

Determinación de Áreas Óptimas Para Pinos y Eucaliptus en Secano Costero Interior de la provincia de Ñuble. Chile*

(1) Marta Henríquez Fernández

(2) Mónica Ihl Tessman

(1) Patricia Olivares Tapia

RESUMEN

En el presente trabajo, se aplica una metodología que posibilite la obtención de la aptitud de los suelos de las comunas del secano costero interior en especies forestales de *Pinus Radiata* D. Don y *Eucaliptus Glóbulus* ssp.

Además, se plantea la discusión relacionada con la ausencia de criterios en la legislación vigente que permitan establecer con rigurosidad y de manera concluyente, los suelos que tienen aptitud preferentemente forestal.

OBJETIVO

Determinar la aptitud preferentemente forestal en los suelos de las comunas que comprenden el Secano Costero Interior de la Provincia de Ñuble: Quirihue, Ninhue, Portezuelo, Trehuaco, Coelemu y Ránquil, las que en las últimas dos décadas han estado expuestas a una fuerte explotación de especies exóticas.

INTRODUCCION

El área del secano costero, se ha caracterizado por ser una zona económica y ambientalmente frágil. El tipo de usos en agriculturas tradicionales, ha conducido a los campesinos a producir muy bajos rendimientos en todos los cultivos existentes, por lo que se puede constatar cómo relación causal, una baja inversión tanto en insumos recurrentes como no recurrentes (Henríquez y Olivares, 1996).

Por otra parte, en el área de secano, los niveles de inversión en desarrollo son absolutamente insuficientes, dado lo precario de la infraestructura externa a los predios con que cuentan sus habitantes, es decir: falta de caminos adecuados que les permitan acceder a los mercados, alumbrado público, agua potable,

centros de atención médico primaria y otros. (Henríquez et al, 1997).

Además se observa un ambiente fuertemente degradado. La no aplicación de técnicas culturales básicas, ha traído como consecuencia el serio deterioro del recurso suelo. El área de estudio que corresponde a las comunas de Quirihue, Ninhue, Portezuelo, Trehuaco, Coelemu y Ránquil, presentan extensas superficies con erosión clasificada como muy severa (Rebolledo, et al, 1994 y Henríquez & Olivares, 1994). A lo anterior, se agrega, el déficit hídrico estival del área, con períodos secos de 4 a 5 meses (Ihl & Henríquez, 1993), que no permiten el mantenimiento o la formación de una nueva cubierta vegetal que brinde protección a este recurso.

Esta degradación, se acentúa con la homogeneidad del paisaje a partir de la introducción de especies forestales exóticas con fines industriales. En efecto, se ha producido la invasión fundamentalmente de especies de *Pinus radiata* y *Eucaliptus Glóbulus*, que bajo los actuales niveles de manejo, se ha incrementado la frontera forestal y conflictos por la propiedad de la tierra, lo que no hace posible la coexistencia entre el bosque exótico y los asentamientos

(*) Proyecto FONDECYT 1930027. *La Modernización Agrícola y Forestal del Secano Costero: Posibilidades y Restricciones*. VIII región.

(1) Depto. Historia, Geografía y C. Sociales. Universidad del Bío-Bío.

(2) Centro de Estudios Espaciales. Universidad de Chile.

agrícolas. En muchos bosques, la elevada densidad en los rodales, impide el desarrollo combinado de la agricultura con la ganadería mayor o menor.

El fenómeno de expulsión de población, se confirma a través del análisis de los datos de los «Resultados Generales. Censo de Población y Vivienda. Chile. 1992» (I. N. E. 1992), observándose un fuerte descenso en las cifras totales de población rural en las comunas que involucran al presente estudio. Situación producida, a pesar de los nuevos criterios adoptados en dicho censo en la determinación de las localidades urbanas y rurales, lo que debería contribuir al aumento de estas últimas.

El marco legal en el cual se desenvuelve esta expansión forestal, que ha traspasado las fronteras tradicionalmente agrícolas, lo encontramos en la dictación del D. L. 701, que reemplaza a la Ley General de Bosques de 1931, que es un signo del liberalismo económico que empezó a vivir el país a mediados de la década del 70.

Este decreto Ley, tiene entre otras consideraciones: «la exención de impuestos de tierras de herencia y donaciones imputables a terrenos con Aptitud Preferentemente Forestal y a plantaciones de allí resultantes; la bonificación por parte del Estado del 75% de los costos en los que incurran particulares; la inexpropiabilidad de los terrenos forestales, dejándolos fuera de la ley de reforma agraria, la que aún permanece vigente» (Morales, 1989). Según el citado autor, esta ley es un fomento implícito al reemplazo del bosque nativo, a causa de las dificultades para la forestación con estas especies originarias, en comparación, con la extensión de las plantaciones de industrias forestales.

Dados los vacíos existentes en el DL 701, en relación a quién, cómo y en qué circunstancias se determina la Aptitud Preferentemente Forestal de los suelos, es que se propone una metodología de evaluación de las tierras, a fin de permitir la coexistencia de los diversos sistemas productivos y fortalecer el desarrollo del área a partir de la permanencia de sus habitantes, de la inversión en capitales de desarrollo por parte del Estado y del respeto de las expresiones culturales locales.

METODOLOGIA EN LA DETERMINACION DE CLASES DE APTITUD FORESTAL

Para realizar dicha evaluación, se han determinado las características físicas y químicas de los suelos a través de trabajo de campo, análisis de muestras de suelo en laboratorio y, utilizando de base, la ortofotografía de suelos del Proyecto Aerofotogramétrico Chile-BID-OEA (IREN-CORFO. 1962), los mapas básicos de suelos y capacidad de uso (CIREN-CORFO. 1990), los resultados de la Comisión Nacional de Riego (1987), la carta preliminar de capacidad de uso de suelo de ODEPLAN-ORPLAN (1970), y las publicaciones derivadas del presente proyecto.

Los órdenes de aptitud establecidos para la evaluación física y química de los suelos para las especies forestales consideradas, son los siguientes:

A1: MARGINALMENTE APTO. Las limitaciones que afectan al suelo son severas para el uso forestal y se recomienda la incorporación de mejoramientos o adecuaciones permanentes y rigurosas prácticas de manejo, sin las cuales el rendimiento y el ambiente sufrirán grave deterioro.

A2: MODERADAMENTE APTO. Los suelos disponen de leves limitaciones físicas para el uso forestal. La adecuación o corrección de dichas limitantes, además de prácticas de manejo adecuadas, favorecerán el rendimiento sostenido.

A3: APTO. Corresponden a aquellos suelos que no tienen limitaciones físicas para el uso forestal, pero que pueden presentar algunas deficiencias de fácil corrección a través de simples adecuaciones o decisiones de manejo.

NAP: NO APTO PERMANENTE. Son suelos cuyas características físicas los hacen aptos para uso agrícola o frutícola y no son recomendados para el uso forestal.

La aptitud de cada unidad de tierra, resulta de la contrastación entre las características físicas y químicas de los suelos, con los requerimientos de las especies forestales de Pino

Determinación de Áreas Óptimas Para Pinos y Eucaliptus en Secano Costero Interior

Insigne y Eucaliptus Glóbulus ssp.

A través de tablas de conversión, se evalúa la aptitud asignando III, cuando la característica analizada no presenta restricciones de ningún tipo para las especies forestales; II, a la limitación leve en la incorporación de estas especies; I, a la limitación moderada desde el punto de vista físico y químico de las especies o aquellas que presentan algún tipo de aptitud para el uso agrícola y IV, a la limitación severa, cuando se contrasta con los requerimientos de ambas especies: de esta manera se obtiene una tabla de doble entrada de las unidades de tierra y las características, que permiten la asignación de los diferentes grados de aptitud que presentan a las diferentes especies forestales estudiadas.

DISCUSION DE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS ESPECIES FORESTALES

En las comunas en estudio se han encontrado nueve Unidades Geomorfológicas, las que se asocian a topografías determinadas. Así, en los suelos altos e intermedios predominan las superficies rocosas, que sirven de base para la depositación permanente o transitoria del material erosionado in situ. En los suelos bajos, se encuentran fundamentalmente valles entre montañas, llanuras aluviales y terrazas fluviales o remanentes, que carecen de desarrollo espacial significativo. (Henríquez 1993 y 1994).

Los materiales componentes transportados, son fundamentalmente limo y arena, en tanto que los no transportados, son intrusivos ricos en cuarzo, granito y diorita cuarzosa, siendo ésta, la litología dominante. En el área, no se detectó la presencia de material calcáreo, el cual presenta limitaciones para el desarrollo del Pino Insigne (Scott 1961).

Con respecto a la pendiente, Scott (1961), dada su experiencia en el estudio del Pino en California y Monterrey en EE. UU., afirma que éste se desarrolla bien en todo tipo de pendientes. Sin embargo, en el caso chileno, no ha sido un criterio fundamental para la determinación de los suelos con Aptitud Preferentemente Forestal en el estudio de capacidad de uso realizado por IREN-CORFO (1962). En este estudio tal Aptitud la poseen todos aquellos suelos que no tienen vocación agrícola y que en la clasificación en ocho

categorías del USDA, los suelos desde la clase V, tendrían aptitud forestal.

Dados los vacíos legales que se encuentran en el Decreto 701, es que se hace necesario aunar criterios entre los profesionales del área en la determinación forestal de los suelos. A partir de estas consideraciones, el presente estudio determinará una unidad de tierra con aptitud preferentemente forestal, a aquella que posea pendiente superior al 8% y con limitaciones que aminoren severamente el uso agrícola. (Se presentan a modo de ejemplo, los cuadros de aptitud para estas especies forestales, correspondientes a las unidades de tierras de la comuna de Ránquil. Cuadros 1 -2).

En general, los suelos del área tiene una profundidad superior a los 100 cms., siendo excepciones las series Canosas y Confluencia en las comunas de Portezuelo y Ninhue y, en las unidades que corresponden a suelos bajos ondulados, de valles entre montañas y que tienen como limitante la restricción moderada al arraigamiento. Los rangos óptimos de profundidad del suelo en el desarrollo de especies forestales, varían entre los 100 y 130 cms. en el pino y 90 a 150, en el caso del eucaliptus (Scott, 1961; CORFO 1989), por lo que esta área no presentaría limitantes con respecto a este factor.

Las series y tipos de suelo presentan, en general, un buen drenaje de acuerdo con la clasificación del Proyecto Aerofotogramétrico. Esta característica da como resultado una aptitud favorable para el pino y el eucaliptus, las áreas con drenaje moderadamente bueno, presentan una limitación moderada, en tanto que el drenaje excesivo manifiesta serias restricciones para el desarrollo de estas especies.

Con respecto a la textura del suelo, existe diversidad en los criterios para determinar las texturas óptimas en que se desarrolla mejor el pino. Scott (1961), manifiesta que se desarrolla mejor en las texturas gruesas, en tanto que, presenta restricciones en las finas. Por el contrario, Donoso (1994), reconoce la adaptabilidad favorable de esta especie a las arenas y texturas moderadamente gruesas, pero que su desarrollo óptimo se daría en las finas. De acuerdo con la CORFO y el Instituto Forestal, el Eucaliptus, por su parte, se desarrolla mejor en las texturas finas ricas en arcillas que en las arenas de texturas gruesas.

Marta Henríquez F. Mónica Ihl Tessman Patricia Olivares T.

En el área de estudio, el pino y el eucaliptus se encuentran asociados a las series de suelo San Esteban (ET), y Cauquenes (CQ), las que tienen texturas moderadamente finas, sin embargo, también se observa la introducción de estas especies en áreas de valle entre montañas y terrazas fluviales, las que cuentan con texturas moderadamente gruesas, por lo tanto, no existe limitación severa en textura para estas especies.

Determinación de Areas Optimas Para Pinos y Eucaliptus en Secano Costero Interior

**CUADRO 1. APTITUD FISICA DE LAS UNIDADES DE TIERRAS DE RANQUIL, ESPECIE FORESTAL:
EUCALIPTUS GLOBULUS ssp.**

| Series | Pend. | Prof. | Dren. Text. | | Dens. Apar. | Susc. Eros. | Arraig. | APTITUD. |
|-----------------|-------|-------|-------------|----|-------------|-------------|---------|----------|
| Tipo | % | cm | c | d | g/cc | g | h | |
| Suelos | a | b | c | d | e | g | h | |
| 9Rm ET 524/E | | - | I | I | - | I | - | |
| 6Rm CQ 524/ee | IV | I | I | I | I | II | II | NAPa |
| 6Rm CQ 524/E | III | I | I | I | I | I | II | A3a |
| 5Rm CQ 524/e | IV | I | I | I | I | III | II | NAPa |
| 5/6Rm CQ 524/ee | IV | I | I | I | I | II | II | NAPa |
| 6Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | II | | NAPa |
| 6Rm ET 524/E | III | I | I | I | I | I | II | A3a |
| 6Rm ET 524/e | IV | I | I | I | I | III | II | NAPa |
| 5/6Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | II | II | NAPa |
| 5Rm ET 524/e | IV | I | I | I | I | III | II | NAPa |
| 5Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | II | II | NAPa |
| 5Bb3 1R 121/tv | IV | I | I | II | I | III | I | NAPa |
| 5Bb3 1R121 | IV | I | I | II | I | IV | | NAPag |
| 5Bb3 1R 101/DV | IV | I | III | II | I | III | II | NAPa |
| 5Bb8 1R 101/dtv | IV | I | III | II | I | III | II | NAPa |
| 5dBb8 1R 121/e | IV | I | I | II | I | III | II | NAPa |
| 5dBb31R 101/dt | IV | I | III | II | I | IV | II | NAPag |
| 5dHc3 4R 323/E | III | I | I | I | | III | | A3ag |
| 5Lw34R 143/w | III | I | I | I | | IV | I | NAPg |
| 1Lw3 3R 143/WW | | | I | I | | IV | II | NAPg |
| 2Pb5DU 101/dt | IV | I | III | II | I | IV | II | NAPag |
| 1Hc3 4R 143/ii | IV | I | I | I | | IV | II | NAPag |
| 1Hc3 4R 143/i | IV | I | I | I | | IV | I | NAPag |
| 1HC34R 143/w | IV | I | I | I | | IV | I | NAPag |
| 1 Hc3 3R 143/tw | IV | I | I | I | | IV | I | NAPag |
| 1 Hc3 4R 143/e | IV | I | I | I | | III | II | NAPa |
| 1Hc34R 143/w | IV | I | I | I | | IV | II | NAPag |
| 1Hb/c3 2R 143/w | IV | I | I | I | | IV | I | NAPag |
| 1Hb34R 143/ww | IV | I | I | I | | IV | II | NAPag |
| 1Hb31R 101/deg | IV | I | III | II | | III | II | NAPa |
| 1Hb32R 142/e | IV | I | I | II | | III | I | NAPa |
| 1Hc3/22Rm323/tm | IV | I | I | I | | IV | IV | NAPagh |
| 2Hc3 4R 323/t | IV | I | I | I | | IV | II | NAPag |
| 2Hc3 4R 323/e | IV | I | I | I | | III | II | NAPa |
| 2Hb32R 143/w | IV | I | I | I | | IV | I | NAPag |
| 2Hb81R 121/e | IV | I | I | II | | III | II | NAPa |
| 1Bb81R121/dt | IV | I | I | II | I | IV | II | NAPag |
| 2Bb81R 121/dv | IV | I | I | II | | III | II | NAPa |
| 1 Ab3 2R 142/w | IV | I | I | II | | IV | I | NAPag |
| 1Ab8 1R 121/d | IV | I | I | II | | IV | II | NAPag |

CUADRO 2. APTITUD FISICA DE LAS UNIDADES DE TIERRAS DE RANQUIL. ESPECIE FORESTAL: PINUS RADIATA (D. Don)

| Series Tipo Suelos | Pend. % | Prof. cm | Dren. | Text. | Dens. Apar. g/cc | Humedad Aprov. % | Susc. Eros. | Arraig | Lim. | APTITUD |
|--------------------------|------------|-------------|-------|-------|---------------------|---------------------|----------------|--------|------|---------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | |
| 9Rm ET 524/E | | - | I | I | - | | I | - | | |
| 6Rm CQ 524/ee | IV | I | I | I | I | | II | II | | NAPa |
| 6Rm CQ 524/E | III | I | I | I | I | | I | II | | 13a |
| 5Rm CQ 524/e | IV | I | I | I | I | | III | II | | NAPa |
| 5/6Rm CQ 524/ee | IV | I | I | I | I | | II | II | | NAPa |
| 6Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | | II | | | NAPa |
| 6Rm ET 524/E | III | I | I | I | I | | | II | | A3a |
| 6Rm ET 524/e | IV | I | I | I | I | | III | II | | NAPa |
| 5/6 Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | | II | II | | NAPa |
| 5RmET 524/e | IV | I | I | I | I | | III | II | | NAPa |
| 5Rm ET 524/ee | IV | I | I | I | I | | II | II | | NAPa |
| 5Bb3 1R 121/tv | IV | I | I | II | | | III | I | | NAPa |
| 5Bb3 1R 121 | IV | I | I | I | I | | IV | | | NAPag |
| 5Bb3 1R 101/dv | IV | I | III | I | II | | II | II | | NAPa |
| 5Bb8 1R 101/dtv | IV | I | III | I | I | | III | II | | NAPa |
| 5dBb81R 121/e | IV | I | I | I | I | | III | II | | NAPa |
| 5DdBb31R 101/dt | IV | I | III | I | I | | IV | II | | NAPag |
| 5DdHc3 4R 323/e | III | I | I | I | | | MI | | | A3ag |
| 5Lw34R 143/w | III | I | I | I | | | IV | II | | NAPg |
| 1Lw3 3R 143/ww | | | I | I | | | IV | III | | NAPg |
| 2Pb5DU 101/dt | IV | I | III | I | I | | IV | II | | NAPag |
| 1Hc3 4R 143/ii | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Hc3 4R 143/i | IV | I | I | I | | | IV | I | | NAPag |
| 1HC34R 143/w | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Hc3 3R 143/tw | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Hc34R 143/e | IV | I | I | I | | | III | II | | NAPa |
| 1Hc34R 143/w | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Hb/c32R 143/w | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Hb34R143/ww | IV | I | I | I | | | IV | III | | NAPag |
| 1Hb31R 101/deg | IV | I | III | I | | | III | II | | NAPa |
| 1Hb32R 142/e | IV | I | I | I | | | III | I | | NAPa |
| 1Hc3/23Rm323tm | IV | I | I | I | | | IV | IV | | NAPagh |
| 1Hc3 4R 323/t | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 2Hc3 4R 323/e | IV | I | I | I | | | III | II | | NAPa |
| 2Hb32R 142/w | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 2Hb81R 121/e | IV | I | I | I | | | III | II | | NAPa |
| 1Bb8 1R 121/dt | IV | I | I | I | I | | IV | II | | NAPag |
| 2Bb8 1R 121/dv | IV | I | I | I | | | III | II | | NAPa |
| 1Ab3 2R 142/w | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |
| 1Ab8 1R 121/d | IV | I | I | I | | | IV | II | | NAPag |

Determinación de Áreas Óptimas Para Pinos y Eucaliptus en Secano Costero Interior

La densidad aparente de los suelos permite establecer el grado de porosidad e infiltración de los suelos. Los requerimientos óptimos en densidad aparente de las especies forestales varían entre 0, 6 y 1, 9, (Donoso 1994), cifras en las cuales, se enmarcan los valores de los suelos en todas las unidades estudiadas, por lo tanto, presentan aptitud óptima de acuerdo con este criterio.

Tal como se expresó en la descripción general del área, la erosión en sus diversas magnitudes es un elemento central de caracterización de los suelos. Las unidades evaluadas presentan erosión severa, fuerte, ligera y moderada por lo que en la determinación de la aptitud, constituyeron junto a la pendiente las características físicas fundamentales de clasificación.

Con respecto a los requerimientos químicos de las especies forestales en estudio, las unidades de suelos presentan algunas limitaciones en pH, obteniendo aptitud moderada debido a que los valores de acidez son superiores a 6. 0. Lutz y Chandler (1959), citado por Donoso (1994), afirman que el rango óptimo superior de pH aceptado por estas especies es 6. 0. Sobre este valor, el suelo se acerca a la neutralidad, concentrándose un nivel mayor de calcio, lo que afecta el crecimiento de las plántulas.

Donoso (op. cit.) afirma que los suelos del secano costero presentan restricción en boro, situación que se confirma en los suelos de las comunas trabajadas en el presente estudio, razón por la cual, la clasificación mayoritaria se da en aptitud marginal, similar comportamiento tiene el zinc. Sin embargo, se debe tener presente que los déficits de elementos químicos, son de fácil modificación. (Cuadro 3).

RESULTADOS:

A partir de estas consideraciones, se ha obtenido la siguiente evaluación:

A1. Son las áreas marginalmente aptas para el uso forestal ya que son las expuestas a severa erosión asociadas a pronunciadas pendientes, lo que también las hace inutilizables para las actividades agrícolas y deben ser rigurosamente controladas, sobre todo en lo que a poda y tala rasa se refiere de modo que la actividad forestal, no contribuya a acrecentar lo ya deteriorado

del recurso suelo.

A2. Son las unidades que presentan aptitud moderada. La restricción está dada fundamentalmente por la fuerte erosión y limitaciones en el arraigamiento, ya sea por la profundidad del suelo o por la presencia de roca, hardpan, o nivel freático.

A3. Son suelos aptos para el uso forestal, presentan una moderada erosión y pendientes superiores al 8%. El control y manejo general del suelo debe ser cuidadoso, para evitar que continúe el proceso de degradación a grados superiores.

NAP. Unidades no Aptas Permanentes debido a que la pendiente es menor al 8%, son suelos sin erosión y con limitantes corregibles desde el punto de vista agrícola, y corresponden a valles entre montañas y, terrazas fluviales.

CONCLUSIONES

Las áreas que presentan algún tipo de aptitud para el desarrollo de especies forestales exóticas, son las más extensas en tanto que, las que presentan evaluación clasificada como No Aptas Permanentes, se reducen a pequeñas superficies asociadas a cursos de agua intermitentes y a terrazas fluviales. Son éstas las áreas que deben protegerse, de modo de mantener la agricultura, que permita el desarrollo de la población, actividad económica que debería incurrir en grandes innovaciones, para así poder competir por el espacio, en condiciones más equitativas.

La idea central no es la transformación de las tierras forestales en agrícolas, dado que esto tendría un costo económico y ambiental muy alto, sin embargo se debe tender a un manejo adecuado de la actividad forestal. Se recomienda disminuir en densidad los rodales para permitir el desarrollo de sotobosque que contribuya a la construcción de paisajes heterogéneos.

Dado lo precario de la situación económica del campesinado, no es contradictorio proponer la incorporación de especies forestales en aquellas áreas que se han diagnosticado como aptas en esta actividad y que hoy están siendo explotadas con productos agrícolas, Esta situación podría traer beneficios a los habitantes del sector, accediendo a las bonificaciones estatales que han aprovechado las empresas. Esta

CUADRO 3. APTITUD QUIMICA DE LA SUNIDADES DE TIERRAS DE RANQUIL. ESPECIES FORESTALES: PINUS RADIATA (D. Don.)

| Series | pH | NN03P | | K | Ca | Mg | Mn | Zn | Cu | B | APTITUD. |
|-----------------|----|-------|---|-------------|----|----|---------|-----|-----|-----|----------|
| Tipo | | —ppm— | | —mep/100gr— | | | ——ppm—— | | | | |
| Suelos | j | k | l | n | o | P | t | u | v | w | |
| 9Rm ET 524/E | - | | | | | | | | | | |
| 6Rm CQ 524/ee | II | I | I | III | I | I | I | II | I | III | A3 nw |
| 6Rm CQ 524/E | II | I | I | III | I | I | I | II | I | III | A3 nw |
| 5Rm CQ 524/e | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 5/6Rm CQ 524/ee | | | | | | | | | | | |
| 6Rm ET 524/ee | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 6Rm ET 524/E | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 6Rm ET 524/e | II | | | | | | | | | | |
| 5/6Rm ET 524/ee | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 5Rm ET 524/e | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 5Rm ET 524/ee | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 5Bb3 1R 121/tv | II | I | I | I | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 5Bb3 1R121 | II | I | I | I | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 5Bb3 1R 101/dv | II | I | I | I | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 5Bb8 1R 101/dtv | II | | | | | | | III | I | III | A3 uw |
| 5dBb31R 101/dt | II | I | I | I | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 5dHc3 4R 323/e | II | I | I | II | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 5Lw34R 143/w | | | | | | | | | | | |
| 1Lw3 3R 143/w | | | | | | | | | | | |
| 2Pb4DU 101/dt | II | I | I | III | I | I | I | III | II | III | A3 nuw |
| 1Hc3 4R 143/ii | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1 Hc3 4R 143/i | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hc34R 143/w | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1 Hc3 3R 143/tw | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hc3 4R 143/e | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hc34R 143/w | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hb/c3 2R 143/w | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hb34R 143/ww | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hb3 1R 101/deg | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hb32R 142/e | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Hc3/23Fm323/tm | II | I | I | I | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 2Hc3 4R 323/t | II | I | I | II | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 2Hc34R 323/e | II | I | I | II | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 2Hb3 2R 143/w | II | | | | | | | | | | |
| 2Hb81R 121/e | II | I | I | II | I | I | I | III | II | III | A3 uw |
| 1Bb8 1R 121/dt | II | I | I | I | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 2Bb8 1R 121/dv | II | I | I | II | I | I | I | III | I | III | A3 uw |
| 1Ab3 2R 142/w | II | I | I | II | I | I | I | III | III | III | A3 uvw |
| 1Ab8 1R 121/d | II | I | I | II | I | I | I | III | III | III | A3 uvw |

Determinación de Areas Optimas Para Pinos y Eucaliptus en Secano Costero Interior

propuesta les ayudaría a la formación de capitales, a invertir en insumos de los cultivos o en la adquisición de animales.

Se apoya así, el desarrollo sustentable de un sistema silvoagropecuario, a partir de la incorporación de rodales de baja densidad, manejo agrícola y pecuario adecuado, pero necesariamente a esto, debe agregarse la voluntad política de las autoridades en contribuir de manera efectiva, a la superación de la pobreza

en el sector, dando a conocer entre el campesinado los programas de apoyos forestales, agrícolas y pecuarios, a los cuales ellos podrían acceder, con todo lo cual, se estaría promoviendo un real desarrollo social.

BIBLIOGRAFIA

- 1 **CIREN-CORFO. (1990)** "Mapas básicos de suelos y capacidad de uso". Estudio Agrológico. Itata. Etapa 1. Santiago. Chile.
- 2 **COMISION NACIONAL DE RIEGO (1987)** Estudio de Suelos. Proyecto Itata. Etapa 1. Tomos I y II. Santiago. Chile.
- 3 **CORFO. INSTITUTO FORESTAL (1989) DIVISION DE SILVICULTURA** "Eucaliptus. Principios de Silvicultura y Manejo", editores: J. A. Pramod, S. Barros A. Santiago.
- 4 **DONOSO Z. C. (1994)** "Ecología forestal. El bosque y su medio ambiente". Universidad Austral de Chile. Editorial Universitaria. Santiago.
- 5 **HARTWIG C. F. (1991)** "Chile. Desarrollo forestal sustentable. Ensayo de política forestal". Serie Medio Ambiente y Desarrollo. Editorial Los Andes. Santiago.
- 6 **HENRIQUEZ F. M.; M. IHL T.; C. LOYOLA G. (1993).** "Evaluación de las tierras de Coelemu para un eventual cambio de uso agrícola". Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. XV Congreso de Geografía y VI Jornada de Cartografía Temática. Universidad de Los Lagos. 3-6 noviembre. Osorno. pp 133-147.
- 7 **HENRIQUEZ F, M.; P. OLIVARES T., J. MUÑOZ R. (1994)** Características Físicas y Químicas de los Suelos de la Comuna de Trehuaco" Rev. Universum N° 9, 1994. Instituto Abate Juan Ignacio Molina, Universidad de Talca.
- 8 **HENRIQUEZ F. M.; P. OLIVARES T. (1994)** "Condiciones Físicas y Químicas de los Suelos de Quirihue, Ninhue, Portezuelo y Ránquil" Rev. Tiempo y Espacio. N°4, Dpto. de Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Facultad de Educación y Humanidades. Universidad del Bío-Bío. Chillán, pp. 37-60.
- 9 **HENRIQUEZ F. M.; P. OLIVARES T. (1995-96)** "Aproximación a los usos formales y funcionales de las comunas del Secano Costero" Revista Geográfica de Valparaíso N°26-27. Universidad Católica de Valparaíso. Chile. Instituto de Geografía. Valparaíso.

Marta Henríquez Fernández - Mónica Ihl Tessman - Patricia Olivares Tapia

- 10 **HENRIQUEZ F. M.; M. IHL, T.; P. OLIVARES T. (1997)** *"Infraestructura Interna y Externa de los Predios Agrícolas del Secano Costero" Revista Geográfica de Valparaíso N° 28. Universidad Católica de Valparaíso. Chile. Instituto de Geografía. Valparaíso. (Aceptación de publicación).*
- 11 **IHL, T. M.; M. HENRIQUEZ F. (1993)** *"Aproximación al Estudio Topoclimático de la Cuenca del Río Itata". Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas. XV Congreso de Geografía y VI Jornada de Cartografía Temática. Universidad de Los Lagos. 3-6 noviembre. Osorno. pp 21-25.*
- 12 **I. N. E. (1992)** *"Resultados Generales. Censo de Población y Vivienda. Chile. 1992". Santiago. Chile.*
- 13 **IREN-CORFO. (1962)** *"Proyecto aerofotogramétrico Chile /BID/OEA. Mapas de suelos y capacidad de uso". Santiago. Chile.*
- 14 **MORALES G. J.; (1989)** *"El Desarrollo Forestal en Concepción». Serie: «Abriendo Caminos". Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Grupo de Estudios Agro-regionales. Concepción. Chile.*
- 15 **ODEPLAN-ORPLAN. (1970)** *Carta Preliminar de Capacidad de Uso de Suelos. Escala 1: 100. 000. Región del Bío-Bío. Hojas 1-4. Santiago. Chile.*
- 16 **REBOLLEDO V. J.; J. MUÑOZ R.; M. HENRIQUEZ F. (1994)** *"Evaluación de la estabilidad morfogénica del secano costero de la provincia de Ñuble". (VIII Región). Rev. Tiempo y Espacio. N° 4. Año 4. Dpto. de Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Facultad de Educación y Humanidades. Universidad del Bío-Bío. Chillán, pp. 61-77.*
- 17 **SCOTT. C. W. (1961)** *"Pino Insigne (Pino Radiata D. Don)" F: A: 0:: Estudios sobre Silvicultura y Productos Forestales. N° 14. Roma.*