRECORDILLERA REGION DE ANTOFAGASTA

INFOR se presenta a la licitación para la ejecución Proyecto de Investigación: "Ensayo de Introducción Especies Forestales para el Manejo Agroforestal y Dendroenergético en Zonas Rurales Precordillera Región de Antofagasta", dada su experiencia en temas similares en especial en lo que respecta al área de introducción de especies y además por representar la forestación en zonas áridas y el desarrollo de Comunidades Rurales una línea de investigación prioritaria para la institución.

El objetivo de este Proyecto de Investigación es incorporar nuevas especies forestales a la zona precordillerana de la cuenca del río Loa, para el manejo agroforestal y dendroenergético de comunidades rurales. Las actividades se desarrollarán preferentemente en la zona de Chiu-Chiu y Caspana, donde se establecerán ensayos de introducción de especies, se analizarán arreglos espaciales de forestación de acuerdo a las necesidades de la población y se realizarán labores de extensión a modo de propender a una adopción masiva por parte de la población objetivo de las opciones de producción agroforestal a que puedan acceder con la incorporación de nuevas especies.

La metodología a seguir para la consecución de los objetivos planteados constará de una caracterización ambiental de las zonas de estudios, un sondeo en la comunidad sobre especies y arreglos sugeridos por ellos, selección de especies de acuerdo a criterios técnicos, producción de plantas, procesamiento y análisis de la información recopilada, diseño e implementación de experiencias, evaluación y seguimiento de estas y transferencia de los resultados.

1.- OBJETIVOS.

El objetivo general del Proyecto es incorporar nuevas especies forestales a la zona de precordillera de la cuenca del río Loa, para el manejo agroforestal y dendroenergético de comunidades rurales.

Los objetivos específicos son los siguientes:

a).- Evaluar la adaptación y comportamiento de diversas especies forestales en sitios específicos de los poblados de Chiu-Chiu y Caspana.

b).- Determinar formas de inserción de las especies forestales a los sistemas de producción agrícolas y ganaderos de la cuenca del río Loa.

c).- Desarrollar un vivero para la multiplicación de las especies forestales que presentan adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona e interés de utilización por parte del sector privado o público.

d).- Difundir los resultados del proyecto a las comunidades rurales y productores de la zona.

2.- METODOLOGIA

2.1.- Recopilación de Información

En este punto se hace una recopilación exhaustiva de investigaciones estudios y proyectos realizados en la zona o relacionados a la temática de estudio. Esta información se detalla en anexo N°1.

2.2.- Metodología de trabajo

La metodología de trabajo propuesta a continuación responde a los objetivos planteados en el proyecto.

Objetivo a) Introducción de Especies:

Para evaluar la adaptación y comportamiento de especies forestales en las áreas de trabajo es necesario seleccionar especies aptas a ellas y útiles para la población en ellas asentadas. Para ello el enfoque metodológico a seguir será un proceso de **Introducción de Especies**. Diversos autores que se han ocupado del este tema, coinciden en que un programa de esta naturaleza debe constar de tres fases:

- Eliminación,
- Adaptación y crecimiento y
- Comprobación.

Los objetivos de estas fases son las siguientes:

- Fase Eliminatoria: ensayar una gran cantidad de especies que por algún motivo se consideran de interés, con el objeto de eliminar tempranamente todas aquellas que no presenten buenos resultados, referidos principalmente a supervivencia y crecimiento, de modo de reducir la cantidad de especies a ensayar en la segunda fase a un número menor.

- Fase Adaptación y Crecimiento: seleccionar un número reducido de especies (dos o tres por ensayo).

- Fase de Comprobación: confirmar bajo condiciones normales de plantación, los resultados obtenidos por la o las especies seleccionadas en la fase anterior, que se han manifestado superiores en su adaptación y desarrollo inicial. Esta fase consiste en determinar cuales son las características productivas y económicas de las nuevas especies; cuales son las normas básicas para su manejo y, si es posible, obtener ciertos antecedentes relativos al impacto ecológico de la nueva especie.

Un programa de este tipo requiere de a lo menos un período de 10 años para lograr resultados confiables en cuanto a la adaptación en términos de crecimiento y producción de biomasa. En consideración a que existen en la zona de estudio, y en regiones alédañas, algunas experiencias de forestación, se propone desarrollar de acuerdo al menor o mayor conocimiento que se tenga de las especies en la zona las siguientes experiencias:

1.- Ensayos de adaptación de nuevas especies, de acuerdo a la selección hecha en estudios anteriores y selección que se hará en este proyecto. Estos ensayos equivalen a la fase de eliminación de especies.

2.- Ensayos de procedencias de semilla para especies que se han utilizado o ensayado con éxito en la zona o en sitios similares (ej. experiencia de mediados de los 80 en Tignamar).

3.- Ensayos de adaptación y crecimiento para especies promisorias, de acuerdo a la experiencia de ensayos anteriores o bien, del conocimiento empírico en la zona.

Las etapas a seguir para la implementación de los ensayos de introducción de especies seguirán los siguientes pasos:

-**Caracterización Ambiental:** En base a variables edáficas, climáticas y topográficas se caracterizará el área de trabajo a fin de analizar en situaciones homólogas en el Mundo el desarrollo de especies presentes en ellas.

-**Sondeo en la Comunidad:** Se realizarán reuniones con las distintas organizaciones campesinas de la zona y encuestas a informantes claves, con el fin de recoger sugerencias sobre especies de interés para ellos así como experiencias sobre el uso, asociaciones de cultivos y producción de especies actualmente en uso o históricamente utilizadas.

-Selección de Especies en base a Criterios Técnicos: Esta etapa se basa en la selección de especies por medio de criterios bioclimáticos, de acuerdo a: revisión bibliográfica de especies forestales y multipropósito utilizadas en ambientes homólogos en diversas partes del mundo; conocimiento de experiencias similares desarrolladas en el país y utilización de software especializado.

De acuerdo a la información bibliográfica ya revisada los pasos a seguir en cada uno de los ensayos propuestos son los siguientes:

1.- Adaptación de Nuevas Especies: Se seleccionarán nuevas especies potencialmente interesantes desde el punto de vista de las propiedades de uso y de las posibilidades de adaptación, de acuerdo a la ocurrencia en otros lugares del mundo con condiciones climáticas análogas.

Se han hecho estudios de selección para sitios parecidos en la Iª Región (Barros S. y J. Wrann, 1983) basado en las analogías bioclimáticas mundiales (Nazar J., E. Hajek y F. Di Castri, 1966). De acuerdo a este estudio, algunas de las especies seleccionadas para altitudes 2000 a 3000 m son: Acacia tortilis, Eucalyptus gamophylla, Eucalyptus torquata, Pinus brutia, Prosopis alba. Para altitudes 3000 a 4000 m son: Acacia aneura, Acacia senegal, Casuarina cristata, Eucalyptus microtheca, Eucalyptus dundasii, Polylepis cineraria, Tamarix articulata.

Se seleccionarán además otras especies en base a analogías climáticas publicadas más recientemente (WORLD, INSPIRE), las que cuentan además con software interactivo para la selección. Las semillas necesarias provienen mayormente del extranjero, lo cual puede ser demoroso para especies de poco o nulo uso comercial. Dichas semillas no siempre existen en stock y deben conseguirse directamente en instituciones de investigación. No obstante, se espera conseguir semilla de 20 especies seleccionadas para cada ensayo.

2.- Procedencias de semillas: La procedencia de la semilla puede ser determinante en el resultado de la adaptación de una especie. Esto es de mayor importancia para las especies con un rango amplio de distribución, como se ha comprobado en Chile en la introducción de Eucalyptus camaldulensis (Barros, 1988).

Esta actividad consiste en ensayar en el campo la adaptación de diversos orígenes de semilla para las especies conocidas en la zona. Estas especies se seleccionarán entre las de mejores resultados del ensayo establecido en 1980 en Tignamar (Padilla, 1993). Entre otras se considerarán para la selección: Acacia saligna, Acacia farnesiana, A. tortilis y A. tridentata.

También se ensayarán procedencias de algunas de las especies nativas y exóticas, de las que existen experiencias prácticas en la zona con resultados satisfactorios (Padilla, 1993). Entre ellas destacan: Algarrobo (Prosopis spp.), Chañar (Geoffroea decorticans), Pimiento (Schinus molle), Eucalipto (Eucalyptus globulus ssp. globulus), Cupressus sp; Casuarina sp.; Acacia semperflorens; Acacia saligna; Tamarix sp.

Se seleccionarán hasta cinco especies con al menos seis procedencias de cada una de ellas.

3.- Ensayos de Adaptación y Crecimiento: Esta actividad considerada como una segunda etapa en un programa de introducción de especies, se realizará con las especies seleccionadas en la actividad anterior. Se seleccionarán hasta cinco especies por lugar.

-Procesamiento y Análisis de la Información Recopilada: En función de la caracterización ambiental y la preselección de especies bajo sondeo y criterios técnicos se integrara la información reunida de manera de depurar y extraer las especies con una mayor posibilidad de éxito en la zona de estudio, las que serán finalmente consideradas en los ensayos a implementar.

Objetivo b) Sistemas Agroforestales:

En búsqueda de como incorporar las especies forestales multipropósito a los sistemas de producción tradicionales de la zona, se opta por los **Sistemas Agroforestales**, los que consisten en asociar especies leñosas con especies agrícolas y/o forrajeras en una misma unidad espacial.

Lo fundamental en este punto es determinar las asociaciones de especies posibles de utilizar y los arreglos espaciales a implementar. Respecto a las asociaciones posibles estas se desprenden de las fases anteriores, donde la participación de los agricultores es básica. Las técnicas de cultivo en las áreas de trabajo difieren, en Caspana los cultivos se realizan en terrazas, en Chiu Chiu se usan cuarteles o melgas. Por lo que para este objetivo se proponen los siguientes ensayos:

Asociaciones Arbol-Cultivo: Consisten en plantaciones de árboles en las terrazas o melgas junto al cultivo agrícola, con el objetivo fundamental de dar protección y hacer un aporte al suelo, sin perjuicio de la producción forrajera y de leña del árbol. Se considera de interés establecer experimentalmente la Acacia saligna, especie promisoría, según la experiencia en Tignamar (Padilla, 1993). Esta especie es de crecimiento bajo, de manera que no producirá sombra excesiva. Por ser una leguminosa aporta nitrógeno al suelo.

b) Asociaciones Aledañas a los Cultivos Actuales: Los diseños o arreglos de las plantaciones arbóreas que se proponen están en función de la agricultura actual:

- Bosquetes dendroenergéticos: Se propone la formación de bosquetes en las partes bajas, aprovechando excedentes del riego de los cultivos localizados en las pendientes, principalmente para uso dendroenergético. Las especies se seleccionarán entre Algarrobo, Chañar, Ciprés y Eucalipto.

- Bosquetes de Protección: Se hará una plantación experimental en los alrededores de los poblados, cuya función sería de embellecimiento y producción de leña y cobijo del ganado, para el caso específico de Caspana además cumple la función de protección ya que sus alrededores corresponden a terrenos de fuertes pendientes.

Objetivo a y b:

Para la implementación de los ensayos propuestos en los ensayos anteriores, se requiere la implementación de ellos:

-Diseño e implementación de Experiencias: Esta etapa consta de dos tipos de ensayo, aquellos referidos a la introducción de especies cuyo diseño debe seguir normas técnicas establecidas y aquellos referidos a arreglos espaciales y asociación de cultivos en cuyos casos su diseño estará sujeto a criterios técnicos como a las prácticas tradicionales de cultivo de las comunidades objetivos a modo de facilitar su posterior adopción.

Con respecto a la localización de los ensayos tradicionalmente estas investigaciones se desarrollan en estaciones experimentales, bajo el control directo de los profesionales y condiciones óptimas que no representan las condiciones de suelo, clima y manejo reales del campo.

Para evitar esto la alternativa son los ensayos de campo donde se establecen las parcelas bajo condiciones reales. Sin embargo, para asegurar una representatividad real se opta por establecer los ensayos directamente en los terrenos de los agricultores, manejados por ellos con la asesoría de los técnicos, esto es especialmente importante en los ensayos agroforestales.

Respecto al establecimiento de los ensayos se utilizarán técnicas aptas a zonas áridas, dirigidas a optimizar el aprovechamiento del recurso hídrico y edáfico existente. Los ensayos a implementar se describen a continuación:

Adaptación de nuevas especies: Se consideran dos ensayos de campo, uno en cada area, Chiu-Chiu y Caspana. El diseño será de bloques al azar con tres repeticiones, con una unidad experimental de 10 plantas por hilera. La plantación se hará sobre un terreno arado o bien en surcos, a un espaciamiento de 2m por 2m. De esta manera cada ensayo cubrirá una superficie de alrededor de 0,3 ha. Se deberá disponer de un sistema de riego, simple y habitual, el que sería controlado y operado por un campesino de la zona (un riego al mes, 5 litros por planta).

Procedencia de Semillas: Se establecerán dos ensayos, uno en cada area. El diseño de será de bloques al azar con tres repeticiones, con una unidad experimental de 20 plantas para cada procedencia por especie, en dos hileras de diez plantas cada una, a un espaciamiento de 2m x 2m. Las plantas se establecerán en forma análoga a los ensayos de la actividad anterior.

Ensayos de Adaptación y Crecimiento: Las parcelas a utilizar en este caso serán de un tamaño mayor, ya que el objetivo de esta fase es medir el desarrollo de las especies en condiciones reales. El diseño será de bloques al azar con tres repeticiones, con una unidad experimental consistente en una parcela de 25 plantas por especie seleccionada. La preparación de suelo será lo más intensiva en la medida de las posibilidades, desde un surco con fajas escarificadas hasta arado total de la superficie. El espaciamiento será de 3m por 3m. La plantación se hará con riego (uno al mes, 5 litros/planta).

Como un ensayo complementario, se trabajará con una especie seleccionada (Algarrobo), para hacer un ensayo de cosecha de aguas lluvia. Esto consiste en preparar surcos en forma de media luna o pequeñas terrazas individuales (colectores) que concentran agua de escorrentía de quebradas aledañas en zonas bajas. Este sistema se usa en Israel en sitios con precipitación anual entre 150 a 250 mm y no requiere de riego (Moshe, 1994; Sachs, 1994). Se hará un ensayo preliminar con una especie a seleccionar, estableciendo hasta diez colectores que mantengan 2 a 3 plantas cada uno. Se seleccionará un sitio con una precipitación anual de 100 mm en Caspana.

Asociación Arbol Cultivo: Se probarán tres tratamientos, determinados por diferentes espaciamientos: 4m x 4m y 6m x 6m. La unidad experimental será de tres terrazas de alrededor de 7m x 15m cada una. El efecto del árbol se observará a partir del tercer o cuarto año, por lo que en el Proyecto solamente se harán las mediciones iniciales de crecimiento de los árboles y la productividad de los cultivos asociados.

Bosquetes Dendroenergéticos: Se establecerán un bosque de prueba en cada area de trabajo de 0,25 ha, a un espaciamento de 3m x 3m. *2.500 m² → 280 plantas.*

Bosquetes de Protección: Se proponen tres tratamientos, definidos por diferentes espaciamentos: 3m x 3m y 6m x 3m. *9 y 18 m²*
La unidad experimental es una parcela de 12m x 18m, el diseño experimental es de bloques con tres repeticiones. *216 m²*
La plantación se hará en surcos en forma manual o con animales, con riego manual (un riego cada mes con 5 litros de agua por planta). ✓

Objetivo c) Vivero:

Para el ensayo de diversas técnicas de producción de plantas se establecerá un vivero experimental con una capacidad de producción de 10.000 plantas en Chiu Chiu, donde se practicarán técnicas de reproducción sexual y vegetativa. El vivero deberá considerar técnicas apropiadas para la viverización en zonas áridas y ser de fácil adopción por la población, con el objetivo que este constituya una unidad demostrativa para la actividad de extensión. ✓ *X*

El vivero consistirá en dos unidades de producción: la primera unidad de producción de plantas para los ensayos planteados y la segunda para la producción masiva de plantas de especies usadas con anterioridad en la zona, con el propósito de ser usada en plantaciones o huertos familiares, como actividades de extensión. ✓

En Caspana se implementará una unidad de aclimatación que comprenderá además una pequeña zona de producción de plantas con fines demostrativos, con una capacidad de 1000 plantas, la que posteriormente podrán ser utilizadas por la comunidad para el embellecimiento de su localidad. *X*

Objetivo d) Difusión:

La difusión del proyecto *consiste en* ~~se realizará~~ realizando diversas técnicas de extensión.

-Transferencia de Resultados: Como se aprecia en algunas de las etapas metodológicas anteriormente detalladas, se considera la participación de los beneficiarios, tanto en la selección de especies, en los sistemas productivos que puedan implementarse y en la evaluación de ellos, a modo de insertar a la población en el proyecto, como de incentivarla en la incorporación del árbol en la vida campesina, así también como un sistema de transferencia de conocimientos a los beneficiarios paralelamente con la ejecución del proyecto.

Por otra parte se consideran otras actividades de transferencia como la realización de Semanas Forestales, al menos uno por año, charlas o cursos cortos de forestación, agroforestería y producción de plantas; dirigidos a campesinos y extensionistas, en ambos casos se considera la impresión de documentos divulgativos aptos a los diferentes niveles culturales, pudiendo ser documentos técnicos, folletos divulgativos, cuentos, entre otros. En Anexo N°2 se adjunta una muestra de documentos divulgativos.

Como una actividad importante para la adopción de árboles en la agricultura de la zona, se considera la distribución de plantas a las familias para que sean utilizadas en sus huertos familiares. ||| Se desarrollará además una unidad educativa ambiental dirigida principalmente a menores de las escuelas en ambos sectores. Esta unidad educativa estará relacionada con las experiencias y actividades que se estén desarrollando durante el proyecto con el objeto de utilizarlas para prácticas en terreno. |||

Anualmente se entregarán a FIA dos informes del progreso del proyecto, un primer informe de avance y un informe final.

Como una etapa común dentro de las actividades consideradas en el proyecto se realizarán evaluaciones respecto al avance de éste.

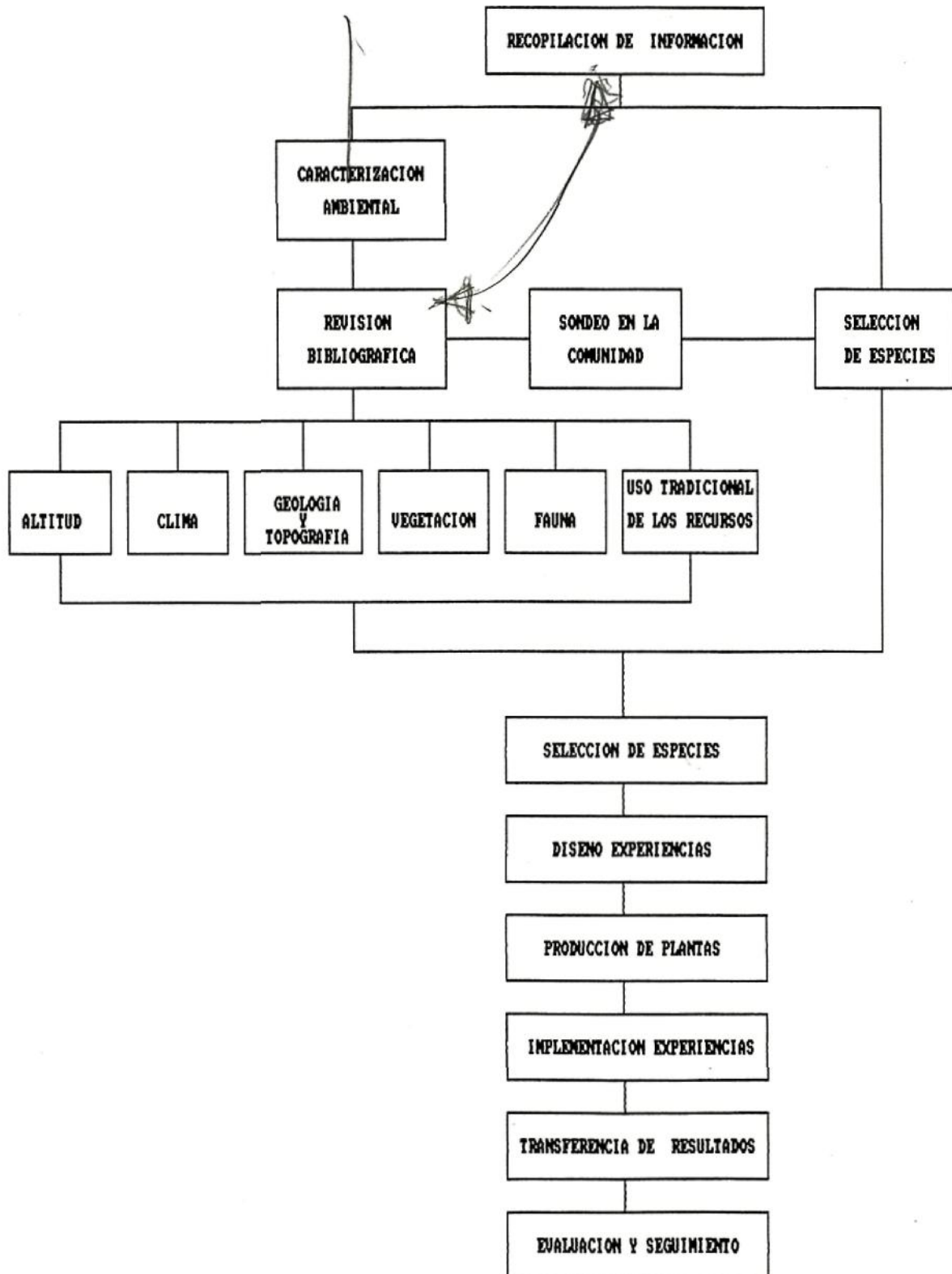
-Evaluación y Seguimiento: En el caso de los ensayos de Introducción de Especies y Sistemas Agroforestales, las variables a evaluar son sobrevivencia, altura y diámetro además de la producción del cultivo asociado sea este forrajero o agrícola y en lo posible la producción total del sistema si se cuenta con información de la producción del cultivo arbóreo. Las evaluaciones se efectuarán anualmente durante el horizonte de duración del proyecto, sin embargo, se destaca la importancia para la validación real de la información que de allí se obtenga, el continuar recogiendo la información aún después de terminado el proyecto.

Para la evaluación de la etapa de transferencia de resultados, se realizarán encuestas de opinión a los beneficiarios.

Aún cuando no existe información sobre comercialización de productos forestales en la zona y el horizonte del proyecto no permitirá contar con los datos suficientes para efectuar una evaluación económica de la producción, se tratará en la etapa final del proyecto de proyectar o simular los efectos económicos que los árboles y los sistemas Agroforestales provocarán en la economía familiar y local.

En el diagrama a continuación se esquematiza la secuencia metodológica del proyecto:

SECUENCIA METODOLOGICA



3.- PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo diseñado para tres años se presenta en la carta GANT expuesta a continuación:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
ACTIVIDAD	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
	TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Obj a) INTRODUCCION DE ESPECIES												
CARACTERIZACION AMBIENTAL	XX											
SONDEO COMUNIDAD	XX											
SELECCION TECNICA DE ESPECIE	XX											
PROCESAMIENTO Y ANALISIS INFORMACION		XX				XX		XX				
DISEÑO ENSAYOS		XX										
ESTABLECIMIENTOS ENSAYOS						XX						
REPLANTE										XX		
CUIDADOS POSTERIORES Y VIGILANCIA						XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
ANALISIS DE SUELO	X											
Obj b) SISTEMAS AGROFORESTALES												
DISEÑO ENSAYOS		XX										
ESTABLECIMIENTOS ENSAYOS			XX									
REPLANTE									XX			
CUIDADOS POSTERIORES Y VIGILANCIA						XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Obj c) VIVERO												
ELECCION DE SITIO		XX										
INSTALACION VIVERO		XX										
OBTENCION E IMPORTACION SEMILLAS			XXXX									
PRODUCCION DE PLANTAS				XXXX								
MANTENCION Y VIGILANCIA					XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX		
Obj d) DIFUSION												
SEMANA FORESTAL		XX			XX							XX
PREPARACION DOCUMENTOS DIVULGATIVOS		XX					X				X	
PLANTACION HUERTOS FAMILIARES			X				X			X		
UNIDAD EDUCATIVA AMBIENTAL			XX				XX				XX	
INFORMES		XX		XX		XX		XX		XX		XX
EVALUACION Y SEGUIMIENTO												
ENSAYOS DE PLANTACION				XX		XX		XX		XX		XX
ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA			X	X			X	X			X	X

4.- COSTOS DEL PROYECTO

PRESUPUESTO

GASTOS DE PERSONAL

Ingeniero 1	777	(M\$/mes)
Ingeniero 2	777	
Ingeniero 3	988	
M.Veterinario	988	
L.Biología	611	
Técnico 1	411	
Técnico 2	411	
Técnico 3		
Secretaría	266	

Mano de Obra	94	(M\$/mes)
Viáticos		
1	24,42	(M\$/día)
2	19,98	
3	19,98	

Consultores Externos	988	(M\$/mes)
----------------------	-----	-----------

Sub Total Personal

PRESUPUESTO (M \$)

ANO 1	ANO 2	ANO 3	TOTAL
1166	848	950	2964
1166	848	950	2964
1482	1079	1208	3769
	0	0	0
1222	1369		2591
2466	5524	3712	11702
1439	0	0	1439
	0	0	0
399	447	501	1346

2256	2527	1839	6622
733	821	919	2472
2078	605	678	3361
	0	0	0

988		1225	2213
-----	--	------	------

15393	14068	11983	41443
-------	-------	-------	-------

CONTRATACION ESTUDIOS Y SERVICIOS

1000	500	500	2000
------	-----	-----	------

GASTOS DE INVESTIGACION

Movilización

Gastos vehículos	0,111	(M\$/km)
Arriendo vehículos	532,8	(M\$/mes)
Pasajes		
Fletes		
Arriendo maquinarias		

1110	1243	1392	3746
3197	3580	2607	9384
1800	2016	2258	6074
800	400		1200
			0

Materiales

Semillas		
Plantas		
Prod quimicos		
Cercos		
Cartografía y fotografía		
Laboratorio		
Herramientas menores		
Oficina		

700	392		1092
550	154	43	747
150	100	50	300
2800	500		3300
200		200	400
250		210	460
250			250
100	112	125	337

Documentación	150	168	188	506
Publicaciones	400	448	502	1350
Comunicaciones	150	168	188	506
Imprevistos	1500	1100	970	3570
Sub Total Gastos Investigación	14107	10382	8733	33222
TRANSFERENCIA	1000	1120	1254	3374
CAPACITACION				0
TOTAL GASTOS DIRECTOS	31500	26069	22471	80040
GASTOS INDIRECTOS				
Gastos Generales	3150	2607	2247	8004
Administración	3150	2607	2247	8004
TOTAL GASTOS INDIRECTOS	6300	5214	4494	16008
TOTAL PROYECTO	37800	31283	26965	96048
PROGRAMA DE DESEMBOLSOS				
ANO	MES (M \$)			TOTAL
	1	6	12	
1	15500	13500	8800	37800
2	13500	11500	6283	31283
3	11500	8500	6965	26965
TOTAL	40500	33500	22048	96048

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL	(%)
Aporte CORFO II R.	1.000	1.000	1.000	3.000	2,78
Aporte INFOR	3.000	3.000	3.000	9.000	8,33
Solicitado FIA	37.800	31.283	26.965	96.048	88,89
TOTAL	41.800	35.283	30.965	108.048	100

CRONOGRAMA FINANCIERO

ACTIVIDAD	AÑO 1				AÑO 2				AÑO 3			
	TRIMESTRE				TRIMESTRE				TRIMESTRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Obj a) INTRODUCCION DE ESPECIES												
CARACTERIZACION AMBIENTAL	1929											
SONDEO COMUNIDAD	1480											
SELECCION TECNICA DE ESPECIE	1729											
PROCESAMIENTO Y ANALISIS INFORMACION		1129				500		500		560		
DISEÑO ENSAYOS		1604										
ESTABLECIMIENTOS ENSAYOS					2000							
REPLANTE									400			
CUIDADOS POSTERIORES Y VIGILANCIA						915	914	915	1151	1151	1151	1151
ANALISIS DE SUELO	1295											
Obj b) SISTEMAS AGROFORESTALES												
DISEÑO ENSAYOS		741										
ESTABLECIMIENTOS ENSAYOS			2517		2000							
REPLANTE									593			
CUIDADOS POSTERIORES Y VIGILANCIA						914	915	914	1151	1151	1151	1151
Obj c) VIVERO												
ELECCION DE SITIO		1480										
INSTALACION VIVERO		1628										
OBTENCION E IMPORTACION SEMILLAS			1262									
PRODUCCION DE PLANTAS				3441	3600							
MANTENCION Y VIGILANCIA					915	914	915	915	1152	1152		
Obj d) DIFUSION												
SEMANA FORESTAL		1362			1500							1700
PREPARACION DOCUMENTOS DIVULGATIVOS		450					700			800		
PLANTACION HUERTOS FAMILIARES			662				662			741		
UNIDAD EDUCATIVA AMBIENTAL			1062				1062			1500		
INFORMES		719,5		870,5		720		871		806		976
EVALUACION Y SEGUIMIENTO												
ENSAYOS DE PLANTACION				1150		600		700		672		784
ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA			203	205			203	205		227		230
IMPREVISTOS				1500				1100				970
GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				6300				5214				4494

A N E X O N º 1

RECOPILACION DE INFORMACION

RECOPILACION DE INFORMACION

I.- CARACTERISTICAS FISICAS

SANTIBAÑEZ Q.,F.; LUZIO L.,W.; VERA E.,W.; ETIENNE G.,M.;
LAILHACAR K.,S.

Análisis de los ecosistemas de la II región. Santiago,
Chile, CORFO; SACOR; Universidad de Chile, 1982. 181.(V.G.)

- Características Climáticas

La precordillera de la segunda región se caracteriza por presentar precipitaciones escasas, las que aumentan con incrementos de altitud, sus valores van de 50 a 100 mm aprox. La suma de temperaturas varía de 300 a 500 días grados.

- Distribución Geográfica

Respecto a las localidades específicas de Chiu-Chiu y Caspana, su ubicación topográfica es la siguiente:

Chiu-Chiu:

Lat: 22°20' Long: 68°39' Alt: 2520

Caspana:

Lat: 22°20' Long: 68°14' Alt: 3260

- Características Vegetacionales

En cuanto a su vegetación la típica corresponde a un tolar con gran variedad de formaciones vegetales pero bastante homogénea. Destacan aquí las especies Baccharis tola y Parastrephia quadrangularis asociados con Festuca. En sectores más fríos y ventosos hay predominancia la Festuca sobre especies arbustivas. En cuanto a las heladas, éstas se presentan durante todo el año.

Los cambios de especies dominantes y de recubrimientos vegetacionales van señalando claramente el aumento de las precipitaciones.

Aún cuando los cambios de un macrosistema a otro sean graduales, se distinguen cuatro franjas altitudinales, que se diferencian principalmente en la pendiente y la exposición, la que puede otorgar variaciones cada 100 m. En este sentido estas zonas son:

- 1.- A alturas inferiores de 2500 msnm y si la topografía lo permite, se presentan en los lechos de quebradas principalmente especies tales como Adesmia atacamensis, Calandrinia salsoloides y otras especies caracterizadas por ser muy resistentes a la sequía. Las coberturas del sector a penas alcanzan el 1% de la cobertura del suelo.

2.- En rangos de alturas entre 2500 a 3000 msnm, la vegetación se disgrega más, pero siempre concentrada en los sectores de las avalanchas. en este sector cabe destacar Adesmia atacamensis como especie dominante así como Coldenia atacamensis y Acantholippia punensis (ex Acantholippia deserticola). Estos arbustos aumentan gradualmente de densidad alcanzando valores cercanos a 1-5% de recubrimiento en las quebradas.

3.- En zonas altitudinales de 3000 a 3600 msnm, el tolar se enriquece con especies, aumentan las alturas y la cubierta vegetal alcanza valores de un 10 a 25% en forma gradual. En este sector Fabiana densa y Fabiana deserticola es la especie típica, sin embargo Atriplex microphylla se asocia frecuentemente con ella así como también Ephedra breana. En laderas con pendientes se agrega Opuntia ignescens y en los faldeos de exposición aparece Helianthocereus atacamensis que en algunos casos puede sobrepasar los tres metros de altura. En ciertas ocasiones, se presentan grandes cambios en el relieve de la cordillera bajo la forma de planicies, como por ejemplo en la zona de Caspana donde existe una asociación natural de Fabiana y Chuquiraga insignis. En esta franja hay presencia también de Senecio y Adesmia.

4.- En la zona comprendida entre 3600 a 3900 msnm el nivel de los matorrales alcanza valores de altura de 50 a 75 cm. de altura, cuya cobertura varía entre 30 y 50%. Esta comunidad está caracterizada principalmente por Baccharis tola y Baccharis incarum y Fabiana. En menor importancia se presentan Verbene seriphioides, Lampaya medicinalis y Parastrephia quadrangularis.

En la zona alta, cercana al altiplano, existe una zona transicional de dos ecosistemas, que presenta condiciones similares a un tolar con presencia de Festuca chrysophylla y Stipa leptostachya.

En esta zona se incorpora también una comunidad, al parecer únicamente presente en sectores con ceniza o con acumulaciones de lava cercanas a volcanes. En este sentido destaca la especie Lampaya medicinales de cobertura muy baja con valores entre 1 a 3%, representada en la zona del Cebollar, al oeste del Salar de Ascotán.

Para los objetos de este estudio, interesan con especial énfasis los sectores uno, dos y tres dado que éstos incluyen las zonas de los lugares de interés. Cabe hacer notar que a pesar que el sector uno, no incluye a ningún sector (altura bajo 2500 msnm), se encuentra casi en el límite de la zona de Chiu- Chiu (2520 msnm), por lo que se hace interesante de mencionar.

- Orografía Precordillera Baja

De acuerdo a la orografía de la zona, al norte de la región corresponde al tramo medio alto del Loa, caracterizado por un sector donde confluyen esteros y ríos tributarios.

Respecto a la cuenca del río Loa, éste recibe los aportes de los ríos San Salvador, Salado formado a su vez por los ríos Toconce, Piedras Grandes, Ojalar, Curti, Turicuna y Caspana. El San Pedro que resulta de la confluencia de los ríos Calama e Inacaliri.

Estos valles se caracterizan por poseer aptitudes preferentemente agrícolas más que pecuarias, y estas aptitudes para los diversos cultivos están determinadas por la interacción altitud clima como también con las condiciones térmicas de la zona, salinidad del suelo y del agua. Los relieves del sector que a veces se hacen inhóspitos para los cultivos ha sido superada por la construcción de terrazas escalonadas.

SANTIBAÑEZ Q., F.

Rasgos climáticos de la I y II Regiones de Chile, 39p.

En: Acevedo, H. Estudio de prefactibilidad de desarrollo del desierto. Chile, s.p.e., 1978. p. irr. (V.G.)

- Características Climáticas

En cuanto a las horas de frío del sector, el poder vernalizador del invierno va desde algo más que 1000 horas en el límite con la pampa, hasta 3000 e incluso 4000 horas en el límite con el altiplano. Estos valores son bastante altos para especies incluso que requieran un período de vernalización.

En lo referente a la evapotranspiración potencial de la precordillera, ésta alcanza valores de 1400 a 1800 mm/año. Este valor es menor que en la zona interior hacia el mar, ya que esos sectores no presentan la gran cantidad de heladas de este sector. A medida que se avanza en altitud, una parte del déficit hídrico se suple con las precipitaciones estivales. En la parte media y alta de la precordillera la precipitación cubre entre un 10 y 20% de las demandas de evapotranspiración potencial durante los tres meses más cálidos.

La baja suma de días grados en la zona puede ser un fuerte causal para limitar la producción de cultivos anuales y frutales.

Cabe hacer notar que el poblado de Chiu-Chiu se encuentra en una vega, lo que podría ser interesante para la agroforestería.

- Características del río Loa

Es interesante destacar las condiciones de caudal del río Loa por el aporte estimado que este puede proporcionar para su utilización a las zonas más bajas. El grueso del agua subterránea descargada puede obtenerse agregando al gasto base, la evaporación de la superficie del río, desde las áreas de nivel freático superficial y la transpiración de la vegetación ribereña. Si se divide este factor por la longitud de la hoya en forma paralela a la Cordillera de los Andes, se puede estimar una descarga bruta, en litros/seg/km.

En este sentido el río Loa proporciona los siguientes aportes, todos ellos a latitudes superiores a los poblados de Chiu-Chiu y Caspana:

Río Loa	Longitud (km)	Descarga estimada de agua subterránea	
		Bruta (l/s)	Por km. (l/s/km)
Aguas arriba de Lequena	62.0	619	10.0
Lequena a Taira	27.2	587	21.6
Taira a Conchi	18.0	419	23.3

En otro aspecto, el área irrigada en la zona Chiu Chiu Lasana corresponde a un total de 74 ha., con una estimación del uso del agua de 300 (l/s).

Dada la baja calidad del drenaje, la productividad de la zona es baja, centrada principalmente en agricultura de subsistencia para productividad agrícola y del ganado. En este sentido es necesario maximizar la producción y minimizar el consumo del agua.

En Chiu-Chiu y Lasana, existe un grave problema de salinidad. En sectores de pequeñas propiedades en eras o canchas, se cultivan zanahorias, maíz, alfalfa, cebolla, betarragas, habas, acelga y girasol. Respecto a la vegetación arbórea está dominado por eucaliptos, molles o pimientos. En pastos naturales predominan la grama salada y el Atriplex. Sin embargo los cultivos se encuentran en mal estado, atribuidos a problemas de manejo, especialmente en lo que se refiere al riego, calidad de aguas y salinidad.

Sin embargo cabe destacar la atención de fuertes vientos lo que dificulta cualquier práctica de invernaderos u vegetación protegida. En caso de realizarse, los costos pueden ser muy altos.

VENEGAS R., A.J.

Determinación de las características socio-económicas de las comunidades aymaras de la precordillera. Provincia de Parinacota, I Región. Santiago, Chile, CONAF. Dirección Regional I Región Tarapacá, 1986. 95p. (Boletín Técnico, n.34).(V.G.)

Esta zona se ubica a una altura promedio de 3500 msnm. Morfológicamente se caracteriza por ser un cordón montañoso fuertemente disectado por profundos y estrechos valles y quebradas. Está influenciada por el clima de Desierto Marginal de Altura, caracterizado por 3 meses de verano de semiaridez y el resto del año de aridez total.

Los montos de precipitación fluctúan entre 50 y 300 mm/año, siendo éstos de corta duración y gran intensidad. Las temperaturas promedio fluctúan entre 10°C y 0°C.

Esto determina suelos incipientes, de texturas medias y gravosas.

La vegetación es básicamente arbustiva y achaparrada, aumentando en las zonas cercanas a los cursos de agua, con desarrollo de suelos aluviales.

La agricultura predominante del sector incluye cultivos de alfalfa, orégano, maíz, habas y papas. En sectores con cultivos de terrazas hay una agricultura más intensiva.

La leña para combustible se obtiene de tola, llareta seca y ramas de otras especies secas.

II. ESTUDIOS DE ESPECIES

RODRIGUEZ L., R.

Un programa de protección para los valles agrícolas de la cuenca del río Tarapacá contra los efectos del invierno altiplánico. Santiago, Chile, Proyecto CONAF/PNUD/FAO, 1986. 82p (Documento de Trabajo Interno, n.2)
Proyecto: Investigación y desarrollo de áreas silvestres en zonas áridas y semiáridas. FO: DP/CHI/83/017, patrocinado por CONAF/PNUD/FAO.(M.G.)

Este programa pretende desarrollar en el cono de deyección de la cuenca, tecnologías que aprovechan la gran cantidad de limo fértil que el río Tarapacá trae en suspensión, mediante obras de depositación del limo para mejoramiento y rehabilitación de suelos incultos. A la vez, se incorporan suelos sin aptitud agrícola y/o ganadera, mediante la implantación de cultivos agroforestales.

Entre los objetivos que este programa incluye se pueden citar los siguientes:

- Evitar la sedimentación en obras de riegos, como canales y bocatomas, al retener los sedimentos en la caja del río.

- Establecer y fomentar cultivos forestales en aquellos suelos, hoy día desocupados, que se encuentran afectados por serias limitantes edáficas y de calidad de las aguas.

- Al desarrollar las tecnologías propuestas en este programa, se pretende incorporar a la población rural al desarrollo de actividades productivas, basado en un correcto uso de los recursos naturales.

Para lograr el cumplimiento de algunos de estos objetivos, es necesario el establecimiento y desarrollo de cultivos forestales que por su rentabilidad permiten desarrollar una actividad económica de significación.

El cultivo de la jojoba (Simmondsia chinensis (Link)) podría competir ventajosamente por tierras que se encuentran sin destino agrícola ni ganadero, debido a sus limitaciones edáficas. La jojoba es un arbusto perenne, nativo de desierto de Sonora (USA). Alrededor del 50 % del peso de sus semillas consiste en una cera líquida de alta calidad que tiene una amplia gama de aplicación industrial, desde la fabricación de cosméticos a la de lubricantes para alta presión.

Los requerimientos edafoclimáticos de la jojoba permiten inferir que podría adaptarse a las características de suelo y aguas de las localidades de Tarapacá y Huarasiña.

La jojoba se desarrolla extraordinariamente bien en suelos arenosos profundos aluviales, característica principal que se observa en los suelos de terrazas artificiales que se construyen en las localidades del estudio. Considerando que en estas localidades las precipitaciones son nulas, se debe recurrir al riego para el período de establecimiento de las plántulas.

CONTRERAS S.,M.

Plan de desarrollo para la cuenca de Chapiquiña. Santiago, Chile, CONAF/PNUD/FAO, 1988. 116p. (Documento de Trabajo, n.13)

Proyecto: Investigación y desarrollo de áreas silvestres en zonas áridas y semiáridas. FO: DP/CHI/83/017, patrocinado por CONAF/PNUD/FAO.(M.G.)

La cuenca de Chapiquiña posee áreas de diferentes potencialidades para satisfacer los requerimientos que implica mejorar la productividad existente. Es por ello, que la cuenca fue zonificada en áreas de producción homogéneas, como Zona de producción agrícola, ganadera y energética.

Esta última zona corresponde a las áreas que actualmente poseen existencias maderables que están siendo usadas como fuente de energía para la población. También incluye áreas aptas para generar masas forestales destinadas a la producción de leña.

El objetivo principal de esta zona es aprovechar en forma sostenida y permanente el crecimiento natural de la queñoa (Polylepis besseri (Hieron)) con el fin de ser utilizado como combustible. Además introducir especies de rápido crecimiento en áreas cercanas al poblado y que presenten condiciones para ello.

La producción energética provendrá de las siguientes fuentes:

A.- Manejo de la queñoa. Debido a la inexistencia de mayores antecedentes acerca del manejo de la queñoa (salvo un pequeño vivero que posee CONAF cerca de la cuenca), se propone continuar con la extracción de leña de ejemplares muertos. Para asegurar la regeneración de la especie debe excluirse del uso de ganado la subzona construyendo un cierre a su alrededor. En ella también deberá experimentarse la plantación de la especie con plantas producidas en vivero.

B.- Plantación. La fuente alternativa para la producción de leña es la creación de masa forestales con ese fin. Para ello, se recomiendan algunas especies del género Eucalyptus que han dado buenos resultados. La plantación en estas condiciones requiere de una preparación previa del terreno consistente en zanjás de absorción que permitan la captación de lluvias y mantención de la humedad. La plantación debe regarse sólo en condiciones extremas.

ROJAS V., P.; VITA, A.; JOBET, M.; PERALTA, M.; CABELLO, M.
Evaluación de ensayos de introducción de especies vegetales
en zonas áridas y semiáridas de Chile. Santiago, Chile,
Proyecto CONAF/PNUD/FAO, 1986. 90p, anexos. (Documento de
Trabajo, n.4)

Proyecto: Investigación y desarrollo de áreas silvestres en
zonas áridas y semiáridas. FO: DP/CHI/83/017, patrocinado
por CONAF/PNUD/FAO. (M.G.)

El objetivo general de este estudio es la evaluación del
comportamiento y desarrollo de las especies vegetales leñosas ya
ensayadas en Chile, tendientes a la selección de aquellas que
presenten potencialidades interesantes. Desde hace más de 20 años,
diferentes instituciones chilenas han realizado diversos ensayos de
introducción de especies, algunas de las cuales se encuentran en
buenas condiciones y otras que ya no existen o presentan resultados
no muy valederos.

Utilizando la metodología de unidades edafoclimáticas
homogéneas (U.E.H) se clasificaron zonas de acuerdo a
características como suelo y clima.

La zona precordillerana de la segunda región parece
pertenecer de acuerdo a esta clasificación a la U.E.H 35
correspondiente a San Pedro de Atacama. Esta unidad se extiende
desde el límite con el Perú hasta un poco más al sur que el
paralelo 25°, es una franja que separa la región del desierto
absoluto y el altiplano. Su pluviosidad es de 50 a 100 mm.

Entre las especies más exitosas o promisorias en los ensayos
analizados para esa unidad se incluyen Acacia cyanophylla, A.
tortilis, Atriplex atacamensis, A. lentiformis, A. polycarpa,
Leucaena leucocephala, Pinus eldarica, P. halepensis.

En cuanto a la buena adaptabilidad de varias especies en las
U.E.H de zonas áridas y semiáridas de Chile se pueden destacar las
siguientes: Acacia cyanophylla Atriplex canescens Eucalyptus
camaldulensis Acacia cyclops Acacia glauca Eucalyptus globulus
spp. bicostata A. halimus Eucalyptus globulus spp. globulus Atriplex
repanda Eucalyptus globulus spp. maidenii
Eucalyptus sideroxylon.

ALCALDE, M., COMP.; CHIO, R., COMP.; MACERA, C., COMP.; RIOS,
Z., COMP.; RODRIGUEZ, M., COMP.

Especies agrosilvopastoriles para la zona altoandina.
Revisión bibliográfica. Pomata. Perú. Proyecto ARBOLANDINO,
1990. 205p. (M.G.)

La idea de este trabajo consiste en juntar en un solo volumen
la información sobre una gran cantidad de especies aptas para
sistemas agroforestales en la zona altoandina: cultivos, plantas
forrajeras, arbustos y árboles.

Las especies aquí señaladas fueron seleccionadas en cuanto a su rango altitudinal, la precipitación media anual de su rango de distribución natural, resistencia a la sequía y heladas y cuyos usos sean principalmente múltiples. Se incluyen las siguientes: Baccharis tricuneata, Colletia spinosissima, Chenopodium quinoa, Festuca arundinacea, Festuca rubra, Lupinus ballianus, Medicago sativa, Polylepis incana, Satureja boliviana.

GNECCO, S.

Potencial de especies vegetales de zonas áridas como recurso energético para Chile, pp.13-19.

En: Universidad de Chile. Energía y Desarrollo. Actas. Primer congreso nacional de energía. Santiago, Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 1990.(M.G.)

El cultivo de especies de zonas áridas con fines energéticos (producción de látex y resinas), es una alternativa que podría llegar a implementarse en nuestro país, debido a sus características geográfico-económicas.

Según diversos autores, gran parte de nuestro territorio, 33 a 48 %, se encuentra bajo condiciones de aridez y semiaridez. En la actualidad la mayor parte de estos terrenos no son utilizados por comunidades socioeconómicas ni en agronomía tradicional.

Otros factores que contribuyen al potencial de Chile para desarrollar cultivos energéticos son: alta radiación solar (I a IV regiones); baja densidad poblacional; existencia de varias especies productoras de látex de las familias Euphorbiaceae y Compositae.

En base a evaluaciones de porcentajes y tipo de compuestos presentes, las especies Euphorbia lactiflua, Tessaria absinthioides y Euphorbia copiapina son las que ofrecen mayor potencialidad como fuente de hidrocarburos. Además las raíces de E. copiapina, tipo tubérculo, contiene almidón (43 %), que podría ser utilizado para obtener azúcares o etanol.

LOJAN I., L.

El verdor de Los Andes. Árboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino. Quito, Ecuador, Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en Los Andes, 1992. 217p. Proyecto: Desarrollo Forestal Participativo en los Andes, patrocinado por Gobierno de los Países Bajos; FAO.(M.G.)

La información que contiene este libro, ofrece datos obtenidos en diferentes lugares, sobre los usos métodos de propagación, el valor de los productos de una serie de especies forestales que pueden ser de un gran interés para la zona altoandina de Los Andes.

Entre las especies que se destacan por ser resistentes a la sequía, heladas, estar distribuidas a una altitud superior a los 2200 msnm, además de especies multipropósito, se pueden incluir las siguientes: Polylepis spp., Caesalpinia spinosa, Escallonia myrtilloides, Acacia macracantha, Schinus molle, Baccharis spp., Cassia spp., Atriplex spp..

FAO

Informe del taller internacional sobre manejo de cuencas y técnicas agroforestales. Tarija, Bolivia. 11-15/Dic/1989. Santiago, Chile, FAO, 1991. 41p.

Nota: Trabajo realizado dentro del marco de la Red de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas. Informe RLAC/91/02-FOR-35.(M.G.)

A.- Juan M. Kozarik. Los Sistemas Agroforestales en las Subcuencas de los Ríos Paraná y Uruguay, Misiones, Argentina.

Se destacan dos proyectos de fomento forestal a pequeños propietarios, ~~plantadas con Pinus elliotti~~, combinados con cultivos tales como maíz, soya, algodón, tabaco y otros.

Los ganaderos han realizado manejo silvopastoril y los agricultores utilizan técnicas agroforestales. Se destacan cultivos de alineación de pinos, araucaria, paraíso, grevillea, y otras especies arbóreas como yerba mate, té, cítricos, etc.

B.- Guillermo Striddels B. Cuencas Hidrográficas en República Dominicana. Descripción de algunos Sistemas Agroforestales.

Los principales sistemas agroforestales asocian café, cacao y pasto, con árboles (*Erythrina*, coco, mango, cítricos, roble, aguacate y árbol del pan), para producir sombra.

Se han promocionado a nivel de pequeños agricultores, modelos agroforestales en parcelas demostrativas, de manera de satisfacer aspectos de subsistencia, comercial, leña y carbón.

C.- Gonzalo Pajares T. Utilización de Técnicas Agroforestales para el Manejo de Cuencas en Perú.

En este documento, se describe una experiencia de sistemas agroforestales. Después de evaluada un área, se decide por un sistema de terrazas de formación lenta, mediante el establecimiento de una rotación, surcos en contorno, instalación de barreras vivas en los bordes con Polylepis macrocarpa. La rotación de tres años consideró papas, habas, pasto o cereal.

GUTTERIDGE R.C. Y SHELTON H.M.

El campo y el potencial de las leguminosas arbóreas en la agroforestería. En: L. Krishnamurthy. Agroforestería para el Ecodesarrollo. Curso Internacional de Entrenamiento 4-24 de septiembre, 1994. Vol.I . Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, UACH, México. 201-227 pp.(M.G.)

Las leguminosas arbóreas juegan un papel vital en muchos sistemas agroforestales, actualmente en uso por todo el mundo. Debido a su naturaleza multiusos, se puede utilizar para proveer forraje de alta calidad para el ganado, acolchados ricos en nutrientes para los cultivos, leña y madera para la construcción; mejoramiento del microambiente, estabilidad del ecosistema y alimento humano.

A pesar de existir más de 200 especies estudiadas, sólo alrededor de 25 de éstas han sido ampliamente utilizadas en los sistemas agroforestales. Los géneros promisorios son Acacia, Albizia, Calliandra, Erythrina, Flemingia, Girardinia, Leucaena, Prosopis, Sesbania.

Leguminosas arbóreas como forraje para ganado, Acacia aneura, en Australia, resiste muy bien la sequía. Prosopis, en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay constituye el único forraje disponible. En Africa, las cabras se alimentan de hojas caídas de Acacia melliflora. Por otra parte, Albizia lebeck sería un importante suplemento para el ganado.

Se han usado ampliamente en los sistemas de cultivos en callejón, por su capacidad para fijar nitrógeno las siguientes especies: Leucaena leucocephala, Girardinia sepium, Sesbania sesban, Flemingia macrophylla y Cassia siamea. En regiones áridas y semiáridas se usan Leucaena, Acacia tortilis y la Acacia senegal.

KOWOLL S., M.T.

Antecedentes y caracterización de las poblaciones de queñoa (*Polylepis besseri* Hieron.) entre Chapiquiña y Tignamar en la precordillera de la I Región. Santiago, Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 1993. 107p, anexos, 1 map. Tesis para optar al grado de Ingeniero Forestal.(V.G.)

Las poblaciones de queñoa crecen en forma natural bajo la influencia del clima denominado Desértico Marginal de Altura (BWH), con influencia del clima de Estepa de Altura (BHS) por una mayor precipitación; y el clima del tipo Desértico Normal (BW) por su carácter más árido y seco.

Las precipitaciones nunca sobrepasan los 200 mm y las temperaturas medias fluctúan entre 0°C y 10°C. El clima es bastante frío, con 3-4 meses libres de heladas solamente.

Se distribuye en microhabitats especializados en sudamérica con especies andinas que habitan entre los 1800 y 5200 msnm. desde Venezuela a Chile y Argentina (Serra et al, 1986).

En Chile se distribuye desde el Limite norte del Perú hasta la localidad de Belén (Rodríguez, 1983).

La queñoa crece en los faldeos occidentales de la Cordillera Central entre los 3000 y los 4100 msnm, siendo parte de la formación tolar (Rodríguez, 1983).

En cuanto a requerimientos de suelo, crece en una amplia gama de ellos, desde superficiales con una gran cantidad de afloramientos de rocas, en laderas pedregosas protegidas, hasta el fondo de valles y quebradas con suelos profundos.

Esta especie pertenece a la asociación Fabiana deserticola - Polylepis besserii.

En cuanto al uso de la queñoa, históricamente ha sido usada como recurso energético, medicinal o como material de construcción. Troncos gruesos pueden ser utilizados con objetivos artesanales cuando llega a su crecimiento máximo entre 3-7 mts de altura y 1 mt de diámetro. Su uso principal es en desarrollo energético rural por su fácil recolección y economía (Ocaña et al, 1982).

Otro aporte de la queñoa es su uso para el control de la erosión, protección de cuencas hidrogáficas y refugio para la vida silvestre. También es usada como cerco vivo y cortinas de cortaviento para la protección del ganado y cultivo. Tiene también aportes de valor paisajístico, reparo y sombreadero, así como generador de nichos ecológicos (Lailhacar, 1981).

PILLA, C.

Relación sobre las posibilidades de reforestación y otras medidas de carácter forestal en el Norte de Chile. Santiago, Chile, FAO, 1952. 54p.(V.G.)

Dentro de las especies que destacan en la zona de la Cordillera de los Andes, destacan:

- Queñoa (Polylepis tarapacana). Unico árbol de la zona, que crece naturalmente alrededor de los 4000 msnm, desapareciendo al sur del paralelo 22. La calidad de su combustible es mediocre, pero su éxito de introducción es seguro sin el riego artificial. ✓

- Yareta (Laretia compacta). Matorral que forma importantes fomaciones a partir de los 4000 msnm y hasta los 5000 en algunos casos. Se utiliza como combustible.

- Tola (Baccharis tola). Arbusto que junto con otras especies xerófitas como Opuntia, Fabiana, Ephedra Andina, Adesmia hystrix, etc. forma pequeños matorrales, a veces bastante espesos en la falda de los Andes y en los Altiplanos. En la zona del Altiplano Central destacan especies tales como:

- Tamarugo (Prosopis tamarugo). Leguminosa, que se usa como leña para combustible.

- Algarrobo (Prosopis chilensis). Leguminosa. su leña para combustible no es de buena calidad, pero su fruto es un buen alimento para el ganado.

- Chañar (Geoffroea chilensis). Leguminosa, produce un combustible mediocre, se encuentra cercana a ríos aunque éstos sean salobres.

- Pimiento (Schinus molle). Cercano a ríos salobres, alcanza grandes dimensiones.

- Algarrobillo (Balsamocarpon brevifolia). Leguminosa, su leña tiene un alto contenido de sustancias tánicas.

- Tara (Caesalpineia spinosa). Leguminosa, madera rica en taninos.

La meteorología del lugar y la pluviometría no permiten la existencia de formaciones forestales autónomas (es decir, que pueden subsistir sin la ayuda de regadío), dado que se encuentran bajo el mínimo necesario.

Esto es válido también para descartar el crear bosques en terrenos que jamás han tenido una cubierta arbórea o que la han perdido hace mucho tiempo. Sin embargo, técnicamente hablando, es posible hacer plantaciones arbóreas leñosas en aquellos sitios donde se dispone de una cantidad suficiente de agua para regadío o donde existe una napa de agua a poca profundidad, a excepción de los territorios anómalos.

Todas las disponibilidades de agua, por la escasez mencionada, debe centrarse en los cultivos agrofrutícolas dado su alto valor alimenticio y económico. En este sentido las plantaciones arbóreas para la producción de madera y leña, sólo se podrán instalar en los sectores con riego donde por problemas de topografía o calidad del suelo los cultivos agrofrutícolas no puedan ser instalados. Podrán usarse como cortinas de cortaviento, deslindes de propiedades, arboledas de caminos, etc. o en lugares donde el propietario suspenda sus cultivos y destine el riego a estas plantaciones. Por esto se sugiere una cultura arbórea (leña y madera) intercalada con agricultura.

RODRIGUEZ L., R.

El rol del sector forestal en la lucha contra la desertificación en altura. Arica, Chile, CONAF I Región, 1985. 27p. Nota: Este trabajo fue presentado al Simposio Internacional Tópicos de Biología de Altura, Arica, Chile, 8-12 oct. 1985, de la Universidad de Tarapacá, Universidad de Chile y PNUD/UNESCO CHI/84/003.(V.G.)

Por la necesidad de aumentar las tierras bajo riego, se han producido grandes problemas de salinización y alcalinización, esto por las malas prácticas de riego o la utilización de aguas inaptas provoca acumulación de sales en los horizontes superiores del suelo. Esta concentración puede provocar un efecto de sequía al aumentar el potencial osmótico negativo del suelo, resultando poco disponible la humedad existente en el suelo para la planta.

En cuanto a especies exóticas, se sugiere a la especie Eucalyptus globulus en bosquetes de 5 a 10 ha en los distintos poblados cordilleranos, dado, que según el autor, se adaptan bien a condiciones edafoclimáticas de altura de la Región.

BARROS A., S.; WRANN H., J.

Introducción de especies, manejo de plantaciones de Prosopis. I Región, Chile, pp.53-73.

En: Webb, D., coord. Informe sobre el seminario sobre forestación en las zonas altas de los Andes. Bogotá, Colombia. 15-17/nov/1982. Ottawa, Canadá, IDRC, 1982. 161p.(V.G.)

Según la clasificación climática de Koeppen la zona de la precordillera, ubicada entre los 2500 a los 4000 msnm, corresponde a un Desierto Marginal de Altura.

El tolar, la estepa andina y los llaretales constituyen recursos de importancia para la zona y se ubican en terrenos en los cuales se podría intervenir con un manejo de cuenca y de la cubierta vegetal. En el tolar las principales especies de estas formaciones son los géneros Baccharis, Fabiana, Adesmia, Ephedra, Atriplex, Acantholippia, Senecio, Artemisia y otros. En la estepa andina se encuentran especies de los géneros Stipa, Festuca, Adsmia, Baccharis, etc. En el llaretal se presenta la Laretia, Azorella y Polylophus.

En cuanto a Introducción de especies, el Instituto Forestal ha realizado un extenso programa en el país entre los años 1962 y 1975. en este período se establecieron ensayos en 60 lugares distintos entre la IV y X Región (30 a 45° L.S). Estos ensayos consistieron en cerca de 8000 parcelas experimentales probándose alrededor de 160 especies o subespecies.

La metodología realizada en estas parcelas fue de 49 plantas a 3 x 3 metros en la zona semiárida y de 100 plantas a 2 x 2 mts. en la zona sunhúmeda y húmeda. El diseño contempla tres repeticiones al azar por especie.

En la zona semiárida se utilizaron plantas con cepellón y hacia el sur plantas a raíz desnuda. Cada plantación se mide al momento de plantarse y luego al cumplir 1,3,5,10,15,20 años de edad.

El Instituto Forestal ha cubierto las dos primeras fases que comprenden una introducción de especies (Eliminación y Adaptación) y está realizando la tercera fase que es la de Comprobación.

En este sentido en el área norte del país se está realizando la etapa de eliminación. Se realizó una zonificación de las áreas caracterizadas por Unidades Geomorfológicas, Vegetacionales y Climáticas. Se obtuvieron así 5 zonas : Depresión Intermedia (Pampa del Tamarugal), Precordillera baja (2000-3000 msnm), Precordillera alta (3000-4000 msnm) y las dos siguientes por sectores del Altiplano.

Las dos zonas de Precordillera presentan las siguientes características:

CLIMA	PRECORDILLERA BAJA	PRECORDILLERA ALTA
Tipo climático	Desert. Marg. Alt.	Desert. Marg. Alt.
Tº Media Anual	10 - 17°C	5 - 10°C
Prec. Media Anual	30 - 200	100 - 300
Tº Media máx. mes más Cálido	20 - 25°C	15 - 20°C
Tº Media mín. mes más Frío	3 - 6°C	3 - 11°C
Período seco (meses)	12	10 - 11
Período libre de heladas (días/año)	250 -365	0 - 100

El primer ensayo se realizó en la zona Precordillerana alta. Sus datos de clima se observan en el cuadro anterior. De las especies que prosperarían en esta zona, se probarían luego a mayores y menores altitudes.

Los lugares elegidos fueron:

- Putre, ubicado a 3700 msnm, con una precipitación anual de 200 mm aprox. El sector corresponde a un Tolar denso donde destaca el Coirón.
- Cercanías de Tignamar, ubicado a 3000 msnm, con una precipitación anual de 90 - 100 mm aprox. El sector corresponde a un Tolar de baja densidad con ausencia de Coirón.

Los ensayos se realizaron con todas las especies posibles de obtener de la zona. Se utilizaron parcelas de 10 plantas con cinco repeticiones. La selección de especies a ensayar se realizó con Analogías Bioclimáticas Mundiales. En este sentido, las analogías encontradas para las zonas precordilleranas fueron:

- Precordillera Baja: San Juan, Argentina; Fort Lapperrine, Argelia; El Paso, Texas; Alice Springs y Broken Hill, Australia; Beaufort-West y Jasenville, Sudáfrica.

- Precordillera Alta: Suschow, República Popular China; Leh, Cachemira.

El resultado de este análisis, arrojó que especies susceptibles de ensayar fueron:

Acacia brachystachya, Acacia cabegei, Acacia tetragonophylla, Acacia tortilis, Ailanthus altissima, Capparis angulata, Casuarina decaisneana, Colophospermum mopane, Eucalyptus niphophylla, Eucalyptus gamophylla, Eucalyptus torquata, Haloxylon aphyllum, Haloxylon persicum, Leucaena leucocephala, Parthenium argentatum, Pinus brutia, Prosopis alba, Prosopis juliflora, Zizyphus spina-christi.

BENAVIDES V., O.

Investigaciones forestales en el altiplano boliviano. pp.23-52.

En: Webb, D., coord. Informe sobre el seminario sobre forestación en las zonas altas de los Andes. Bogotá, Colombia. 15-17/nov/1982. Ottawa, Canadá, IDRC, 1982. 161p.(V.G.)

El altiplano boliviano posee un clima generalmente frío y seco, con una temperatura media anual de 10°C. El promedio de oscilaciones térmicas diarias es de 20°C o más. En cuanto a precipitaciones, éstas varían desde 900 mm a 0 mm anuales. Las heladas son frecuentes, sobre todo en los lugares alejados del Lago Titicaca. Los suelos son pobres, con bajos contenidos de fósforo y materia orgánica, y hay suelos alcalinos y ácidos.

Los ensayos se establecieron a una altura promedio de 3800 msnm. Se dividió la zona en tres sectores, Altiplano Norte, Altiplano Central, Altiplano Sur. Se diferencian principalmente en las precipitaciones que van de 900 a 0 mm respectivamente. Las especies del Altiplano sur, todas ellas Eucalyptus y Pinus, sobrevivieron en bajo porcentaje, pero la mortalidad después fue total producto de fuertes heladas. El documento no hace mención de cuáles especies de Eucalyptus y Pinus fueron probados en el Altiplano sur ni los valores de la sobrevivencia inicial.

GOOR A.,Y.

Informe al Gobierno de Chile sobre repoblación forestal y rehabilitación de la zona árida del Norte. Roma, Italia, Fao, 1956. 37p. (Informe FAO/ETAP, n.500).(V.G.)

En laderas superiores de los Andes, a elevaciones entre 3500 y 5000 msnm., con precipitaciones entre 200-300 mm. al año, se presenta la yareta (Laretia compacta), arbusto utilizado para combustible. Se utilizan cerca de 30.000 ton al año, cantidad que los lugareños bajan a sus poblados.

SQUELLA N.,F.; SOTO A.,G.

Desarrollo de sistemas agroforestales en la zona de tendencia desértica y mediterránea árida y semiárida de Chile. Santiago, Chile, CONAF; Desarrollo Forestal Participativo en los Andes, 1993. 83p. (Serie Documentos Técnicos, n.5).

Proyecto: Desarrollo Forestal Participativo en los Andes, patrocinado por FAO; Gobierno de los Países Bajos. (V.G.)

La Pampa del Tamarugal, lugar comprendido altitudinalmente entre los 700 y 3000 msnm, se caracteriza por la presencia de especies del género Prosopis. El clima corresponde a un Desértico Normal.

Las especies predominantes son el tamarugo (Prosopis tamarugo), y en menor cantidad el algarrobo (Prosopis chilensis). También se encuentran en menor cantidad el Prosopis strombulifera, Prosopis burkartii, todos ellos en estratos medios y altos. En menor escala se encuentran Atriplex atacamensis, Caesalpinia aphylla, Tessaria absinthioides, Euphorbia tarapacana y Tagetes glandulosa. Las dos primeras especies mencionadas poseen un alto contenido de taninos y alto poder calorífico.

PAPADAKIS, J.

Reconocimiento e investigación de los suelos. Chile.

Regiones ecológicas de Chile. Roma, Italia, FAO, 1973. 49p, 20 map. Nota: Este informe describe y clasifica los climas de Chile y caracteriza las regiones ecológicas del país.(V.G.)

Para las localidades de Chiu-Chiu y Caspana, el clima corresponde a un desierto de altura, caracterizado por ocupar las partes desérticas del altiplano, desde la frontera con Perú hasta el norte de Coquimbo. La influencia del mar desaparece y la humedad relativa es mayor en verano que en primavera. Las heladas son más intensas, con un cultivo predominante de maíz, papa, forrajeras.

Una subdivisión en este clima, distingue a Chiu-Chiu como una zona con veranos suficientemente cálidos y largos para maíz, pero no para arroz. Otros cultivos que se realizan en la zona son alfalfa, trigo, cebada, maíz, papa, etc.

Otras características de este subtipo de clima es presentar un invierno cuyo promedio del mes más frío es mayor a -4°C para la mínima diaria y mayor a 10°C para la máxima diaria, el régimen desértico es absoluto.

Para el caso de Caspana los cultivos más frecuentes son trigo, cebada, alfalfa, papa. El período sin heladas abarca 2,5 a 4,5 meses. corresponde también a régimen hídrico de desierto absoluto.

MARTINEZ A., B.

Manejo agroforestal en Quillagua: una experiencia ejemplar.

En: Chile forestal (220) :06-07, 1994. (V.G.)

Quillagua es una localidad ubicada en la Provincia de Tocopilla, formada por un pequeño valle del río Loa. Sus suelos son de origen volcánico, de textura ligera, reacción alcalina y alto contenido de sales. Su vegetación natural está compuesta por algarrobo (Prosopis spp), tamarugo (Prosopis tamarugo) y chañar (Geoffroea decorticans).

El lugar presenta doce meses áridos y 2 a 3 meses templado frío en invierno. La temperatura media es 15.5°C , la media máxima 28°C y la media mínima 5°C . La humedad relativa es del 50% y la pluviometría de 0 a 10 mm.

La agroforestería del lugar es una combinación del cultivo de alfalfa bajo dosel de algarrobos plantados a densidades de 16 a 25 árboles por ha. Los productos que se obtienen son: forraje verde, legumbres de algarrobo para complementar el forraje, madera para leña, carbón y construcciones. Además existe una protección para los cultivos e cuanto a cortavientos, cercos vivos, etc.

Hoy se encuentran ocupadas 170 ha con algarrobos y existe aún una superficie potencial de 200 ha.

WEBB, D., COORD.; BARROS A., S., COORD.

Forestación en zonas áridas y semiáridas. Actas. 2º Encuentro Regional CIID, América Latina y El Caribe. Santiago, Chile. 13-17 May. 1985. Santiago, Chile, INFOR. División Silvicultura, 1985. 402p. illus, graf, maps. (V.G.)

La especie queñua (Polylepis sp), es un árbol cuya mejor forma de propagación es por estaquillas provenientes de árboles maduros. Se obtiene un mejor crecimiento a raíz desnuda, teniendo el cuidado de llevarlas con un pan de tierra al terreno. Se recomienda llevarlas de 1 mt de altura por ser una especie de lento crecimiento (5 cm/año con abundante ramificación). No se recomienda llevarlas de tamaños inferiores a 35 cm. a terreno.

En ensayos realizados a una altitud de 3700 msnm, la supervivencia ha sido de un 90%.

Su importancia consiste en ser buena para la conservación de suelos al reducir la erosión e incorporar gran materia orgánica al suelo. En artesanía es muy apreciado. También se ocupa en la zona altoandina por la deficiencia de energía del sector. Su corteza es utilizada también para la curtiembre en diversas comunidades.

RODRIGUEZ R., R.; MATTHEI S., O.; QUEZADA M., M.
Flora arbórea de Chile. Concepción, Chile, Universidad de Concepción, 1983. 404p. (V.G.)

1.- Caesalpinia spinosa (Mol) O.K.

Arbo, de 4-5 mt. de alto y hasta 35 cm de diámetro. En Chile se distribuye desde la Provincia de Arica hasta el sur de la IV Región. Habita en lugares áridos y semiáridos. Antiguamente fue usada como especie productora de taninos. También es usada como especie ornamental. Los ejemplares estudiados de la I Región se encontraban a 2300 msnm.

2.- Polylepis tarapacana Phil.

Especie de 2-7 mt de alto y 30-60 cm de grosor. Se distribuye en la cordillera andina de las Provincias de Parinacota e Iquique.

Es una especie altoandina que habita entre los 4000 y 4800 msnm. Es utilizada para combustible y construcciones menores.

3.- Polylepis tomentella Wedd. emend. Bitter

Especie de 3-7 mt de alto y tronco de 30-35 cm de diámetro. En Chile se distribuye en la cordillera andina de la Provincia de Parinacota. Es una especie altoandina que habita entre los 3000-4200 msnm, donde pertenece a la formación tolar. Se le usa como combustible y en construcciones sencillas. También para artesanías menores.

4.- Prosopis alba

Arbol de hasta 15 mts. y tronco de 40-80 cm de diámetro. Se distribuye desde la Provincia de Iquique hasta la Provincia de El Loa. Es una especie xerófita, típica de la zona norte de Chile. Crece en lugares con napas freáticas de relativa profundidad. se asocia con Prosopis tamarugo. Es usada para confección de cercos y algunas construcciones.

4.- Prosopis tamarugo

Arbol de hasta 18 mts de alto y 1,5 mt de diámetro. Habita en la Provincia de Iquique. Crece en lugares sin precipitación, pero con napas de aguas subterráneas que bajan de la cordillera. Fue usada para leña y carbón. Sus frutos se utilizan para el ganado ovino y vacuno.

5.- Shinus molle

Arbol de hasta 25 mt de alto y 0.5-1.5 mt de grosor. En Chile se distribuye desde la I Región hasta la Región Metropolitana. Crece en suelos áridos o salinos, con fuerte insolación y muy resistente a la sequía. Su principal uso es para especie ornamental y de sombra.

III. SUELOS

PERALTA P.,M.

Uso, clasificación y conservación de suelos. Santiago, Chile, SAG, 1976. 340p.(V.G.)

Las características típicas de los suelos áridos y semiáridos de las zonas desérticas y semidesérticas son: (Peralta 1976)

- Estructura vesicular del horizonte A
- Color de los horizontes superficiales es gris a pardo con matiz rojizo en las regiones de alta eficiencia de t°.
- Presencia frecuente de un hard pan
- Retención de CaSO_4 , CaSO_3
- Concentración relativamente alta de Mg intercambiable
- Concentración baja de sales, pero distinguible en suelos normales
- Desarrollo de textura débil de perfil, excepto en zonas de alta eficiencia de t°. (suelos rojos de Desierto)
- Efectos intensos del material generador en especial sobre el color y textura del perfil.

KOWOLL S.,M.T.

Antecedentes y caracterización de las poblaciones de Queñoa (*Polylepis besseri* Hieron.) entre Chapiquiña y Tignamar en la precordillera de la I Región. Santiago, Chile, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias agrarias y Forestales, 1993. 107p., anexos, 1 map. Tesis para optar al grado de Ingeniero Forestal.(V.G.)

En la Precordillera, se encuentran los siguientes tipos de suelos según Wright, 1963.

Oeste: predominio de Regosoles y Litosoles con algunas características de los Suelos Rojos de Desierto. Es una zona de suelos alcalinos.

Central: Litosoles y Sierozem Mínimos

Este: Predominio de Litosoles y Pardos Forestales mínimos

CARACT. FIS - QUIM DE LOS SUELOS EN QUE CRECE LA QUEÑO A

- suelos delgados de profundidad 25 a 50 cm.
- pedregosidad mínima de 20 - 30 % y hasta un 90%
- texturas medias a livianas. La más frecuente es la franco arenosa fina, sin grandes variaciones entre los distintos horizontes.
- colores frecuentes son los pardos, abarcando desde el 2.5YR 4/2 al 10YR 6/3. en los horizontes superficiales son pardo grisáceo y pardos y grises, y más claros a mayor profundidad.
- los valores de pH fluctúan entre 5.2 y 8.1, lo que indica suelos moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos.
- la materia orgánica presenta valores del 14% disminuyendo en el perfil hasta 1% a mayor profundidad en el perfil.
- niveles de fertilidad para NPK aprovechable, son altos para P y K, siendo bajos para N.
- el fierro presente está en forma de complejos inorgánicos, y hay escasa presencia de aluminio humificado.
- suelos no salinos dada la baja conductividad eléctrica .

ROBERTS, R.C.; DIAZ V.,C.

Los grandes grupos de suelos de Chile.

En: Agricultura Técnica 19/20 (s/n):007-036, 1959/60

Nota: Publicado en "Memoria de 10 años de estudios de suelos (1948-1958)".(V.G.)

Los suelos de la Segunda Región, pertenecen los suelos Rojos de Desierto de Chile. En particular, la zona de mayor altitud, corresponde a una zona de suelos Rojos de Desierto Litosólicos y Regosólicos, o aquellas áreas tan secas que no permiten el desarrollo de un horizonte B e incluso muchas veces ni siquiera un A. Zonas con drenaje restringido presentan suelos Cálccicos, Gleizados y Solonack.

Las características específicas de los Regosoles consisten en un perfil de 10 cm. de color gris rosado, gris rojizo, suelto, friable, estructura de grano simple, ligeramente calcáreos, franco arenoso con grava, no reacciona al agua a T° ambiente. La cal que presentan estos suelos sólo es visible donde la altitud sobre 3000 msnm permite vegetación de desierto.

El uso de la tierra sin riego sólo es posible en escaso o nulo valor agrícola. Con riego la producción de cultivos aumenta notablemente. El suelo es excesivamente drenado y posee una baja capacidad de agua.

Las características específicas de los Litosoles son poseer un suelo pobre, menor a 10 cm. de espesor, que descansan o pasan gradualmente a un material generador, roca salina o nitrato de sodio. Son carentes de materia orgánica o nitrógeno. Son zonas desprovistas de vegetación.

DIAZ V.,C.

Sistemas de regadío utilizados en el Norte de Chile

En: Agricultura Técnica 19/20 (s/n):007-036, 1959/60

Nota: Publicado en "Memoria de 10 años de estudios de suelos (1948-1958)".(V.G.)

Para suplir la aridez de los suelos, en el Norte de Chile se utilizan distintos sistemas de regadío. En el Valle de Lluta se usa el Contreo, platabandas de 30 mts de largo con ancho variable, en los cuales el agua entra por la esquina superior y sale por la esquina opuesta en diagonal. Dentro de estos sectores se hacen camellones de 45 cm de alto por donde circula libremente el agua. Así la salida del agua de una platabanda es la entrada de la siguiente.

En el Valle de Azapa, se usa el método conocido como Caracol, riego hecho en un surco sinuoso que se dobla como S en ángulos rectos. Las plantas quedan protegidas del agua por encontrarse sobre el nivel de ésta. Este sistema economiza agua y disminuye la velocidad del agua. Otro sistema es el de la Taza Cuadrada o ovalada. Aquí el agua es obligada a dar la vuelta casi completa a un montículo sobre el que se ubican las plantas, para que pierda velocidad y aumenta su infiltración.

En Lasana, (orillas del Loa), se utiliza el sistema de terrazas, al igual que en el sector de Mamiña.

En la Pampa del Tamarugal, los cultivos se riegan por el método de inundación.

SANTIBAÑEZ Q.,F.; LUZIO L.,W.; VERA E.,W.; ETIENNE G.,M.;
LAILHACAR K.,S.

Análisis de los ecosistemas de la II región. Santiago,
Chile, CORFO; SACOR; Universidad de Chile, 1982. 181.(V.G.)

La zona de precordillera (desde Perú hasta Copiapó), se caracteriza por enormes depósitos de lavas riolíticas. El material litológico de estos depósitos son riolitas e ignimbritas, de carácter ácido. Existen formaciones columnares en las cercanías de Toconce y Caspana, producidos por procesos erosivos hídricos antiguos. Esta erosión ha disecado la formación, originando formaciones profundas. Actualmente existen pequeños cauces sin energía.

La fisiografía es abrupta, con pendiente promedio de 7 a 8%.
Los suelos de algunos ecosistemas son los siguientes:

Ecosistema de Ojalar, Tolar y Coironal (Pampa del Avestruz, por el camino de Calama a Ollagüe).

El suelo es delgado, estratificado, desarrollado sobre cenizas volcánicas y pómez. Textura moderadamente gruesa y estructura de bloques, grano simple en superficie. Presentan pedregosidad superficial.

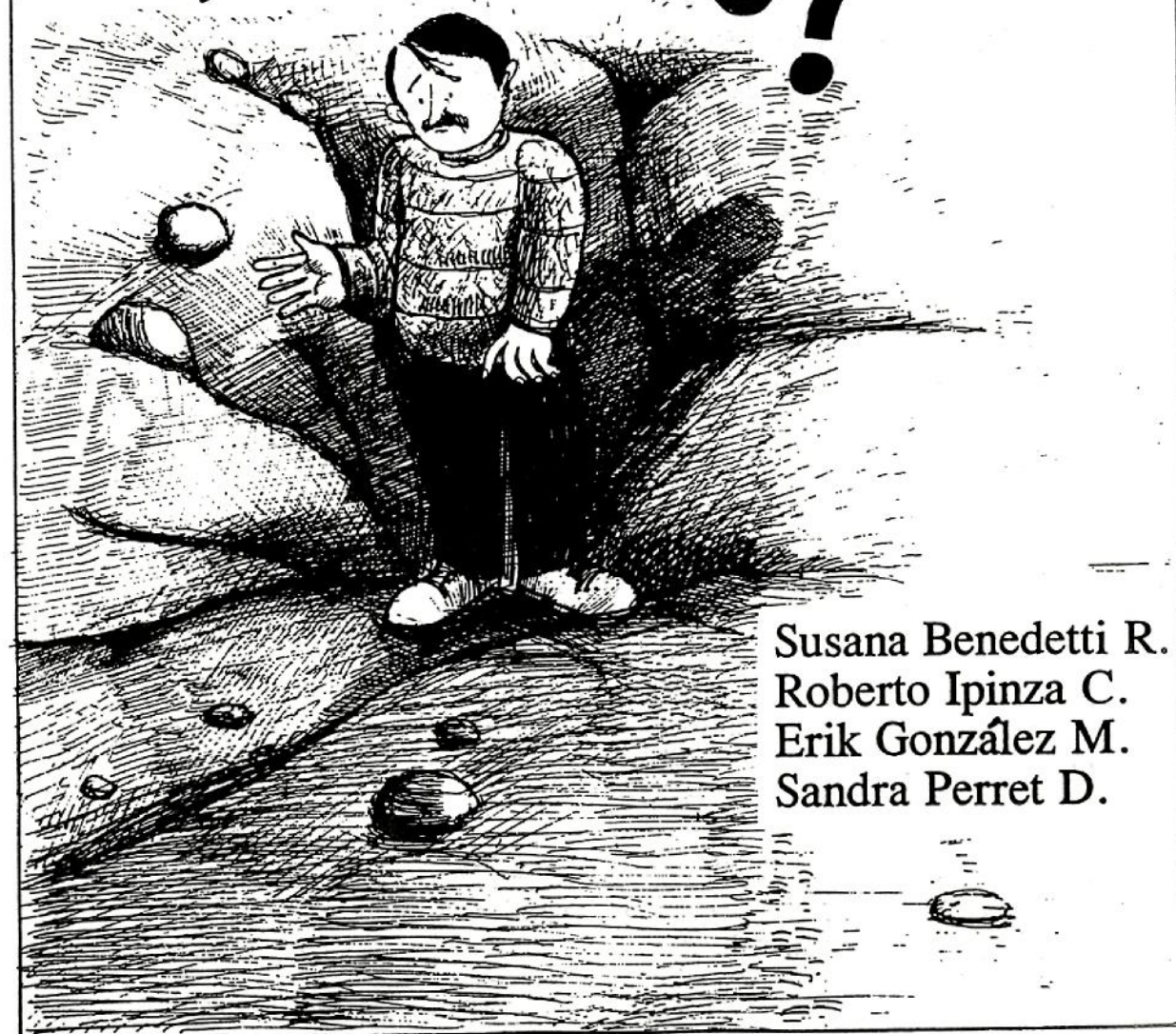
Presentan valores bajos de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico y conductividad eléctrica. El pH fluctúa entre 5 - 8.2. Son suelos con incipiente grado de desarrollo, con poca o nula participación biológica. Poseen escasa fertilidad natural.

A N E X O N°2
DOCUMENTOS DIVULGATIVOS

INSTITUTO FORESTAL

ESTUDIOS AGRARIOS ANCUD

¿Cómo se Enfermó mi Suelo?



Susana Benedetti R.
Roberto Ipinza C.
Erik González M.
Sandra Perret D.

1 9 9 2

INSTITUTO FORESTAL

El Instituto Forestal (INFOR) es un organismo estatal de investigación y desarrollo dependiente de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Desde su creación, 1961, se ha abocado a la realización de investigación y transferencia tecnológica, en los campos de la Silvicultura, Ordenación, Industrias, Medio Ambiente y Economía. El INFOR coloca especial énfasis en la capacitación de los pequeños y medianos propietarios e industriales y en la coordinación de la investigación forestal a nivel nacional.

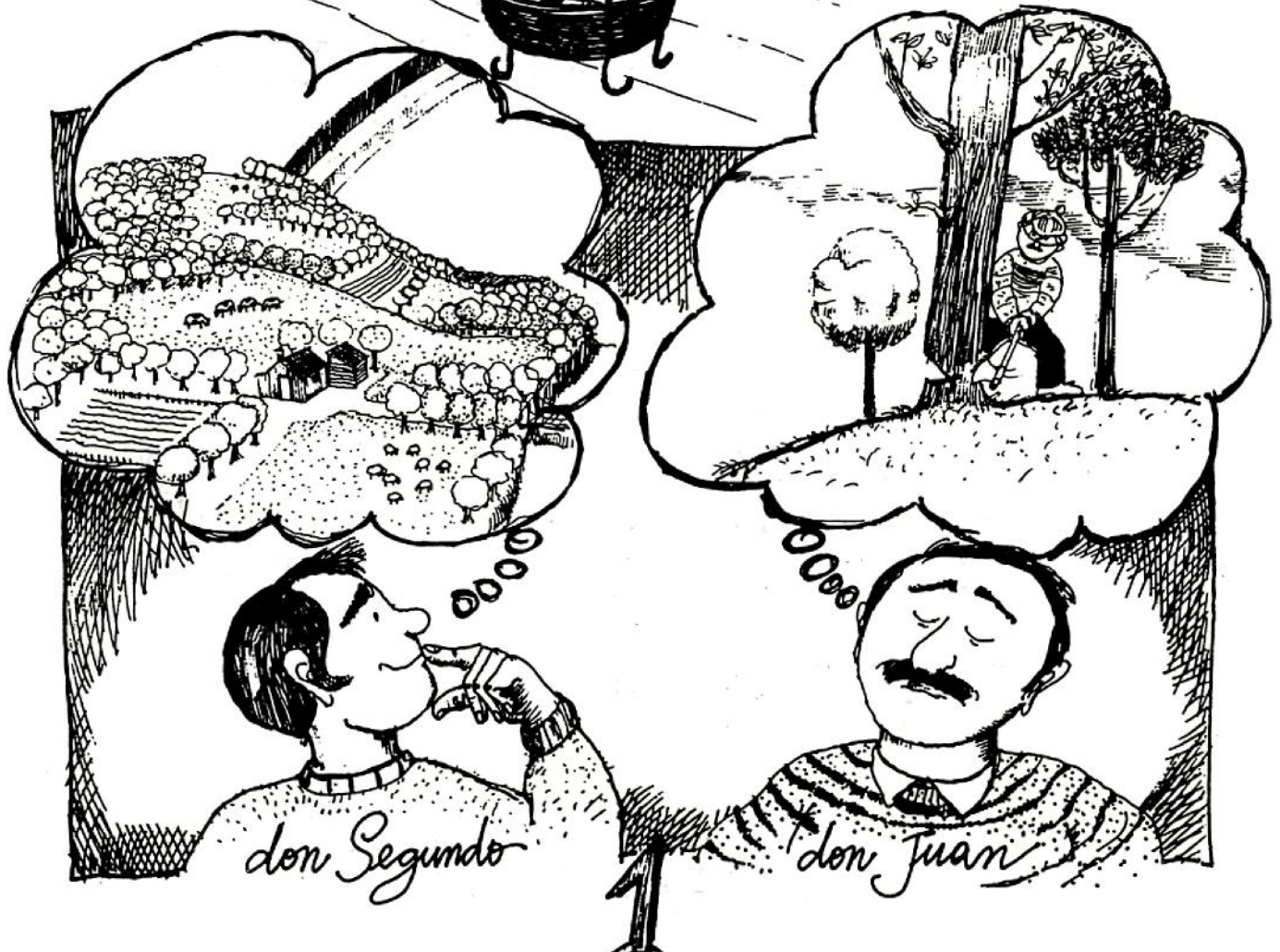
Estudios Agrarios Ancud es una organización no gubernamental de responsabilidad limitada, sin fines de lucro, fundada en 1983 por profesionales y técnicos, chilotes, con el propósito de apoyar el desarrollo rural de los sectores más pobres de la provincia. El objetivo central es promover la organización social de las comunidades campesinas y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida a través de: La ejecución de proyectos de desarrollo rural, la realización de estudios e investigaciones de la agricultura campesina y la prestación de servicios y asesorías agropecuarias y forestales.

DIVISION SILVICULTURA :

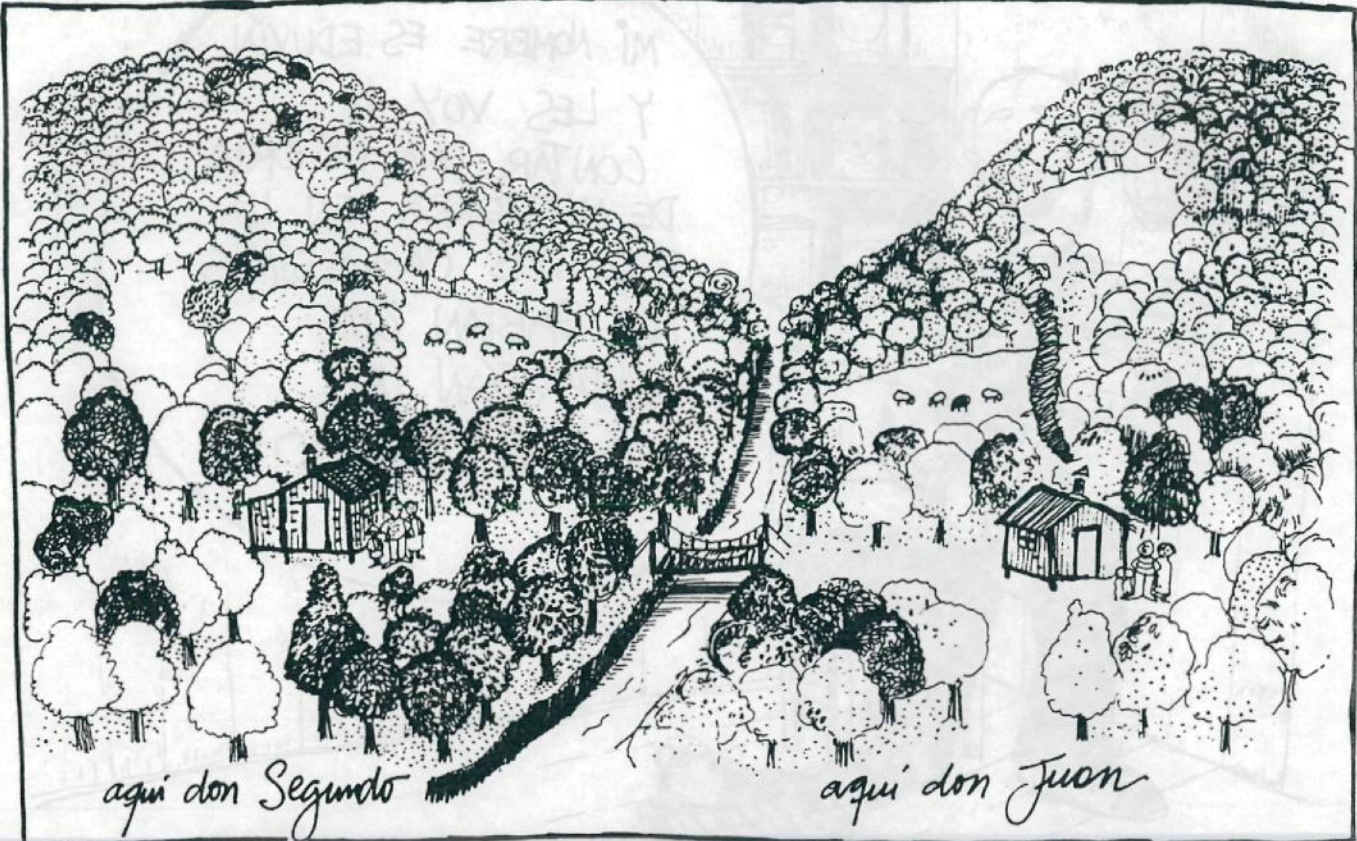
<i>Susana Benedetti R.</i>	<i>Ingeniero Forestal</i>
<i>Roberto Ipinza C.</i>	<i>Dr. Ingeniero de Montes</i>
<i>Erik Gonzdlez M.</i>	<i>Diseñador Gráfico</i>
<i>Sandra Perret D.</i>	<i>Ingeniero Forestal</i>

© INSTITUTO FORESTAL
Propiedad Intelectual. Inscripción N°82.098
Documento de Divulgación N°1
Santiago - Chile 1992

Se autoriza la reproducción de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite como fuente al Instituto Forestal (INFOR - Filial CORFO).

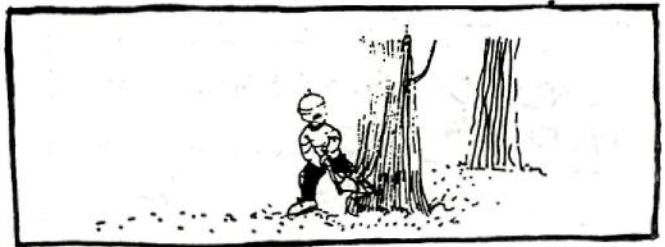


...DON SEGUNDO Y DON JUAN ERAN VECINOS Y SUS TIERRAS LAS SEPARABA UN PEQUEÑO RÍO



COMENZARON POR PREPARAR LA TIERRA Y PARA ESO DEBÍAN CORTAR ALGUNOS ÁRBOLES PARA HACER ESPACIO A SUS CULTIVOS.

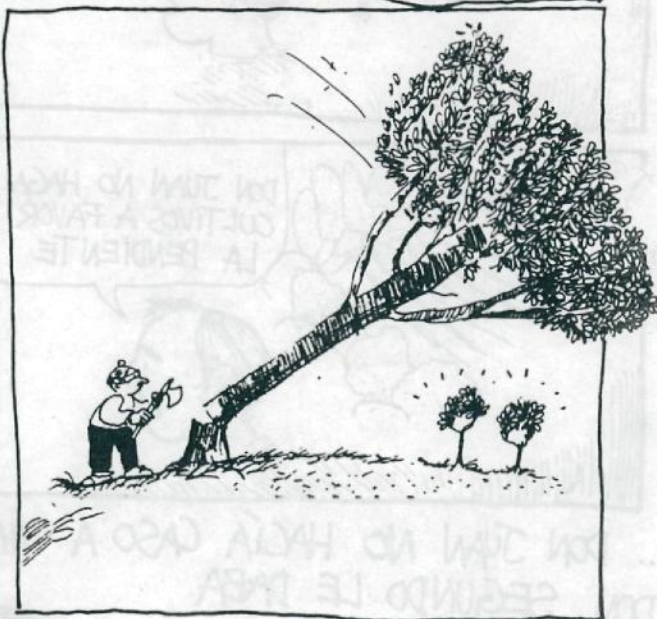




Y ASÍ DESPEJARON TERRENO PARA SUS CULTIVOS AGRÍCOLAS..

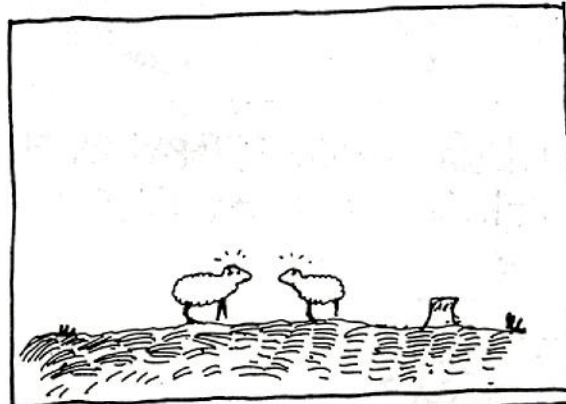
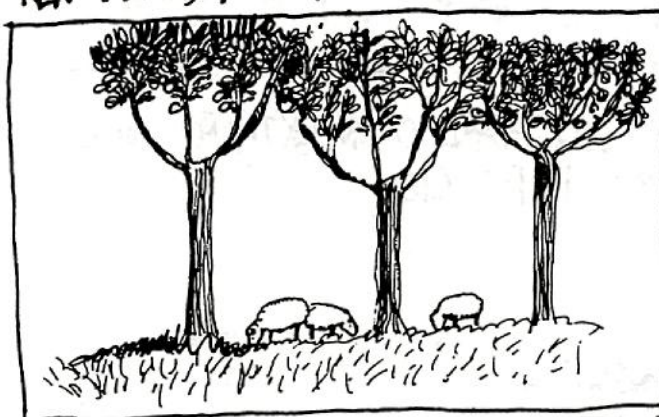


... DON JUAN NO HACÍA CASO A NINGUNO DE LOS CONSEJOS QUE
DON SEGUNDO LE DABA





... LA TIERRA DE DON SEGUNDO Y DON JUAN POCO A POCO EMPEZÓ A DIFERENCIARSE, Y LOS ANIMALES FUERON LOS PRIMEROS EN DARSE CUENTA.





... UN DÍA CUANDO ESTABAN EN EL PUEBLO APARECIÓ UN EXTRAÑO QUE OFRECÍA COMPRAR MADERA A BUEN PRECIO.



OIGA DON JUAN, ESTA ES UNA BUENA OPORTUNIDAD PARA VENDER LOS ÁRBOLES VIEJOS Y APOLILLADOS



¿Y POR QUÉ NO TODO EL BOSQUE?



PORQUE EL BOSQUE NO ES SOLO ÁRBOLES. EL BOSQUE ES LOS ANIMALES, LA TIERRA Y SUS FRUTOS.



¡CÓMO DICE ESO. SI YO VEO PUROS ÁRBOLES!



ACASO USTED NO HA PENSADO EN EL FUTURO; NO HA PENSADO EN SUS HIJOS.



¡Y QUÉ TIENEN QUE VER MIS HIJOS EN ESTO!



...Y LAS COSAS SIGUIERON IGUAL...





...DON SEGUNDO SIGUIÓ INSISTIENDO, QUERÍA HACER ENTENDER A DON JUAN QUE NO PODÍA CORTARLO TODO.



MIRE QUE CUIDAR LOS BOSQUES,
SI HAY TANTOS



YO SE LO QUE HARÉ CON
EL BOSQUE



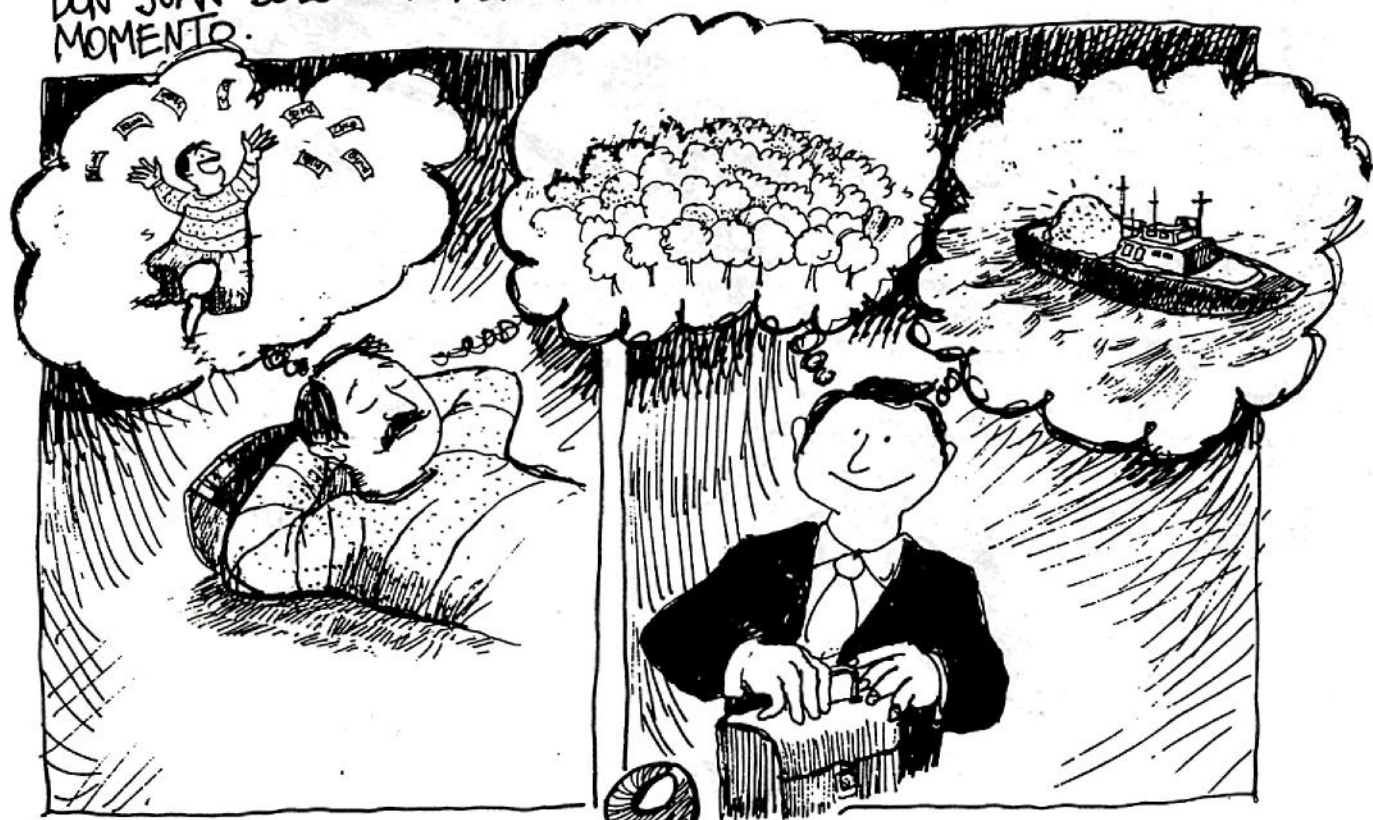
UNO, DOS Y...



...TRES



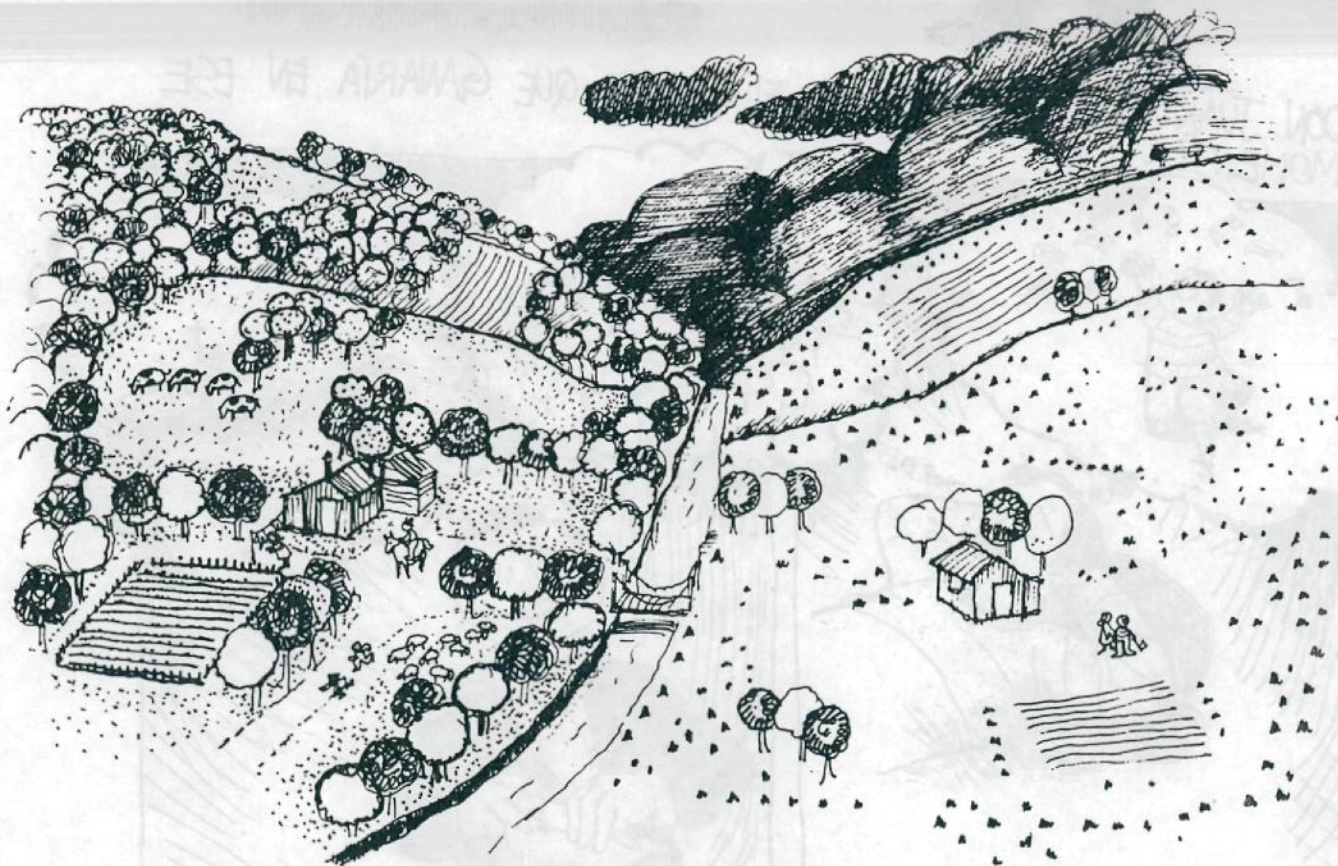
DON JUAN SOLO PENSABA EN EL DINERO QUE GANARÍA EN ESE
MOMENTO.



... ASÍ QUE CORTABA, CORTABA, CORTABA ...



...Y CORTABA ; HASTA QUE



YA NO HAY DUDA, LA TIERRA DE DON JUAN ESTABA ENFERMA,
...Y CUANDO LLOVIÓ SE FORMARON LAS CÁRCAVAS.



... CUANDO VIÑO EL SURAZO NO HABÍA PROTECCIÓN



...Y LA TIERRA NO PUDO RETENER EL AGUA Y HUBO DESLIZAMIENTOS.



....Y LA TIERRA DIÓ LOS FRUTOS QUE CADA UNO SEMBRÓ'





CUANDO CORTABAS Y CORTABAS, SIN PENSAR LO QUE HACÍAS,
DESTINANDO TODO TU BOSQUE PARA LA VENTA; DEJASTE
TU TIERRA TOTALMENTE DESPROTEGIDA

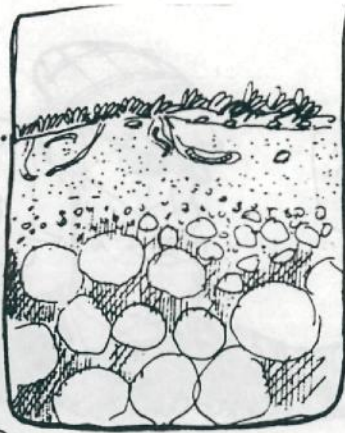


NO PENSASTE QUE ASÍ PERDÍAS TU BIEN MÁS VALIOSO Y
PRODUCTIVO, !! EL SUELO !!

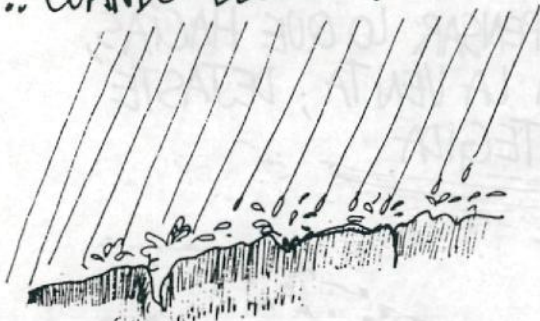


MIRA EL SUELO...

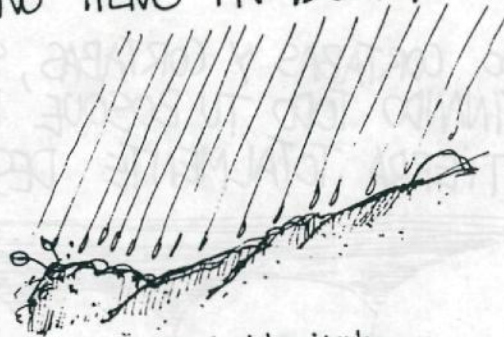
... EN ÉL HAY VIDA !



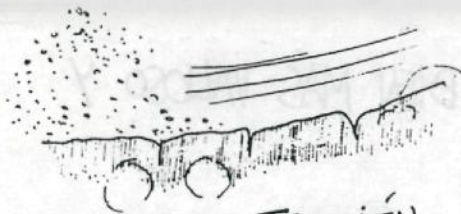
... CUANDO LLUEVE Y EL SUELO NO TIENE PROTECCIÓN ...



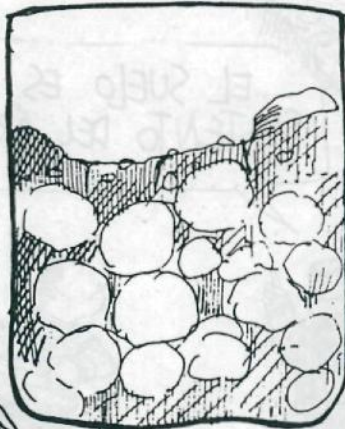
... LAS GOTAS LO VAN ROMPIENDO



... LO VAN HIRIENDO, Y
EL AGUA SE LLEVA LA
TIERRA .

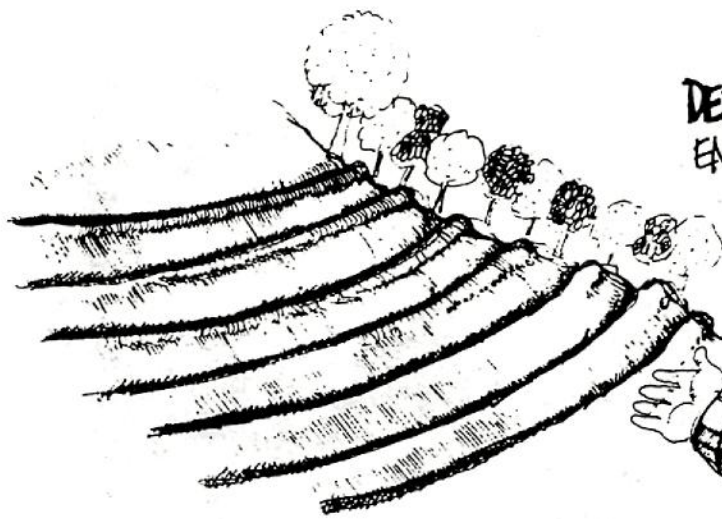


.. EL VIENTO TAMBIÉN



AL FINAL .EL SUELO PIERDE
SU VIDA, SE AGRIETA Y ESCURRE
HACIA LOS MARES.

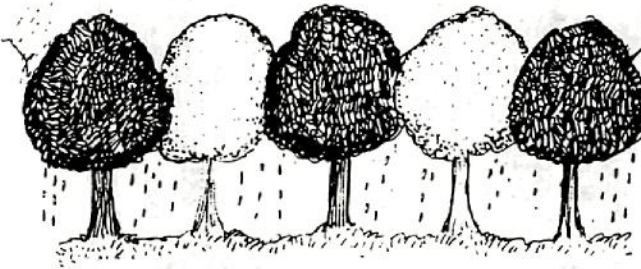
ESTA ES LA ENFERMEDAD
DEL SUELO, MÁS CONOCIDA
COMO **EROSIÓN**



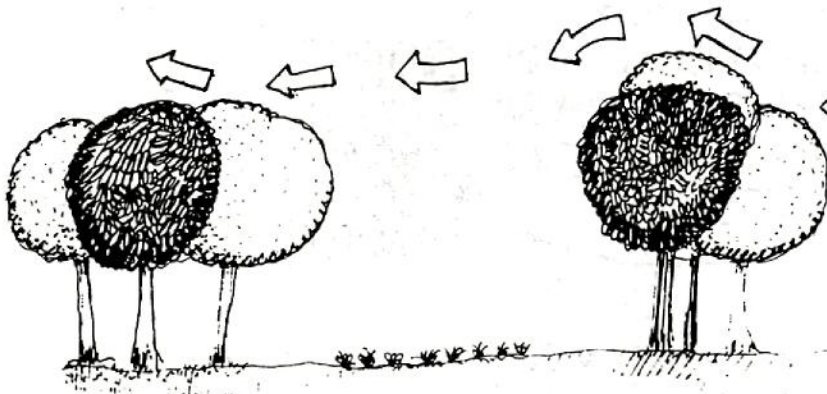
DEBISTE HACER TUS CULTIVOS EN CURVAS DE NIVEL.



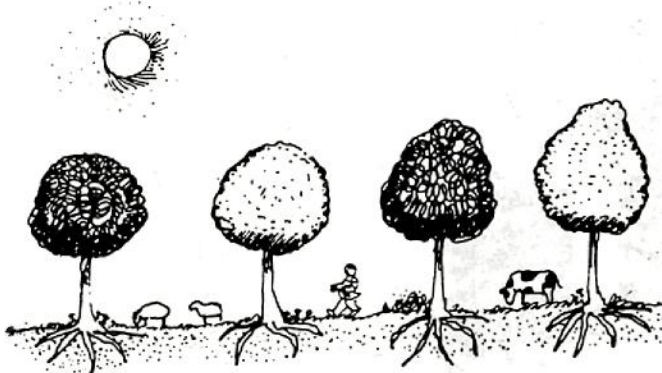
NO DEBISTE CORTAR TODO EL BOSQUE....



... EL BOSQUE ES UN VERDADERO "PARAGUAS" QUE FRENA LA LLUVIA Y HACE QUE LA TIERRA DISFRUTE EL AGUA



... PROTEGE TUS CULTIVOS DEL VIENTO



... LOS ÁRBOLES CON SUS RAÍCES AFIRMAN LA TIERRA, ENRIQUECEN EL SUELO Y TE DAN ALIMENTO A TÍ Y TUS ANIMALES.

EL SUELO ES EL
GRAN TESORO QUE
DEBISTE CUIDAR



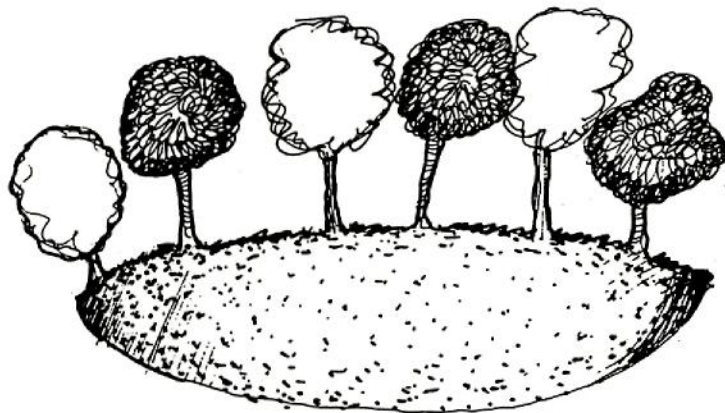
OJALÁ QUE HAYAS
APRENDIDO LA LECCIÓN
Y SEPAS DESDE AHORA
ESCUCHAR LOS BUENOS
CONSEJOS.



FIN



... "El Bosque no sólo produce
madera, sino que También tiene otras
funciones: mejora el ambiente,
regula la producción de agua
previene desastres y Contribuye
al desarrollo de las Comunidades "





GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN EL SECANO INTERIOR DE COLCHAGUA

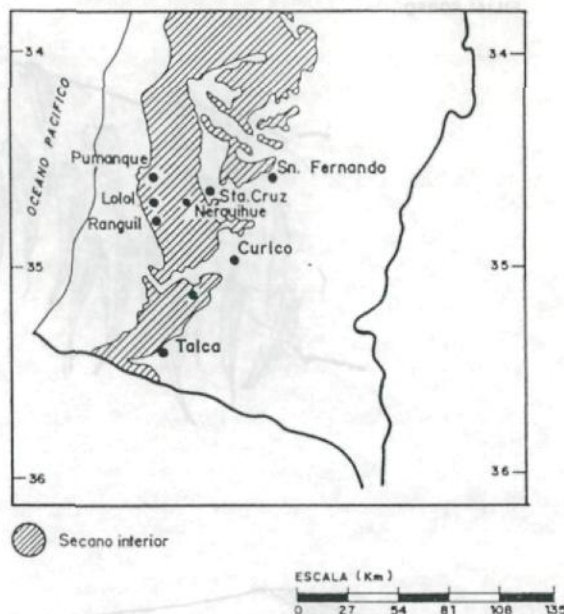
1.- INTRODUCCION.

En los últimos años las plantaciones forestales en la zona costera de la VI Región del país han aumentado significativamente. Se estima que al año 1990, la superficie forestada es de 64.500 ha. Dichas reforestaciones, de pino (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*) pueden desarrollarse, gracias a las condiciones de clima y suelo de esa zona. Sin embargo, en la falda oriental de la cordillera de la costa, en el secano interior, (Terrenos sin riego) las condiciones ambientales son difíciles para el establecimiento de plantaciones forestales. Las lluvias son menores, las temperaturas más extremas (inviernos más fríos y veranos más calurosos), la humedad ambiente es menor y los suelos en general son más delgados. Las condiciones limitantes de suelo y clima muchas veces han sido agravadas por prácticas agrícolas inadecuadas y un sobrepastoreo, que causó erosión en los suelos o el agotamiento de la fertilidad.

En el mapa adjunto se representa la Provincia de Colchagua, en que se destaca el secano interior. Se puede observar que los poblados de Lolol y Pumanque se sitúan cerca del límite entre el secano interior y costero, por esta razón presentan las condiciones más favorables del secano interior (fundamentalmente por la mayor humedad). Así, la forestación en Lolol tiene más posibilidades de éxito que en la zona de Santa Cruz, que se encuentra más al interior.

En el secano interior la mayor parte de los bosques naturales, situados en los lugares de mejor acceso, han sido reemplazados por cultivos o terrenos de pastoreo, o fueron

SECANO INTERIOR DE COLCHAGUA Y ZONAS VECINAS



sobreexplotados. La vegetación existente es una regresión del óptimo natural que una vez existió. Es por tanto necesaria la forestación con especies pioneras, capaces de adaptarse a las condiciones de suelo y clima.

La forestación ayuda a recuperar los suelos y permite la obtención de productos para el autoconsumo o la venta: leña, carbón, postes y madera para construir. Al mismo tiempo, esto permite aumentar la productividad de terrenos (faldeos de cerros) que en la actualidad se emplean en siembras de secano de bajos rendimientos. Una vez que la reforestación alcance la edad de explotación, se cortarán menos bosques naturales, permitiendo su recuperación.

Debido a las condiciones ambientales, la forestación en el secano interior no es fácil. Deben seleccionarse las especies, los sitios (lugares) las técnicas de establecimiento que aseguren la supervivencia y un buen crecimiento de la plantación.

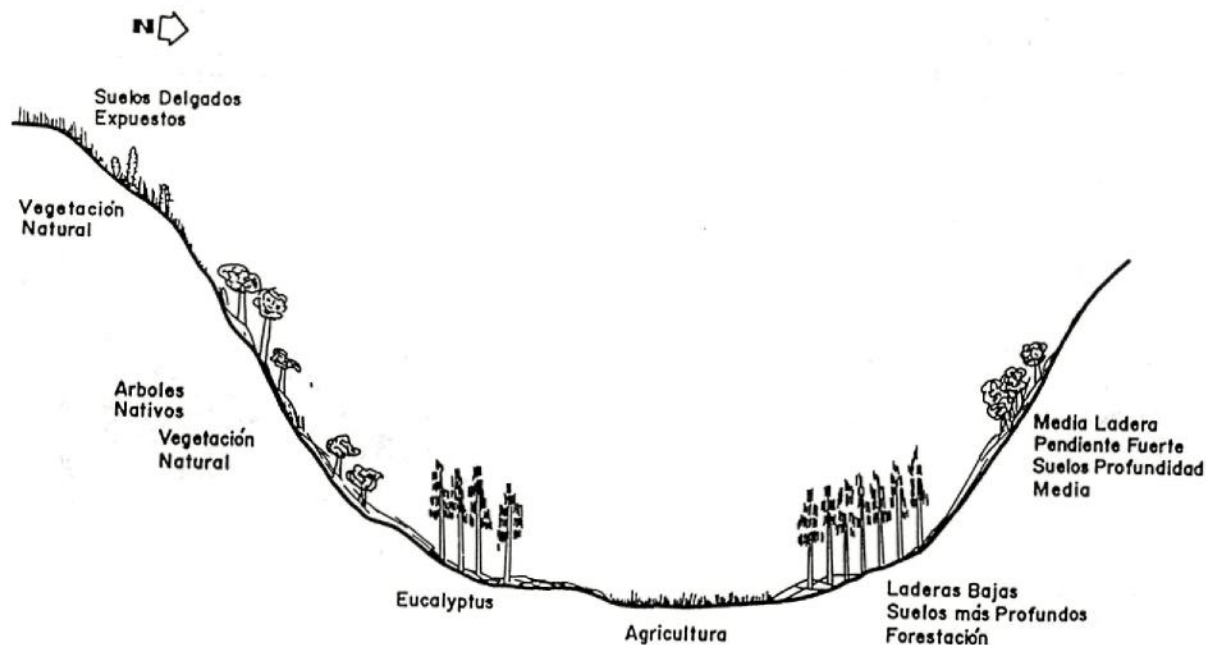
El Instituto Forestal (INFOR), filial CORFO, con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, está desarrollando un proyecto de investigación en la zona árida y semiárida, con el fin de aportar el conocimiento necesario para establecer un recurso forestal y forrajero, que ayude al desarrollo de la región y al mismo tiempo ayude a la preservación de la vegetación natural, que cumple un importante rol en la protección del medio ambiente.

2.- La Selección del Sitio.

Las condiciones del sitio o del lugar para una plantación dependen, fundamentalmente, de la calidad del suelo y la disponibilidad de agua. Estos dos factores pueden variar localmente según sea la localización del terreno en relación al sol (la exposición sur es más favorable), la cercanía al mar (según se mencionó en un párrafo anterior), la posición en la pendiente, el grado de erosión del suelo, la exposición a vientos dominantes

y otros. De acuerdo a la experiencia recogida en este y otros programas de investigación, la consideración y análisis de estos factores es absolutamente indispensables para lograr establecer exitosamente una plantación. En el secano interior de esta zona, no se puede pensar en la posibilidad de establecer con éxito una plantación en cualquier tipo de terreno.

La posición en la pendiente es un factor de gran importancia en el éxito del establecimiento. Los lugares mejores para la forestación son los faldeos bajos, con menor pendiente. Las áreas con mucha pendiente y en la parte alta de los cerros son poco favorables para establecer plantaciones, ya que normalmente presentan suelos delgados y están muy expuestos al viento. Además, por su topografía, en estas áreas no es posible hacer tratamientos de suelo más intensivos, (surco, o subsolado con maquinaria) lo cual favorecería el establecimiento y posterior crecimiento de la plantación.



En los suelos del secano interior existe la probabilidad de encontrar capas duras a baja profundidad (toscas) que dificultan o impiden el desarrollo adecuado de la plantación. Es por tanto recomendable hacer pruebas de suelo y no usar dichas áreas para la forestación.

El viento ha demostrado ser un factor negativo para las plantas, ya que incrementan la evapotranspiración, haciendo más severas las condiciones de sequía. Por lo tanto, deben preferirse aquellas áreas que no estén directamente expuestas a vientos dominantes.

La importancia de la elección del sitio puede observarse en las plantaciones experimentales de Nerquihue (al interior de Lolol). En una plantación de *Eucalyptus camaldulensis* de cinco años de edad, en las parcelas situadas en un sector plano al pie de la pendiente, la altura promedio de los árboles es de 6,5 m y el diámetro a la altura del pecho promedio (DAP promedio) de 6,6 cm. Los árboles localizados en la ladera tienen en promedio una altura de 4,4 m y un DAP promedio de 4,1 cm. Al hacer una proyección de crecimiento a la edad de 15 años, la producción en volumen para el sitio mejor se estima en 111,6 m³, en comparación a 53,6 m³. Estas proyecciones son aproximadas y se basan en comparaciones de crecimiento en sitios semejantes. Existen varias otras experiencias en Nerquihue, en que se puede observar que los árboles localizados en los faldeos bajos tienen un crecimiento significativamente mayor, comparado con aquellos de la parte alta.

En forma muy marcada esto puede apreciarse en un ensayo de procedencias de *Eucalyptus globulus*, especie muy suscep-

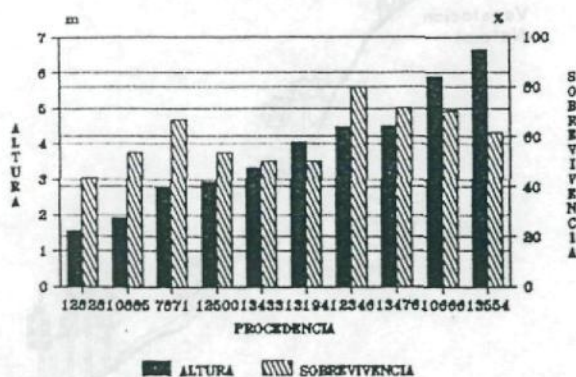
tible a las condiciones del sitio en la zona: solamente sobrevivieron los árboles de un bloque, localizados en la parte inferior de la ladera. En el sitio inferior, en que la acumulación de la humedad es mayor, los árboles alcanzan una altura promedio de 6,5 m y una sobrevivencia de 59 % a la edad de 5 años (en comparación a prácticamente cero en el sitio desfavorable).

3.- La Selección de la Especie y el origen de la Semilla.

Las experiencias obtenidas en la zona, permiten recomendar la especie *Eucalyptus camaldulensis* como la más apta para el secano interior. Esta especie conocida en la región como "El eucalipto rojo", pues existen árboles aislados, en el valle de Lolol y Pumanque, y que se diseminaron de los ejemplares introducidos hace varios decenios atrás en la Hacienda Lolol. Esta especie produce leña, postes y madera estructural.

Una especie puede presentar resultados de adaptación significativamente diferentes, de acuerdo al origen de la semilla. En el caso de *Eucalyptus camaldulensis* esto es muy notorio. En 1984-86 el Instituto Forestal estableció

ENSAYO PROCEDENCIA E.camaldulensis
AÑO 1985



CONTROL 1991

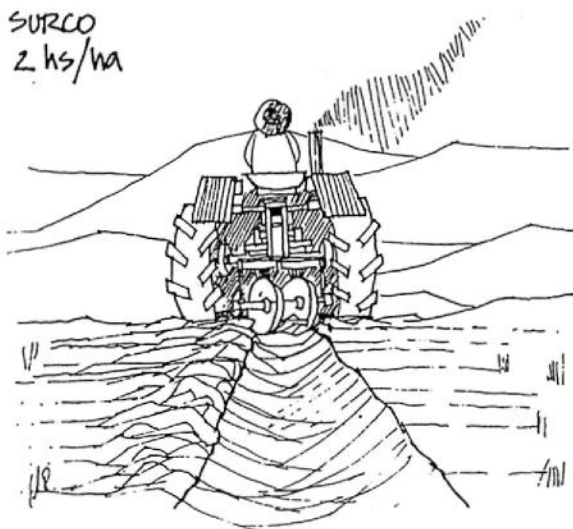
siete ensayos de procedencia de la semilla de esta especie en la zona árida y semiárida, distribuidos en el secano interior de la cuarta y sexta Región. En todos los ensayos la semilla procedente del lugar Lake Albacutya en el estado de Victoria en Australia, produjo plantas de un crecimiento significativamente superior comparado entre 19 orígenes australianos. También en Lolol se mantiene esta tendencia. en la plantación experimental de Nerquihue, a la edad de 6 años, los dos lotes de la procedencia Lake Albacutya sobresalen en relación a las otras. De estas el mejor resultado, presenta una altura promedio de 6,6 m y una supervivencia de 62 %. La procedencia siguiente con el segundo crecimiento mejor tiene una altura promedio de 4,5 m y una supervivencia de 72 %. La procedencia del último lugar en el resultado del ensayo tiene una altura promedio de 1,6 m y una supervivencia de 43 %. Los números 12828 - 10885- etc. corresponden a lotes de semillas importadas de Australia de una determinada procedencia.

Otra especie que puede usarse en la zona es *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* "Eucalypto común" o "Eucalypto blanco". Esta especie sólo puede establecerse en sitios muy seleccionados, en las márgenes entre el secano costero e interior, en faldeos bajos o sitios planos. Debe tenerse presente que es una especie susceptible a las heladas.

4.- Métodos de Establecimiento.

La supervivencia y crecimiento de una plantación dependen fundamentalmente de las condiciones de suelo y del agua disponible. Estos factores pueden mejorarse mediante la preparación del suelo, el control de la competencia, la fertili-

SURCO
2 hs/ha



ESCARIFICADO
1.5 hs/ha



zación y excepcionalmente el riego.

Preparación del Suelo.

La preparación del suelo mejora la disponibilidad de agua de tres maneras :

- Facilitando la penetración del agua en el suelo, permitiendo su acumulación.
 - Facilitando el desarrollo de las raíces, con lo cual la planta aumenta su capacidad de absorción de agua y nutrientes.
 - Controlando el desarrollo de la vegetación competidora.
- Las investigaciones realizadas en la zona semiárida por INFOR señalan que un surco profundo, o un subsolado de 40 cm de

profundidad, favorece considerablemente el desarrollo de los árboles y se logra duplicar y a veces triplicar el crecimiento de un árbol plantado en hoyo. Otros métodos que pueden emplearse son el arado total de la superficie de plantación, subsolado profundo (60-80 cm) o escarificado (tres subsoladores separados 50 cm entre sí, que trabajan hasta una profundidad de 40 - 50 cm) con tractor oruga.

En el gráfico siguiente se muestran los resultados de la adaptación, supervivencia y estimador de la biomasa D2H, de una plantación de 4 años de edad de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*, en la zona de Casablanca, interior de la quinta Región. Los tratamientos

que aquí se ensayaron son :

T1 = Hoyo (30 cm por 30 cm por 30 cm).

T2 = Hoyo fertilizante. Plantación en hoyo más aplicación de fertilizante.

T3 = Hoyo - herbicida. Plantación en hoyo más control de la competencia mediante la aplicación de herbicidas.

T4 = Hoyo - fertilizante - herbicida. La combinación de los tres anteriores.

T5 = Surco hecho con arado liviano tirado por caballos.

T6 = Surco-Fertilizante.

T7 = Surco-Herbicida

T8 = Surco-Herbicida-Fertilizante.

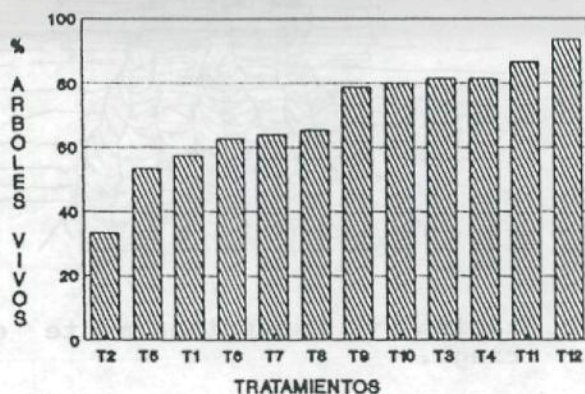
T9 = Subsulado a 40-50 cm de profundidad, hecho con arado subsolador tirado por un tractor agrícola.

T10 = Subsulado-Fertilizante.

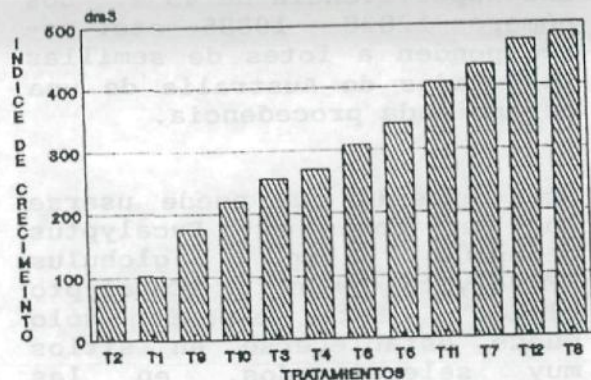
T11 = Subsulado-Herbicida.

T12 = Subsulado-Herbicida-Fertilizante.

SOBREVIVENCIA SEGUN TRATAMIENTO
EDAD 4 AÑOS



INDICE DE CRECIMIENTO
D2H, SEGUN TRATAMIENTO. EDAD 4 AÑOS



Control de la competencia

La eliminación de la vegetación ha demostrado ser un factor de primordial importancia, ya que permite que los nutrientes y especialmente el agua disponible sean empleados sólo por los árboles de la plantación. El control de la competencia tiene un efecto importante en la supervivencia y en el crecimiento, especialmente cuando se combina con la fertilización. La eliminación

de la vegetación competitiva puede hacerse en forma manual o mediante el empleo de herbicidas. Un herbicida que se ensayó con buenos resultados es una mezcla de atrazina (i.a. atrazina) solución al 5,2 % con "Hache Uno Super" (i.a. fluoazifop-butil) solución al 1,3 %, empleando una cantidad de solución de 15,4 cm³ por metro cuadrado. Este herbicida se puede aplicar después de la plantación cuidando de evitar los brotes nuevos de los *Eucalyptus*.

LECTURAS RECOMENDADAS

- 1.- BARROS S. 1988. Adaptación de diversas procedencias de *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus* en la zona semiárida Chilena. Actas Simposio Manejo Silvícola del Género *Eucalyptus*. Instituto Forestal - CORFO. Viña del Mar, Chile.
- 2.- BARROS S. 1991. Forestación en zona árida y semiárida. Los pequeños propietarios frente al D.L N 701. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.5 N 1; p.151-164.
- 3.- PRADO, J.A., S. BARROS, et. al. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico. Instituto Forestal- CORFO. Santiago, Chile, 168 p.
- 4.- PRADO J.A. Y P. ROJAS 1987. Preparación del sitio y fertilización en el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus globulus* en la zona semiárida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal, Vol. N 1.p 17-27.
- 5.- PRADO J.A. y J. WRANN 1988. La importancia de la preparación del sitio y la fertilización en el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus*. En Actas : Simposio Manejo Silvícola del Género *Eucalyptus*. Instituto Forestal- CORFO. Viña del Mar, Junio 1988, Chile, 19 p.
- 6.- PRADO J.A y S. BARROS 1989 *Eucalyptus*. Principios de Silvicultura y Manejo. Instituto Forestal. Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile. 199 p.
- 7.- VITA A. 1989. Ecosistemas de bosques y matorrales mediterráneos y sus tratamientos silviculturales en Chile. Documento de trabajo N°21. Proyecto FO: DP-CHI-83-017. CONAF/ FAO/ PNUD. Santiago de Chile. 243 p.
- 8.- WRANN, J y P. INFANTE 1988. Métodos para el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* y *Quillaja saponaria* (Quillay) en la zona árida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.2 N° 3 P.25.
- 9.- WRANN J. y M. ARRIAGADA 1988. Plantaciones experimentales con especies de interés tánico en la zona semiárida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol 2., N 3. P. 51-56.
- 10.- WRANN J. 1990. Efecto de diferentes métodos de plantación en el desarrollo inicial de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. cladocalyx* y *E. sideroxylon* en la zona árida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.4 N 1. p 69-88.

Las investigaciones que han dado origen a la información contenida en esta guía son desarrolladas por la División Silvicultura del Instituto Forestal, con el apoyo financiero de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), del Gobierno de Canadá.

INSTITUTO FORESTAL

FILIAL CORFO

Huertos N° 554

Casilla 3085

Santiago

Barros Arana 121

Concepción

CHILE

Fertilización.

La fertilización con el establecimiento crea las condiciones para un rápido desarrollo de la raíz, lo cual permite a la planta captar más agua y nutrientes, que se traduce en un mayor crecimiento y resistencia a la sequía.

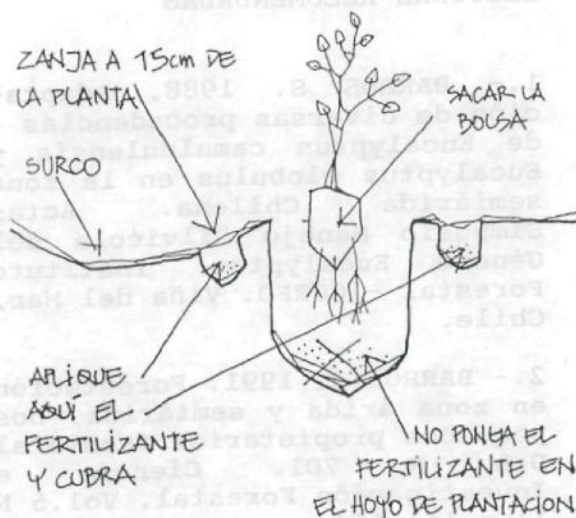
Para que la fertilización sea realmente efectiva, debe hacerse control de la vegetación competidora. De lo contrario el fertilizante es rápidamente utilizado por las malezas, las que crecen vigorosamente, aumentando la competencia por el agua e incluso "ahogando" a la planta, que se manifiesta en una menor supervivencia. Al contrario, si las malezas son eliminadas, la fertilización tiene un efecto positivo en la plantación. La fertilización es más efectiva cuando la preparación del suelo es más intensa.

Las dosis de fertilizante varían según el tipo de suelo. Un ejemplo de una dosis ocupada en la zona es: 60 grs. de Urea, 60 grs. de Superfosfato triple y 40 grs. de Sulfato de Potasio por planta. Es necesario tener presente la aplicación adecuada del fertilizante, en pequeñas zanjas o en un anillo alrededor de la planta, según se ilustra en el gráfico.

Protección y Cuidados.

Las plantaciones deben protegerse del daño que puedan producir los animales domésticos (cabras, caballos y vacunos son los más dañinos), para lo cual es necesario cercarlas.

El otro problema lo constituyen las liebres que en muchos casos cortan las plantas. Si el área plantada es pequeña, éstas pueden protegerse empleando rejillas de "corrromet" o un cerco de malla fina. Si la extensión es mayor, puede usarse un tipo de repelente. Aún cuando se ha comprobado



que, en sitios escogidos y con una buena preparación de suelo, el riego no es necesario, en períodos de sequía puede ser necesario aplicar 2 ó 3 riesgos en el verano, durante los dos primeros años. 4 - 5 lts/planta. La limpia de pastos es una práctica que favorece el desarrollo de los árboles. Es recomendable hacer la limpia durante los dos o tres primeros años, cuando empiezan a salir los pastos, después de las primeras lluvias.

A N E X O N°3

CURRICULUM VITAE

CURRICULUM VITAE

I- ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE : FERNANDO EDGARDO ANDRADE VILARO
CEDULA DE IDENTIDAD :
FECHA DE NACIMIENTO : 13 de mayo de 1965
EDAD : 29 años
ESTADO CIVIL : Casado
DOMICILIO : Exequiel Fernández 1303-c
Ñuñoa, Santiago, Chile.
FONO : 2390188

II- ESTUDIOS SECUNDARIOS

Obtiene licencia de Enseñanza Media en el Instituto Nacional General José Miguel Carrera. Santiago.

III- ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Egresó en el año de 1988 de la Escuela de Tecnología Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, sede Maule.

En su correspondiente plan de estudios realiza entre otras las siguientes prácticas:

- Plantación Forestal.
- Camino Forestales.
- Poda, raleo y control de raleo.
- Fotogrametría e Inventarios Forestales

IV- PRACTICA PROFESIONAL

Realiza práctica profesional en el Instituto Forestal filial Corfo, en la división Inventarios Forestales, durante el período comprendido desde el 30 de enero al 28 de abril de 1989 (3 meses).

Durante su permanencia desarrolló labores en terreno y oficina, consistentes en la toma de datos para la construcción de la tabla nacional de volumen de la especie *Pseudotsuga mensieesi*.

Continúa el desarrollo de su práctica profesional en la División de Silvicultura de la mencionada institución, al mismo tiempo que es contratado a honorarios.

El período de práctica profesional contempla la permanencia de cuatro meses en alguna empresa o entidad forestal.

V- INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL

Realiza trabajo de investigación titulado "ESTUDIO PRELIMINAR DE CRECIMIENTO DEL *Pinus radiata* (D. Don) EN LA PRE-CORDILLERA DE TALCA. ANALISIS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES", para optar al título de Técnico Forestal.

En noviembre de 1991 rinde examen de grado, obteniendo el título de Técnico Forestal.

VI- ACTIVIDAD LABORAL

- a) Es contratado a honorarios en el Instituto Forestal, División Silvicultura por espacio de siete meses, desde el 2 de mayo al 8 de diciembre de 1989, fecha en que culmina la fase del proyecto para el año citado.

En la división Silvicultura se desempeñó como encargado de la realización en terreno, de los diversos ensayos de forestación de zonas áridas y semiáridas de Chile, tales como:

- Preparación de suelos, mecanizado (Caterpillar D6), animal y manual.
- Construcción de un pequeño tranque para riego.
- Plantaciones experimentales.
- Mantención general de los centros experimental

- b) Es contratado a honorarios nuevamente, por el Instituto Forestal para desarrollar los terrenos del Proyecto Regeneración Forestal (zonas áridas y semiáridas) desde junio de 1990, y en el cual se desempeña actualmente.

En junio de 1991 pasa a ser contratado a plazo fijo y en julio de 1992 pasa a la planta.

Las labores desarrolladas han consistido en la instalación de nuevos ensayos, como asimismo de nuevos centros experimentales de carácter demostrativo hacia la comunidad. Para este fin ha sido necesario partir con la elección del sitio, previa aprobación del jefe de proyecto, preparación del sitio de plantación con un Caterpillar D6, construcción de cercos y finalmente la plantación.

- c) En septiembre de 1992 es nombrado representante del Instituto Forestal en Illapel, haciéndose cargo de la oficina de Illapel.
- d) A fines de 1992 y comienzo de 1993 participa dentro de el Plan de Acción Forestal, trabajando con un equipo multidisciplinario para identificar los problemas y dar soluciones a la realidad forestal de la cuarta región. Estas reuniones se desarrollaron en la ciudad de La Serena.
- e) A la fecha se desempeña en el Instituto Forestal de Santiago en el proyecto Zonas Áridas.

VII- CURSOS y SEMINARIOS REALIZADOS

- Asiste al Curso de Hidrología General Básica y Aplicada realizado en Madrid, España entre el 15 de Enero al 17 de Julio de 1994.
- Asiste al curso de Capacitación para Extensionistas Forestales en ciudad de La Serena entre el 7 y 12 de Noviembre de 1994, organizado por CONAF y GIA.
- Asiste al Seminario Perspectivas de Desarrollo del Secano Central realizado en Pichilemu los días 23 y 23 de Noviembre.

VIII- CONOCIMIENTOS ANEXOS

Amplio manejo a nivel usuario de computadores personales con el siguiente software:

- HARDWARD GRAFICS.
- PLANILLA LOTUS 123.
- WORDPERFECT.
- WORKS
- DBASE
- IDRISI

Realiza curso de sistema operativo MS-DOS en Fundación Epson.

IDIOMA EXTRANJERO: Inglés Básico.

Mantiene licencia de Piloto Privado de aviones hasta 5600 Kg. monomotor vigente al 30/12/95, N°14683 con 69,5 hrs.

CURRICULUM VITAE

1.- ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre : **SUSANA BENEDETTI RUIZ**
Fecha de Nacimiento : 21 de Abril de 1959
Nacionalidad : Chilena
Cédula de Identidad :
Estado Civil : Casada
Dirección : Huérfanos 554, Santiago
Teléfono : 56-2-6396189
Fax : 56-2-6381286
Profesión : Ingeniero Forestal

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

Secundarios : Scuola Italiana Vittorio Montiglio
(1965-1976) Santiago.

Universitarios : Escuela de Ingeniería Forestal.
(1977-1983) Facultad Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.
Mención: Manejo de Recursos Forestales.

Estudios de Post : Magister en Asentamiento Humanos
Grado (1987-1988) y Medio Ambiente, Instituto De Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

(1988-1989) : Estimo Rurale, Istituto di Economia Agraria ed Estimo, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Pisa, Italia.

3.- OTROS ESTUDIOS

(1986-Enero) : "La Comunicación de Innovaciones Tecnológicas en el Sector Rural". Escuela Internacional de Temporada, Depto. de Extensión y Cooperación Internacional. Universidad de Chile.

(1987-Enero) : "Impacto Ambiental de la Actividad Agrícola en el Sector Rural". Escuela Internacional de Temporada, Depto. de Extensión y Cooperación Internacional. Universidad de Chile.

- (1989-Marzo-Abril) : "Seminario di Pianificazione Ambientale". Istituto di Urbanistica. Facoltà di Architettura della Università degli Studi di Firenze, Italia.
- (1988 Diciembre - 1989 Abril) : Conocimiento del Sector Forestal Italiano. Estadía en el Instituto Silvicultura, Università degli Studi di Firenze, Italia.
- (1991-Octubre) : Curso Taller "Sistemas Agroforestales para Pequeños Productores en Zonas Áridas". Universidad Nacional de Córdoba, Villa Dolores. Argentina.
- (1994 Septiembre) : Curso Internacional de Entrenamiento "Agroforestería para el Ecodesarrollo". Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, México.

4.- EXPERIENCIA LABORAL

- 1978 - 1980 : Ayudantía Cátedra "Geología y Geomorfología". Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.
- 1979-1981 : Ayudantía Cátedra "Edafología" Facultad Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.
- 1984 (Mayo-Agosto) : Programa Especial de Forestación (PEFOR). Provincia Choapa CONAF-IV Región.
- 1984-1985 : Desarrollo del Proyecto "Evaluación del recurso leñoso en relación a las necesidades humanas en una comunidad Agrícola de la IV Región". En el marco del proyecto ARCHILI. Fase II. Convenio CEPE-CNRS - Montpellier. Francia - Universidad de Chile y con la cooperación del Proyecto de Areas Silvestres en Zonas Áridas y Semiáridas" "CONAF-PNUD-FAO-CHI 83-017.

- 1986- (Mayo-Sept.) : Asesoría Forestal Compañía Agrícola y Ganadera Rucamanque, VIII Región. "Actualización de Rodales de Pino Insigne".
- Asesor Forestal Predio Talinay Alto. Lote N°1. Provincia Limarí. IV Región. Manejo y Forestación.
- 1986 (Sept.-Octubre): Instituto Forestal, INFOR Proyecto "Diagnóstico sobre demanda y perspectiva para los productos forestales de Chile en el Mercado Latinoamericano a mediano y largo plazo"
- 1990-1991 : Consultor Privado, perteneciente a "Llenque" Ingenieros Forestales Consultores.
- Julio 1990-Mayo 1991: División Inventarios, Instituto Forestal (INFOR), Area Elaboración Informes y Formulación Proyectos.
- Proyecto: "Actualización Permanente de las Plantaciones forestales de Chile". INFOR-CORFO.
-Elaboración informe "Plantaciones Forestales IX Región.
-Elaboración Informe "Plantaciones Forestales VIII Región".
-Procesamiento y elaboración Informe "Plantaciones Forestales VII Región".
- Junio 1992 a la : División Silvicultura, Instituto fecha Forestal, (INFOR). Participación en los siguientes proyectos:
- 1992 - 1994 - Desarrollo Silvícola del Secano Interior. INFOR-CIID-CORFO. Investigador Principal.
- 1993 - "Diagnóstico Forestal Laguna Negra". EMOS. Jefe de Proyecto.
- 1993 - "Restauración Microcuencas Agua Fría y Carquindaño". Sector Comunidades Agrícolas, Provincia Choapa, IV Región. Proyecto FOSIS. Jefe de Proyecto.

- 1992 - 1994 - "Técnicas de Cultivo para el Control de la Erosión". IV Región. CORFO. Investigador Principal.
- 1991 - 1993 - "Potencialidades del Bosque Nativo de la IX y X Región". CORFO. Investigador.
- 1994 - "Restauración de Sistemas de Alta Montaña". EMOS. Jefe de Proyecto.
- 1994 - "Investigación para la Generación de un Programa de Transferencia Tecnológica Forestal". Jefe de Proyecto.

5.- IDIOMAS

- Perfecto dominio del Español.
- Perfecto dominio del Italiano.
- Dominio del idioma Inglés.

6.- PARTICIPACION EN CONGRESOS, CONFERENCIAS Y OTROS

- 1985 (Enero) : "Jornadas de Desarrollo Rural". Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales Universidad de Chile".
- 1986 (Octubre) : XXXVII Congreso Anual Sociedad Agronómica de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Expositor del tema: "Disponibilidad de leña en una comunidad agrícola del sector árido de Chile".
- 1989 (Mayo) : "El sector Forestal en Chile". Charla para el curso de la carrera de Agronomía Tropical y Subtropical. Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze, Italia.

- 1990 (Junio) : Seminario Medioambiente: "Obstáculo o Impulso para el Desarrollo". Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente CIPMA. Coautor del tema "La conservación ambiental en el sector forestal".
- 1991 (Junio) : Seminario: La problemática de la dendroenergía en el Desarrollo Rural. Ponencia "Abastecimiento energético proveniente del recurso forestal". Universidad de Chile, Escuela de Ciencias Forestales.
- 1992 (Diciembre) : Seminario Taller de Agroforestía. Potencialidades y Restricciones dentro del Sector Forestal Chileno. Universidad de Chile, Escuela de Ciencias Forestales.
- 1992-1993 : Plan de Acción Forestal. Comisión Desarrollo Rural. PAF - Chile.
- 1993 (Sept.) 1994 (Enero): Plan Nacional de Acción para Combatir la Desertificación. CONAF - PNUD - FAO.
- 1993 (Oct.) 1994 (Enero) : Consultor Proyecto "Una ley de Fomento Forestal Campesina". MUCHECH/JUNDEP.
- 1994 (Septiembre) : Taller: Una Estrategia para el Desarrollo Forestal Campesino de Chile. Ponencia: "Desarrollo Tecnológico para la Producción Forestal Campesina". CONAF/FOSIS/MUCHECH.

7.- PUBLICACIONES

- "Evaluación del recurso leñoso en relación a las necesidades humanas en una comunidad agrícola de la IV Región". Tesis de Grado. Escuela Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 1986.
- "Diagnóstico sobre demanda y perspectivas para los productos forestales de Chile en el mercado latinoamericano a mediano y largo plazo". Documento Técnico N° 1. 197. 76p. CORFO - INFOR. Chile.

- "La conservación ambiental en el sector forestal". Revista Ambiente y Desarrollo. Vol 6, N°2, pag. 33-47, Año 1990. Chile.
- "Abastecimiento energético proveniente del recurso forestal". En: Actas Seminario "La problemática de la dendroenergía en el Desarrollo Rural". pag. 31-48, Año 1991. Chile.
- "Desarrollo medioambiente y participación". RENARRES N°34 Año VIII. pag. 24-26. Septiembre 1991. Chile.
- "Y cómo se enfermó mi suelo?". Documento divulgativo N°1. INFOR. 1992. Chile.
- "Sistemas Agroforestales, Revista Ciencia e Investigación Forestal. Vol 6 N°2 pag. 281-293 1992. INFOR. Chile.
- "Forestación en zonas semiáridas" Folleto divulgativo. INFOR, Santiago. Chile. 12 p.

8.- OTROS ANTECEDENTES

- Profesional miembro del Colegio de Ingenieros Forestales de Chile.
- Miembro Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Sistemas Agroforestales.
- Red Nacional en Sistemas Agroforestales.
- Presidenta Sindicato de Trabajadores de Empresa Instituto Forestal. 1992-1994.
- Premiada tres veces como la "Mejor compañera".

SUSANA BENEDETTI RUIZ

CURRICULUM VITAE**1. Antecedentes Personales**

Nombre	:	Rogers E. Carrasco Gallegos
Fecha de Nacimiento	:	29 de septiembre de 1946
Nacionalidad	:	Chilena
Cédula de Identidad	:	
Domicilio	:	Parinacota 279, La Reina.

2. Antedentes Académicos

1961 - 1966	:	Escuela de Técnicos Agrícolas, Molina (Egresado Primer lugar).
1969 - 1970	:	Escuela Agrícola y Forestal, Contulmo. Curso especial de duración 1 año, organizado por la Misión Forestal de Alemania y Ministerio de Educación.
Profesión	:	Técnico Agrícola, Especialidad Forestal.

3. Cursos de Perfeccionamiento

1967	:	Planificación y Desarrollo de la Reforma Agraria de Chile, en el Instituto de Capacitación e Investigación en reforma agraria.
1972	:	Estadística y Planificación en la Universidad Técnica del Estado.
1972	:	Aerofotogrametría, en el Instituto Forestal.
1975	:	Prevención de Riegos en Montañas, en Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales.

4. Experiencia Profesional

- 1967 : Asesoría Técnica en Agricultura General a Asentamientos de la Corporación de la Reforma Agraria de Chillán.
- 1968 : Trabajos de práctica en poda, pulverización y cosecha de frutales y viñas en predios agrícolas de Molina, Curicó y Talca.
- 1970 : Participación en la toma de antecedentes de terreno y procesamiento de datos para el Inventario de los Recursos Forestales de la Hacienda Nueva Etruria, comuna de Pitrufquén. Estudio efectuado por los Ingenieros Forestales Señores Hernán Elgueta S. y David Campos R.
- 1970 - 1975 : Instituto Forestal, Departamento Inventarios y Mensura. Organismo de Investigación del Estado, dedicado a la evaluación de los recursos forestes del país.
- Desempeño como técnico en la toma de antecedentes de terreno y procesamiento de datos de los siguientes proyectos, entre otros:
- Inventario de las plantaciones forestales en las provincias de Maule y Ñuble.
 - Inventario de las plantaciones de álamo en la provincia de O'Higgins (Reconocimiento aéreo y terrestre).
 - Inventario de las plantaciones Forestales en la Región del Bío-Bío (Provincias de Malleco, Bío-Bío, Arauco, Concepción y Ñuble). jefe de Brigada.

- 1976 : Participación en la toma de antecedentes de terreno y procesamiento de datos para el Proyecto Prospección del Quillay en la Región Metropolitana. Estudio ejecutado por el Ingeniero Forestal Sr. Hernán Elgueta.
- 1976 - 1977 : Desempeño en la toma de antecedentes de terreno y procesamiento de datos para la ejecución de Proyectos de Parcelación de la Corporación de la Reforma Agraria, en las provincias de Santiago, Curicó y Chillán. Estudio del Contratista Ingeniero Agrónomo Sr. José Luis Pistono.
- 1977 - 1978 : Asesor en la planificación y ejecución de inventarios forestales de bosques nativos y artificiales en la IX y X Región, para el Servicio Forestal Integral en Temuco.
- 1978 : Participación en la toma de antecedentes de terreno y procesamiento de datos para tasación de propiedades agrícolas en la provincia de Santiago. Estudios realizados por el Ingeniero Agrónomo Sr. José Luis Pistono.
- 1978 : Desempeño en la recopilación de antecedentes de fundos forestales de Cemento Bío-Bío. Estudios ejecutados por el Ingeniero Forestal señor Santiago Barros A.
- 1976 - 1979 : Participación en la recopilación de antecedentes de terreno y tabulación de datos en Inventarios y Prospecciones del bosque nativo de la Zona Central y Sur del país; así como en plantaciones de Pino insigne, Pino oregon, Alamo y eucalipto en la misma zona. Trabajos temporales para el consultor Sr. Aquiles neuenschwander A., Ingeniero Forestal.

- 1979 - 1980
(15 agosto al
septiembre) :
- Tesorero de la Empresa de Transportes lis-Frontera. Recaudador de os dineros 8 de provenientes de las Agencias de pasajes de Valparaíso a Puerto Montt, para ser depositados en los Bancos Comerciales.
- 1980 :
- Ejecución parcelas de muestreo y chequeo límites de plantaciones, para Control de Bonificaciones Forestales de CONAF, VIII Región, Instituto Forestal, División Silvicultura.
- 1980 - 1981
(octubre a mayo) :
- Obtención de antecedentes de terreno y procesamiento de la información recopilada para el Inventario de las Plantaciones Forestales de la VI y VII Región. Confección de cartas forestales. Proyecto entre Instituto Forestal e Instituto de Investigación de Recursos Naturales CORFO
- 1981
(junio a julio) :
- Delimitación de plantaciones forestales en fotografías aéreas de predios bonificados por CONAF en VII, VIII y IX Región. Proyecto licitado por los Cossultores Sres. José Ignacio Leyton V. y Patricio Mery.
- 1981
(octubre) :
- Obtención de antecedentes de terreno para el inventario del Pino insigne en la hacienda Trapiche, VII Región. Estudio ejecutado por los Ingenieros Forestales Sres. Juan Pablo Reyes M. y Ricardo Soutter G-H.
- 1981
(octubre) :
- Obtención de antecedentes de terreno para el Inventario de las plantaciones de Eucalipto y Pino en la Hacienda Las Palmas, comuna de Quilpué, V Región. Estudio realizado por el Ingeniero Forestal Sr. Patricio Corvalán V.

- 1981
(noviembre y diciembre)
- :
- Obtención de antecedentes de terreno para el Estudio de la Regeneración del Bosque Siempreverde en la Reserva forestal Llanquihue, X Región. Proyecto celebrado entre la ~~Oficina de Planificación Agrícola~~ *FIA* (ODEPA) e Ingenieros Consultores S.A. representado por su Gerente Sr. Gabriel Gutiérrez, Jefe de Terreno Sr. Hernán Elgueta S.
- 1982
- :
- Recopilación de antecedentes de terreno para el Inventario Forestal en bosque nativo del Fundo Las Lumas, Panguipulli, X Región. Estudio realizado por el Ingeniero Forestal, Sr. Aquiles Neuenschwander A.
- 1982
(25 enero al 7 de mayo)
- :
- Obtención de antecedentes de terreno para el al Inventario Forestal de los predios del Consorcio de inversiones y Desarrollo Forestal Ltda., ubicados entre la VII y VIII Región. (asesoría técnica en el diseño de muestreo por la empresa sueca Svenka Cellulosa Aktiebolaget).
- 1982
- :
- Cartografía en proyecto Montes 1, delimitación de Montes Susceptibles de Incendio. Estudio técnico realizado por la Corporación Nacional Forestal, por la Empresa Consultora Ingeniería COMPAS, representada por su Gerente, Ingeniero Forestal Sr. Juan Pablo Reyes M.
- 1982
(julio a septiembre)
- :
- Cartografía en proyecto Tipificación Vegetacional de los Territorios Insulares. Estudio realizado por la Corporación de Fomento de la Producción, por el Instituto Forestal.
- 1982
(noviembre y diciembre)
- :
- Ejecución parcelas de muestreo sistemático para prescribir poda y raleo en Fundo Conuco-Rafael, VIII Región. Inventario Forestal de la Empresa Forestal Arauco.

- 1983
(enero a agosto) :
- Obtención de antecedentes de terreno y procesamiento de datos para el Inventario Forestal de la VIII Región. Confección de cartas forestales. Proyecto celebrado entre Instituto de Investigación de Recursos Naturales-CORFO e Instituto Forestal.
- 1983
(septiembre) :
- Recopilación de antecedentes de terreno y tabulación de datos para el Inventario del bosque nativo de un sector de las Haciendas Quechumalal y Chan - Chan - Choshuenco, X Región. Estudio ejecutado por el Ingeniero Forestal, Sr. Sergio Alvarez G.
- 1983 -1984
(octubre a mayo) :
- Obtención de antecedentes de terreno y procesamiento de la información para el estudio Prospección de las Plantaciones Forestales en la IX Región. Proyecto celebrado entre la Corporación de Fomento de la Producción e Instituto Forestal.
- a) Trabajo en la sede INFOR en Santiago.
1. Fotointerpretación
 2. Cartografía Forestal
 3. Listado de rodales.
- b) Recopilación de antecedentes forestales en la IX Región.
1. Límite de rodales
 2. Control aéreo de sectores explotados.
 3. Incorporación aéreas y terrestres de nuevas superficies plantadas.
 4. Determinación de edad y altura de rodales de Eucalipto y Pino insigne.
- 1984 - 1985
a diciembre) :
- Contrato a honorarios en la División a (junio Silvicultura, Instituto Forestal. Desempeño en instalación de ensayos de plantaciones experimentales: métodos de plantación, espaciamientos, fertilizantes, herbicidas, controles de crecimiento.

- 1986 - 1987
(enero a mayo)
- :
- Contrato en la Consultora de Ingeniería Forestal "Dikos". Asesorías a Instituto Forestal.
 - Participación en proyecto Manejo de Renovales de Raulí en tres predios del complejo Maderero Panguipulli, X Región.
 - Desempeño en los mismos proyectos del período 1984 - 1985.
- 1987
- :
- Contrato en la Planta del Instituto Forestal, División Silvicultura.
 - Participación en los proyectos 1984-1985 y otros proyectos específicos.
- 1987 - 1989
- :
- Participación en el Proyecto Manejo del Eucalyptus:
 - Instalación de ensayos de Eucalyptus
 - Controles de crecimiento
 - Participación en el Proyecto Investigación de Herbicidas:
 - Instalación de 14 ensayos entre la V y la IX Región.
 - Clasificación y medición cobertura de malezas
 - Aplicación de Herbicidas
 - Medición efecto Herbicidas
 - Controles de crecimiento
 - Participación en el proyecto mejoramiento Genético del Eucalyptus:
 - Siembra de Eucalyptus
 - Repique
 - Preparación de Subsuelo del suelo para plantación en Longotoma, Antihuala y Valdivia.
 - Instalación de los ensayos de procedencias en Longotoma, V Región y Antihuala, VIII región.

1988 - 1994

- : - Participación Proyecto Mejoramiento Genético Tamarugo y Algarrobo. Control Vivero e Instalación ensayo en la Reserva Pampa del Tamarugal - CONAF I Región.
- Participación proyecto Manejo de Eucalyptus, Instalación ensayos de Procedencias, Métodos de plantación, manejo de retoños, mediciones. Regiones V a X.
- Participación Proyecto Regeneración Forestal. Instalación ensayos de Procedencias, Métodos de Plantación, siembra directa, colectores de lluvia (Limanés) Región V, Metropolitana y VI.
- Participación Proyecto Mejoramiento Genético de Eucalyptus. Instalación ensayos de Eucalyptus globulus, nitens, camaldulensis, mediciones, fertilización, control malezas.
- Participación Proyecto Silvicultura no Tradicional. Instalación ensayos Raulí, castaños y cerezas, medición, fertilización, control malezas.
- Ejecución Manual de Ensayos N° 2
 - Regeneración Forestal
 - Introducción de Especies
 - Manejo del Eucalyptus.

CURRICULUM VITAE

1.- Antecedentes Personales:

Nombre : Sandra Jeannette Perret Durán
Fecha de Nacimiento : 29 de Noviembre de 1958
Nacionalidad : Chilena
Cédula de Identidad :
Estado Civil : Casada
Dirección : Pasaje Nueva 3 N°1513
Teléfono : 7378171

2.- Estudios Realizados:

Primarios : Liceo Rubén Darío, Santiago.
Secundarios : Liceo de Niñas N° 3, Santiago
Universitarios : Fac. de Ciencias Forestales,
Universidad de Chile.
Grado Académico : Ingeniero Forestal, Universidad de Chile.

3.- Actividad Docente:

- U. de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. Ayudante de Cátedra de Edafología (3 semestres). Exposiciones teóricas de apoyo y demostraciones prácticas de terreno.

4.- Experiencia Profesional (1989-1994):

-Instituto Forestal 1994 /1997. Coinvestigador a cargo del Proyecto "Implementación de Acciones de Restauración en los sectores El Canelo, Laguna Negra y Laguna Lo Encañado", el que corresponde a la segunda fase del proyecto "Diagnostico Forestal Laguna Negra". Proyecto encargado y financiado por La Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S.A. (EMOS).

-Instituto Forestal/ JUNDEP 1993/1994. Coinvestigador del Proyecto "Restauración de la microcuencas Agua Fría y Carquindaño en la Provincia de Choapa IV Región. Proyecto participativo financiado por el Fondo de Solidaridad e Inversión Social (FOSIS).

-Instituto Forestal 1993. Coinvestigador a cargo del Proyecto "Diagnostico Forestal Laguna Negra". Proyecto que se desarrolla por encargo de La Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S.A. (EMOS).

-Instituto Forestal 1992 a 1995. A cargo del Proyecto " Estudio de Técnicas de cultivo para el control de la erosión en la IV Región". Proyecto que se desarrolla por encargo de

Corfo, junto a ello, se esta trabajando en la implementación de diversos módulos de Sistemas agroforestales en la IV Región, y la preparación de cursos de forestación y sistemas integrales de producción a nivel técnico y campesino.

- Instituto Forestal 1991. Formulación de diversos proyectos de investigación alusivos al mejoramiento del medio ambiente y la conservación de los recursos suelo y vegetación, estos proyectos son:

-Silvopastoreo solución viable para sectores rurales deprimidos. Mideplan, Corfo.

-La Forestación como herramienta fundamental para el desarrollo de la Cuenca del río Mapocho. Mideplan, Corfo.

-Creación de Plantaciones Forestales con fines Ecológico Ambientales en el Area Metropolitana. Concurso Nacional Fondef 1991.

-Estudio de Técnicas de Cultivo para el control de la erosión en una subcuenca de la Provincia de Choapa IV región. Mideplan, Corfo.

-Estudio de Factibilidad Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Concurso BID 1992.

- Instituto Forestal 1989/1990. Depuración , Codificación y Mantención de la Base de datos del Sistema de Introducción de Especies .

- Instituto Forestal 1989. "Investigación de Introducción de Especies del Genero Eucalyptus y Coníferas". Toma de Datos para la construcción de Funciones de Biomasa de Eucalyptus globulus. Recopilación bibliográfica para el estudio de "Preservación de la especie Belloto del Sur".

5.- Asistencia a Eventos:

- Participación como expositor del "Primer curso de Silvoagrometeorología Aplicada", desarrollado por el convenio Interministerial agricultura Obras Públicas. Santiago, Noviembre 1984.

- Introducción a la computación y operación del Programa Lotus y CEO (procesador de textos).

- Curso de "Fotogrametría", dictado por la Academia Politécnica Militar, duración 20 horas académicas. Santiago, Primer semestre 1987.

- Curso de "Base de Datos DBase III plus", realizado por la empresa particular PROGRAMASOC. Santiago, Segundo semestre 1987.

- Curso Taller "Orientación de Procesos de Gestión para el Desarrollo en Cuencas y Microregiones de América Latina", dictado por Cepal y U.de Talca, Talca, Agosto de 1990.
- Participación como expositor del "Primer Congreso Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas", organizado por FAO, Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas, U.de Concepción, CONAF, Concepción, Octubre 1990.
- Curso "Opciones Silviculturales de los Bosques Esclerofilos y Espinosos de la Zona Central de Chile", Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago, Octubre 1990.
- Participación como expositor en el Seminario Internacional "Las Centrales Hidroeléctricas y su efecto sobre el Medio Natural", Instituto Forestal, Talca, Diciembre 1990.
- Curso "Gestión de la Información Herramienta para la toma de Decisiones", dictado por Ingenieros de Monte de Madrid España y patrocinado po la Universidad de Talca, INFOR, CONAF, Universidad de Chile y el Banco Mundial. Julio 1991.
- Curso "Suelos una Visión Actualizada del Recurso", Dictado y Patrocinado por la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile. Agosto 1992.
- Curso corto "Sustentabilidad y Medio Ambiente", patrocinado por el Proyecto Participativo de los Andes. Mayo 1993.
- Curso "Arboles y Sostenibilidad: Aspectos Económicos Ecológicos y Sociales", dictado por La Universidad para La Paz, San Jose de Costa Rica y patrocinado por la Organización de las Naciones Unidas. Mayo / Junio de 1993.
- Taller "Desarrollo de Sistemas de Usos Forestales no Tradicionales en Areas Degradadas", patrocinado por CONAF y la U.de Talca. Agosto 1993.
- Taller "Plan Nacional de Acción contra la Desertificación", patrocinado por CONAF/PNUMA/FAO. Diciembre 1993 y Enero 1994.
- Taller " Tecnicas de recuperación de suelos en Microcuencas, patrocinado por INIA/FAO. Julio 1994.

6.- Publicaciones:

-Perret, S. 1990. Líneas de Investigación a desarrollar por el Instituto Forestal en el área Manejo de Cuencas. Ponencia V-14. Investigación y Capacitación. Resúmenes de ponencias (documento de trabajo). FAO, CONAF, Red Latinoamericano de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas.

-Perret, S. 1990. Desarrollo de Cuencas Hidrográficas: Una necesidad imperiosa. RENARRE año VII N°30, Noviembre-Diciembre, pág. 21-22.

-Ipinza, R. y Perret S. 1990. Preservación del Belloto del Sur. En: Seminario "Las Centrales Hidroeléctricas y su efecto sobre el medio natural, 19 pág.

-Perret, S. 1990. La gestión de Cuencas en Chile. Congreso Forestal Mundial. Ponencias voluntarias (en prensa).

-Ipinza, R. y Perret, S. 1991. El impacto de la erosión en Chile. Documento solicitado y presentado ante la Comisión Nacional de Bienes Nacionales, Recursos Naturales y Medio Ambiente. RENARES 1991.

-Benedetti, S.; Ipinza, R.; Gonzalez, E.; Perret, S. 1992. ¿Y Como se Enfermo mi Suelo?, Documento Divulgativo N°1. INFOR-E.A.A. Chile. 16 p.

-La importancia del árbol en el Sistema Productivo Campesino", Cartas a la Red Latinoamericana de Agroforestería, Fao 1994.

-Metodologías de Predicción de Pérdidas de Suelo por Erosión Hídrica. Ciencia e Investigación Forestal, CIFOR, 1992.

-Una Metodología simple para el Dimensionamiento de Parcelas de Escorrentía. Ciencia e Investigación Forestal. CIFOR, 1994.

-Edición Libreto, Compaginación y Sonido de Videos de Difusión de INFOR:

- Video "Dia de Campo Nerquihue 1991"
- Video "Infor mas de 30 años al Servicio del País 1992"
- Video "Tecnicas de Cultivo para el Control de la Erosión", Costa Rica 1993.

-Manual de Forestación en Zonas Aridas y Semiaridas, en imprenta.

Sandra Perret Durán

CURRICULUM VITAE

DANIEL BARROS RAMIREZ

Ingeniero Forestal, egresado de la Universidad de Chile en el año 1977 y titulado en el año 1979. Con mención en manejo de recursos forestales.

Tesis para optar al título: "Evaluación de parcelas experimentales de Introducción de especies".

Desde el año 1980 Departamento de Silvicultura del Instituto Forestal.

Participación en diversos proyectos de esta División, especialmente en Introducción de especies. Jefe de proyectos. Jefe de vivero, encargado de la producción de plantas para todos los proyectos de la División Silvicultura.

Asistencia a Seminarios y cursos en Chile. Visita a Sud Africa en 1985, para conocer producción de táninos y propagación vegetativa de Eucalipto. Participación en numerosas publicaciones de la División Silvicultura.

CURRICULUM VITAE

1.- Antecedentes Personales

Nombre : **Pilar Videla Smith**

C.I. :

Dirección : Amapolas 5434, Ñuñoa

Fono : 2772496

Casilla : 50887 Santiago 1, Santiago

Profesión : Profesor de Biología, química y Cs. Naturales.

2.- Antecedentes Académicos

Estudios Básicos : 1970-1977 Escuela Mixta #21, Alto Jahuel, Buin

Enseñanza Media : 1978-1981 Liceo A-13, Buin

Estudios Universitarios : 1982-1985, Pedagogía en Biología, Química y Cs. naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

3.- Antecedentes Laborales:

1986-1989

Instituto de Producción Y Sanidad Vegetal, Facultad de Cs. Agrarias de la Universidad Austral de Chile.

Laborista del Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales.

Propagación, cultivo y mantención de la colección del germoplasma Chileno de papas.

Investigación y mejoramiento de plantas ornamentales, hortalizas y frutales menores.

Docencia y Asistencia Técnica en asignaturas de Pre y Post-Grado en el área de Biotecnología y Fisiología Vegetal.

1989-1992

Forestal Valdivia S.A.

Laborista, Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales en especies forestales (*Eucalyptus globulus*, *Pino radiata*, y otros).

Diseño y ejecución de experimentos de investigaciones de mejoramiento genético de especies forestales.

Producción masiva de plantas de pino libres de plagas y resistentes a enfermedades y condiciones ambientales determinadas.

Manejo y aclimatación de Plantas en invernadero.

Abril 1992-Noviembre 1992:

Agrícola Simmons Ltda.

Jefe de Laboratorio de Cultivo de tejidos.

Diseño del Laboratorio, definición de equipamiento tecnológico y técnicas de trabajo en investigación y producción.

El Laboratorio diseñado tiene una capacidad de producción de 2.000.000 mensuales de plantas de cranberries, (fruta menor).

Definición de estructura organizacional de la división de cultivo de agrícola simmons Ltda.

Capacitación del personal técnico.

Administración financiera y técnica del laboratorio.

Enero 1993-Abril 1993

Instituto de Investigación Agropecuaria INIA. Estación Experimental La Platina.

Analista de Información

Recopilación y análisis de información acumulada de 3 años, sobre ensayos de micropropagación de diferentes frutales menores y algunas hortalizas.

Diseño, elaboración y redacción de texto con información interpretado y sus resultados.

Diseño y ejecución de base de datos para organizar los ensayos y experimentos planificados en el laboratorio de biotecnología.

Apoyo en otras actividades del laboratorio de micropropagación, como elaboración de fichas para cada ensayo.

Enero 1994 - Julio 1994

Instituto Forestal

Diseño e implementación de Laboratorio de micropropagación, orientado a trabajar con especies leñosas principalmente **Eucalyptus**.

Agosto 1995 - A la fecha

Desarrollo de actividades de micropropagación, tendientes a cumplir con los objetivos del proyecto Fondef " **Mejoramiento Genético del Eucalyptus**".

Elaboración de informes

Participación en actividades de macropropagación

Colaboración en actividades de otros proyectos

4.- Otros Antecedentes

Publicaciones científicas en revistas nacionales:

- "Cultivo in vitro de papas chilenas", Simiente (Revista de la Sociedad Agronómica de Chile).
- "Propagación de Pino Radiata". Reunión nacional de Botánica, 1991
- "Propagación de Eucalyptus globulus", Reunión nacional de Botánica, 1991.
- Otras

5.- Asistencia a cursos de Capacitación

- Curso de Bioseguridad, Fac. de Medicina. Universidad Austral de Chile.
- Microbiología Ambiental, Fac. de Medicina.U.A.CH.
- Curso de Computación, Uso de Symphony, Cempos Ltda. Valdivia
- Inglés oral y escrito, Instituto Made Easy, Valdivia.

Dominio instrumental de Inglés oral y escrito

Dominio de Procesadores de texto: Wordperfect y WD.

CURRICULUM VITAE.

NOMBRE : Johannes Wrann H.

EMPLEADOR ACTUAL: Instituto Forestal, filial CORFO, Santiago, calle Huérfanos 554, tel.: 6396189; fax: 6381286.

ESTUDIOS SUPERIORES: Ingeniería Forestal en la Universidad Austral de Chile, Valdivia (1964-68) titulado de Ingeniero Forestal en 1970.

OTROS ESTUDIOS: diversos cursos cortos, sobre computación, evaluación de proyectos y fotogrametría (no conducentes a título).

IDIOMAS EXTRANJEROS: Alemán e inglés.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

Diciembre 1969 - Agosto 1970: empleado en la Corporación de la Reforma Agraria (CORA) en Temuco, a cargo de la Sección Forestal. trabajos de tasaciones y asistencia técnica a campesinos.

Septbre. 1970 - Septbre. 1971: empleado en la empresa Forestal Arauco, como Jefe del Dpto. de Seguridad y Protección. Trabajos de prevención de accidentes en las faenas forestales y organización del sistema de protección contra incendios forestales.

Octbre. 1971 - Julio 1973: empleado en la CORA, Puerto Montt, a cargo de la Sección Forestal Zonal. Trabajos de asistencia técnica en utilización de bosques y forestación.

Septbre. 1973 - Octbre. 1973: trabajos transitorios en las empresas industriales ADREMA y OTA en Frankfurt/M., Alemania.

Novbre. 1973 - Dicbre. 1974: empleado en la empresa Forstkultur GmbH., en Frankfurt/M., Alemania, realizando trabajos técnico-comerciales en venta de equipos e instrumentos forestales.

Febrero 1975 a la fecha: empleado en el Instituto Forestal en Santiago. principales actividades realizadas: a) a cargo del Proyecto de Introducción de Especies Forestales (1975-76); b) asesorías a empresas particulares en trabajos de tasaciones y controles de volumen y calidad de embarques de madera (1977-80); c) desarrollo de investigaciones en la Pampa del Tamarugal (1981-82); d) Proyecto CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá) sobre Taninos Vegetales; e) Proyectos Forestales en Zonas Áridas y Semiáridas de CIID (1986-93) y CORFO (1988-94), con énfasis en la revegetación de zonas marginales.

CONGRESOS Y GIRAS:

Participación en 7 giras al extranjero para participar en seminarios, reuniones o visitas técnicas (Colombia, Perú, Australia, Argentina, Sud-Africa, Botswana, Zimbabwe, Israel, Egipto y España).

PUBLICACIONES:

Autor o coautor de 20 publicaciones relacionadas principalmente con el tema de forestación en zonas áridas y semiáridas.

CURRICULUM VITAE

I.- ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre	:	SOLEDAD ORIANA DONOSO NUÑEZ
Fecha de Nacimiento	:	20 de Mayo de 1975
Cédula de Identidad	:	
Nacionalidad	:	Chilena
Estado Civil	:	Soltera
Dirección	:	Las Rosas N° 2320. Renca.
Teléfono	:	6411358 (Particular) ó 6418269 (Recados)

II.- ANTECEDENTES ACADEMICOS

1981 - 1988	:	Educación de Enseñanza Básica "Escuela Alejandro Gorosteaga Orrego".
--------------------	---	---

1989 - 1992	:	Educación de Enseñanza Media "Instituto Superior de Comercio Eduardo Frei Montalva".
--------------------	---	---

1989 - 1992	:	Instituto Superior de Comercio "Eduardo Frei Montalva", Secretariado Administrativo.
--------------------	---	---

Con conocimientos de:

- Archivos Universales
- Redacción Comercial
- Inglés Técnico
- Dactilografía
- Taquigrafía
- Economía
- Relaciones Públicas y Humanas
- Organización de Oficinas
- otros.

Título - 1994 : **Secretaria Administrativa con mención en Inglés Técnico. (Título por entregar, debido a cambio de empresa para práctica profesional).**

III.- ANTECEDENTES LABORALES

Diciembre 1992 : **Reemplazo de Secretaria en Laboratorios Campbell S.A. de AVON.**

Abril a Junio 1993 : **Práctica en Industria de Calzados de Exportación (INCALEX) de Calzados "JOÃO".**

Julio 1993 - a la Fecha : **Secretaria en la División Silvicultura del Instituto Forestal (INFOR) Filial CORFO.**

IV.- CURSOS

Enero - Marzo 1993 : **Curso de "Operador Digitador" en el Instituto de Formación Técnica de Programadores y Analistas en Computación - INFOPAC Ltda.**

Con conocimientos de:

- Digitación al tacto
- Uso y Mantención de un Computador
- Uso del Sistema Operativo MS-DOS
- Uso y Manejo de Procesadores de Texto: Wordperfect y Wordstar.
- Uso de un Manejador de Base de Datos: DBASE III Plus.
- Uso y Manejo Planilla de Cálculo: LOTUS 123.
- Uso de un Editor (para programación)

Enero - Marzo 1993 : **Curso de "Asistente Administrativo" en el Instituto INFOPAC Ltda. (sin práctica realizada).**

Con conocimientos de:

- **Trámites Bancarios**
- **Computación nivel usuario**
- **Estudio de Ley del tránsito para obtener Licencia de Conducir.**

Octubre - Diciembre 1993 : **Curso de "Técnicas de Secretariado: Actualización y Desarrollo Profesional", dictado por la Sociedad Chilena de Estudios Profesionales SEP CHILE Ltda.**

Conocimientos de:

- **Ortografía General**
- **Redacción**
- **Archivo**
- **Atención de Público**

Septiembre - Octubre 1993 : **Curso de Operador de P.C. (Manejo y Aplicación de Windows) en Institutos Americanos de Informática. (INADI)**

Septiembre 1994 a la fecha : **Realiza Curso de Inglés nivel básico a intermedio denominado "BBC Beginners' English" dictado por el Profesor Domingo Molina Burgos, mediante SENCE. Completando 75 horas (Total horas 150).**

OTROS

- **Windows**
- **Excel**
- **Wordperfect 5.2 for Windows**
- **Qpro**
- **Harvard Grafic**
- **Flow**