

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PEDAGOGÍA EN HISTORIA Y GEOGRAFÍA**



**EFFECTOS AMBIENTALES Y SOCIODEMOGRAFICOS  
DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE,  
PROVINCIA DE ARAUCO, REGIÓN DEL BIOBIO, CHILE, 1975-2010.**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

**TESISTA: JUAN MANUEL CONTRERAS FIGUEROA**

**PROFESORA GUÍA:**

**Dra. EDILIA JAQUE CASTILLO**

**CONCEPCIÓN, CIUDAD UNIVERSITARIA, 2010**



Esta tesis forma parte del Proyecto de Investigación FI N° 209.603.010.1.0

**“Valoración de los Riesgos Naturales en un Territorio  
Socio económicamente degradado, provincia de Arauco, VIII Región.**

**Orientaciones para la Gestión Integrada del Territorio.”**

Financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción.

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.- MARCO TEÓRICO .....	12
1.1- Cambio de uso de suelo .....	12
1.2- POLÍTICAS GUBERNAMENTALES HACIA EL SECTOR SILVOAGROPECUARIO .....	15
1.3- ESTADO DE LA ACTIVIDAD FORESTAL EN CHILE .....	23
1.4- CONDICIONES AMBIENTALES QUE POTENCIAN LA ACTIVIDA FORESTAL EN LA PROVINCIA .....	26
1.4.1- GEOMORFOLOGÍA.....	26
1.4.1.1- Cordillera de la Costa .....	26
1.4.1.2- Plataforma Litoral Arauco-Lebu .....	27
1.4.2- RASGOS CLIMÁTICOS.....	28
1.4.3- HIDROGRAFÍA.....	28
1.4.4- CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO .....	29
1.4.5- CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO .....	30
<b>II. FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO EN EL MARCO DE LOS PLANES Y PROGRAMAS .....</b>	<b>33</b>
<b>III. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>IV. HIPÓTESIS .....</b>	<b>38</b>
<b>V. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>38</b>
<b>VI. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>38</b>
<b>VII.- METODOLOGÍA.....</b>	<b>39</b>
<b>VIII. RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
8.1- LA DINÁMICA DEL USO DEL SUELO EVALUADA DESDE LAS CIFRAS DEL INE, SEGÚN V, VI, VII CENSOS AGROPECUARIOS A NIVEL PROVINCIAL Y COMUNAL .....	42
8.1.1- TIERRAS DE CULTIVO .....	42
8.1.2- BOSQUE NATIVO .....	45
8.1.3- PLANTACIONES FORESTALES.....	47
8.1.4- PRADERAS .....	49

8.1.5- TERRENOS ESTÉRILES Y OTROS NO APROVECHABLES.....	51
8.1.6- USO INDIRECTO (CONSTRUCCIONES, CAMINOS, CANALES Y LAGUNAS) .....	53
8.2-Área de Estudio Específico .....	56
8.3- EVOLUCIÓN DEL USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE SEGÚN V, VI Y VII CENSO AGROPECUARIO .....	58
8.4- EVOLUCIÓN DEL USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE SEGÚN ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELIATLES: LANDSAT 1975, CARTOGRAFÍA CONAMA-CONAF 1997 E IMAGEN LANDSAT 2010 .....	61
8.4.1- Uso de suelo según imagen Landsat 1975 .....	61
8.4.2- Uso de suelo según evaluación CONAMA-CONAF, 1997.....	63
8.4.3- Uso de suelo según imagen Landsat 2010 .....	64
8.4.4- Evolución del cambio de uso de suelo entre los años 1975 y 2010 .....	65
<b>IX.- EFECTOS AMBIENTALES DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO .....</b>	<b>68</b>
9.1 Pérdida de Vegetación Nativa .....	68
9.2 Pérdida de Áreas Húmedas (Vegas) .....	69
9.3 Pérdida de Suelo Agrícola .....	70
<b>X.- EFECTOS DEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS .....</b>	<b>70</b>
10.1- MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN, EXODO RURAL, POBREZA .....	70
10.2- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS .....	75
<b>XI.- EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO .....</b>	<b>78</b>
<b>XII.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>83</b>
12.1 DISCUSIÓN.....	83
12.2 CONCLUSIONES .....	84
<b>XIII.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Clase de uso de suelo, según capacidad de uso, comunas de la provincia de Arauco .....	32
Tabla Nº 2: Características de las imágenes satelitales 1975 y 2010 .....	40
Tabla Nº 3: Tierras de cultivo o labranza, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	44
Tabla Nº 4: Bosque nativo, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	46
Tabla Nº 5: Plantaciones forestales, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	48
Tabla Nº 6: Praderas naturales y mejoradas, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	50
Tabla Nº 7: Terrenos estériles y no aprovechables, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 ..	52
Tabla Nº 8: Porcentaje de uso de suelo indirecto por comuna, provincia de Arauco.....	54
Tabla Nº 9: Uso de suelo indirecto, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	55
Tabla Nº 10: Superficie de las explotaciones por uso de la tierra, según el V, VI y VII censo agropecuario para la comuna de Cañete. ....	59
Tabla Nº 11: Diferencia intercensal, por uso de la tierra, comuna de Cañete años 1975, 1997 y 2010.	61
Tabla Nº 12: Superficie y porcentaje de uso de suelo, según imagen Landsat 1975 .....	62
Tabla Nº 13: Superficie y porcentaje de uso de suelo, según CONAMA-CONAF 1997, comuna de Cañete .....	64
Tabla Nº 14: Superficie y porcentaje de uso de suelo, según imagen Landsat 2010, comuna de Cañete. ....	65
Tabla Nº 15: Cambio de uso de suelo 1975-2010 .....	66
Tabla Nº 16: Comparación intercensal población urbana por años censales, según distritos, comuna de Cañete. ....	72
Tabla Nº 17: Población económicamente activa por rama de actividad económica, comuna de Cañete, provincia de Arauco. ....	75
Tabla Nº 18: Trayectorias del desarrollo humano, comuna de Cañete 1994, 1998 y 2003 .....	79
Tabla Nº 19: Promedio de ingreso de los hogares, comuna de Cañete, casen 2000-2006.....	79
Tabla Nº 20: Distribución de los hogares por indicador de materialidad, Cañete, según CASEN 2006.	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nº 1: Evolución de la superficie total de plantaciones forestales entre los años 1970 y 2008 ...	24
Figura Nº 2: Fotografía Suelos de uso agrícola.....	43
Figura Nº 3: Tierras de cultivo, según censos agropecuarios, provincia de Arauco 1975, 1997 y 2007. 44	
Figura Nº 4: Fotografía Bosque Nativo.....	45
Figura Nº 5: Bosque nativo, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	46
Figura Nº 6: Fotografía Plantaciones Forestales .....	47
Figura Nº 7: Explotaciones forestales según tipo de especie.....	48
Figura Nº 8: Plantaciones forestales, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	49
Figura Nº 9: Fotografía praderas y matorrales.....	50
Figura Nº 10: Praderas naturales y mejoradas, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007 .....	51
Figura Nº 11: Terrenos estériles y otros no aprovechables, censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007	52
Figura Nº 12: Fotografía suelos de uso indirecto .....	53
Figura Nº 13: Uso de suelo indirecto por comuna, provincia de Arauco .....	54
Figura Nº 14: Suelos de uso indirecto, según censos agropecuarios 1975, 1997 y 2007.....	55
Figura Nº 15: Usos de suelos provincia de Arauco, según el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, CONAMA-CONAF, 1998. ....	56
Figura Nº16. Mapa localización área de estudio.....	58
Figura Nº 17: Porcentaje de las explotaciones agropecuarias por uso de la tierra, V, VI y VII Censo Agropecuario para la comuna de Cañete. ....	60
Figura Nº 18: Distribución porcentual del uso de suelo en la comuna de Cañete, según imagen Landsat 1975 .....	63
Figura Nº19: Superficie por uso de la tierra, según las imágenes Landsat 1975 y 2010 y el Catastro de Vegetación Nativa de Chile, CONAMA-CONAF, 1997. ....	67
Figura Nº 20: Crecimiento porcentual de la población regional, provincial y comunal.....	72
Figura Nº 21: Evolución urbana-rural de la población del Distrito de Cañete .....	73
Figura Nº 22: Población comuna de Cañete, según censos de población y vivienda.....	74

Figura Nº 23: Población económicamente activa por rama de actividad económica, comuna de Cañete, Provincia de Arauco ..... 77

Figura Nº 24: Variación del nivel de pobreza, comuna de Cañete, Provincia de Arauco, encuesta CASEN (1992-2009). ..... 80

Figura Nº 25: Distribución porcentual de los hogares por pobreza, según encuesta CASEN 2006. .... 81



## ÍNDICE DE PLANOS

- Carta Nº 1:** Uso de Suelo, Cañete, Landsat 1975 .....(Anexo 1)
- Carta Nº 2:** Reclasificación, Uso de Suelo, Cañete, CONAMA-CONAF, 1997 .....(Anexo 2)
- Carta Nº 3:** Uso de Suelo, Cañete, Landsat 2010 .....(Anexo 3)





## RESUMEN

El cambio de uso del suelo es el factor que ha repercutido con mayor intensidad sobre la biodiversidad, principalmente debido a sus devastadores efectos sobre la disponibilidad de hábitat y extinción de especies. Se estima que durante el último siglo, la mayor parte de los ecosistemas mundiales han sido afectados por el cambio de uso de la tierra. Esta transformación consiste fundamentalmente en el traspaso de áreas de ecosistemas boscosos y praderas naturales a terrenos habilitados para el desarrollo agrícola, ganadero y, en mayor medida forestal y de uso urbano-industrial.

Se han desarrollado en el país diversas iniciativas tendientes a cuantificar la extensión, tipos de suelo y su uso, dirigidas a mejorar tanto la conservación como la explotación del recurso. Entre las más importantes se cuentan las elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), a través de los Censos Agrícolas, además existe un estudio realizado en el año 1979 por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN) que determinó la magnitud del proceso erosivo en Chile. Recientemente se elaboró en 1997 un Catastro de Vegetación Nativa de Chile por la CONAMA. No hay hasta la fecha otro estudio global que muestre la realidad de los suelos del país.

El proceso de cambio de uso de suelo tanto en Chile como en la región, se ha desarrollado en diferentes etapas, las cuales han estado marcadas por diversos escenarios políticos, sociales y económicos. Así en la primera etapa de este proceso se inició con la explotación intensiva de la vegetación nativa, luego se dio paso a una actividad agrícola, la que paulatinamente fue reemplazada por la silvicultura de especies exóticas como lo son el *Pino Radiata* y el *Eucaliptus Globulus*.

Durante el gobierno militar (1974-1990) se adoptó en Chile un modelo económico de corte neoliberal dando paso a políticas silvoagropecuarias que promueven la privatización y, por lo consiguiente, reducen la intervención del Estado en la economía. De acuerdo a este principio en el año 1974 se promulga el Decreto Ley N° 701, el cual fomenta el desarrollo sector privado dedicado a la actividad silvícola mediante la bonificación económica por parte del Estado a las industrias forestales. En general las metas de largo plazo fijadas por el gobierno militar incluyeron políticas de aceleramiento en el crecimiento del sector forestal, mejoramiento en el fomento, manejo, protección y utilización de los recursos forestales y una distribución de funciones que armonice los esfuerzos de los sectores público y privado.

En este contexto, las hipótesis que guían este trabajo hacen referencia, por lado, a que todas las comunas de la Provincia de Arauco presentan acelerados cambios en el uso del suelo y en todos ellos se manifiestan los efectos de esos cambios. Además la comuna que presenta el mayor porcentaje de cambios presentará efectos demográficos, ambientales y socioeconómicos.

De este modo, los objetivos se centran en evaluar comparativamente los cambios de uso de suelo en las siete comunas utilizando los censos agropecuarios, fijar a través de esta evaluación el área de estudio y, posteriormente, espacializar la dinámica de cambio de uso evaluando los impactos socioterritoriales que en ella se presentan.

El área de estudio corresponde a la Comuna de Cañete la que posee una superficie de 109.146,6 hectáreas y se encuentra localizada en el sector Sur de la Provincia de Arauco.

Los cambios en la cobertura del suelo fueron detectados y cuantificados a través del uso de una imagen del satélite Landsat 2, año 1975; y una imagen del satélite Landsat 7, año 2010. También se utilizó como información base del uso de suelo cartografía digital elaborada por CONAMA-CONAF, año 1997, y los datos de los Censos Agropecuarios V, VI y VII correspondientes a los años censales 1975-1976, 1996-1997 y 2006-2007.

Usando métodos cuantitativos basados en técnicas estadísticas y modelación espacial se obtuvo la localización espacial y el número de superficies afectas por el cambio de uso del suelo. Las imágenes se corrigieron y calibraron radiométricamente y geométricamente.

Para la selección de áreas de entrenamiento y clasificación de la imagen se utilizó el método de clasificación supervisada. En este proceso se seleccionaron píxeles que representaron los tipos de cobertura del suelo (áreas de entrenamiento) que fueron identificados con ayuda de cartografía digital del año 1997. Además se analizaron las respuestas espectrales de cada clase para cada banda, cuyas estadísticas y gráficos permitieron la elección de las bandas adecuadas para una mejor discriminación.

En el análisis de los cambios de uso de suelo se utilizó el módulo de IDRISI Andes *Land Change Modeler* e imágenes clasificadas de los años 1975 y 2010 en formato raster, obteniendo como resultado un análisis estadístico descriptivo espacio-temporal de las ganancias y pérdidas de los cambios de usos y coberturas de suelo traduciéndose en cartografías formato raster que luego fueron incorporadas al Software ArcGis.

Los resultados reafirman que las principales transformaciones del paisaje están dadas por el desarrollo de las plantaciones forestales 69,2%, agrícolas 217,5%. Las superficies que sufrieron mayores disminuciones son el bosque nativo 15%, grupos de agua 23%, vegas y humedales 59,2%

Al determinar el avance de la comuna hacia la meta ideal de desarrollo humano 1994-2003 elaborada por el PNUD se concluyó que este sólo llegó a un nivel Medio. Al profundizar en las áreas salud, educación e ingresos este estudio concluyó que en salud se encuentra en nivel Muy Bajo; en educación, Bajo; y en ingreso, en un nivel Medio. En este periodo el IDH comunal es señalado en la categoría Bajo, lo cual demuestra que no ha logrado acceder a un patrón dinámico de crecimiento que proporcione los estándares sociales asociados a una industria que ha incrementado sus ingresos ostensiblemente en las últimas décadas.

Los resultados arrojan que las condiciones socioeconómicas han sido desfavorables para la población local, tanto por el bajo nivel de ingresos como por lo que se relaciona con la migración hacia zonas urbanas en desmedro estilo de vida tradicionalmente campesino. Según lo observado en el período intercensal en estudio, un porcentaje importante de personas busca nuevas oportunidades en zonas urbanas tanto de la comuna como de la región. Entre la pluralidad de causas que explican el fenómeno de migración rural-urbana se determina la calidad de los suelos y la presión por nuevas superficies disponibles para el establecimiento de plantaciones forestales.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.- MARCO TEÓRICO

#### 1.1- Cambio de uso del suelo

El uso del suelo constituye actualmente una de las preocupaciones prioritarias de la comunidad científica internacional, debido a las alteraciones del medioambiente a escala global experimentadas en las últimas décadas. Entendiendo su importancia la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos recomendó que de manera inmediata se concentraran los esfuerzos en una serie de iniciativas dentro de las cuales se contempla la investigación de la dinámica del uso de la tierra (NRC, 2001).

El cambio de cobertura del suelo, como consecuencia del cambio de uso del territorio, impacta directamente sobre la biodiversidad mundial (Pimm and Raven, 2000; Sala et al., 2000); contribuye al cambio climático local, regional y global (Chase et al., 2000; Claussen et al., 2001; Zhao et al., 2001; Bounoua, 2002; DeFries et al., 2002; Kalnay and Cal, 2003; Brovkin et al., 2004), promueve el calentamiento climático global (Houghton et al., 1999, DeFries et al., 2002); y afecta, fuertemente, la capacidad de los sistemas biológicos para soportar y satisfacer las necesidades humanas (Vitousek et al., 1997; Foley et al., 2005). Sumado a esto incrementa la vulnerabilidad frente a desastres naturales, lo cual finalmente repercute en los procesos sociodemográficos locales, afectando la calidad de vida de la población (Jaque E., 2010; Rojas-Quezada C. et al 2009).

El cambio de uso del suelo es la primera causa de degradación del suelo (Matson et al., 1997; Lambin et al., 2001; Foley et al., 2005; citado en Aguayo, 2008), es por ello que se hace prioritario para la conservación de estos, un programa completo de estudios, investigaciones, proyectos, métodos y técnicas conectadas para remediar, prevenir o reducir la degradación del suelo, en una localidad en particular o bajo circunstancias definidas. La conservación de suelos es parte de la conservación de tierras, la cual apunta a la protección actual y futura, al mejoramiento y al uso racional de los recursos naturales, acorde a principios que aseguren el más alto beneficio económico y social al hombre y su ambiente. (Casanova, M. et. al 2006).

El concepto *tierra*, abarca no solamente el cuerpo suelo como tal, sino también las características del entorno biofísico y socioeconómico en donde éste se encuentra. Con esta acepción se diferencian ambos conceptos (suelo/tierra), otorgándole a la *tierra* la connotación mediante la cual el suelo se constituye en recurso; es decir, cuando es objeto de uso y entonces es sometido a prácticas culturales, ligadas a la oferta ambiental del área en donde éste se encuentre, más el patrón de uso propio de las condiciones socioeconómicas y culturales prevalentes. En este sentido, la degradación no puede ser juzgada independientemente de su contexto espacial, temporal económico, ambiental y cultural. (Warren, 2002).

El cambio de uso del suelo, niveles elevados de CO<sub>2</sub> y el intercambio biótico tendrán los efectos más profundos sobre la biodiversidad del suelo con diferentes efectos sobre los grupos de organismos. De estos tres factores determinantes de la diversidad biológica el cambio de uso del suelo tiene un impacto radical en la biodiversidad del suelo y tendrá un impacto más visible en toda la biota del suelo (Wall, D. et al 2001).

El uso del suelo también ha causado un evidente declive en la biodiversidad mundial a través de la pérdida, modificación y fragmentación de hábitat; degradación del suelo y agua; y sobreexplotación de especies nativas (Pimm and Raven 2000; Sala et al., 2000).

Según Sala et al. (2000), el cambio de uso del suelo es el factor que se espera tenga el impacto global más importante sobre la biodiversidad al año 2100, principalmente debido a sus devastadores efectos sobre la disponibilidad de hábitat y extinción de especies. Se estima que durante el último siglo, la mayor parte de los ecosistemas mundiales fueron afectados por el cambio de uso de la tierra (Vitousek et al., 1997). La mayoría de los impactos se han producido por la pérdida y/o transformación de ecosistemas boscosos y praderas naturales en terrenos habilitados para el desarrollo agrícola, ganadero, forestal y urbano/industrial (Sala et al., 2000). El cambio de cobertura del suelo, además de ser un “factor forzante” del cambio ambiental, es un cambio global en si mismo que requiere de su propio campo de investigación (NRC, 2001).

La erosión<sup>1</sup> del suelo es uno de los procesos de degradación más importantes en la pérdida de la capacidad productiva de los suelos, y abarca un conjunto de eventos que muchas veces son desconocidos o simplificados. (Casanova, M. et al, 2006).

Se han desarrollado en el país iniciativas tendientes a cuantificar la extensión, tipos de suelo y su uso a fin de mejorar tanto la conservación como la explotación del recurso. Las primeras investigaciones parciales en esta materia fueron realizadas por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en 1952, para la provincia de Valdivia y por el INFOR en 1966 a través de la Clasificación preliminar del bosque nativo de Chile que contempló desde las provincias de Arauco hasta Chiloé. Existe un inventario forestal de la provincia zona centro sur efectuado por el Instituto Forestal en los años 1963-1965, el cual incluyó antecedentes muestrales tomados en Arauco el año 1962-1963.

La magnitud del proceso erosivo en Chile fue estimada en un estudio realizado en el año 1979 por el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN). No hubo hasta esa fecha otro estudio global que mostrara la realidad de los suelos del país. Los resultados arrojados señalaron que la superficie total erosionada abarcaba en los años 70', 34.490.753 ha del territorio continental del país, lo que representa el 47,7%.<sup>2</sup> (Informe País, 2005).

Las actuales proporciones del territorio destinadas a los distintos usos existentes ha sido el resultado de la impronta del hombre en el territorio, teniendo en cuenta que los niveles de cambio de uso de suelo han experimentado su más dramático cambio en las últimas décadas (Pérez, M, 2000).

Por lo tanto, las condiciones actuales del suelo a nivel nacional se puede señalar que la superficie territorial continental de Chile corresponde 75.707.366 ha de las cuales se consideran agrícolas

---

<sup>1</sup> La erosión es la pérdida del suelo que se produce cuando éste es arrastrado por el agua o el viento (CORMA)

<sup>2</sup> Este estudio excluyó algunas áreas como los ecosistemas montañosos, desiertos y archipiélagos y los suelos regados del país.

con potencial silvoagropecuario 26.393.219 ha, lo que equivale al 34,9 % de la superficie total. (Informe país, 2005). Excluyendo la Antártica sólo 5.271.580 ha son arables, la mayor parte presentan importantes limitaciones por profundidad, pedregosidad o topografía, (Santibáñez Q., F y Uribe, J., 1999). Sólo 802.471 ha no tienen limitaciones. (Informe país, 2005)

## 1.2- POLÍTICAS GUBERNAMENTALES HACIA EL SECTOR SILVOAGROPECUARIO

El proceso de cambio de uso de suelo se desarrolla en nuestro país en diferentes etapas, las cuales están marcadas por un contexto social, político y económico. Así en una primera etapa se inició con la explotación intensiva de la vegetación nativa, para luego dar paso a una actividad agrícola que paulatinamente fue remplazada por la silvicultura de especies exóticas como lo son el *Pino Radiata* y el *Eucaliptus Globulus*.

Las transformaciones del paisaje en la región en un comienzo estuvieron asociadas a la colonización española con una economía de subsistencia de una escasa población, principalmente militar, basada en mercedes de tierra y encomiendas entregadas a los conquistadores. La *hacienda* constituyó así la institución económica autosuficiente de permanencia más prolongada, pues se extiende a lo largo de varios siglos (XV al XX). Esta alcanzó su organización con el primer auge triguero del Siglo XVIII y su presencia llegó hasta la década del 60 del siglo pasado cuando la Reforma Agraria le puso término.

Tras la apertura de los mercados de Australia y California entre los años 1830 y 1860 se incrementa la presión sobre las tierras agrícolas lo que acentúa su deterioro. Al perderse estos mercados se inicia el comercio con Europa, lo cual abre nuevamente las expectativas de explotar nuevos territorios. En el año 1876 hubo una mala cosecha y se desató una fuerte crisis agrícola en Chile, que se resolvería con el desarrollo y fomento de las empresas de chilenos en el norte boliviano y peruano.

La guerra del 79, como se ha dicho, fue la desafortunada respuesta política frente a la crisis económica. Los propietarios, al ver peligrar sus mercados externos, buscaron suplirlos en la guerra y conquista del floreciente mercado salitrero del norte y en el avance de la frontera del sur.

Dicho objetivo se logra a fines del siglo XIX con la apertura de la frontera y la incorporación de la Araucanía en el año 1883. Esta incorporación de tierras vírgenes permitió satisfacer tanto las necesidades internas como la creciente demanda externa por productos agrícolas.

De esta forma comenzó un lento, pero sostenido proceso de avance espontáneo de la frontera agrícola. Aunque formalmente el Biobío seguía siendo el límite fronterizo numerosos chilenos traspasaron el río y se instalaron en las tierras del sur, ya sea comprándoselas de manera fraudulenta a los caciques o simplemente posesionándose de ellas. (Bengoa, J., 1990)

La agricultura, gracias a esta nueva situación, mantuvo su nivel de actividad hasta la década del veinte. A partir del momento en que se inició el descenso del ciclo salitrero, sin que se abrieran otros mercados para los productos del campo, comenzó una crisis agraria prolongada (Bengoa, J., 1990). La Cordillera de la Costa en este período es explotada de forma extensiva, lo cual acentúa el deterioro de la vegetación nativa la que se emplea con un uso maderero, carboneo y como combustible.

A consecuencia del uso intensivo de la tierra, la Cordillera de la Costa, entre las regiones de Valparaíso y La Araucanía sufrió el deterioro de una gran proporción de sus suelos por la erosión en manto con pérdidas visibles del horizonte superficial, cambios de color y la presencia de pedestales de erosión. En aquellos suelos de erosión severa existen cárcavas de profundidad variable y/o pérdida total del suelo superficial. (Informe país, 2005)

Entre 1944 y 1961 hubo una creciente conciencia del valor de los recursos forestales existentes y potenciales en Chile, creándose la preocupación de que dichos recursos no estaban siendo utilizados adecuadamente. Era un caso de importantes recursos forestales con inadecuada estructura de políticas, leyes, control administrativo, capacidad inventarial, personal capacitado en temas forestales así como sin habilidad de conducir la necesaria investigación en productos

forestales. (FAO, 2006). Para el periodo 1940-1969 las plantaciones forestales, pasan de 6.091 has a 31.570 ha, según Unda (1994, citado en Muñoz, 2005).

En 1962<sup>3</sup> se promulgó la primera *Ley de Reforma Agraria*<sup>4</sup>; esta ley creó el Consejo superior de Fomento Agropecuario, la Corporación de Reforma Agraria y el Instituto de Desarrollo Agropecuario, se repartieron 63.962 ha beneficiando a 1.432 familias. Hasta 1964 sólo 5.000 beneficiados recibieron tierras en forma de propiedad individual, formándose las cooperativas para que facilitaran e hicieran más económica la producción. Sin embargo, la situación del agro no era buena, lo cual se demostraba con la caída de la producción de alimentos, contraponiéndose a un fuerte aumento de la población en los años 50', esto obligó a la importación de alimentos y significó un mayor gasto para el país (Ascencio, L., 1995).

Con la llegada al poder de la Democracia Cristiana, a través de la presidencia de Eduardo Frei Montalva, el proceso de reforma agraria alcanzó un impulso vertiginoso. Bajo el lema "*la tierra para el que la trabaja*" el programa reformista del nuevo gobierno buscó la modernización del mundo agrario mediante la redistribución de la tierra y la sindicalización campesina. Para lograr este objetivo se promulgó la ley de Reforma Agraria N° 16.640 y la Ley N° 16.625 que permitió la sindicalización campesina. Sobre la base de estos dos instrumentos legales se expropiaron alrededor de 1.400 predios agrícolas (3,5 millones de ha) y se organizaron más de 400 sindicatos que sumaron más de 100 mil campesinos. Al mismo tiempo, comenzaron a producirse huelgas y tomas masivas de predios que polarizaron a la sociedad agraria chilena.

El nuevo gobierno de Salvador Allende continuó el proceso de reforma, utilizando los instrumentos legales promulgados por el anterior gobierno, con el fin de expropiar todos los latifundios y traspasarlos a la administración estatal, cooperativas agrícolas o asentamientos

---

<sup>3</sup> Al comenzar la década de 1960 la presión por una reforma agraria contó con el respaldo de la Iglesia Católica que repartió sus propias tierras entre los campesinos y con el apoyo de Estados Unidos a través de la "Alianza para el Progreso". Enfrentado a las presiones, el gobierno de Jorge Alessandri promulgó en 1962 la primera ley de Reforma Agraria N° 15.020, la que permitió redistribuir tierras estatales entre campesinos y organizar instituciones fiscales para llevar a cabo la reforma en el campo.

<sup>4</sup> La reforma agraria en Chile es concebida como un cambio drástico, efectivo, masivo y rápido de redistribución de los derechos sobre las tierras y las aguas de regadío, con el objeto de aumentar la producción, mejorar la distribución del ingreso y mejorar las condiciones de vida de los campesinos.



campesinos. Este proceso también estuvo acompañado de una gran efervescencia campesina que se expresó en la ocupación o tomas masivas de predios, desatándose en el mundo rural un clima de violencia y enfrentamiento, durante el gobierno de Allende fueron expropiados 4.445 predios, con 6.536.571 ha, de los cuales 447.126 eran de riego.

El total de predios expropiados entre 1965 y 1973 ascendió a 5.809. La superficie de tierras expropiadas fue 9.965.900 ha de las cuales 2.230.400 eran tierras arables y 729.500 ha eran tierras de riego. El total expropiado entre 1965 y 1973 representaba un 35.4% del total de la superficie productiva. (CORA)

Durante el gobierno militar, entre los años 1974-1990, se adopta un modelo económico de corte neoliberal dando paso a políticas silvoagropecuarias que promueven la privatización, y por lo consiguiente, reducen la intervención del Estado en la economía. (Ascencio, L., 1995).

En este período el Departamento de Industrias Forestales de CORFO, se expandió enormemente entre los años 1971 y 1973 teniendo muchas empresas públicas a su cargo, al poco tiempo estas fueron paulatinamente traspasadas al área privada. Con este cambio de políticas se puso en manos de corporaciones forestales los bosques productivos del Estado, adquiriendo estas, grandes superficies de tierra y controlando grandes extensiones de bosque a través de licitaciones abiertas (FAO, 2006).

En la VIII Región la presencia de los consorcios extranjeros, estrechamente ligados a grupos económicos internos, se implantó fuertemente a partir de 1974. Sus inicios partían, sin embargo, con los procesos de industrialización iniciados en la época de los 40, tanto por el sector privado como por la CORFO. (Ascencio, L., 1995).

En el año 1974 se promulga el Decreto Ley Nº 701<sup>5</sup> que tiene un antecedente en la ley de 1931, este decreto da un nuevo impulso a al sector privado dedicado a la actividad silvícola. (Ascencio, L.,

---

<sup>5</sup> En 1998 se dictó la Ley 19.561 que modificó el DL 701, prorrogando hasta el año 2010 las bonificaciones para la protección y recuperación de los suelos degradados del país y para las forestaciones realizadas por pequeños propietarios, considerando para estos últimos una serie de beneficios adicionales relacionados con franquicias tributarias, apoyo crediticio y asistencia técnica.

1995). Este decreto tiene como objetivo crear una gran superficie de bosques plantados para abastecer la demanda creciente de la industria forestal nacional, mediante la bonificación de las forestaciones realizadas por agentes privados. Desde su entrada en vigencia hasta 1995, este instrumento bonificó la plantación de unas 800 mil hectáreas en suelos calificados de aptitud preferentemente forestal, invirtiendo el Estado aproximadamente US\$ 136 millones nominales para financiar dichas plantaciones. Este esfuerzo de fomento estatal también generó importantes externalidades positivas, tales como el control de la erosión, la captura de carbono y la generación de empleo rural.” (ODEPA, 2009)

La aplicación de esta normativa presentó fortalezas y debilidades. Entre sus principales fortalezas se cuentan la forestación por parte de pequeños propietarios, la forestación de suelos degradados, el aumento del recurso forestal, el apoyo a la forestación por parte de medianos propietarios, la creación del operador forestal y el apoyo a la forestación por parte de la industria forestal tradicional.

Las mayores limitaciones del actual DL 701<sup>6</sup> están básicamente relacionadas con el escaso apoyo a los pequeños propietarios. Dentro de estas debilidades se destacan las siguientes: subestimación de costos de forestación en las tablas de costos; ausencia de beneficios para el manejo, seguimiento y protección de las plantaciones; escaso apoyo a la asociación; débil apoyo en la capacitación y transferencia tecnológica, excesiva burocracia en el acceso al beneficio para los pequeños propietarios, incluyendo la exigencia de títulos de dominio y el poco apoyo para su saneamiento, a todo lo anterior se debe agregar la aplicación de un modelo comercial y de

---

<sup>6</sup> El Decreto Ley N° 701 define la forestación como “la acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas, terrenos que carezcan de ellas, o que estando cubiertos de vegetación, estos no sean susceptibles de explotación económica ni mejoramiento mediante manejo”. A diferencia de la forestación la reforestación se realiza en terrenos que han sido explotados extractivamente con anterioridad.

En 1998 se publica la Ley N° 19.561 que modifica el D.L. 701 de 1974 sobre Fomento Forestal, promoviendo y focalizando la creación de recursos a través de plantaciones forestales, con énfasis en los pequeños propietarios, renovando el sistema de bonificaciones que había caducado en 1996.

especies que antes se había utilizado con éxito con las grandes empresas, sin considerar la particularidad de las costumbres y la cultura de la economía campesina en que la mayoría de ellos se desenvuelve.

De manera similar, se destacó la debilidad asociada a la falta de apoyo a medianos propietarios, incluyendo la ambigüedad en su definición, la ausencia de incentivos específicos y su trato similar al de la gran empresa. Finalmente, una debilidad mencionada frecuentemente estuvo asociada a la ausencia de incentivos específicos tendientes a la diversificación forestal, incluyendo: las especies exóticas que no sean eucaliptos y pino radiata; las especies nativas; las plantaciones que no sean coetáneas y uniestratificadas; la forestación con fines energéticos; la agroforestería, y los bosques mixtos. (ODEPA, 2009).

La evolución de la industria forestal ha traído consigo un aumento considerable del cambio de uso de suelo, puesto que en la década de 1970 existían 300 mil has plantadas comparadas con los 2,1 millones de ha plantadas en el año 2005. (Diario estrategia, 2006).

Las metas de largo plazo del gobierno militar consideraron un acelerado crecimiento del sector forestal, mejoramiento en el fomento, manejo, protección y utilización de los recursos forestales y una distribución de funciones que armonizara los esfuerzos de los sectores público y privado. Con el aumento de las actividades forestales productivas se esperaba generar más fuentes de trabajo e ingresos a la población, sobre todo en zonas rurales. (FAO, 2006).

Según la FAO el patrimonio forestal de Chile en 1990 constaba de 1.400.000 ha de plantaciones, generalmente de especies exóticas y de 7.500.000 ha de formaciones nativas, muchas de las cuales se encontraban en diferentes estados de deterioro. Esto se debía a que a finales de los años 80 aumentó el interés de las industrias papeleras en fibras cortas de madera, especialmente en Japón, incrementándose notablemente la adquisición de madera en astillas. Ante esta realidad se estableció este proyecto de política de explotación de bosques que entre sus objetivos cuenta con el desarrollo de un modelo de decisión o de opciones de manejo para proyectos de transformación de bosques nativos a bosques con especies exóticas.

Se recomendó que las soluciones debían ofrecer oportunidades a las poblaciones locales para que pudieran alcanzar el nivel de desarrollo del país, además el bosque nativo no debía sustituirse, sino manejarse enmarcado en la realidad socioeconómica del país y considerando la inversión para el futuro. La política del momento retardaba la tasa de desaparición del bosque nativo, pero no aseguraba su uso sostenible ni el mantenimiento de las opciones productivas y de conservación de la biodiversidad que ofrecían al país.

Con el regreso a la democracia los gobiernos de la concertación continuaron abriendo paso al desarrollo silvoagropecuario destacando en este rubro la región centro sur por las condiciones de sus suelos, la disposición del recurso hídrico, la escorrentía superficial, así también como por el nivel de las precipitaciones típica del clima mediterráneo con abundantes lluvias invernales, pero con una marcada estación seca que recibe alta radiación solar y temperaturas templadas. (Ascencio, L., 1995)

En 1993, bajo la presidencia de Patricio Aylwin, la CONAMA-CONAF y el Banco Mundial se inició un proyecto destinado a determinar las formaciones vegetacionales y forestales en Chile. El Gobierno del Presidente Frei llevó a cabo esta iniciativa y la terminó exitosamente proporcionando información del patrimonio natural y forestal nativo, lo cual permite actualmente enfrentar la tarea de la conservación de los bosques nativos y de la vegetación nativa desde una base científica y técnica mucho más sólida. El *Catastro de la Vegetación Nativa de Chile*<sup>7</sup> permitió iniciar por primera vez en la historia del país un monitoreo de estas formaciones vegetacionales (CONAMA-CONAF-BIRF, 1999).

A pesar del desarrollo y dinamismo del sector forestal “siguen existiendo desigualdades entre el desarrollo basado en las plantaciones forestales y las formaciones de bosque nativo, lo cual mantiene los conflictos que se generan en cuanto a los límites adecuados que deben existir para

---

<sup>7</sup> En 1997: Se da a conocer el “Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile”.

favorecer o restringir la acción en uno u otro.” (PAF-Chile)<sup>8</sup>. Además se destaca el problema de la marginalidad en que se encuentran muchas comunidades rurales, justamente en sectores donde existe un fuerte desarrollo industrial sustentado en plantaciones forestales y la dificultad que encuentran los pequeños y medianos empresarios para integrarse efectivamente al desarrollo del sector.

Para lograr un desarrollo integral, que permita una mayor contribución del sector forestal a la sustentabilidad, el PAF-Chile estableció como objetivos centrales el promover la efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural como herramienta para la superación de la pobreza y marginalidad, a través de mecanismos de asistencia técnica financiera y otros; e impulsar la utilización plena de los suelos de vocación forestal a través de la forestación.

Entre 1998 y 2002 CORMA inicia un Programa de Forestación Campesina para recuperar 5 mil hectáreas de suelos erosionados en el quinquenio 1998-2002 con la intención de ayudar a superar la pobreza rural en algunas comunas de la VIII Región, caracterizada por la alta concentración de familias de escasos recursos y nivel severo de deterioro de los campos.

CONAF e INFOR en 2002 implementan el Programa de Transferencia Tecnológica Forestal para promover, generar y manejar el recurso forestal, a nivel de pequeños y medianos productores, entre las Regiones IV y XI.

En 2003 se inicia el proyecto de Desarrollo Forestal Comunal, con el apoyo de FAO, para el mejoramiento de la producción y comercialización forestal y agroforestal; y la conservación de los recursos naturales.

En las regiones del Biobío, de La Araucanía, de Los Ríos y Los Lagos, las empresas forestales han plantado en zonas que hace 40 años fueron clasificadas como las más erosionadas del país y que hoy están plenamente productivas<sup>9</sup>, contribuyendo así a recuperar alrededor de 2 millones de

---

<sup>8</sup> Plan de Acción Forestal

<sup>9</sup> El 92% de los bosques de Pino radiata que existen en el país se han plantado en suelos que presentaban algún grado de erosión

hectáreas de tierras erosionadas en el país, mediante el establecimiento de bosques plantados, ya que uno de sus principales aportes de éstos al medio ambiente es proteger el suelo de la erosión o desertificación al estabilizar terrenos cercanos a cursos y fuentes de agua (CORMA),

### 1.3- ESTADO DE LA ACTIVIDAD FORESTAL EN CHILE

La forestación presenta las virtudes del bosque, respecto a su función medioambiental, esto es, protege los suelos e impide la erosión, regula los cursos de agua y posibilita el desarrollo del turismo y la recreación (I.G.M., 1986).

El estudio CONAF-CONAMA, del uso de suelo en Chile entre 1994-1997, determinó que de un total de 75,5 millones de hectáreas de suelo nacional 15,65 millones (21%) corresponden a bosques, de los cuales cerca de 2 millones de ha (14%) están íntimamente relacionadas con el sector forestal.

A nivel nacional las plantaciones forestales para el año 2000 sumaron 102.350 has. (Instituto Forestal, 2005), cifra que representa aproximadamente el 5% de las plantaciones totales. Entre los años 2002 y 2003 las plantaciones superan las 119 mil has. Para el año 2004 las plantaciones alcanzaron las 126.728 ha lo que representa el 6,25 de has plantaciones totales.

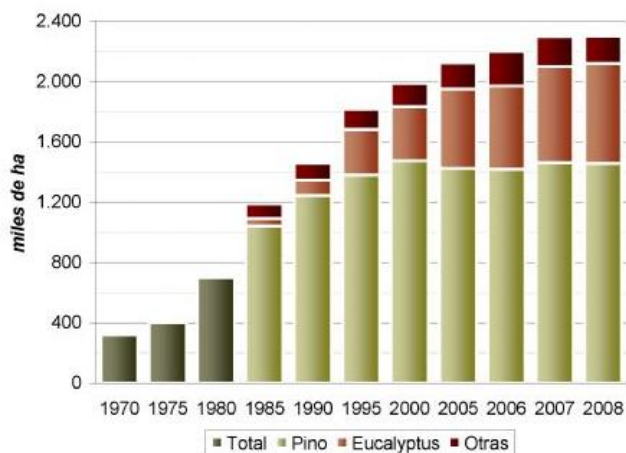
La Región del Biobío cuenta con una superficie de 3.708.665,4 ha que corresponde al 4,9% de la superficie total del país. (INE, 2007), posee el 26,5% de los Terrenos Agrícolas de Chile y el 44,3% de las Plantaciones Forestales con 939.685,5 ha. En la Región del Biobío y de la Araucanía está concentrado el mayor porcentaje de los Terrenos Agrícolas del país, alcanzando un 26,5% y 24,9% del total de esta categoría respectivamente, a su vez concentra el mayor porcentaje del Bosque Mixto 43.7%.

Junto con Regiones Metropolitana de Santiago, la de Valparaíso la región del Biobío representan las más urbanas e industriales del país con un 33,1%, 15,4% y 13,7% del total respectivamente.

En los últimos 20 años la región ha experimentado significativos cambios, así lo demuestran los resultados de los últimos dos Censos Agropecuarios<sup>10</sup>, estas cifras están en directa relación con el incentivo estatal a la forestación lo que genera un acelerado proceso de desarrollo forestal que explica, en gran medida, la actual configuración del paisaje en esta región.

La superficie regional plantada con pino radiata sufrió un fuerte incremento puesto que en 1970 era de 157.888 ha las que aumentaron a 594.626 ha a diciembre de 1991, si sumamos a lo anterior la superficie plantada con eucaliptus determinada en 52.918 ha, arroja un total de 647.544 has con especies exóticas (INFOR, 1992). Estos datos demuestran que hasta la década de 1970 la mayor parte de la superficie estaba dedicada a la agricultura y ganadería tradicional, cambiando paulatinamente a tierras ocupadas por plantaciones forestales que han afectado entre otros aspectos en forma significativa el volumen y sobre todo la distribución de la población asentada (Morales, J. 1989), ver figura Nº 1.

FIGURA Nº 1: EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE TOTAL DE PLANTACIONES FORESTALES ENTRE LOS AÑOS 1970 Y 2008



Fuente: INFOR.

<sup>10</sup> Los censos Agropecuarios son mediciones que realiza el INE a la totalidad de las explotaciones Agropecuarias y Forestales del país. Se efectúa cada diez años y nos permiten conocer la evolución de la estructura agraria chilena relacionadas con el uso y tenencia del suelo, tipos de cultivos, tecnología y mano de obra empleada, entre otras características del sector.

De acuerdo al registro del VI Censo Agropecuario de 1997 la Región del Biobío registró una concentración de la superficie plantada del 46,36% del total nacional, lo que la constituyó la principal productora del país de madera de exportación en aquel año el 79% de esas plantaciones correspondieron a pino radiata.

Entre el VI y el VII Censo Agropecuario se experimentan cambios significativos en la superficie de las explotaciones forestales en la región, de acuerdo a lo anterior en el año 1997 se determinó que las explotaciones forestales en superficie alcanzaban las 770 mil ha lo cual correspondió al 7,6% del total de la superficie con explotaciones forestales en el país (INE, 1997). Para el año 2007 estas cifras se incrementaron alcanzando 1,34 millones de ha lo cual correspondió a un 20,1% del total país (INE, 2007).

La superficie de suelo rural de la región del Biobío comprende 3.692.930 hectáreas, de las cuales un 6,6% son suelos de riego, un 19,5% de secano arable y un 73,9% de secano no arable. La distribución de los terrenos según su aptitud o capacidad de uso corresponde a un 26,4% de suelos agropecuarios, 59,3% a suelos forestales y 14,2% a suelos improductivos. (CONAMA, 2000)

La Provincia de Arauco localizada en la parte sur-oeste de la región entre 36° y los 38° 30' de Latitud Sur, y los 73° y 74° de Longitud Oeste, posee una superficie de 5.457,2 km<sup>2</sup> y está integrada por siete comunas: Arauco, Lebu, Curanilahue, Los Álamos, Cañete, Contulmo y Tirúa; su localización geográfica privilegia el contacto de estas comunas con el mar, excepto por las comunas de Curanilahue y Contulmo en una posición netamente continental.

En la Provincia de Arauco se localizan 5 de las principales comunas forestales de la región de acuerdo a la superficie plantada, entre ellas destacan Curanilahue con 69.249 ha, Arauco (44.345 ha), Contulmo (26.310 ha), Tirúa (24.642 ha) y Cañete con 36.773 ha (CONAMA, 2000)

Arauco se vincula funcionalmente con la región del Biobío a través de una ruta costera que conduce la extracción forestal hacia los puertos y une además a éste territorio con la ciudad de Concepción. Existe también una conectividad vial con la Región de la Araucanía a través del



camino que cruza la Cordillera de Nahuelbuta el cual une las localidades de Contulmo, Provincia de Arauco y Angol, Región de la Araucanía (Urbe, 2003).

En la Región del Biobío se estableció hacia el año 1966 que existían 91.700 hectáreas afectadas por erosión eólica, donde los suelos han sido cubiertos por dunas, lo que corresponde a un 2,5% de la superficie regional. De esta cifra, las áreas más afectadas estaban en la provincia de Arauco (31.700 ha), Concepción (29.500 ha) y Biobío (22.600 ha). Incluso los campos de dunas de la Provincia de Arauco representan el 41,5% del total de dunas litorales en Chile Central. Estas dunas tienen su origen en el arrastre de sedimentos que los ríos depositan en la playa y que luego el viento traslada de sur a norte. Se estima que alrededor de 42.000 ha de dunas ubicadas preferentemente en el sector costero están en vías de estabilización. (Aguayo, 2008)

#### 1.4- CONDICIONES AMBIENTALES QUE POTENCIAN LA ACTIVIDAD FORESTAL EN LA PROVINCIA DE ARAUCO.

##### 1.4.1-GEOMORFOLOGÍA

###### 1.4.1.1-Cordillera de la Costa

La Cordillera de la Costa al sur del río Biobío recibe el nombre de Cordillera de Nahuelbuta, presenta altas superficies de erosión solevadas a más de 1000 metros elevándose hasta los 1500 metros en zonas como el Cerro Nahuel con 1.472 metros. Su extensión máxima es de 150 kilómetros hasta llegar al río imperial por el sur, su mayor ancho es de 50 km que se ubica entre Cañete y Angol, la línea de cumbres en este sector representa el límite con la Araucanía. Está constituida por rocas metamórficas y graníticas paleozoicas, que corresponden a la tectónica terciaria superior. Su génesis es el Cretácico Medio, con movimientos verticales que persisten en el cuaternario, siendo de menor intensidad que los que provocaron el solevamiento de los Andes (Ilabaca, P., 2009).

Al sur del río Biobío la Cordillera de Nahuelbuta actúa como una barrera física hacia el interior y en la ladera barlovento recibe fuerte influencia marítima. Se encuentra ancha en la meseta de Arauco con un ambiente muy lluvioso en donde se alberga vegetación nativa como el Roble, Laurel, Lingue

que lamentablemente ha sido destruido muy tempranamente por mal manejo del suelo y por la acción devastadora de múltiples incendios forestales.

La ladera de Nahuelbuta tiene un acceso difícil de franquear, motivo por el cual la antropización sólo se produjo en la primera parte del siglo XX, motivada por los centros mineros litorales. La tala indiscriminada del bosque nativo y reemplazo por bosques artificiales de Pino Insigne y Eucaliptus Globulus, especies que requieren una gran cantidad de agua han logrado desarrollarse gracias a la humedad climática que constituye un recurso natural fundamental para el desarrollo de la actividad forestal (Ascencio, L., 1995).

Una parte de las comunas de Arauco, Curanilahue, Los Álamos, Cañete, Tirúa y la totalidad de la comuna de Contulmo se encuentra en la Cordillera de Nahuelbuta con un relieve de cerros, pendientes y quebradas abruptas.

#### 1.4.1.2- Plataforma Litoral Arauco-Lebu

Esta se encuentra ubicada al sur del Golfo de Arauco se constituye como una meseta o plataforma de aproximadamente 100 metros. El ancho de las terrazas marinas al sur de Arauco alcanzan los 35 kilómetros. La génesis de esta unidad se remonta al terciario y el cuaternario con lentos movimientos de acenso y descenso de bloques costeros conformado por areniscas y lutitas intercaladas de mantos de carbón que afectaron de manera diversa al litoral. Esta zona se encuentra fuertemente accidentada por la tectónica de falla (Ascencio, L., 1995).

En la llanura costera al sur de Lebu, pasando por la comuna de Los Álamos y Cañete, hasta llegar a Tirúa se emplaza la Llanura del Paicaví modelada por cordones de dunas longitudinales. Las condiciones climáticas del litoral, especialmente los fuertes vientos sudoestes, han originado estos extensos campos de dunas en todo el litoral de la provincia. También en este sector se encuentran los lagos Lanalhue y Lleu-Lleu, que entran en contacto con las comunas de Cañete, Contulmo y Tirúa a través de la Cordillera de Nahuelbuta y la llanura arenosa.

Al Secano Costero pertenece todo el centro y poniente de las comunas de Arauco, Lebu, Los Álamos, Cañete y Tirúa con relieves de lomajes ligeramente ondulados o quebrados en una forma de terrazas marinas

#### 1.4.2- RASGOS CLIMÁTICOS

La provincia de Arauco tiene características climáticas entre el clima mediterráneo y el clima templado húmedo con cuatro meses secos, en invierno los meses son fríos y lluviosos, superando los 2000 mm al año. La altitud y exposición de los relieves modifican el régimen térmico pluviométrico distinguiéndose un área de barlovento y otra de sotavento dependiendo es por esta razón que la Cordillera de la Costa constituye un factor de importancia respecto del clima de la zona de estudio en tanto que recibe la humedad proveniente del Océano Pacífico. La degradación del clima mediterráneo en dirección al sur da paso a la formación del bosque hidrófilo.

#### 1.4.3- HIDROGRAFÍA

Al sur del Biobío se desarrolla una serie de cuencas que bañan las llanuras de la provincia de Arauco y tienen sus cabeceras en la vertiente occidental de la Cordillera de Nahuelbuta. Los más importantes son el río Carampangue, Lebu, Paicaví, Lleu Lleu, Quidico y Tirúa

El río Carampangue tiene una longitud de 70 kilómetros y su hoya hidrográfica alcanza los 1.237 kilómetros cuadrados. El río Lebu tiene un recorrido de 35 kilómetros y una hoya de 800 Km<sup>2</sup>, este se forma de la unión de los ríos Curanilahue y Pilpilco.

El Río Paicaví tiene una cuenca hidrográfica de 1.133 kilómetros cuadrados, con un recorrido muy breve el cual no alcanza los 10,5 kilómetros de longitud, recibiendo en su curso medio los aportes de los esteros Los Batros y Las Lilas. El Río Lleu Lleu drena una hoya de 670 kilómetros cuadrados y nace en el extremo noroccidental del lago Lleu Lleu de 43 kilómetros cuadrados de extensión. La hoya del río Quidico es una hoya costera de sólo 58 kilómetros cuadrados incluyendo la laguna del mismo nombre. En el extremo sur de la provincia se encuentra el río Tirúa cuya hoya tiene una

extensión de 400 kilómetros cuadrados que se vacían en el Pacífico en la caleta de Tirúa, tras un recorrido de 25 km.

Las orientaciones económicas de la provincia en general demandan una mayor disponibilidad de agua de riego, lo cual genera un problema al momento de determinar la distribución de los recursos hidrológicos, especialmente por el conflicto de intereses entre las actividades silvoagropecuarias y agrícolas presentes en la zona.

#### 1.4.4- CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO

Las características de los suelos están determinadas por las condiciones topográficas, climáticas, grado de evolución y materiales sobre el cual se han generado (Ascencio, L., 1995). La superficie de la provincia de Arauco corresponde a 5.457,9 km<sup>2</sup>. En ella se diferencia una zona intermedia de terrazas litorales y un área más alta caracterizada por suelos de color pardo oscuro a grisáceos.

De acuerdo a la evaluación y clasificación de suelos realizada por la CONAMA se pueden distinguir los siguientes tipos de suelos en la provincia:

En la región gran parte de estos suelos se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas denominados *Trumaos*, estos se localizan en sectores de escasa pendiente y en los valles (CONAMA, 1999).

Los *Alfisoles* son suelos que tienen un mayor desarrollo de capas, son ácidos y se caracterizan por un contenido alto de arcillas. Se pueden observar en bosques caducifolios, asociados a climas con períodos áridos. En la región se localizan en la Cordillera de la Costa, al norte del Río Biobío.

Los *Mollisoles* son suelos de mayor desarrollo en horizontes o capas, con abundante materia orgánica. Se encuentran principalmente en la Cordillera de la Costa y cerca del mar, desarrollándose bajo vegetación de pradera y arbórea. Aptos para todo tipo de cultivos se localizan preferentemente en la Provincia de Arauco, lugar en el cual son amenazados y cubiertos en parte, por amplias áreas arenosas correspondientes a los campos de dunas litorales de Tirúa y Quidico.

En la Cordillera de la Costa también se desarrollan suelos pardos forestales que han evolucionado sobre rocas graníticas y pizarras metamórficas, estos suelos denominados *Útisoles*, son suelos pardos rojizos, variando a pardo amarillento que se presentan en áreas con mayores precipitaciones, pero donde aún persiste una estación seca, son fácilmente erosionables, es por esta razón que la Cordillera de la Costa, tanto al norte como al sur del río Biobío se encuentra deteriorada por la acción antrópica.

La particularidad de cada uno de estos grupos de suelos se relaciona con su aptitud o capacidad para soportar diferentes tipos de usos como, por ejemplo, agrícola o forestal. Ello también sirve como fundamento para la clasificación de los suelos según su capacidad de uso (CONAMA, 1999).

#### 1.4.5- CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO

Según el Informe País publicado el año 2005, se establece que de los 75 millones de hectáreas pertenecientes a Chile continental, sólo la tercera parte de esta posee potencial silvoagropecuario, en tanto que el resto de los suelos del territorio están limitados por profundidad, pedregosidad o topografía (Informe país, 2005).

La mala utilización del suelo ha deteriorando su calidad dejando a la población rural sin medios de subsistencia, esto se evidencia en la falta de riego, erosión y mala rentabilidad de los cultivos tradicionales.

Esta situación ha traído aparejada la migración de la población rural a las ciudades medianas, por su mayor atractivo en trabajo e ingresos, con efectos negativos en la disponibilidad de fuerza de trabajo en las áreas rurales.

Por otra parte ha habido un aumento en las plantaciones de frutales, viñas de cepas finas y cultivos de flores. Esta tendencia reciente ha demostrado una mayor rentabilidad lo cual permite esperar mejorías en algunas áreas rurales. (CONAMA, 1999).

En la provincia de los suelos de las planicies costeras de Arauco presentan una erosión leve al estar sometidos a la fuerte presión por el sector forestal. En las últimas décadas las problemáticas

que están asociadas a la región se relacionan con el progresivo aumento del sector forestal en toda la región del Biobío.

Los suelos arables de la provincia son del orden de las 88.000 hectáreas y representan un 16.81% de del total provincial. Los suelos de riego corresponden a 280 hectáreas distribuidos de acuerdo a como indica en la Tabla N°1.

Los suelos arables se reparten como se da cuenta a continuación destacando Tirúa con el 72% del total de estos.

- Arauco con 14.275 hectáreas equivalentes al 15,7% de la superficie de la comuna y al 16,6% de los suelos arables de la provincia.
- Cañete con 16.778 has. Correspondiente al 22,4% de la superficie comunal y al 19,5 de los suelos arables de la provincia.
- Contulmo con 17.475 ha que corresponden al 18,5% % de la superficie de la comuna y al 20,3% de los suelos arables de la provincia.
- Curanilahue con 5.900 ha correspondiente al 6,3% de la superficie de la comuna y al 6,8% de los suelos arables de la provincia.
- Los Álamos con 13.285 ha equivalentes al 21, 6% % de la superficie de la comuna y al 15,4% de los suelos arables de la provincia.
- Lebu con 11.585 ha arables correspondientes al 22% de la superficie comunal y al 13% de la superficie arable provincial.
- Tirúa tiene 6.848 ha de suelo arable equivalentes al 11.9% % de la superficie de la comuna y al 8% de los suelos arables de la provincia.

El mayor porcentaje de tierra apta para el cultivo lo encontramos en las comunas de Arauco (16%), Cañete (19,5%), Contulmo (20,3%) y Los Álamos (15,4%).

De acuerdo al estudio publicado por el CIREN en el año 1989 los suelos forestales sumaban a la fecha 362, 9 mil hectáreas (VIIs), las cuales corresponden al 69,2,% de la superficie total de la

provincia, la cual se concentraba en las comunas de Contulmo, (19%), Curanilahue (18,9%) y Arauco (17,7%).

TABLA Nº 1: CLASE DE USO DE SUELO, SEGÚN CAPACIDAD DE USO, COMUNAS DE LA PROVINCIA DE ARAUCO (ha)<sup>11</sup>

COMUNA	Clases de uso de suelo según capacidad de uso							
	Ir.- IVr	Is.-IVs	IVs	Vs	VIs	VIIs	VIIIs	Total
Contulmo	25	7.205	10.245	427	5263	69085	2080	94330
Tirúa	202	656	5990	775	10925	37095	1885	57528
Cañete	48	10.735	5995	120	3050	51467	3425	74840
Curan.		206	5694	37	17583	68505	1033	93058
Arauco	5	4503	9797	171	9369	64315	2271	90401
Lebu		3978	7607	328	11032	28290	1266	52501
Los Álamos		3800	9485	116	2924	44105	1022	61452
Total Prov.	208	31.083	54.783	1974	60146	362862	12982	524110

Fuente: CIREN, 1989.

<sup>11</sup> Clases I, II, III: Tierras arables, sin limitaciones de uso  
 Clase IV: Tierra arable, con serias limitaciones de uso  
 Clase VI: Tierra no arable, forestación y empastadas  
 Clase VII: Tierra no arable, forestación y empastadas  
 Clase VIII: Tierra no arable, recreación y protección

## II- FUNDAMENTACIÓN DEL ESTUDIO EN EL MARCO DE LOS PLANES Y PROGRAMAS

De acuerdo al Marco Curricular para la asignatura de Historia, Geografía y Ciencias Sociales esta investigación genera y sistematiza conocimientos que contribuyen las propuestas desarrolladas para Primero, Segundo y Cuarto nivel de Enseñanza Media, de acuerdo a los Objetivos Fundamentales Verticales establecido para cada uno de estos niveles.

En primer año los estudiantes son expuestos a contenidos orientados a reconocer las principales características geográficas y demográficas de su región, a explorar las relaciones sociales comunitarias y su historia local, para lo cual resulta de suma importancia la comprensión de conceptos fundamentales de geografía física y humana así como algunas nociones de otras disciplinas sociales como economía.

En la *Primera Unidad* se explora las interrelaciones del espacio geográfico, la población y la comunidad, cuestión común con este estudio que pretende dar a conocer como la acción antrópica ha afectado el espacio físico, evidenciando estos efectos en las condiciones del suelo y la forma en que este se usa. Se considera para este estudio la Comuna de Cañete, entendiéndola como un ejemplo del fenómeno forestal imperante en la región del Biobío. Así también el espacio físico genera nuevos efectos sobre la población lo cual se ve reflejado en el aumento o disminución de la población, fenómenos migratorios, desarrollo económico o pobreza, dependiendo de en qué medida la actividad económica beneficie a la población local.

En esta investigación se pone en juego una pluralidad de variables que en síntesis dan como resultado efectos sociales los que a su vez se evidencian en los resultados de los censos de población, los que dan a conocer el estado de la población nacional y regional.

El primer nivel además pone énfasis en los contenidos orientados al reconocimiento del paisaje natural y su transformación por la acción humana, da cuenta de los problemas ambientales y los recursos naturales de la región. Se propone en virtud de estos contenidos lograr aprendizajes dentro los cuales se pueden mencionar: apreciar el papel de la sociedad en la creación del paisaje;



valorar la preocupación por los efectos ambientales de la acción humana, discutir la existencia de problemas ambientales en su región, distinguiendo sus causas, las distintas posiciones en juego y las alternativas para enfrentarlos y localizar y representar en mapas fenómenos geográficos regionales.

En el orden de las características demográficas de la región los Planes y Programas establecen como aprendizajes a lograr el conocer la distribución de la población regional por sectores económicos, opinar sobre la desigualdad socio-económica de la población, valorar la equidad social y los sujetos como informantes de la realidad social.

De acuerdo a lo anterior se considera como un objetivo de este estudio dar a conocer las consecuencias sociales de la aplicación de políticas económicas de mercado tendientes a acelerar el proceso productivo sin considerar las consecuencias medioambientales, el deterioro del paisaje, la y generación de bolsones de pobreza y disgregación social, todos temas de estudio en el área de Cañete.

Por otra parte esta unidad inserta el contexto local en el ámbito nacional, tratando el territorio nacional y geografía económica de Chile. Entre los contenidos que se establecen se cuentan:

- Recursos naturales y actividades económicas en el país.
- Comercio exterior de Chile.
- Interdependencia económica y ventajas comparativas.

Los Aprendizajes esperados de esta unidad apuntan a que los estudiantes sean capaces de comparar las actividades económicas predominantes de cada región, asociando la especialización regional con los recursos naturales; aplicar los conceptos de interdependencia económica y ventajas comparativas al análisis del comercio exterior del país y ser capaces de opinar sobre las relaciones comerciales de Chile con el exterior. En este contexto, la situación regional en general y específica para el caso de la comuna de Cañete se suscribe a las condiciones políticas nacionales y a las relaciones comerciales con el extranjero, para lo cual la organización económica y el rol del Estado en la economía juegan un papel fundamental en una economía global.

En el Segundo año, específicamente en la quinta unidad denominada, “El siglo XX: La búsqueda del desarrollo económico y de la justicia social”, se aborda la crisis política que desemboca en el quiebre democrático ocurrido el año 1973; y la transición hacia un orden democrático desde la década del ochenta. Interesa en esta sección que los estudiantes analicen la magnitud de los cambios económicos y políticos implementados por el régimen militar; y la existencia de un modelo económico diametralmente diferente al de sustitución de importaciones. Se cuentan entre los contenidos a tratar los cambios políticos, sociales, económicos y culturales de Chile desde los años 70 a la actualidad. Esperando como aprendizajes que los alumnos sean capaces de comparar el modelo de desarrollo, la organización política y el rol del Estado antes y después del gobierno militar, a su vez analizar la relación entre los cambios sociales y los cambios políticos en la historia del siglo XX chileno y evalúa la influencia de las ideas en el desarrollo político y económico.

La comuna de Cañete así como gran parte del centro sur del país se vio afectada por la implementación de un modelo de economía abierta fundamentada en la exportación de *commodities* o materias primas, lo que determinó nuestro nivel de dependencia de los mercados internacionales, esto se materializó con la implementación de leyes tendientes, como el Decreto Ley N° 701, a fomentar la industria forestal en desmedro de una alicaída agricultura local.

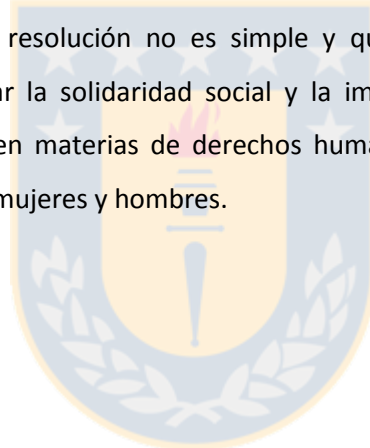
En el cuarto nivel, en la Unidad 2, “América Latina contemporánea” se orienta el estudio en la América Latina de segunda mitad del siglo XX: sus desafíos y frustraciones; la búsqueda del desarrollo y de la equidad; masificación y urbanización acelerada; cosmopolitismo e indigenismo; sus relaciones con Estados Unidos; revoluciones, reformas, gobiernos autoritarios y procesos de redemocratización.

En la tercera unidad “El mundo actual” se consideran los contenidos tocantes a la globalización de la economía: principales cambios experimentados en la economía mundial en las últimas décadas, con referencia al proceso de internacionalización de la producción y de las finanzas, la transnacionalización del capital, la liberalización del comercio de bienes y servicios. Interdependencia económica entre las naciones.

Estos contenidos permiten entender la complejidad de algunos de los grandes problemas sociales del mundo contemporáneo, como son la pobreza y el deterioro medio ambiental; esto implica que su resolución no es simple y que implica la acción conjunta de diversos actores sociales; valorar la solidaridad social y la importancia del cuidado del medio ambiente.

Por otra parte, y no menos importante el desarrollo de esta investigación contribuye en tanto pone énfasis en aspectos ambientales, valóricos y sociales lo cual coincide con el logro de los Objetivos Fundamentales Transversales los cuales se orientan en las áreas de Crecimiento y auto afirmación personal, Desarrollo del pensamiento y Formación ética.

En la consecución de este fin esta tesis apunta a dar a entender la complejidad de algunos de los grandes problemas sociales del mundo contemporáneo, como son la pobreza y el deterioro medio ambiental; comprender que su resolución no es simple y que implica la acción conjunta de diversos actores sociales; valorar la solidaridad social y la importancia del cuidado del medio ambiente, a su vez contribuye en materias de derechos humanos, superación de la pobreza e igualdad de oportunidades para mujeres y hombres.



### III.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los antecedentes expuestos permiten reconocer la importancia que tiene y puede llegar a tener el cambio de uso de suelo en diversos aspectos del medio ambiente, tanto físico como económico.

En este contexto es que esta investigación pretende evaluar en primer lugar las magnitudes globales de este proceso en las comunas de la provincia de Arauco y, determinar los impactos o efectos de ese cambio de uso en la comuna que estadísticamente presentó el mayor porcentaje de cambios.

La provincia de Arauco es una de las más forestadas de la Región del Biobío lo que implica un proceso generado de cambio de uso de de suelo hace ya 40 años lo cual se ha dejado ver por la impronta de las empresas forestales presentes en la región. Lo que esta investigación plantea es evaluar los efectos socio territoriales consecuencia del cambio de uso de suelo a partir del cambio de modelo económico ocurrido en la década del 70.

Para determinar en primera instancia este sostenido cambio de uso de suelo se recurrió al V, VI y VII Censo agropecuario, a través de los cuales se obtuvieron los datos para la elaboración de tablas comparativas, de estas últimas se realizaron gráficos para determinar la dinámica acelerada de cambio de uso de suelo de la zona de estudio.

A partir del examen de los gráficos y su respectivo análisis se puede determinar cual de las siete comunas que integran la Provincia de Arauco es la que ha experimentado un mayor cambio en el uso de suelo en relación a la superficie total comunal, en el transcurso de los tres últimos censos agropecuarios. Junto con lo anterior y a través de lo expresado en el desarrollo de esta investigación se puede establecer los niveles de desigualdad social y los bajos índices de desarrollo humano relacionados directamente con la industria forestal establecida en la provincia y en la comuna.

Para desarrollar esta investigación se plantea las siguientes hipótesis.

#### IV.- HIPÓTESIS

H1. Todas las comunas de la Provincia de Arauco presentan acelerados cambios en el uso del suelo y en todas ellas se manifiestan los efectos de esos cambios.

H2. La comuna que presenta el mayor porcentaje de cambios presentará efectos demográficos, ambientales y socioeconómicos.

#### V.- OBJETIVO GENERAL

DETERMIANAR LOS EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIODEMOGRÁFICOS DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE

#### VI.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar comparativamente los cambios de uso de suelo en las siete comunas de la provincia, utilizando los censos agropecuarios.
- Analizar los censos agropecuarios y así definir el área de estudio.
- Espacializar la dinámica de cambio de uso de suelo de la comuna que presenta mayores cambios.
- Evaluar los impactos socioterritoriales producto del cambio de uso de suelo en la comuna.

## VII.- METODOLOGÍA

Para lograr los fines de la investigación se implementaron las siguientes metodologías:

### ESTUDIO DE GABINETE

Revisión bibliográfica sobre el uso de suelo, del uso de suelo en Chile y las políticas tendientes a normar, incentivar y desarrollar la industria forestal en el país.

Revisión del V, VI, VII censo agropecuario que corresponden a los años agrícolas 1975-1976, 1996-1997 y 2006-2007, a través de los cuales se obtuvo la superficie de las explotaciones agropecuarias por uso del suelo de cada una de las comunas de la provincia, se consideró la superficie total para determinar qué porcentaje correspondía por uso de suelo a cada una de ellas, con este procedimiento se seleccionó la comuna que entre los censos agrícolas experimentó mayor cambio, especialmente considerando los cambios más significativos en los suelos de uso agrícola, vegetación nativa y plantaciones forestales.

A través de la revisión de los censos de población y vivienda correspondientes a los años censales 1960, 1970, 1982, 1992 y 2002 se estableció las cantidades y porcentajes de población pertenecientes a los distritos rurales y urbanos de la comuna, además se obtuvieron de ellos el número de personas vinculadas por tipo de actividad económica a fin de determinar en qué medida la actividad forestal incidía en el desarrollo económico de la comuna.

A través de la encuesta CASEN y del índice de desarrollo humano (IDH), se evaluó la situación socio-económica de la población entre los años 1992 y 2009.

### GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA DE USO DE SUELO AÑOS 1975, 1997 Y 2010:

Con el software SIG ARCVIEW 3.2 se genera la cartografía base y temática del área de estudio delimitando la comuna. Se toma como fuente la información proporcionada por la CONAMA-CONAF, 1997 del *Catastro y Evaluación de Vegetación Nativa de Chile*, adecuando escalas y proyecciones para mantener un formato único.

Con este mismo programa se determinó el área según el tipo de uso de suelo a fin de poder establecer comparaciones con los datos arrojados por las imágenes satelitales año 1975, 1997 y 2010. Estos datos se ingresan al programa Excel y se obtienen gráficos para facilitar la comparación multitemporal.

Para la generación de cartografía de uso de suelo 1975 y 2010 se realizaron los siguientes procedimientos.

Se utilizaron una imagen del satélite Landsat 2, año 1975; y una imagen del satélite Landsat 7, año 2010. También se utilizó como información base del uso de suelo la cartografía digital elaborada por CONAMA-CONAF, año 1997, y los datos de los Censos Agropecuarios V, VI y VII.

Las características de las imágenes se muestran en la tabla N° 9.

TABLA N° 2: CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES SATELITALES 1975 Y 2010

CARACTERÍSTICAS DE LAS IMÁGENES SATELITALES AÑO 1975 Y 2010				
Sensor/Origen	Fecha	Resolución	Path/Row	Fuente
ETM+	2010	25		
MSS	23/03/1975	60	251/86	GLCF

Fuente: Elaboración propia.

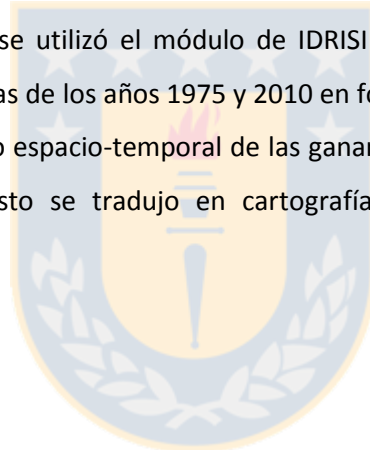
Se corrigieron las imágenes radiométricamente y geométricamente, a través del software ENVI. Para la primera corrección se calibró cada banda de las imágenes Landsat considerando su metadata. Para la segunda corrección, fue necesario ajustar los valores de coordenadas al sistema de referencia del mapa. En este caso, los parámetros de proyección geográfica asignados a las imágenes fueron: coordenadas UTM, Datum WGS84, huso 18 Sur. Al tratarse de un análisis multitemporal, fue necesario homogenizar el tamaño de píxel con el fin de originar una nueva imagen con tamaño de píxel de 60 metros. Este ajuste se realizó para la imagen Landsat ETM+2010.

Para permitir un análisis comparable, se utilizó la imagen Landsat MSS 1975 para crear una base de co-registrada de datos. Para esto se establecieron 100 puntos de control los que fueron remuestreados con el método del vecino más cercano.

Para la selección de áreas de entrenamiento y clasificación de la imagen se utilizó el método de clasificación supervisada. En este proceso se seleccionaron píxeles que representaron los tipos de cobertura del suelo (áreas de entrenamiento) que fueron identificados con ayuda de cartografía digital del año 1997. Además se analizaron las respuestas espectrales de cada clase para cada banda, cuyas estadísticas y gráficos permitieron la elección de las bandas adecuadas para una mejor discriminación.

Para la fase de asignación, se aplicó la función probabilística de máxima verosimilitud. Las imágenes resultantes fueron traspasadas a formato vectorial, para poder generar cartografía y cuantificar su superficie por medio del software ArcGis.

Para el análisis de los cambios se utilizó el módulo de IDRISI Andes *Land Change Modeler*. Se utilizaron las imágenes clasificadas de los años 1975 y 2010 en formato raster, de lo que se obtuvo un análisis estadístico descriptivo espacio-temporal de las ganancias y pérdidas de los cambios de usos y coberturas de suelo. Esto se tradujo en cartografías formato raster que luego fue incorporada al Software ArcGis.



#### TRABAJO DE CAMPO

Se visitó la comuna, a fin de corroborar la información obtenida de las distintas fuentes oficiales y de gobierno, esta oportunidad se mantuvieron reuniones con la Secretaria de Panificación, la señorita Carolina Parra a quien se le presentaron los datos preliminares y se discutió la situación pasada, presente y futura de la comuna respecto de los aspectos social, político y económico. En conversaciones con el Director de Desarrollo Rural (S), el señor Pablo Chamorro se conversó de la situación de las comunidades rurales de la comuna especialmente aquellas aun ligadas a la actividad campesina. Además de recorrer la zona urbana de Cañete se visitó las localidades Cayucupil y de Cuyimpalihue con el fin de evaluar el fenómeno forestal.



## VIII.- RESULTADOS

### 8.1- LA DINÁMICA DEL USO DEL SUELO EVALUADA DESDE LAS CIFRAS DEL INE, SEGÚN V, VI y VII CENSO AGROPECUARIO, A NIVEL PROVINCIAL Y COMUNAL

Para la Provincia de Arauco se analizan los censos agropecuarios V, VI y VII correspondientes a los años censales 1975-1976, 1996-1997 y 2006-2007 respectivamente con el fin de determinar la comuna que experimentó los cambios más profundos del uso del suelo en estas cuatro últimas décadas.

A continuación se presentan los datos que proporcionan los censos agrícolas en conjunto con información obtenida del último plan regulador elaborado en el año 2001. A partir de esto se puede llegar a determinar las comunas de la provincia que experimentaron mayor cambio en las superficies agropecuarias con tierra por usos de suelo, en función de la superficie total comunal.

#### 8.1.1- TIERRAS DE CULTIVO

El censo clasifica los predios en dos tipos: agrícolas y forestales; sin embargo, dentro de los predios agrícolas existen superficies de bosques y plantaciones; así como en los predios forestales, también existen superficies destinada a otros rubros. Incluso dentro de las explotaciones consideradas agropecuarias, la superficie destinada a plantaciones forestales es predominante. (PR, Cañete)

En relación a la tenencia y tamaño de explotación predominan las más frecuentes son explotaciones entre 20 a 50 ha. Sin embargo, estas representan tan sólo el 7% de la superficie. (INE, 1997).

Los suelos cultivables se encuentran principalmente en la comuna de Cañete, esta es una de las razones por las cuales esta comuna interesante en cuanto al devenir de estos suelos; en segundo lugar se encuentran las comunas de Los Álamos y de Arauco. Una gran proporción de estas

superficies se encuentra en barbecho (Ver tabla N°2). Los cultivos anuales son los más importantes dentro de estos está la papa y el trigo, la papa tiene carácter comercial; en cambio, el trigo es más de carácter de autoconsumo dentro de la provincia. (INE, 1997).

FIGURA N° 2: SUELOS DE USO AGRÍCOLA, SECTOR DE CULLIMPALIHUE



Fuente: Elaboración Propia.

El crecimiento de plantaciones forestales se ha realizado en suelos que en 1994 fueron praderas y matorrales (5.622,1 ha), bosque nativo (3.167,9 ha), terrenos agrícolas (1.086,9 ha) y bosque mixto (778,8 ha). A su vez los terrenos agrícolas al ocuparon otros bosques y en menor magnitud terrenos de praderas y matorrales, por lo cual, existe una disminución neta de sólo 253 ha de terrenos agrícolas, para el total de la ecozona.

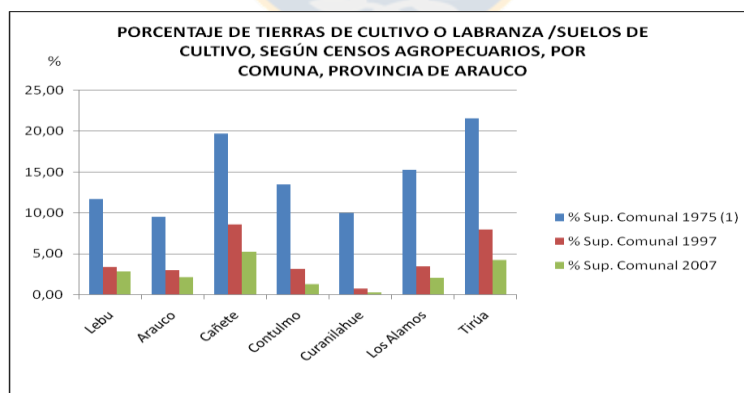
TABLA Nº 3: TIERRAS DE CULTIVO O LABRANZA/SUELOS DE CULTIVO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Tierras de Cultivo o Labranza /Suelos de Cultivo, según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	6.573,90	11,68	1.865,40	3,31	1.563,20	2,78
Arauco	9.104,00	9,52	2.797,60	2,92	2.023,05	2,11
Cañete	17.015,90	19,68	9.374,90	8,57	5.683,83	5,19
Contulmo	11.686,70	13,49	1.969,70	3,09	797,30	1,25
Curanilahue	9.901,60	9,94	724,10	0,73	254,10	0,25
Los Álamos	8.337,90	15,24	1.894,90	3,46	1.100,48	2,01
Tirúa	13.526,00	21,58	5.001,20	7,98	2.649,80	4,23

(1) De acuerdo al D.L Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229,7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

Fuente: INE

FIGURA Nº 3: TIERRAS DE CULTIVO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS, PROVINCIA DE ARAUCO 1975, 1997 Y 2007, (%)



Fuente: INE

### 8.1.2- BOSQUE NATIVO

Gran parte de la provincia ha sufrido una significativa disminución de la superficie de bosque nativo, las comunas de Curanilahue y Cañete tienen para el período censal 1975-76 un mayor porcentaje de superficie registrada equivalente al 25,07 % y 23,55 % respectivamente, tras una sostenida disminución de superficie entre el VI y VII censo agrícola los porcentajes alcanzan el 3,6 y 0,26 % respectivamente. Ver figura Nº 5.

FIGURA Nº 4: VEGETACIÓN NATIVA EN TORNO AL RÍO CAYUCUPIL



Fuente: Elaboración Propia

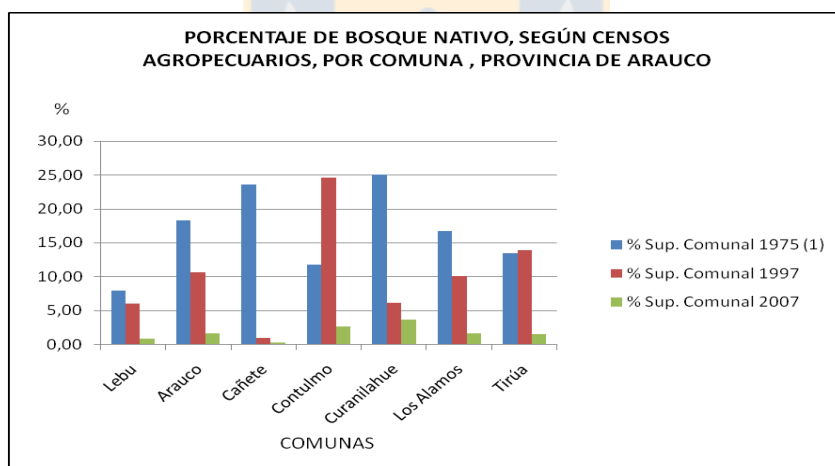
Pese a la existencia de una normativa tendiente a velar por la sustentabilidad del bosque nativo, es decir, que se obtengan productos de calidad en forma continua, son numerosos los estudios que demuestran la descapitalización económica por pérdida de cantidad, calidad, y de estructura del recurso, ya sea porque se extrajo demasiada madera o porque fue sobreutilizado (INFOR, 2009). Además existe preocupación en las comunidades campesinas sobre el efecto de los bosques sobre el agua, en como esto afecta su vida y actividades, particularmente sobre la distribución, cantidad y calidad del recurso hídrico, al igual como su impacto en la agricultura, y por lo consiguiente, en la calidad de los productos que de esta se obtienen.

TABLA Nº 4: BOSQUE NATIVO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Bosque Nativo, según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	4.461,10	7,93	3.337,20	5,93	454,6	0,81
Arauco	17.493,70	18,29	10.158,00	10,62	1492,1	1,56
Cañete	20.361,20	23,55	10.084	0,92	2899,1	0,26
Contulmo	10.145,50	11,71	15.633,40	24,56	1655,8	2,60
Curanilahue	24.981,20	25,07	6.086,20	6,11	3584,6	3,60
Los Álamos	9.160,60	16,75	5.490,10	10,04	847,7	1,55
Tirúa	8.420,30	13,43	8.710,50	13,89	933,6	1,49

(1) De acuerdo al D.L Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumentó de la superficie en 229, 7 km2 lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

FIGURA Nº 5: BOSQUE NATIVO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007



Fuente: INE

### 8.1.3- PLANTACIONES FORESTALES

La Provincia de Arauco ha mostrado en los últimos años un aumento de las plantaciones forestales a expensas de tierras destinadas a praderas y matorrales, en primer lugar; a tierras ocupadas por bosque nativo, en segundo lugar; y a suelos agrícolas. Esto ha llevado a un abandono de estas tierras y una mayor presión en los principales centros poblados de la provincia como Arauco y Cañete. (Plan Regulador Cañete, Urbe 2001).

En relación a las explotaciones forestales las más frecuentes son las de 20 a 50 ha, sin embargo, en términos de superficie sólo representan el 10%. Por otra parte, la mayor superficie de explotación está en la categoría de 100 a 200 ha. (INE, 1997).

FIGURA Nº 6: PLANTACIONES FORESTALES DE PINO Y EUCALIPTUS, SECTOR DE CULLIMPALIHUE



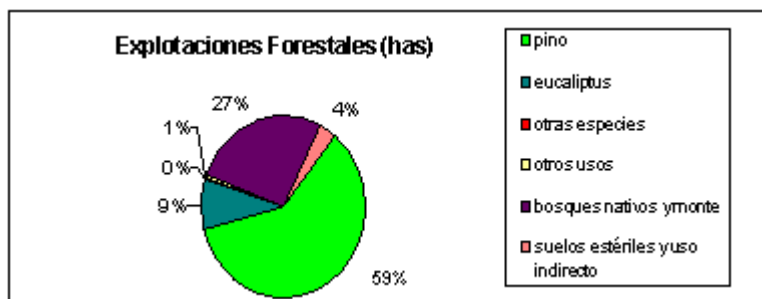
Fuente: Elaboración Propia

Al analizar la distribución por tamaño de las explotaciones agropecuarias y forestales, se podría pensar que la propiedad se encuentra bastante fragmentada, sin embargo en la práctica lo que sucede es lo contrario. Las empresas forestales explotan diversos predios por lo cual gran parte de la superficie está en manos de las principales empresas forestales.



La principal especie forestal es el pino radiata, seguido muy por debajo por el eucaliptus globulus, ver figura N°7.

FIGURA N° 7: EXPLOTACIONES FORESTALES SEGÚN TIPO DE ESPECIE



Fuente: INFOR

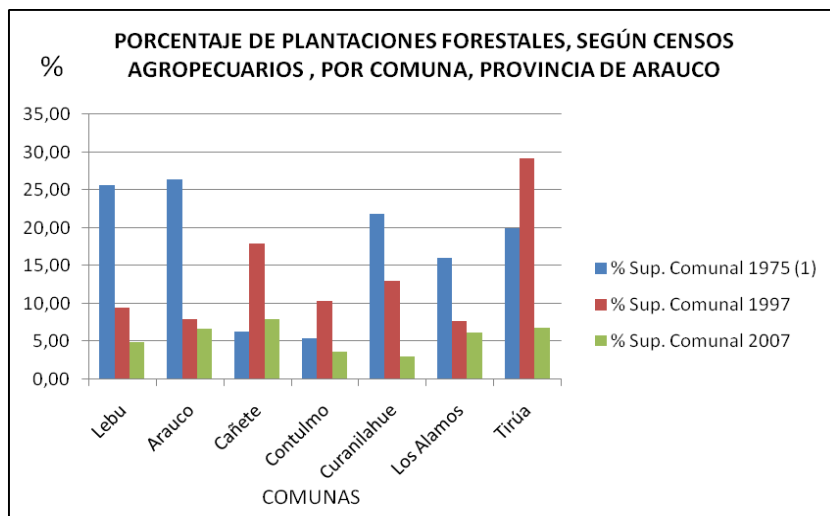
En relación a las superficies según los estudios de uso de suelo realizados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), las comunas de Lebu, Arauco, Los Álamos y Curanilahue han experimentado una disminución progresiva de la superficie de plantaciones forestales. En tanto que las comunas de Cañete, Contulmo y Tirúa experimentaron un aumento significativo en el periodo censal correspondiente al VI censo agropecuario. De las tres últimas comunas Cañete, según la superficie comunal presenta un mayor porcentaje de estas.

TABLA N° 5: PLANTACIONES FORESTALES, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Plantaciones Forestales, según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	14.444,20	25,66	5.310,10	9,43	2.774,10	4,93
Arauco	25.234,50	26,38	7.649,80	8,00	6.358,00	6,65
Cañete	5.417,40	6,27	19.643,20	17,95	8.774,00	8,02
Contulmo	4.749,80	5,48	11.303,10	10,33	3.982,60	3,64
Curanilahue	21.821,20	21,90	12.977,20	13,02	2.977,10	2,99
Los Álamos	8.764,40	16,02	4.246,50	7,76	3.353,20	6,13
Tirúa	12.489,10	19,92	18.330,40	29,24	4.278,60	6,83

(1) De acuerdo al D.L N° 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229,7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

FIGURA Nº 8: PLANTACIONES FORESTALES, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007



Fuente: INE

#### 8.1.4- PRADERAS

Seis de las siete comunas que integran la provincia de Arauco han experimentado una disminución de las superficies de praderas, la comuna de Titúa representa la excepción. Las praderas son de buena calidad y están ligadas a la actividad ganadera. Esta disminución está directamente relacionada con el traspaso a usos forestales y a actividades agrícolas especialmente después del año 1975.

Entre el año 1997 y 2007 la superficie de praderas en la provincia se ha mantenido constante de acuerdo a como se expresa en la figura Nº 10.



FIGURA Nº 9: PRADERAS DEL SECTOR DE CAYUCUPIL



Fuente: Elaboración Propia

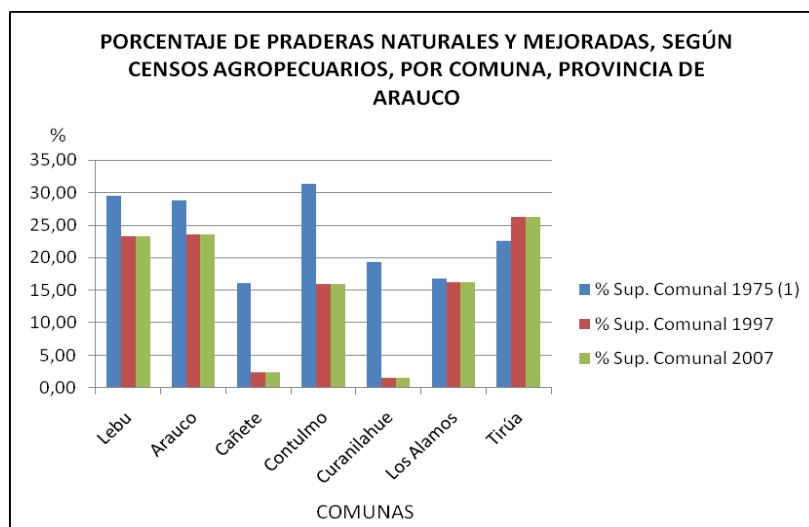
TABLA Nº 5: PRADERAS NATURALES Y MEJORADAS, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Praderas Naturales y Mejoradas, según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	16.587,70	29,47	13.125,30	23,32	7.992,16	14,20
Arauco	27.603,30	28,85	22.488,80	23,51	13.653,24	14,27
Cañete	13.912,90	16,09	27.021,80	2,47	21.759,47	1,99
Contulmo	27.089,10	31,27	10.172,00	15,98	4.423,50	6,95
Curanilahue	19.247,30	19,31	1.540,00	1,55	2.286,35	2,29
Los Álamos	9.222,70	16,86	8.901,80	16,27	6.511,50	11,90
Tirúa	14.172,90	22,61	16.429,30	26,21	8.245,00	13,15

(1) De acuerdo al D.L Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229, 7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

Fuente: INE

FIGURA Nº 10: PRADERAS NATURALES Y MEJORADAS, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007



Fuente: INE

#### 8.1.5- TERRENOS ESTÉRILES Y OTROS NO APROVECHABLES

La mala utilización del suelo ha deteriorando su calidad dejando a la población rural sin medios subsistencia, esto se evidencia en la falta de riego, erosión y mala rentabilidad de los cultivos tradicionales. De acuerdo a esta situación, las principales tendencias del sector agropecuario de la región son destinar los suelos a cultivos tradicionales en la Cordillera de la Costa.

Esta situación ha traído aparejada la migración de de la población rural a las ciudades medianas, por su mayor atractivo en trabajo e ingresos, con efectos negativos en la disponibilidad de fuerza de trabajo en las áreas rurales.

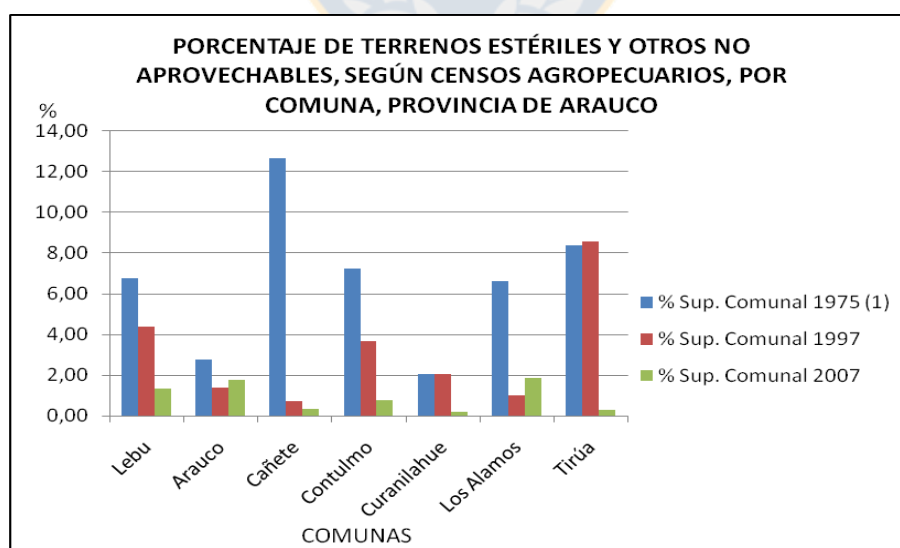
TABLA Nº 7: TERRENOS ESTÉRILES Y OTROS NO APROVECHABLES, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Terrenos estériles y otros no aprovechables (arenales, pedregales, pantanos, etc.), según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	3.794,40	6,74	2.468,10	4,38	740,2	1,31
Arauco	2.641,40	2,76	1.323,30	1,38	1658,7	1,73
Cañete	10.928,10	12,64	7.689,30	0,70	3878,3	0,35
Contulmo	6.242,30	7,21	2.317,20	3,64	487	0,77
Curanilahue	2.012,50	2,02	2.029,10	2,04	179,1	0,18
Los Álamos	3.603,90	6,59	553,10	1,01	1009,5	1,85
Tirúa	5.236,20	8,35	5.358,70	8,55	176,8	0,28

(1) De acuerdo al D.L Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229,7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

Fuente: INE

FIGURA Nº 11: TERRENOS ESTÉRILES Y OTROS NO APROVECHABLES, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007



Fuente: INE

#### 8.1.6- USO INDIRECTO (CONSTRUCCIONES, CAMINOS, CANALES, LAGUNAS)

El 47% de los suelos urbanos de esta están ubicados en los mejores suelos desde el punto de vista agrícola, lo cual es una consecuencia evidente de la topografía de la zona. Esto, por que los mejores suelos agrícolas tienden a ser los de menores pendientes y es en este tipo de topografía donde es conveniente establecer ciudades (ECONAT, 2000).

FIGURA Nº 12: ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE CAÑETE



Fuente: Elaboración Propia

Además de encontrarse los principales centros urbanos situados en los mejores suelos, estos son bastante escasos, por lo cual su expansión debe ser cuidadosamente estudiada.

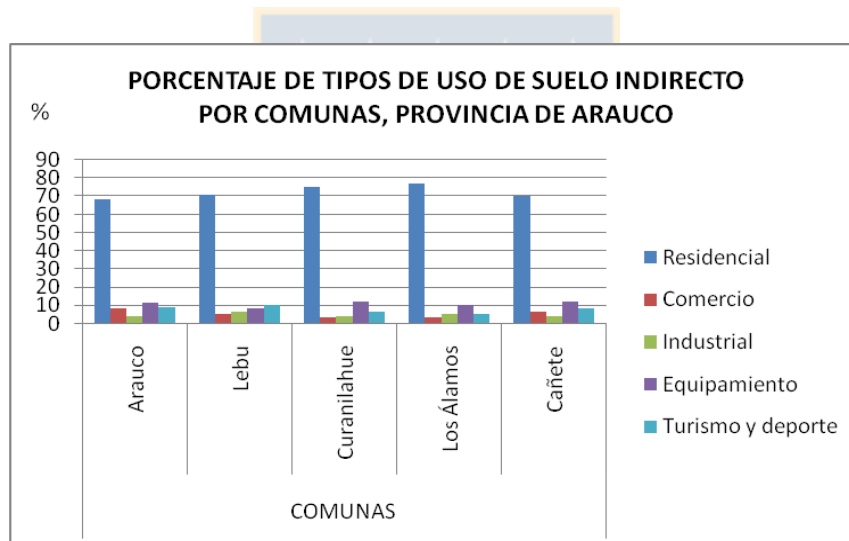
A continuación se muestra una tabla que muestra el porcentaje de usos de suelo de cada localidad, ver tabla Nº 7. La distribución de usos en las principales localidades del área se calculó en forma aproximada y en función de la cantidad de suelo ocupado por cada uso, téngase presente que esta distribución excluye la estructura vial, áreas verdes y paseos. (Urbe Arquitectos, 2001).

TABLA Nº 8: PORCENTAJE DE USO DE SUELO INDIRECTO POR COMUNA, PROVINCIA DE ARAUCO

Uso de suelo Indirecto por comuna (%)					
Uso de suelo	COMUNAS				
	Arauco	Lebu	Curanilahue	Los Álamos	Cañete
Residencial	68	71	75	77	70
Comercio	8	5	3	3	6
Industrial	4	6	4	5	4
Equipamiento	11	8	12	10	12
Turismo y deporte	9	10	6	5	8

Fuente: Urbe Arquitectos

FIGURA Nº 13: USO DE SUELO INDIRECTO POR COMUNA, PROVINCIA DE ARAUCO



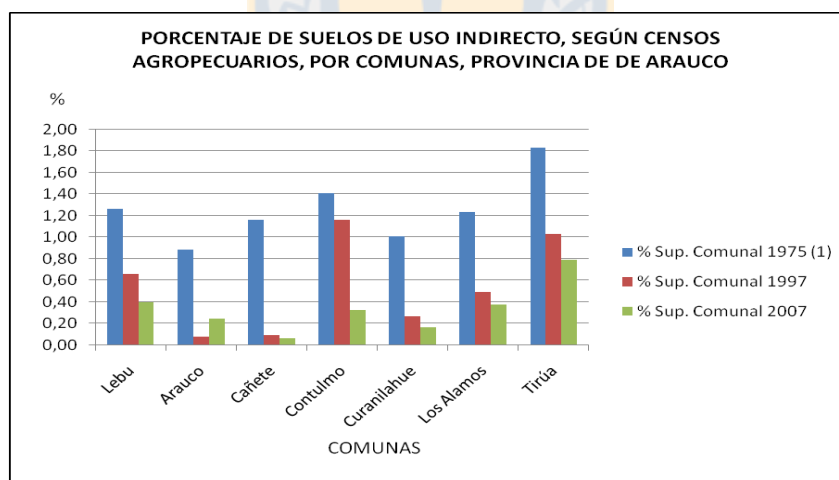
Fuente: Urbe Arquitectos

TABLA Nº 9: USO DE SUELO INDIRECTO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007

Uso de Suelo indirecto (construcciones, caminos, canales, lagunas), según Censos Agropecuarios						
Comuna	1975	% Sup. (1) Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997	2007	% Sup. Comunal 2007
Lebu	710,8	1,26	373,2	0,66	225,4	0,40
Arauco	845,8	0,88	78,7	0,08	233,85	0,24
Cañete	1.008,80	1,17	1.034,10	0,09	699,6	0,06
Contulmo	1.221,80	1,41	741,7	1,17	210,5	0,33
Curanilahue	1.004,30	1,01	268,9	0,27	167,35	0,17
Los Álamos	676,60	1,24	269,9	0,49	208,14	0,38
Tirúa	1.147,50	1,83	649,2	1,04	494,9	0,79

(1) De acuerdo al D.L Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229, 7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

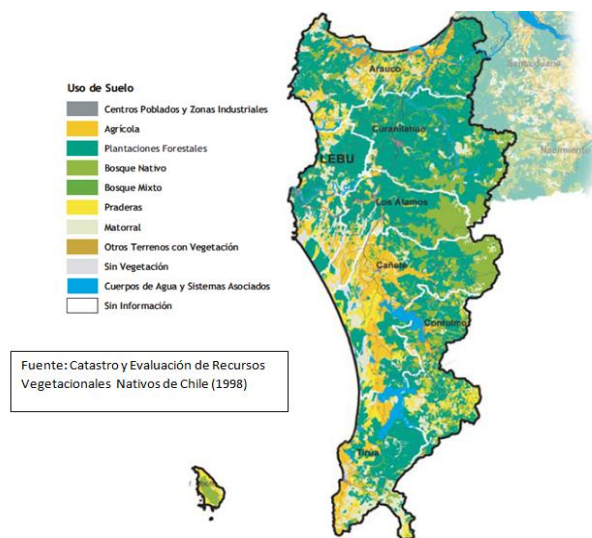
FIGURA Nº 14: SUELOS DE USO INDIRECTO, SEGÚN CENSOS AGROPECUARIOS 1975, 1997 Y 2007



Fuente: INE

La particularidad de cada uno de estos grupos de suelos se relaciona con su aptitud o capacidad para soportar diferentes tipos de usos como, por ejemplo, agrícola o forestal. Ello también sirve como fundamento para la clasificación de los suelos según su capacidad de uso.

FIGURA Nº 15: USOS DE SUELOS PROVINCIA DE ARAUCO, SEGÚN EL CATASTRO DE Y EVALUACIÓN DE RECURSOS VEGETACIONALES NATIVOS DE CHILE, CONAMA-CONAF, 1998.



La comuna de Cañete es la que presenta una dinámica mayor de cambios de uso y por ello es el área de estudio específico en detalle

## 8.2- ÁREA DE ESTUDIO ESPECÍFICO

Cañete se ubica entre los 37° 41' 13,48" y los 38° 08' 6,69" de Latitud Sur; y los 73° 00' 43,99" y los 73° 32' 55,83" Longitud Oeste.

Limita al Oeste con el Océano Pacífico, al Este con la comuna de Contulmo y la Región de la Araucanía. Hacia el Sur colinda con la Comuna de Tirúa y por el Norte con la Comuna de Los Álamos.

De acuerdo a criterios de urbanización, concentración de la población, rubros productivos y problemas ambientales corresponde junto con otras 37 comunas al área rural de la región. En este contexto y dada la superficie plantada se integra a las comunas forestales que se localizan en la costa.



Administrativamente en 1926 con el Decreto Ley Nº 803 de 1925 la comuna de Cañete perteneció al Departamento de Cañete, el que a su vez se encontraba dividido en las subdelegaciones de cañete, Cayucupil, Peleco y Llinquihue. En 1960 de acuerdo a la Dirección de Estadística y Censo de la República de Chile se configuraba por nueve distritos de los cuales dos de ellos correspondían a zonas urbanas, Plaza de Armas y Plaza Caupolicán, las siete restantes: Peleco, Paicaví, Lincán, Llenquehue, Quelén Quelén, Cayucupil y Butamalal corresponden a zonas rurales. En el período 1974-1999 con los Decretos Leyes Nº 573 del 8-7-1974 y el Nº 1230 de 4-11-1975 se desarrolla el proceso de regionalización implementado por la Comisión de la Reforma Administrativa (CONARA) el cual concluirá con la configuración de 13 regiones para 1999. A partir de 1988 con el D.L Nº 18.715 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229, 7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal lo cual constituye una superficie total de 1.089,2 Km<sup>2</sup>.

La fundación de la ciudad se remonta a enero de 1558 por Don García Hurtado de Mendoza con el nombre de Cañete de la Frontera, a 3 kilómetros al Oeste del actual emplazamiento de la ciudad. Su nombre se debe a uno de los títulos nobiliarios que la familia de su fundador tenía en España, el padre de don García, don Andrés Hurtado de Mendoza, Virrey de Perú, era Marqués de Cañete, villa situada en la zona de Cuenca en España.

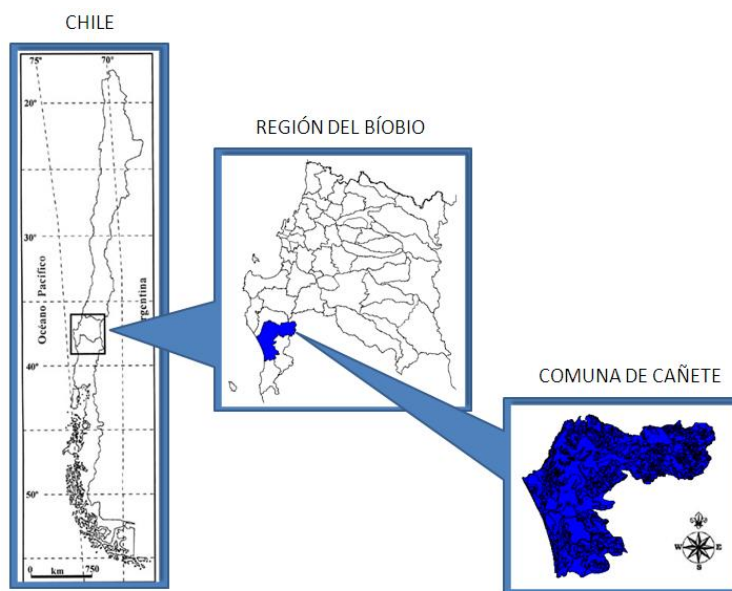
Producto de derrotas militares el Gobernador Francisco de Villagra en enero de 1563 ordena el despueblo de la ciudad, tanto esta como la posterior fundación ordenada por Rodrigo de Quiroga en 1566 no prosperó debido a los constantes ataques indígenas.

La actual ciudad fue fundada el 12 de noviembre de 1868 por el Coronel don Cornelio Saavedra Rodríguez como parte del proceso de efectiva incorporación a la soberanía nacional de toda la zona de la frontera.



MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

FIGURA Nº 16. MAPA LOCALIZACIÓN ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración Propia

8.3- EVOLUCIÓN DEL USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE SEGÚN V, VI Y VII CENSO AGROPECUARIO.

La comuna de Cañete ha experimentado un dinamismo de acuerdo a lo que demuestra el V, VI y VII Censo Agropecuario. Los cambios se darán a conocer de acuerdo a las cifras que cada uno de estos estudios arrojan para el respectivo período intercensal.

El levantamiento de suelo realizado entre 1975 y 1976 dio un total de 880 explotaciones con tierra, las cuales corresponden a un total de 68.644,3 hectáreas, estas se encuentran catalogadas por uso de la tierra en suelos agrícolas, praderas, plantaciones forestales, bosques y montes naturales no explotados, tierras estériles (áridas, pedregales, arenales y dunas); y tierras de uso indirecto como construcciones y canales.

TABLA Nº 10: SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES POR USO DE LA TIERRA, SEGÚN EL V, VI Y VII CENSO AGROPECUARIO PARA LA COMUNA DE CAÑETE (Ha).

Uso de la Tierra	1975	% Sup. Comunal 1975	1997	% Sup. Comunal 1997(1)	2007	% Sup. Comunal 2007
Tierras de Cultivo o Labranza /Suelos de Cultivo	17.015,90	22,62	9.374,90	8,57	5.683,83	5,19
Praderas	13.912,90	18,50	27.021,80	24,69	21.759,47	19,88
Plantaciones Forestales	5.417,40	7,20	19.643,20	17,95	8.774,00	8,02
Bosque Nativo	20.361,20	27,07	10.084	9,21	4.731,30	4,32
Uso indirecto (construcciones, caminos, canales, lagunas)	1.008,80	1,34	1.034,10	0,94	699,60	0,64
Terrenos estériles	10.928,10	14,53	7.689,30	7,03	3.878,30	3,54
<b>Total</b>	<b>68.644,30</b>		<b>74.847,30</b>		<b>45.526,5</b>	

(1) De acuerdo al D.L. Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229,7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

Fuente: INE, 1975, 1997, 2007

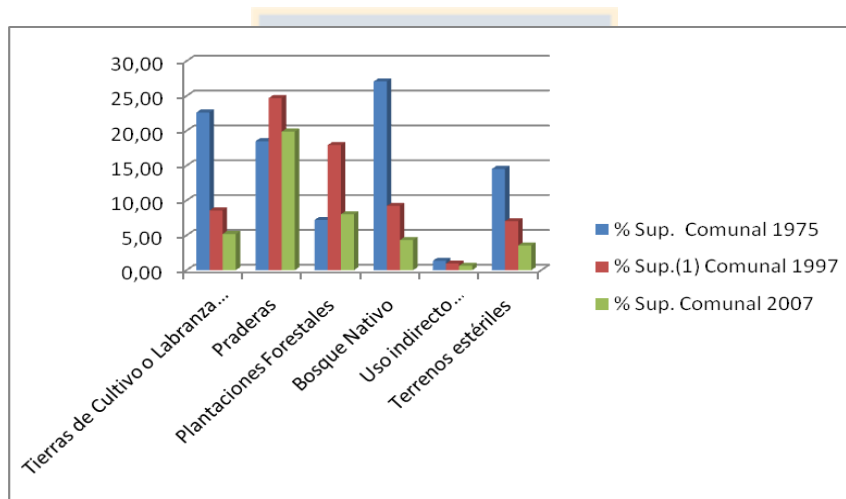
En 1975 de un total de 68.644,3 ha la superficie con mayor presencia en el área corresponde a bosque nativo con 20.361 ha, (27,07%), seguido por las de uso agrícola con 17.015 ha, (22,62%); las praderas ocupan 18,5% de la comuna con 13.912,9 ha, los suelos estériles corresponden a 10.928,1 ha (14,53%). Las plantaciones forestales poco significativas porcentualmente suman 5.417,4 hectáreas, un 7,2%. Finalmente las de uso indirecto ascienden a 1.008,8 ha alcanzando un 1,34% del total de superficie.

Según el VI Censo Nacional Agropecuario se establece el uso del suelo de las explotaciones agropecuarias con tierra para el período 1997-2007, las cuales suman 1.765 y constituyen un total de 74.847,3 ha.

Según las encuestas realizadas por el INE el 24,69% del territorio entre los años 1996 y 1997 fue ocupado por praderas las que alcanzaban una superficie de 27.021,8 ha. Con mayor presencia las plantaciones forestales correspondieron a 19.643,2 ha 17,95%, la superficie de bosque nativo no supera las 10.084 ha, (9,21%). Las tierras de uso agrícola alcanzan tan solo un 8,57%, 9.374,9 ha; las construcciones, caminos, canales y lagunas pertenecientes a suelos de uso indirecto constituyeron un 0,94% con 1.034,10 ha. Los suelos estériles suman 7.689,3 ha equivalentes al 7,03%.

El VII Censo Agropecuario correspondiente a los años 2006 y 2007 dio a conocer que para la comuna existieron 2.021 explotaciones agropecuarias con tierra, las cuales alcanzaron 45.526,5 ha. Según este estudio las praderas constituyeron el 19,88% de la superficie total con 21.759,47 ha; las plantaciones forestales sumaron 8.774 ha (8.02%), seguidas de las tierras de cultivo o labranza las que alcanzaron un total de 5.683,83 ha equivalentes a un 5.19%; el bosque nativo en tanto representó un 4,32% con 4.731,3 ha; los terrenos estériles (3.878,3 ha) y los de uso indirecto (699,6 ha) correspondieron a un 3,54% y un 0,64 % de la superficie total respectivamente.

FIGURA Nº 17: PORCENTAJE DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS POR USO DE LA TIERRA, SEGÚN EL V, VI Y VII CENSO AGROPECUARIO PARA LA COMUNA DE CAÑETE.



Fuente: INE

De acuerdo a lo que muestra la figura Nº 17, puede observarse una disminución creciente y dramática de las tierras dedicadas al cultivo y aquellas con vegetación nativa, esta última se reduce en un 76,8% entre los años 1975 y 2007 pasando de las 20.361,2 a 4.731,3 ha, de manera similar ocurre con las tierras de cultivo las que experimentan un retroceso 66,6% de la superficie inicial. Una reducción positiva la experimenta los suelos estériles los cuales pasan de 10.928,1 a 3.878,3 ha lo cual significa una disminución de un 64,5%, esto se explica por la entrada en vigencia del Decreto Ley 701, del año 1974, el cual tiene por finalidad la recuperación de las tierras erosionadas a través del cultivo de vegetación exótica, en un primer momento Pino y

posteriormente Eucaliptus, situación similar ocurre con los suelos de uso indirecto, los que también disminuyen, pero de manera menos dramática representando porcentajes que no superan el 30,6%.

La entrada en vigencia del decreto explicaría la transformación de la cobertura del suelo y el aumento de las plantaciones forestales las cuales experimentan su nivel más alto entre los años censales 1996-1997 llegando a incrementar su superficie por sobre un 200%, para acumular un aumento del 61,9% entre el V y VII Censo Agrícola. Ver tabla Nº 11.

TABLA Nº 11: DIFERENCIA INTERCENSAL, POR USO DE LA TIERRA, COMUNA DE CAÑETE AÑOS 1975, 1997, 2010.

USO DE LA TIERRA	CENSOS AGROPECUARIOS (ha)			DIFERENCIA INTERCENSAL			
	1975-1976	1996-1997	2006-2007	Entre 1975 y 1997	%	Entre 1975 y 2007	%
Tierras de Cultivo o Labranza /Suelos de Cultivo	17.015,90	9.374,90	5.683,83	-7641	-44,9	-11332,07	-66,6
Praderas	13.912,90	27.021,80	21.759,47	13108,9	94,2	7846,57	56,4
Plantaciones Forestales	5.417,40	19.643,20	8.774,00	14225,8	262,6	3356,6	62,0
Bosque Nativo	20.361,20	10.084	4731,3	-10277,2	-50,5	-15629,9	-76,8
Uso indirecto (construcciones, caminos, canales, lagunas)	1.008,80	1.034,10	699,6	25,3	2,5	-309,2	-30,7
Terrenos estériles	10.928,10	7.689,30	3878,3	-3238,8	-29,6	-7049,8	-64,5
<b>Total</b>	<b>68.644,30</b>	<b>74.847,30</b>	<b>45.526,50</b>				

(1) De acuerdo al D.L. Nº 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un aumento de la superficie en 229,7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal. (Fuente: INE)

#### 8.4- EVOLUCIÓN DE LOS USOS DE SUELO COMUNA DE CAÑETE SEGÚN ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES: LANDSAT 1975, CARTOGRAFÍA CONAMA-CONAF 2007 E IMAGEN LANDSAT 2010.

##### 8.4.1- Uso de suelo según imagen Landsat 1975.

La Carta de Uso de Suelo 1975 (Anexo 1), obtenida del análisis de la imagen Landsat año 75 se reconocieron las siguientes tipologías: Terrenos estériles no aprovechables, Áreas urbanas e industriales, Grupos de agua, Plantación Forestal, Playas y Dunas, Praderas y Matorrales, Terrenos de uso agrícola, Vegas y Bosque Nativo, ver tabla Nº 12.

La comuna de Cañete destaca por presentar un alto porcentaje de Bosque Nativo instalado en una superficie de 41.141,1 ha ocupando un 37,7% de la totalidad del territorio, por otra parte se puede

observar la presencia de 16.319 ha de Praderas y Matorrales equivalentes a un 15% de la superficie comunal.

Otro uso de suelo importante corresponde a vegas o humedales con un 13.389,8 ha (12,3%); Las Plantaciones Forestales que alcanzan 11.950 ha, (11%); un área similar se encuentra ocupada por Terrenos Estériles no aprovechables alcanzan el 10, 2%.

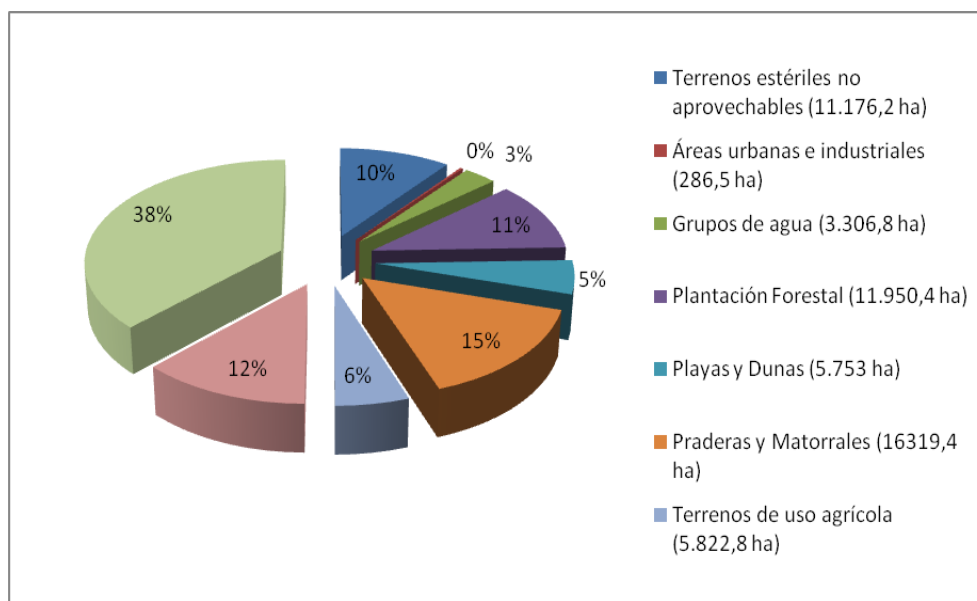
Los terrenos agrícolas ocupan tan solo un 5,3% de la superficie lo cual corresponde a 5.822, 9 ha. El 8.6% del uso de suelo del área total de la comuna se distribuye principalmente entre áreas industriales, grupos de agua, playas y dunas.

TABLA Nº 12: SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE USO DE SUELO, SEGÚN IMAGEN LANDSAT 1975, COMUNA DE CAÑETE.

Uso de suelo	1975	
	ha	%
Terrenos estériles no aprovechables	11.176,2	10,2
Áreas urbanas e industriales	286,6	0,3
Grupos de agua	3.306,8	3,0
Plantación Forestal	11.950,5	11,0
Playas y Dunas	5.753,0	5,3
Praderas y Matorrales	16.319,4	15,0
Terrenos de uso agrícola	5.822,9	5,3
Vegas y humedales	13.389,8	12,3
Bosque Nativo	41.141,1	37,7
Total	109.146,3	100,0

Fuente: Elaboración Propia

FIGURA Nº 18: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL USO DE SUELO EN LA COMUNA DE CAÑETE, SEGÚN IMAGEN LANDSAT 1975



Fuente: Elaboración Propia

#### 8.4.2- Uso de suelo según evaluación CONAMA-CONAF, 1997

La carta de Usos de Suelo Conama Conaf, 1997 (Anexo 2) reclasificada permitió definir para la comuna de Cañete los siguientes usos de suelo. El mayor porcentaje del territorio es ocupado por Plantaciones Forestales las cuales suman entre Plantación y Plantación joven recién cosechada un total de 36.640,5 ha equivalentes al 33,7% de la superficie comunal.

Los bosques nativo, renoval y mixto ocupan 23.538,2 hectáreas (21,7%); por otra parte los suelos con usos predominantemente agrícolas, ocupan una superficie de 23.234 hectáreas correspondiendo a un 21,4% y comprenden cultivos anuales y permanentes, praderas sembradas y terrenos en descanso. Los cultivos anuales corresponden a cereales, tubérculos, leguminosas, oleaginosas y hortalizas. Los permanentes son frutales, viñas y cultivos industriales. Por su parte, las praderas sembradas permanentes y de rotación, consisten en cultivos forrajeros donde

predomina la avena, maíz de silo, trébol y alfalfa. Las Praderas juntos a los Matorrales suman 18.790,4 ha, un 17,3% de la superficie.

Las áreas urbanas e industriales, los grupos de agua (lagos, lagunas, embalses, tranques y ríos), las Playas y Dunas; y las Vegas suman en su conjunto 6.483 ha las cuales equivalen al 6% del área comunal.

TABLA Nº 13: SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE USO DE SUELO, SEGÚN CONAMA-CONAF 1997, COMUNA DE CAÑETE

USO DE SUELO	CONAMA-CONAF, 1997	
	ha	%
Terrenos estériles no aprovechables	*	*
Áreas urbanas e industriales	224,9	0,2
Grupos de agua	2.928,0	2,7
Plantación Forestal	36.640,5	33,7
Playas y Dunas	2.737,0	2,5
Praderas y Matorrales	18.790,4	17,3
Terrenos de uso agrícola	23.234,0	21,4
Vegas	593,2	0,5
Bosque Nativo	23.538,2	21,7
Total	108.686,2	100,0

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4.3- Uso de suelo según imagen Landsat 2010.

A partir de la imagen Landsat correspondiente al año 2010 se obtuvo la Carta de Usos de suelo Actual (Anexo 3) esta proporciona la información sobre los usos del suelo presentes en la comuna, para este año la mayor superficie plantada corresponde a Bosque Nativo 34.947,9 ha, que de acuerdo a la Carta Nº3 se localiza predominantemente en la zona Noreste de la comuna que corresponde a una zona cordillerana en la cual predomina la vegetación nativa. Esta zona se encuentra resguardada, pues constituyen reservaciones indígenas a las cuales se tiene acceso muy escaso. Este sector junto con la región sudeste representa el 32% de la superficie con vegetación nativa.

Las Plantaciones Forestales de Pino y Eucaliptus alcanzan las 20.225,3 ha, un 18,5% de la superficie, las cuales se localizan a lo largo las planicies litorales en áreas que tiempo atrás estaban ocupadas por dunas.

TABLA Nº 14: SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE USO DE SUELO, SEGÚN IMAGEN LANDSAT 2010, COMUNA DE CAÑETE.

Uso de suelo	Landsat 2010	
	ha	%
Terrenos estériles no aprovechables	9.668,7	8,9
Áreas urbanas e industriales	237,5	0,2
Grupos de agua	2.533,6	2,3
Plantación Forestal	20.225,3	18,5
Playas y Dunas	1.221,9	1,1
Praderas y Matorrales	16.360,7	15,0
Terrenos de uso agrícola	18.490,4	16,9
Vegas	5.460,3	5,0
Bosque Nativo	34.947,9	32,0
Total	109.146,3	100,0

Fuente: Elaboración Propia

Los terrenos de uso agrícola representan el 16,9% de la superficie y suman 18.490,4 ha. El 15% de los suelos de la comuna corresponden a Praderas y Matorrales los cuales alcanzan las 16.360, 7 hectáreas. El área urbana es de 237,5 ha, un 0,2% del territorio, en tanto que los terrenos estériles no aprovechables, los grupos de agua, las playas, dunas y vegas suman el 17.3 % lo cual corresponde a 18.884,5 ha en su conjunto.

#### 8.4.4- EVOLUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO ENTRE LOS AÑOS 1975 Y 2010.

A partir de la información obtenida de las imágenes satelitales Landsat correspondientes a los años 1975 y 2010 se realizó la tabla Nº 15, la cual incorpora la información del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile 1997.



TABLA Nº 15: CAMBIO DE USO DE SUELO 1975-2010

Uso de Suelo (ha)	Landsat 1975	CONAMA-CONAF, 1997	Landsat 2010	DIFERENCIA			
				Entre 1975 y 1997	%	Entre 1975 y 2010	%
<b>Terrenos estériles no aprovechables</b>	11.176,2	*	9.668,7	*	*	-1.507,5	-13,5
<b>Áreas urbanas e industriales</b>	286,6	224,9	237,5	-61,7	-21,5	-49,1	-17,1
<b>Grupos de agua</b>	3.306,8	2.928,0	2.533,6	-378,9	-11,5	-773,3	-23,4
<b>Plantación Forestal</b>	11.950,5	36.640,5	20.225,3	24.690,1	206,6	8.274,9	69,2
<b>Playas y Dunas</b>	5.753,0	2.737,0	1.221,9	-3.016,0	-52,4	-4.531,1	-78,8
<b>Praderas y Matorrales</b>	16.319,4	18.790,4	16.360,7	2.471,0	15,1	41,3	0,3
<b>Terrenos de uso agrícola</b>	5.822,9	23.234,0	18.490,4	17.411,1	299,0	12.667,5	217,5
<b>Vegas</b>	13.389,8	593,2	5.460,3	-12.796,6	-95,6	-7.929,5	-59,2
<b>Bosque Nativo</b>	41.141,1	23.538,2	34.947,9	-17.602,9	-42,8	-6.193,2	-15,1
<b>Total</b>	109.146,3	108.686,2	109.146,3				

Fuente: Elaboración Propia

Las mayores diferencias se observan en los suelos Forestales los cuales se triplican entre los años 1975 y 1997, situación que se entiende bajo el régimen de incentivo a las plantaciones forestales, para el año 2010 estas se habían incrementado en 8.274,9 hectáreas respecto a 1975 lo cual constituye un aumento de un 69,2%.

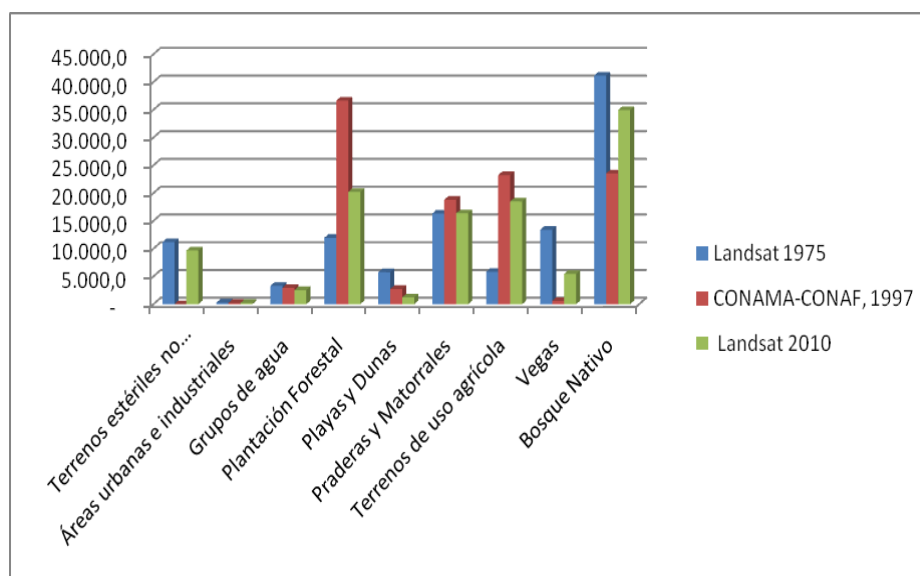
Los terrenos agrícolas aumentan significativamente incrementando su superficie en 17.411,1 y 12.667,5 hectáreas lo cual representa un aumento del 299 % y 217 % de la superficie que se consideraba para inicios del estudio.

El bosque nativo disminuye a casi la mitad entre 1975 y 1997; posteriormente experimenta una recuperación que lo deja con un 15% menos de la superficie que tenía en 1975.

Las vegas y humedales disminuyen, pasando de 13.389,8 ha a 593,2 entre 1975 y el 2010, situación similar ocurre como una contribución a la recuperación y control de dunas, es así que se observa desde el año 1975 hasta el presente una disminución de un 78,8% de la superficie inicial.

Las Praderas y Matorrales como se puede apreciar en la figura Nº 19 mantienen su superficie con un aumento poco significativo de entre el 1975 y 2010 de 41, 3 ha equivalentes a un 0,3% del área inicial.

FIGURA Nº19: SUPERFICIE POR USO DE LA TIERRA SEGÚN LAS IMÁGENES LANDSAT 1975 Y 2010 Y EL CATASTRO DE VEGETACIÓN NATIVA DE CHILE, ELABORADO POR CONAMA-CONAF, 1997.



Fuente: Imágenes Landsat 1975, 2010 y CONAM-CONAF, 1997

## IX.- EFECTOS AMBIENTALES DE LOS CAMBIO DE USO

Una manera directa de explorar los efectos ambientales del cambio de uso del suelo es evaluar el impacto que esta perturbación genera sobre la vegetación nativa, la pérdida de vergas y humedales y en directa relación con lo anterior la disminución de los recursos hídricos, ya que las coberturas del suelo son determinantes en los procesos hidrológicos. La actividad agrícola es otro factor a evaluar, producto que las diversas prácticas antrópicas afectan el entorno natural y paisajístico.

Es un hecho que la comuna ha experimentado un aumento significativo de la vegetación exótica, en las últimas cuatro décadas, especialmente de pino y eucaliptus. Las cifras señalan que en el año 1975 la superficie con plantaciones alcanzó las 11.950,5 hectáreas, 40 años más tarde esta cifra alcanzaría las 20.225 ha. Este cambio tiene efectos directos sobre el medioambiente, uno de ellos se refiere a que durante la implantación se retira parte de la vegetación existente y el suelo se compacta (Evans, 1992); pero aún más importantes son los efectos durante el crecimiento de la plantación, especialmente especies como el pino consumen demasiada agua, disminuyen el rendimiento hídrico y lo que finalmente termina secando el suelo, razón por la cual hay mayor descomposición y pérdida de fertilidad. Esta acelerada descomposición no es compensada por la entrada de nueva materia orgánica, ya que la hojarasca de pino es muy uniforme y resistente a microorganismos; así que el suelo bajo plantación de pino será menos orgánico y más seco (Cortés *et al.*, 1990; Hofstede, 1997).

### 9.1- PÉRDIDA DE VEGETACIÓN NATIVA

La vegetación nativa cumple un rol ecológico en cuanto mantiene la biodiversidad, tanto de especies animales como vegetales, por otra parte para algunas localidades autóctonas constituye una fuente de recursos alimenticios y energéticos imprescindibles para su subsistencia. Actualmente la vegetación nativa presenta diferentes grados de intervención y degradación, dependiendo de la calidad original del bosque y de la frecuencia con que fue intervenido.

La comuna de Cañete en relación a lo anterior ha experimentado una dinámica en cuanto al cambio de suelo ocupado inicialmente por vegetación nativa, esta se concentraba en la zona Noroeste de la comuna alcanzando bastas regiones que al año 1975 sumaban un total de 41.141,1 hectáreas las que se ubicaban especialmente en el sector de la Cordillera de Nahuelbuta, para el año 2010 el área alcanzaba las 34.947,9 ha, cerca de 7.929,5 ha menos. En desmedro del bosque nativo las plantaciones forestales fueron remplazando la vegetación originaria en una primera etapa con plantaciones de Pino Radiata, que gracias a las condiciones hídricas y del suelo logran un rápido crecimiento (12 años aprox.). Puesto que las demandas de agua y que el remplazo de vegetación consiste en el despeje del área a tala raza y por quemas de restos, el sotobosque y la biodiversidad que este alberga desaparece drásticamente.

#### 9.2- PÉRDIDA DE ÁREAS HÚMEDAS (VEGAS).

Bosch y Hewlett (1982) concluyeron de los resultados de 94 estudios de cuencas comparativas, que bosques de *Pinos* y *Eucaliptus* causan en promedio una reducción de 40 mm en escorrentía anual por cada 10% de cambio en cobertura respecto a pastos. Duncan (1995) encontró reducción tanto en la magnitud de los flujos máximos como mínimos como consecuencia de la deforestación de cuencas originalmente cubierta por pastos y arbustos nativos con *Pinus radiata* en Nueva Zelandia.

Las alteraciones que producen las plantaciones sobre los humedales, vegas y en la cantidad de agua de escorrentía afectan directamente el ciclo hidrológico. De acuerdo a las cifras obtenidas las superficies de vegas y humedales experimentaron cambios entre los años 1975 y 2010, las cuales correspondieron a 13.389,8 y 5.460,3 hectáreas respectivamente.

La disminución de los grupos de agua presentes en la comuna es significativa, en tanto que las lagunas son abundantes y existen dos importantes grupos de agua, el Lago Lanahue y Lleu Lleu. De esta forma la disminución corresponde de acuerdo a las imágenes satelitales analizadas en superficies de 3.306,8 ha para 1975, 2.928 ha para 1997 y 2.533,6 ha para el año 2010.

### 9.3- PÉRDIDAS DE SUELO AGRÍCOLA

Existe preocupación en las comunidades campesinas sobre el efecto de los bosques en el agua. La disminución de esta afecta su vida y actividades, ya que una gran parte de la población es rural y vive de la tierra, de este modo el impacto de la industria forestal repercute directamente en la agricultura y por cierto en la calidad de los productos que de esta se obtienen. Por otra parte la reforestación contribuye a la recuperación de suelos erosionados a través de la inserción de especies exóticas. Para el año 1975 se consideran como suelos agrícolas 5.822,9 ha, las cuales experimentaron un aumento hacia el año 1997 ascendiendo a 23.234 ha, según la imagen Landsat 2010 la superficie agrícola disminuyó a 18.490,4 ha, lo cual puede evidenciar una disminución en crecimiento dadas las condiciones favorables de los suelos y del recurso hídrico, a esto se debe sumar la presión por parte de empresas forestales deseosas de introducir nuevas plantaciones.

Finalmente existe un efectivo control de los campos de dunas que amenazaban zonas del interior, afectando con ello la fertilidad de los suelos en general y de los suelos agrícolas en particular. De acuerdo a los datos obtenidos a través del análisis de las imágenes satelitales se determinó que los campos de dunas disminuyeron de 5.753 ha en 1975 a 1.221,9 ha en el 2010.

## **X.- EFECTOS DEMOGRÁFICOS Y ECONÓMICOS.**

### 10.1- MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN, ÉXODO RURAL, AUMENTO DE LA POBLACIÓN URBANA Y POBREZA.

Para el XV Censo Nacional de Población y IV de Vivienda levantado el 21 de abril de 1982 la comuna estaba compuesta por los distritos de Peleco, Lourdes, Pilimpilli, Llenquehue, Lloncao, Cayucupil, Butamalal, El Reposo y Cañete, este último representa la zona urbana con 9,8 km<sup>2</sup> de superficie lo cual corresponde al 1,2% de la superficie. Los restantes distritos rurales constituyen 97,44% de la superficie total con 756,2 km<sup>2</sup>.

Para el censo de 1992 las comunas de Cañete y Contulmo cambiaron significativamente en superficie territorial. De acuerdo a la división política administrativa del D.L N° 18.715 de 1988 parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Este cambio determinó un

aumentó de la superficie en 229, 7 km<sup>2</sup> lo que corresponde a un 27,5% del total de la superficie comunal.

Actualmente la Comuna de Cañete está constituida por 12 distritos los cuales corresponden a Cañete, Peleco, El Reposo, Lourdes, Pilimpilli, Llenquehue, Lloncao, Cayucupil, Butamalal, Lanalhue, Pocuno y Antiquina, de los cuales tres de ellos poseen una población urbana superior a la rural, estos son Llenquehue (1.099 hab), Lourdes (706 hab.) y Cañete (17.793 hab). Este último se ha caracterizado por ser eminentemente urbano y gran concentrador de la población de la comuna albergando el 56,9% de la población, esto de acuerdo a los datos entregados por Instituto Nacional de Estadística para el periodo censal 1992-2002.

Se consideró iniciar el análisis con los datos arrojados por el censo 1960 el cual da cuenta de una población rural de 56,21% sobre la urbana de un 43,8%, situación que no se dará el siguiente censo, ni en los sucesivos.

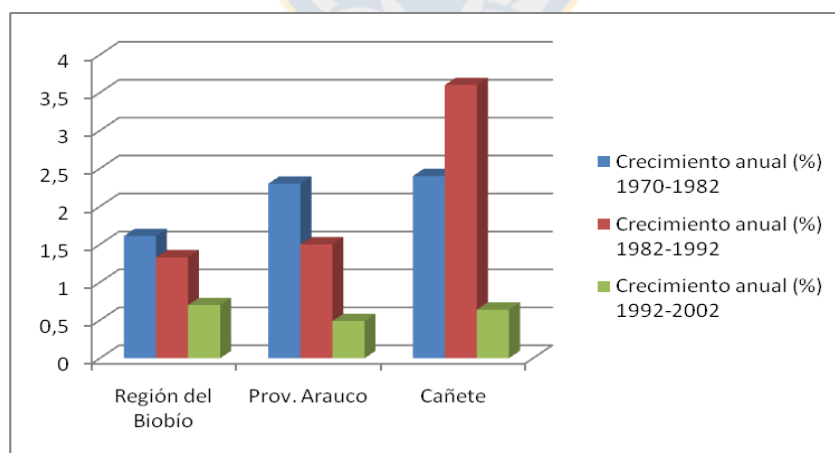
A contar del censo de 1970 se observa que el porcentaje de población urbana marca la tendencia, especialmente por el número de habitantes en el Distrito de Cañete con preeminencia del carácter urbano de su población, tendencia que se puede apreciar observando la comparación intercensal de población desde el año 1970 hasta el 2002, (ver tabla Nº 16), y de acuerdo a las estimaciones de población realizadas en el 2007 esta tendencia se mantiene. No obstante lo anterior el periodo 1992 se registra una disminución de la población urbana, esto por la incorporación en el año 1988 de dos distritos censales de carácter rural, Lanalhue (155,2 km<sup>2</sup>) y Antiquina (146,5 km<sup>2</sup>). De esta forma ambas comunas, Cañete y Contulmo quedan con 1.094 y 636,5 km<sup>2</sup> de superficie respectivamente.

TABLA Nº 16: COMPARACIÓN INTERCENSAL POBLACIÓN URBANA POR AÑOS CENSALES, SEGÚN DISTRITOS, COMUNA DE CAÑETE.

TABLA DE COMPARACIÓN INTERCENSAL, POBLACIÓN URBANA-RURAL, POR DISTRITOS, COMUNA DE CAÑETE (Hab)										
	1960		1970		1982		1992		2002	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Cañete	5.487				12.459		15.465	139	17.797	47
Peleco		1.020				1.173		1.018	71	942
Lincan		196								
Paicaví		1.325								
Quelen Quelen		1.293								
El Reposo						594	74	593	166	569
Lourdes						469		748	706	160
Pilimpilli						277		125		38
Llenquehue		426				1.138	103	1.161	1.099	817
Lloncao						2.690		2.621		2.406
Cayucupil		2.025				1.461		1.396		1.384
Butamalal		757				272		263		88
Lanahue (1)								2.812		2.800
Pocuno								308		289
Antiquina (1)								2.497		1.891
Totales	5.487	7.042	7.984	7.456	12.459	8.074	15.642	13.681	19.839	11.431
Total pobl.	12.529		15.440		20.533		29.323		31.270	

(1) Al Censo de 1992 la División Política Administrativa del D.L Nº 18.715 de 1988 otorgó parte de Contulmo pasa a jurisdicción de la comuna de Cañete. Fuente : I.N.E.

FIGURA Nº 20: CRECIMIENTO PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN REGIONAL, PROVINCIAL Y COMUNAL



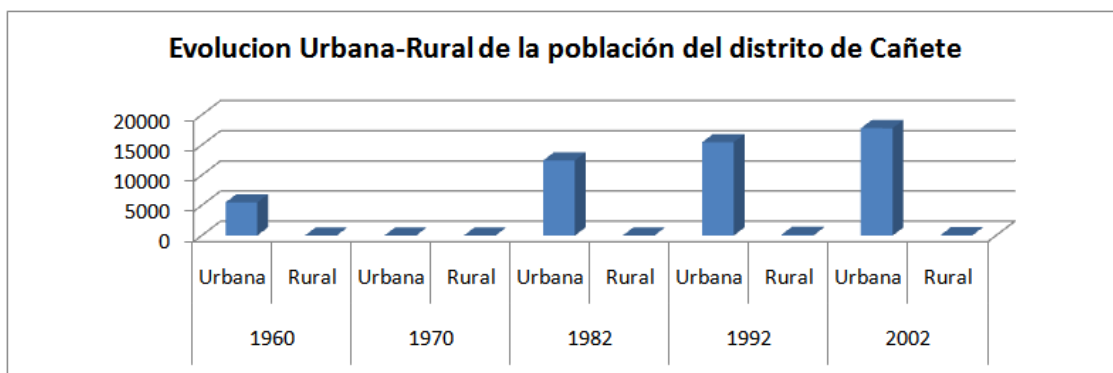
Fuente: INE 1970,1982,1992,2002.

Al observar la tasa de crecimiento anual experimentada en el periodo 1970-1982 la comuna creció 2,4%, cifra superior al experimentado tanto por la provincia, como por la región, cuyos porcentajes corresponden a un 2,3 % y 1,61% respectivamente (INE, 2002). Esta diferencia entre la provincia y la región se mantiene constante en los siguientes períodos intercensales, sin embargo en todas las divisiones geográficas se experimenta un decrecimiento de la población. Puede apreciarse que entre los años 1982 y 1992 la población aumenta, aunque para el siguiente período censal la población también experimenta un crecimiento menos significativo (0,64%).

De acuerdo a los datos entregados por el INE para el año censal 2002 la comuna experimentó una inmigración de 1.645 hab. en tanto que los que emigraron fueron 1.759 personas, lo cual deja un saldo neto de -114 hab.

EL *Distrito de Cañete* representa la zona urbana por excelencia de la comuna, en ella se encuentra la plaza principal y a su alrededor los principales edificios, entre ellos el municipal. La población predominantemente urbana va progresivamente en aumento, figura Nº21, esto por la migración desde los distritos rurales. En relación a lo anterior hay que añadir que la política de desarrollo aplicada en esta zona está orientada a la industria forestal por lo cual aquellas localidades rurales que han experimentado un cambio en el uso del suelo, de agrícola a forestal implican que la población campesina se traslada a otras localidades, entre ellas el área urbana de Cañete.

FIGURA Nº 21: EVOLUCIÓN URBANA-RURAL DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE CAÑETE

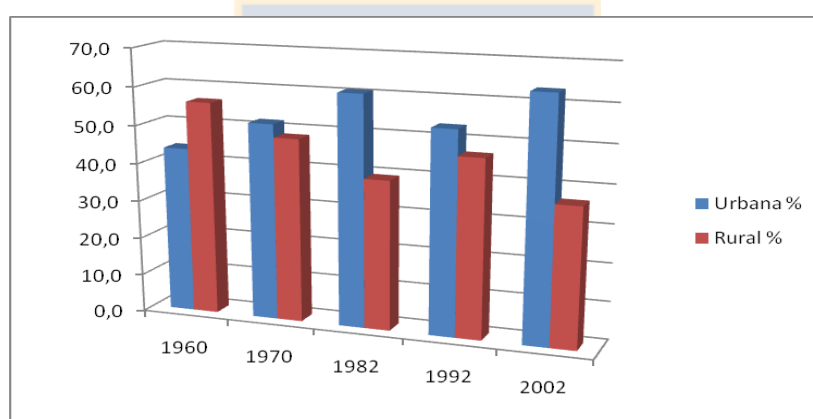


Fuente: INE. Censos de población.



Otras localidades como el Reposo y Llenquehue presentan aumentos de su población urbana, lo cual se explica por la expansión urbana que experimenta el distrito de Cañete, esta expansión en dirección latitudinal intercepta ambos distritos. De acuerdo a lo que se observa en la tabla N° 16 aumenta la población urbana en el distrito de *Llenquehue* en mayor nivel porcentual respecto del total de población para el año censal 2002, este distrito ya registraba población urbana significativa en el Censo de 1992 (103 hab.), pero en el período censal siguiente aumenta a 1.099 habitantes lo que significa que creció diez veces su población en 10 años. Lo anterior se relaciona con una disminución de la población rural que decrece a un 2,6% de la población total para el año 2002.

FIGURA N° 22: POBLACIÓN COMUNA DE CAÑETE, SEGÚN CENSOS DE POBLACIÓN Y VIVIENDA



Fuente: INE Censos de Población.

En relación a la figura N° 22, se observa que la población rural tiende a disminuir entre los años censales 1960 y 2009, salvo por los datos entregados por el censo del año 1992 que integran a dos distritos rurales Lanalhue y Antiquina los cuales contribuyen con el 18,11% de población rural, lo cual constituye un factor significativo a la hora de determinar la causal del aumento.

La población urbana de la comuna experimenta un aumento salvo en el censo de 1992 por las razones que anteriormente se explicaron, no obstante para el siguiente período censal la población urbana se incrementó nuevamente.

10.2- DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN ACTIVIDADES ECONÓMICAS.

Los cambios en el entorno macroeconómico de fines de los 70 e inicios de los 80 afectaron la participación industrial regional, sin embargo conservó allí la condición de sector líder de la economía (alrededor del 38%). La transformación se orientó hacia la creación de industrias relacionadas con productos elaborados de la pesca y la madera, dirigidos a la exportación (PNUD, 1996).

La comuna de Cañete orientó su desarrollo industrial hacia el sector silvícola en detrimento del agrícola (crianza de animales menores y cultivos tradicionales especialmente leguminosas y cereales) así lo demuestra los datos arrojados por el INE entre los periodos 1970 y 2002. Ver tabla N°17.

TABLA N°17: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, COMUNA DE CAÑETE, PROVINCIA DE ARAUCO.

Población económicamente activa por rama de actividad económica, Comuna de Cañete, Provincia de Arauco				
Rama de actividad económica	Censo 1970	Censo 1982	Censo 1992	Censo 2002
Agricultura, caza, silvicultura y pesca	1.981	2.408	4.219	3.012
Explotación de minas y canteras	12	9	49	18
Industrias Manufactureras	300	326	791	664
Electricidad, gas y agua	9	15	26	50
Construcción	206	143	456	654
Comercio al por mayor y al por menor, Restaurantes y Hoteles	341	596	1.226	1.737
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	134	268	507	619
Establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles.	43	70	166	405
Servicios comunales, sociales y personales	691	1.239	1.473	2.014
Actividades no bien especificadas	501	295	19	-
<b>Totales</b>	<b>4.218</b>	<b>5.369</b>	<b>8.932</b>	<b>9.173</b>

Fuente: INE

Al analizar en detalle el fenómeno puede observarse que en el año 1970 la población económicamente activa de Cañete relacionada a la agricultura, caza, silvicultura y pesca, según la *rama de actividad*, alcanza las 1.981 personas (INE, 1970). En este mismo año censal se cuenta entre la población de 12 años y más, económicamente activa un total de 10.083 personas de las cuales 4.218 personas se encuentran ocupadas correspondiendo un 34, 2% a hombres y 7,7% a mujeres.

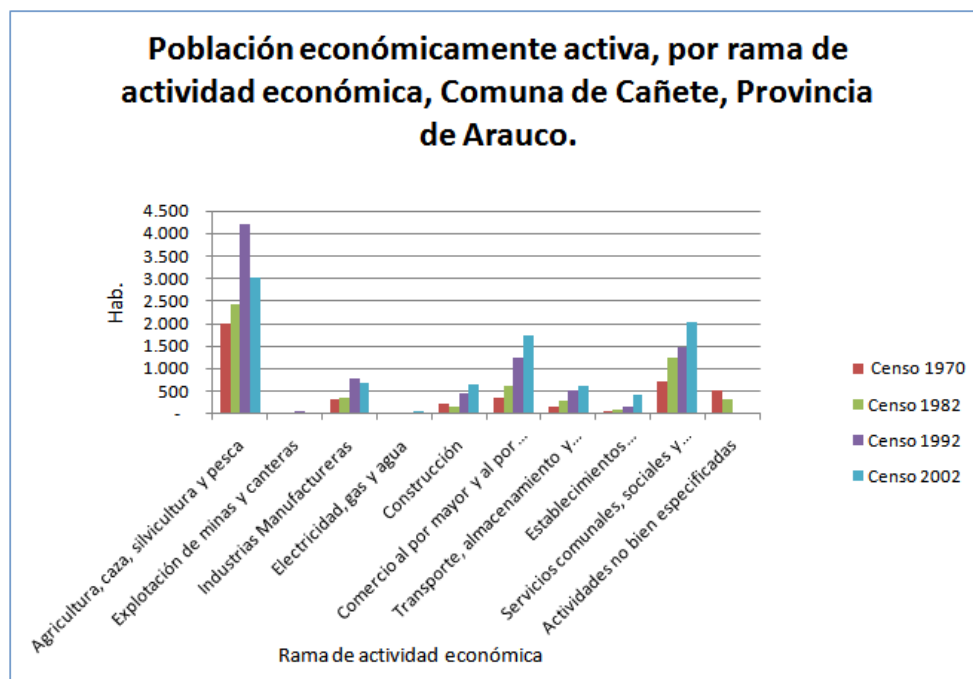
La población que se encuentra inactiva corresponde a 5.050 personas de las cuales un 12,2% son hombres y un 37,9% son mujeres, la población no declarada corresponde a 815 personas (8,1%). De acuerdo al INE 1982 el porcentaje de desocupados alcanzo el 12,7% lo que corresponde a 6.149 personas.

Respecto a la evolución del empleo silvícola, usando los datos proporcionados por el estudio CORFO-IIT, el crecimiento del empleo en la comuna ente los años 1982-1992 superó el 100%.

Para el año 1992 el 34% de un total de 3.037 personas pertenecientes a la población económicamente activa se ocupaban a cultivos de productos de mercado, horticultura; y productos agrícolas en combinación de la cría de animales domésticos. En el mismo año la silvicultura, extracción de madera y actividades de tipo servicio conexas concentró 1.065 personas, lo que corresponde al 11,92% de población económicamente activa (INE, 1992).

Según los datos entregados por el INE correspondientes al año 2002 la población dedicada a Agricultura, ganadería, caza y actividades de tipo servicio conexas llegaba a 1.652 personas (18,01%). Por otra parte relacionadas con la actividad silvícola, extracción de madera y actividades de tipo servicio conexas, se encuentran 1.260 personas (13,74%).

FIGURA Nº 23: POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, COMUNA DE CAÑETE, PROVINCIA DE ARAUCO



La comuna presenta en los periodos intercensales un elevado número de personas relacionadas al sector primario, de acuerdo a lo que se observa en la figura Nº23 la actividad agrícola y especialmente la silvícola han experimentado un crecimiento significativo entre los años 1970 y 2002, principalmente en el período 1982-1992 en donde se comienza a cosechar las primeras plantaciones, esto explica el aumento de personas relacionadas con este rubro que para el año 1992 ascienden a las 4.219 personas. No obstante lo anterior determinar el número de personas efectivamente relacionadas con la actividad silvícola presenta dificultades dado que este implica faenas de roce en verano, plantaciones en invierno, fertilización, aplicación de herbicidas y desbrote en primavera, construcción de cercos podas y raleos durante todo el año.

El número de habitantes ligados a los servicios comunales, sociales y personales también se ha incrementado en los últimos periodos censales alcanzado en el 2002 las 2.014 personas ligadas a este rubro.

Con el incremento de la vida urbana las actividades ligadas al comercio y turismo también han aumentado, pese a que el comercio por menor y la actividad turística aun se encuentra poco desarrolladas estas se están incentivando desde el mismo municipio con el fin de incrementar los ingresos de los habitantes y de promover el desarrollo de la comuna en general<sup>12</sup>, de acuerdo a las cifras entregadas por el INE, el número de personas ligadas a ellos se incrementó cerca del 50% entre 1992 y el 2002.

En general la comuna ha experimentado un crecimiento en cuanto al aumento de personas relacionadas a los rubros productivos, sin que esto signifique una mejora significativa en las condiciones del empleo y de las formas de vida.

#### **XI.- EFECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO.**

Inicialmente desde una perspectiva económica y social la importancia de la actividad forestal radicaba, en primer orden, en mantener y eventualmente aumentar la disponibilidad de materia prima para la actividad, por otra parte, la reforestación demanda una cantidad significativa de mano de obra que en su mayor parte requiere de muy poca calificación, constituyendo, por este hecho, un valioso paliativo de la cesantía rural el cual sucesivos gobiernos han incentivado mediante distintos procedimientos (I.G.M., 1986)

Si bien las cifras señalan lo importante del impacto de la actividad forestal en la comuna en relación al incremento de empleos hay que considerar un claro componente estacional, ya que las actividades no son anuales y hay periodos en el que el empleo disminuye. Por otro lado los niveles de ingresos no son los esperados, cuestión que queda demostrada a través de los índices de pobreza que se presentan a continuación. Ver tabla Nº18.

---

<sup>12</sup> Información obtenida de la entrevista con la SERPLAC, la señorita Carolina Parra.

TABLA Nº 18: TRAYECTORIAS DEL DESARROLLO HUMANO, COMUNA DE CAÑETE 1994, 1998 Y 2003

TRAYECTORIAS DEL DESARROLLO HUMANO, COMUNA DE CAÑETE 1994, 1998 Y 2003													
Comuna	Año	Salud			Educación			Ingresos			IDH		
		Valor	RK*	% reducción de la brecha	Valor	RK*	% reducción de la brecha	Valor	RK*	% reducción de la brecha	Valor	RK*	% reducción de la brecha
CAÑETE	1994	0,541	299	26,1	0,603	202	12,9	0,527	177	17,2	0,557	267	19
	1998	0,688	**		0,676	**		0,579	**		0,648	169	
	2003	0,661	312		0,655	240		0,609	143		0,641	262	

Fuente: PNUD \* No comparable internacionalmente \*\* No se encuentra dato disponible para la comuna

De acuerdo a lo que indica el informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo se observa que la comuna ha experimentado un ascenso en el ranking relativo de comunas chilenas (no comparables internacionalmente) entre los años 1994 y el 2003, no obstante lo anterior al determinar el avance hacia la meta ideal de desarrollo humano 1994-2003 elaborada por el PNUD se concluyó que este sólo llegó a un nivel Medio. Al profundizar en las áreas salud, educación e ingresos este estudio concluyó que en salud se encuentra en nivel Muy Bajo; en educación, Bajo; y en ingreso, en un nivel Medio. En este periodo el IDH comunal es señalado en la categoría Bajo (PNUD, 2000).

TABLA Nº 19: PROMEDIO DE INGRESO POR HOGARES, COMUNA DE CAÑETE, CASEN 2000-2006 <sup>13</sup>

PROMEDIO DE INGRESO DE LOS HOGARES, COMUNA DE CAÑETE CASEN 2000-2006 (\$)			
CAÑETE	INGRESO AUTÓNOMO	SUBSIDIO MONETARIO	INGRESO MONETARIO
2000	277.146	11.573	288.718
2003	390.188	12.513	402.701
2006	321.319	10.801	332.120
Región del BíoBío	448.045	10.315	458.360

Fuente: Encuesta CASEN.

<sup>13</sup> **Hogar:** Aquel constituido por una persona o un grupo de personas, con o sin vínculos de parentesco, que comparten vivienda y tienen presupuesto de alimentación común.

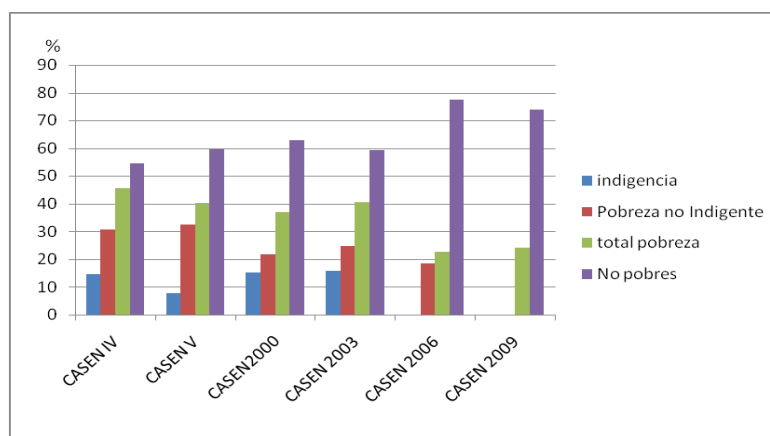
**Ingreso Autónomo:** Son los ingresos por conceptos de sueldos y salarios, ganancias provenientes del trabajo independiente, incluido al autosuministro y el valor del consumo de productos agrícolas producidas por el hogar más renta de propiedades, ingresos por interés, bonificaciones y gratificaciones, así como jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados.

**Subsidios Monetarios:** Son aquellos aportes en efectivo que otorga el Estado a las personas y que abarca a las pensiones asistenciales, subsidio de cesantía, subsidio único familiar, asignaciones familiares, otras transferencias monetarias del estado a los hogares.

**Ingreso Monetario:** Es la Suma de los ingresos autónomo y los subsidios monetarios.

A través del instrumento aplicado por MIDEPLAN, (Encuesta CASEN)<sup>14</sup> basado en una canasta básica se puede determinar la variación del nivel de pobreza de la comuna entre los años 1992 y 2009.

FIGURA Nº 24: VARIACIÓN DEL NIVEL DE POBREZA, COMUNA DE CAÑETE, PROVINCIA DE ARAUCO, ENCUESTA CASEN (1992-2009).



Fuente: INE-INFOR, MIDEPLAN

Del gráfico anterior se desprende que si bien el porcentaje de indigencia a disminuido hasta el presente el total de pobreza ha experimentado aumentos y disminuciones lo cual evidencia la inestabilidad económica a la que está expuesta la población inmersa en una economía de mercado, ligada principalmente a actividades del sector primario, de acuerdo a este mismo estudio para el 2009 el 25% de la población está bajo la línea de la pobreza (CASEN, 2009). La

<sup>14</sup> Este instrumento contempla las siguientes categorías:

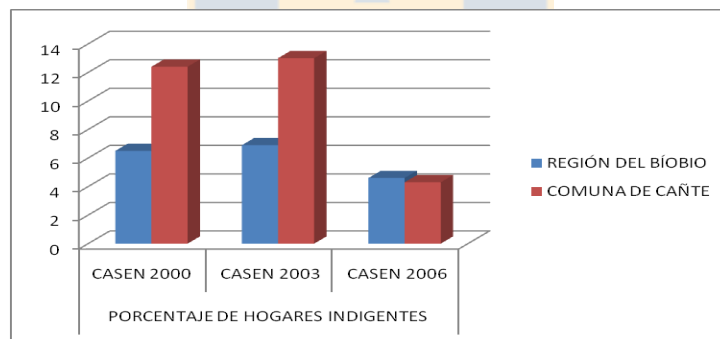
**“Línea de indigencia”:** Ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta alimentaria. Son indigentes los hogares que, aun cuando destinan todos sus ingresos a satisfacer las necesidades alimentarias de sus miembros, no logran cubrirlas adecuadamente (\$21.856 per cápita urbana y \$16.842 per cápita rural).

**“Línea de pobreza”:** Ingreso mínimo por persona para cubrir el costo de una canasta mínima individual para la satisfacción de las necesidades alimentarias y no alimentarias. Los hogares pobres son aquellos cuyos ingresos no alcanzan para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros (\$43.712 per cápita en zona urbana, y \$29.473 per cápita en zona rural).

población perteneciente al sector de no indigentes tiende a la disminución con variaciones año a año, sin que ésta disminuya por debajo del 18%.

A partir de los resultados expuestos en la figura Nº 25 se puede determinar la condición socioeconómica de los hogares de la comuna según el porcentaje de hogares indigentes, estos han disminuido entre los años 2000 y 2006, sin embargo los porcentajes siempre están por sobre el promedio regional. Al compararla con las otras comunas de la provincia se estableció que esta albergaba un 20,1%, de hogares en condición de pobreza, seguida de la comuna de Arauco con un 17,7% (Ministerio de Planificación, Casen 2006).

FIGURA Nº 25: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS HOGARES POR POBREZA, SEGÚN ENCUESTA CASEN 2006.



Fuente: Encuesta CASEN

Las condiciones de las viviendas en la comuna representan un indicador importante a la hora de conocer las condiciones de vida de la población de una determinada localidad, es por ello que para evaluar la situación de la comuna se acudió nuevamente a la encuesta CASEN, específicamente al índice de materialidad<sup>15</sup>. Según este indicador el 60, 5% de las viviendas se encuentra en la

<sup>15</sup> **Indicador de materialidad:** Se determina a partir de las condiciones de materialidad de las viviendas, esto es, sobre la base de ciertos aspectos estructurales de éstas, dados por el tipo y calidad del piso, muros y techumbre. Las categorías pueden ser (Buena, Aceptable, Recuperable y Deficitaria o de reemplazo).

Buena: Muro (B) y techo (B) y piso (B o A)  
 Aceptable: Muro (A) y techo (B o A) y piso (B o A)  
 Muro (B) y techo (A) y piso (B o A)  
 Recuperable: Muro (B o A) y techo (B o A) y piso (M)



categoría de buena, es decir que en su conjunto: muros, techumbre y piso permiten condiciones apropiadas para proporcionar abrigo y mantener la salud e integridad de sus moradores. Por el contrario un quinto de las viviendas se encuentran deficitarias es decir, los muros construidos con deshechos o materiales en mal estado (ver tabla N° 20).

TABLA N° 20: DISTRIBUCIÓN DE LOS HOGARES POR INDICADOR DE MATERIALIDAD, COMUNA DE CAÑETE, SEGÚN CASEN 2006.

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS HOGARES POR INDICADOR DE MATERIALIDAD, COMUNA DE CAÑETE, CASEN 2006	
Categoría	%
Vivienda Buena	60,5
Vivienda Aceptable	5,4
Vivienda Recuperable	12,7
Vivienda Deficitaria	21,4
Total	100

Fuente: Casen, 2006

		Muro (B o A) y techo (M) y piso (B o A)
		Muro (B o A) y techo (M) y piso (M)
Deficitaria:		Muro (M) y techo (B o A o M) y piso (B o A o M)
Muro	(B) Bueno.	Ladrillo, concreto, albañilería de piedra, tabique forrado, adobe; de estado de conservación "bueno" o "aceptable".
	(A) Aceptable	Barro, quinchá o pirca, tabique sin forro; de estado de conservación "bueno" o "aceptable"
	(M) Malo	Desecho o cualquier material si su estado de conservación es "malo".
Techo	(B)	Teja, tejuela, losa o piedra, zinc o pizarreño c/cielo int.; de estado de conservación "bueno" o "aceptable".
	(A)	Zinc o pizarreño sin cielo interior, paja, coirón, totora; de estado de conservación "bueno" o "aceptable".
	(M)	Fonolita, desecho o cualquier otro de estado de conservación "malo".
Piso	(B)	Radier revestido o no revestido, madera sobre soleras o vigas; de estado de conservación "bueno" o "aceptable".
	(A)	Madera, plástico o pastelones sobre tierra; de estado de conservación "bueno" o "aceptable".
	(M)	Piso de tierra u otro de estado de conservación "malo".

## XII.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 12.1- DISCUSIÓN

El cambio de uso del suelo es un fenómeno que tiene suma relevancia a la hora de terminar los cambios ambientales y sociales presentes en nuestro país, no obstante son pocos los estudios que se han orientado a identificar los factores que están detrás de estos importantes cambios, si bien se cuenta con los estudios realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), estos se basan en encuestas que carecen de espacialización de las áreas de que se da cuenta.

Las imágenes satelitales y su modelamiento a través de herramientas SIG constituyen un material valioso, preciso y espacializado que permiten identificar el conjunto de variables que explican las transformaciones del paisaje y predecir futuros escenarios en base a la probabilidad de ocurrencia de los cambios en sectores que presentan la misma configuración de variables.

El análisis de los datos que entregan las fuentes oficiales de gobierno, como los estudios particulares permiten determinar que los levantamiento de suelo son disímiles en cuanto a su metodología, y por ende en cuanto a los resultados que arrojan, con lo cual se puede sostener, que si bien se pueden comparar, las diferencias que se presentan son en ocasiones tan pronunciadas que se prestan a confusión. Los resultados entregados por el análisis de las imágenes Landsat 1975-2010 y los del levantamiento realizado por la CONAMA-CONAF en el año 1997, se puede señalar que hay diferencias en cuanto a la distribución de las áreas por uso de suelo, especialmente al momento de realizar el análisis multitemporal, puesto que los estudios trabajan con metodologías diferentes.

Según la cartografía de uso de suelo 2010 para la comuna de Cañete, se observa un porcentaje importante de vegetación nativa en la zona Nororiental (Cordillera de Nahuelbuta), este resultado fue evaluado con la herramienta Google Earth con imágenes 2010 y se consideró que tal porcentaje no correspondía a la realidad de la zona. Esta diferencia se debe a que el trabajo se realizó a través de una clasificación supervisada en base a los datos CONAMA-CONAF 1997, esto por las dificultades para acceder a las áreas de estudio, no obstante, una franja de vegetación nativa en el límite con la comuna de Contulmo se conserva gracias a las reservaciones indígenas presentes en la zona.

Respecto a la condición de la población en la zona de estudio se pone de manifiesto en este estudio la importancia de reevaluar los beneficios que el desarrollo forestal ha traído a la comuna de Cañete, puesto que si bien en muchas áreas la economía local se ha desarrollado una buena parte de la población está al margen de estos logros.

## 12.2- CONCLUSIONES

1. A través del uso de las imágenes satelitales Landsat 1975 y 2010, junto con las técnicas de análisis espacial se logró reconstruir las coberturas del suelo que componían el paisaje en la comuna de Cañete, lo cual permitió no sólo compararlas, sino también identificar los factores naturales y antrópicos que influyen en la distribución espacial de las transformaciones del área de estudio.
2. Directamente relacionados con el segundo objetivo de esta investigación orientado a describir la dinámica de cambio de uso de suelo en la comuna de Cañete los mayores porcentajes de avance durante el período fueron las plantaciones forestales 69% y las áreas agrícolas 217,5 %. Por el contrario, los mayores retrocesos fueron experimentados por las playas y dunas 78,8%; vegas y humedales 59,2%; y el bosque nativo 15,1%. Este estudio reafirma que, a partir de los años 1970, una vez entrada en vigencia el Decreto Ley 701 de fomento forestal, la principal causa de pérdida del bosque nativo es producto de su sustitución por plantaciones forestales. Así entre los 70' y el presente las plantaciones Forestales de la comuna se incrementaron en 8.274,9 hectáreas.
3. Una disminución de los terrenos estériles equivalentes a un 13,5 %, lo que de alguna forma responde a la recuperación de superficie degradada sumado a lo anterior y como una contribución a la recuperación y control de dunas se observa desde el año 1975 hasta el presente una disminución de 4.531,1 ha.
4. En relación a la incidencia del cambio de uso de suelo en las actividades y calidad de vida de la población se determinó que la actividad económica se concentra principalmente en actividades extractivas del medio natural, en donde la actividad agrícola y forestal tienen predominio ocupando el 32, 8% población económicamente activa en el año 2002. La silvicultura desde comienzos de los 70 incrementa sostenidamente el nivel de participación en esta actividad, sin que por ello las personas ligadas a la agricultura y crianza de animales para el autoconsumo deja de ser significativa.

5. A pesar del desarrollo experimentado por la industria forestal la comuna no ha logrado acceder a un patrón dinámico de crecimiento que proporcione los estándares sociales asociados a una industria que ha incrementado sus ingresos ostensiblemente. Al determinar el avance hacia la meta ideal de desarrollo humano 1994-2003 elaborada por el PNUD se concluyó que este sólo llegó a un nivel Medio. Al profundizar en las áreas salud, educación e ingresos este estudio concluyó que en salud se encuentra en nivel Muy Bajo; en educación, Bajo; y en ingreso, en un nivel Medio. En este periodo el IDH comunal es señalado en la categoría Bajo.
6. Las condiciones socioeconómicas han sido desfavorables para la población local visto desde el nivel de ingresos y de la migración hacia zonas urbanas en desmedro estilo de vida tradicionalmente campesino. Según los porcentajes de población urbana en aumento observado en el período intercensal en estudio, un grupo importante de personas busca nuevas oportunidades en zonas urbanas tanto de la comuna como de la región, de acuerdo a los datos entregados por el INE para el año censal 2002 la comuna experimentó una inmigración de 1.645 hab. en tanto que los que emigraron fueron 1.759 personas, lo cual deja un saldo neto de -114 hab.
7. Una manera directa de explorar los efectos ambientales del cambio de uso del suelo es evaluar el impacto que esta perturbación genera sobre los procesos hidrológicos. Los resultados muestran que los grupos de agua han disminuido en un 23,4 % desde que se inició en proceso forestal, por otra parte las superficies de vegas y humedales experimentaron un disminución entre los años 1975 y 2010, los cuales corresponden a una superficie de 13.389,8 y 5.460,3 hectáreas respectivamente. Todo lo anterior debe despertar la preocupación tanto de la población como de las autoridades locales.
8. Este ejercicio es una excelente muestra de análisis de problemas regionales que pueden ser implementados en el Aula a fin de proporcionar a los estudiantes las herramientas para el conocimiento de su entorno y con ello lograr la valoración de este.

9. Finalmente de los datos obtenidos y su posterior análisis se puede corroborar las hipótesis de esta investigación, en tanto que todas las comunas de la Provincia de Arauco han experimentado significativos cambios de uso de suelo en las últimas cuatro décadas y en todas ellas se manifiestan los efectos de esos cambios. Además la comuna de Cañete que evidenció el mayor porcentaje de cambios, presentó efectos demográficos, ambientales y socioeconómicos asociados a esos cambios, produciendo el deterioro de su calidad y modos tradicionales de vida.



### XIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Ascencio, Luis, "La Situación de la agricultura campesina en la provincia de Arauco": Una evaluación de la actividad económica regional a través de la actividad silvoagropecuaria, 1995.
- Bengoa, José, " Historia social de la agricultura chilena. Tomo II: Haciendas y campesinos". Colección Estudios Históricos. Santiago de Chile: Ediciones SUR, 1990; 1ª edición.
- CASEN, Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, Ministerio de Planificación, Santiago, Chile, 2010.
- Cortés, A.; Chamorro B., C. y Vega, A. (1990). Cambios en el suelo por la implantación de praderas, coníferas y eucaliptos en un área aledaña al Embalse del Neusa (Paramo de Guerrero). Investigaciones Subdirección Agrológica IGAC :101-114
- CONAF, CONAMA, BIRF, Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad Católica de Temuco. 1999c. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe regional Octava Región. Santiago, Chile.
- CONAMA, Plan Nacional de Conservación de suelos, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile, 1994.
- CONAMA, Plan Nacional de Conservación de suelos, Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile, 1999
- CORFO, Mensual Forestal de la provincia de Valdivia. Santiago, Chile, CORFO, 1952, Vol. I.
- "Diana H. Wall, Gina Adams, and Andrew N. Parsons, Soil Biodiversity. En: Global biodiversity in a changing environment. Scenarios for the 21 st century. Springer. Ecological studies 152. 2001. (P.51).
- El rearme de los empresarios forestales. En el diario estrategia, 17 de Abril de 2006.
- Evans, J. (1992). Plantation forestry in the tropics. Oxford. 403 pp.

- Hofstede, R.G.M. (1997). El impacto ambiental de plantaciones de Pinus en la Sierra del Ecuador. Resultados de una investigación comparativa. Amsterdam: Proyecto EcoPar - Universidad de Amsterdam. 54 pp.
- Ilabaca, Pedro, "Sistemas Naturales de la Región del Biobío". Tectónica Regional, Universidad de Concepción, Chile.
- INE, Censo 2002, Síntesis de Resultados, República de Chile, Santiago, Chile, 2003.
- INE, V Censo Nacional agropecuario, 1975-1976, República de Chile, Santiago, Chile, 1980.
- INE, VI Censo Nacional agropecuario, 1999-1997, República de Chile, Santiago, Chile, 1998.
- INE, VII Censo Nacional agropecuario, 1992-2002, República de Chile, Santiago, Chile, 2003.
- INE, XIV Censo de Población y III de Vivienda, 1970, República de Chile, Santiago, Chile, 1970.
- INE, XV Censo Nacional de Población y IV de Vivienda, República de Chile, Santiago, Chile, 1982.
- INFOR, "Clasificación preliminar del bosque nativo de Chile". Informe Técnico N° 2, Chile, 1966. Pp.19.
- INFOR, "ANTECEDENTES DE ACTIVIDADES FORESTALES Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL BOSQUE NATIVO", Chile, 2009.
- Informe País, Estado del medio ambiente en Chile, 2005. Geografía de Chile, Ed. Universidad de Chile.
- NRC. 2001. Grand Challenges in Environmental Sciences. Committee on Grand Challenges in Environmental Sciences. National Research Council, National Academy Press, Washington, DC, USA.
- ODEPA, "Estudio de opinión para la renovación del DL 701" Oficina de Estudios y Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile, 2009.
- ODEPA. 2000. Clasificación de las explotaciones agrícolas del VI censo nacional agropecuario según tipo de productor y localización geográfica. Documento de trabajo N° 5, Santiago, Chile.

- Pérez, Manuel, “La expansión Forestal en la Comuna de Mulchén sus efectos sobre el Medio Físico y Socioeconómico”.
- Plano regulador Cañete, basado en “Cuentas Ambientales del Recurso Suelo: cobertura y usos del suelo”. Elaborado por ECONAT Consultores Ltda. Para CONAMA (2000).
- PNUD, Desarrollo Humano de las Comunas de Chile, Ministerio de Planificación y Cooperación, Chile, 2000.
- PNUD, Índice de Desarrollo Humano en Chile 1990-1998, Ministerio de Planificación y Cooperación, Chile, 1999.
- PNUD, Las Trayectorias del desarrollo Humano en las Comunas de Chile, 1994-2003. Ministerio de Planificación.
- Resumen Ejecutivo Plan Regulador comunal de Lebu, Urbe. Ltda.2003.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N.L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., Wall, D. H.. 2000. Biodiversity - Global biodiversity in a changing environment. Scenarios for the 21 st century. Springer. Ecological studies 152. 2001. (P.51).
- Santibáñez Q.,F y Uriobe, J., 1999. Origen y Variabilidad y aspectos agroclimáticos de las sequias en Chile. En: Las sequias en Chile. Causas, Consecuencias y mitigación. (A. Norero y C. Bonilla, Editores), Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Sistema Integrado de Información Territorial, Reporte Estadístico Comunal de Cañete, Biblioteca Congreso Nacional, 2008.
- SUBDERE, Estrategia regional, Región del Biobío, 2000-2006.
- Warren, A. 2002. Land degradation is contextual. Land Degradation and Development, 13: 449-459.



ANEXOS:

