

**GOBIERNO DE CHILE**  
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

# **DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN**

**INFORME FINAL**

## **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL RIEGO EN CHILE – SIG - CNR**

FEBRERO - 2003

**AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.  
AC INGENIEROS CONSULTORES LTDA.**

RICARDO MATTE PÉREZ 0535 - PROVIDENCIA - SANTIAGO  
TELÉFONO 2097179 - FAX 2097103 - e-mail: [gcabrera@entelchile.net](mailto:gcabrera@entelchile.net)

# ÍNDICE

## DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. DISEÑO DEL SIG-CNR .....	2
2.1 Análisis de Datos .....	2
2.2 Interfaz y Programación del SIG-CNR .....	3
2.2.1 Análisis del SIG-Conaf .....	3
2.2.2 Programación del SIG-CNR .....	4
2.2.2.1 Dialog Designer .....	4
2.3 Definición de Parámetros Cartográficos .....	5
2.3.1 Red Geodésica Nacional .....	6
2.3.2 Sistema de Coordenadas .....	7
2.3.3 Análisis de Alternativas de Sistemas de Referencia .....	8
2.3.4 Sistema de Coordenadas Adoptado .....	9
2.4 Diseño de Estructura de Directorios .....	12
2.5 Base de Datos y Diseño de Tablas .....	13
2.5.1 Base de Datos .....	13
2.5.2 Diseño de Tablas .....	13
2.6 Construcción de Interfaz .....	15
3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SIG-CNR .....	16
3.1 Interfaz Gráfica .....	16
3.2 Funcionalidades .....	17
3.3 Definición de Parámetros Cartográficos .....	18
3.4 Base de Datos .....	19
3.5 Forma de Consulta .....	21
3.5.1 Página Inicial .....	21
3.5.2 Creación de la Consulta .....	22
3.5.3 Consultas Temáticas .....	24
3.5.3.1 Sección QUÉ .....	24
3.5.3.2 Sección DÓNDE .....	30
3.5.3.3 Generación de la Consulta .....	33
3.5.4 Consultas Estadísticas .....	34
3.5.4.1 Sección QUÉ .....	34
3.5.4.2 Sección DÓNDE .....	36
3.5.4.3 Generación de la Consulta .....	36
3.5.5 Resultado de las Consultas .....	37
4. EJEMPLOS DE OPERACIÓN DEL SIG-CNR .....	48



## **SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DEL RIEGO EN CHILE, SIG-CNR**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Tal como fuera señalado en el informe final del estudio, uno de los objetivos de este trabajo ha sido contribuir al desarrollo del riego y drenaje en el país a través de la elaboración de una plataforma de información que incluya en forma sistematizada, antecedentes actualizados de las diferentes áreas temáticas relacionadas con el sector agrícola.

Para ello, se dispuso el trabajo de un equipo multidisciplinario que ha permitido entregar como producto una herramienta tecnológica útil a diferentes perfiles de usuario, que se presenta en forma de 13 SIG's independientes, uno para cada región, caracterizados por una interfaz común. Este proceso ha constituido el mayor esfuerzo de recopilación y análisis sistemático de la información disponible sobre el riego, drenaje y sus variables relacionadas que se haya desarrollado en nuestro país.

Si se considera el alcance nacional de la cobertura, la escala de trabajo utilizada como base cartográfica (1:50.000), el trabajo de procesamiento y análisis de los datos, la actividad de georeferenciación de la información y la generación de información adicional, todo esto incorporado a una interfaz específica de consulta, con tecnología de punta, se puede afirmar que el SIG-CNR es uno de los más importantes desarrollos de SIG en Chile a nivel gubernamental.

A continuación se presenta una descripción del trabajo realizado para el diseño y construcción del Sistema de Información Geográfico de la Comisión Nacional de Riego, los aspectos temáticos considerados en el SIG-CNR, la descripción de la aplicación desarrollada, incluyendo un caso ejemplo, y en Anexo adjunto el detalle de las opciones y características del sistema.

## **2. DISEÑO DEL SIG-CNR**

Las principales actividades de ingeniería y análisis de sistemas orientado al diseño y construcción de la aplicación que formaron parte de la construcción del SIG-CNR son las siguientes:

- ❑ Análisis de datos que debe manejar el SIG CNR
- ❑ Análisis de la estructura de los datos del SIG CONAF
- ❑ Análisis crítico de la interfaz SIG CONAF-CONAMA
- ❑ Determinación de una interfaz para el SIG-CNR; diseño y lenguaje de programación.
- ❑ Análisis crítico del sistemas de georreferenciación SIG CONAF
- ❑ Determinación de sistema de georreferenciación para el SIG CNR.
- ❑ Diseño de estructura de directorios de bases de datos.
- ❑ Diseño de tablas
- ❑ Construcción de la interfaz

### **2.1 Análisis de Datos**

Durante la etapa de Análisis de Datos se analizó las capas temáticas requeridas por el sistema y se definió una estandarización de los nombres de las tablas y de campos, de manera de hacer lo más clara posible su interpretación para los usuarios. Cada tabla está contenida en un subdirectorío de acuerdo con la unidad temática a que pertenece, definiéndose 17 capas temáticas:

- División político administrativa
- Clima
- Suelos
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Aguas tratadas
- Cuencas
- Población
- Empleo
- Capacitación profesional
- Predios y explotaciones
- Mercados y capitales
- Infraestructura de riego
- Sistemas y métodos de riego
- Proyectos bonificados de la ley 18450
- Institucionalidad
- Medio ambiente

Al respecto, se usó links o conexiones entre las tablas para la gestión de consultas de tipo espacial. Eso significa que la unión de la gráfica con las bases de datos se realiza en forma virtual, de manera de proteger ambas bases ante eventuales pérdidas de registros por una incorrecta manipulación accidental. Esto permite un uso independiente de la base de datos alfanumérica y la base de datos gráfica en la gestión de actualización de las bases de datos. No obstante lo anterior, para consultas de tipo espacial, el link o unión de tablas asocia la bases de datos gráfica con la alfanumérica para dar respuesta a las consultas.

Respecto a las bases de datos y tablas descritas, debido a que el SIG-CNR es una aplicación estructurada para ser consultada por regiones, dichas bases de datos se encuentran replicadas o copiadas en forma paralela para cada Región, según se señala más adelante.

## **2.2 Interfaz y Programación del SIG-CNR**

Para la definición de la interfaz y programación del SIG-CNR, en primer término se analizó las características del SIG desarrollado por Conaf, dado que por sus características técnicas, su alcance nacional y su diseño para un usuario no experto se consideró un modelo del producto que la CNR requería, obviamente cada uno orientado a los temas propios de interés.

A continuación se presenta una descripción de dicha aplicación, y luego una descripción del sistema de información geográfico desarrollado en el presente estudio.

### **2.2.1 Análisis del SIG-Conaf**

El sistema de consulta SIG Conaf está construido en ArcView3.0a y su interfaz en Delphi 3.0. El sistema se acciona desde el menú inicio de Windows. Al ejecutar el sistema, éste abre el software ArcView3.0a y la interfaz de consulta, quedando esta última desplegada como ventana principal.

Las consultas son construidas desde la interfaz. Esta permite seleccionar desde un conjunto de información la que se desea desplegar, gráfica o tabularmente. Si al realizar la consulta se selecciona la opción de despliegue gráfico, el sistema muestra en una vista de ArcView (mapa) la consulta realizada. Si al realizar la consulta se selecciona la opción de despliegue tabular, el sistema despliega la información en forma tablas.

La interfaz de consulta del SIG CONAF-CONAMA está construida en Borland Delphi 3.0, plataforma de desarrollo que emplea el lenguaje de programación Object Pascal más extensiones ActiveX

Al respecto, debe señalarse en primer término que el software analizado fue desarrollado hace varios años, por lo que algunos aspectos del mismo debieron ser resueltos sin contar con las herramientas actualmente disponibles.

En ese contexto, destaca la condición del SIG-Conaf en cuanto a que solamente puede ser ejecutado con la versión 3.0a de ArcView, actualmente obsoleta. Ello se debe a que algunos de los mecanismos de consultas hacen referencia a aspectos que solo la versión indicada contiene, siendo posteriormente reemplazados por otros elementos.

Del mismo modo, al desarrollarse el SIG-Conaf, se utilizó como herramienta de desarrollo Delphi, lo que se debería principalmente a que ArcView no contaba en ese tiempo con las herramientas propias de desarrollo con que cuenta actualmente.

### **2.2.2 Programación del SIG-CNR**

De acuerdo a las conclusiones de los análisis desarrollados, el software utilizado para la construcción del SIG es ArcView, de la empresa ESRI.

Durante el último período de desarrollo del estudio, se analizó las potencialidades de la última versión de ArcView, la 3.2. La principal conclusión de dicho análisis es que tanto el lenguaje de programación de aplicaciones de ArcView, llamado Avenue, como la herramienta de Diseño "Dialog Designer" eran versiones muy mejorada respecto de las versiones anteriores. Realizadas las pruebas respectivas, se verificó la factibilidad de desarrollar la interfaz del SIG-CNR con dicho software, por lo que el SIG se construyó con dichas herramientas.

La ventaja principal asociada al uso de dichas herramientas, consiste en que el SIG-CNR ha quedado supeditado o condicionado en cuanto a sus mejoramientos futuros y mantenciones a un solo software, ArcView, que incluye Avenue, lo que facilita en forma muy importante la compatibilidad con nuevas versiones, posibilidad de futuras mejoras, etc.

#### **2.2.2.1 Dialog Designer**

En relación a la herramienta de diseño de aplicaciones propia de ArcView, a continuación se presentan algunas de sus características principales.

Dialog Designer es una extensión para ArcView que proporciona una poderosa herramienta de "cuadros de dialogo" para personalizar la interfaz de ArcView. Con esta herramienta es posible construir innumerables cajas de diálogo para la interfaz de ArcView.



Antes de que existiera esta extensión, no se podía diseñar y construir cuadros de diálogo personalizados con ArcView. Como consecuencia de ello, las personalizaciones de SIG se realizaban usando otros programas y aplicaciones desde fuera de ArcView, tales como Microsoft Visual Basic o Borland Delphi, obteniendo la funcionalidad deseada, tal como se hizo por ejemplo en la construcción del SIG-Conaf hace algunos años. Si bien dicha conexión entre diferentes software funciona, resulta engorroso y poco eficiente lograr que un cuadro de diálogo externo se comunique con ArcView, requiriéndose complejos procedimientos, tal como los construidos en la aplicación indicada, desarrollada hace algunos años, cuando no existía el software propio de desarrollo para ArcView.

La extensión Dialog Designer proporciona entre otras características las siguientes:

- Un entorno de desarrollo independiente de la plataforma utilizada, que funciona tanto en PC como en estaciones de trabajo UNIX y equipos Macintosh.
- Cuadros de diálogo integrados que no necesitan comunicarse con ArcView a través de intercambio dinámico de datos (Dynamic Data Exchange, o DDE) o llamadas a procedimiento remoto (Remote Procedure Calls, o RPC).
- Acceso directo a los componentes de ArcView, como tablas, vistas y temas, y capacidad de manipularlos.
- Una manera más sencilla de distribuir las aplicaciones, ya que se puede incluir todo en un proyecto de ArcView, o bien incorporar todo en una extensión.

## **2.3 Definición de Parámetros Cartográficos**

Dentro de las actividades del desarrollo del SIG, y en relación con la base cartográfica, se realizó un análisis de los parámetros cartográficos y geodésicos para la definición de la base cartográfica a utilizar en el estudio.

Dicho estudio se estimó necesario ya que tanto las diferentes cartografías oficiales, según la escala, y según la versión utilizada, como las cartografías de los SIG existentes y consultados para el presente estudio, utilizan diferentes sistemas de referencia.

### **2.3.1 Red Geodésica Nacional**

La Base Cartográfica de Chile responde a una Red Geodésica Nacional de Control Horizontal y Vertical (RGN). La RGN de control horizontal está materializada por vértices trigonométricos y/o hitos en el terreno que representan el control cartográfico de las coordenadas. Esta red está referida a dos datum distintos: PSAD-56 y SAD-69; ninguno de ellos ha servido de referencia para elaborar la totalidad de la cubierta cartográfica nacional.

El punto Datum Sudamericano Provisorio de 1956 (PSAD-56), está ubicado en La Canoa, Venezuela, y sus parámetros corresponden al Elipsoide Internacional de 1924. La cartografía realizada con este datum tiene el carácter de regular y cubre el territorio desde Arica a Coihaique.

El Datum Sudamericano de 1969 (SAD-69), está ubicado en Chua, Brasil, y sus parámetros corresponden al Elipsoide Sudamericano de 1969. Este punto datum fue adoptado siguiendo la sugerencia emanada del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, para los países sudamericanos de latitudes altas. Debido a que el Elipsoide Internacional de 1924 se hunde en forma proporcional a las altas latitudes, se provocan deformaciones adicionales en la proyección cartográfica. Debido a ello, se recomendó utilizar un elipsoide ajustado a la realidad topográfica sudamericana. La cartografía desarrollada con este elipsoide es de carácter regular y preliminar desde Coihaique al sur.

Al sur de los 52° de latitud sur, existen antecedentes referidos al datum SAD-69 (Provisorio sin enlace continental, que fue medido, calculado y procesado por el Interamerican Geodetic Survey, IAGS, actual NIMA). Asimismo, se cuenta con una serie de levantamientos en la zona litoral austral, correspondientes a trabajos geodésicos efectuados por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, contando éstos con datum satelitarios y sistemas de coordenadas locales. Entre los años 1977 y 1988, el Instituto Geográfico Militar realizó campañas de medición desde los 42° de latitud al sur, midiendo aproximadamente 19° puntos doppler referenciados al datum WGS-72. Estos vértices fueron transformados al datum SAD-69, teniendo un carácter de provisorios. Todos estos puntos fueron la base para la confección de la cartografía regular preliminar en ese sector.

A través de toda la línea fronteriza entre Chile y Argentina existen valores geodésicos calculados por las comisiones mixtas de límites de ambos países, teniendo como sistema de referencia el Elipsoide Internacional de 1924.

De acuerdo a lo anterior, desde los 45°30' hacia el sur existe una diversidad de datums. Todos estos se unificaron en un solo sistema, el SAD-69. El datum PSAD-56 se mantiene como referencia cartográfica desde los 17°30' de latitud sur.

En consecuencia, la cartografía regular que cubre el país no posee un datum homogéneo como referencia única, y como ejemplo de lo anterior puede mencionarse que la cartografía regular 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar está referida al datum PSAD-56 desde los 17° 30' a los 43° 30' y desde los 43° 30' al sur está referida al datum SAD-69.

### **2.3.2 Sistema de Coordenadas**

El sistema de coordenadas utilizado para la cartografía regular de Chile es el sistema Universal Transversal de Mercator (UTM).

Esta proyección se basa en la representación de la Tierra a partir de un elipsoide de revolución proyectado a un cilindro transversal. Inicialmente el cilindro es tangente a un meridiano terrestre, proyectando los puntos del elipsoide por medio de una ley analítica. Con el propósito de minimizar las deformaciones, a medida que la proyección representa elementos que se alejan espacialmente del meridiano central, se ha determinado utilizar husos elípticos de pequeña amplitud angular.

Sobre esto, se ha determinado dividir la Tierra en 60 husos de 6° de amplitud cada uno, numerándolos desde 1 a 60 a partir del antimeridiano de Greenwich (longitud 180°). Adicionalmente, se ha limitado el campo de representación de esta proyección a una latitud máxima de 80°, evitando así las excesivas deformaciones por la convergencia de meridianos a mayores latitudes. Con el propósito de generar una mayor conformidad a la representación, se ha asignado un factor de escala sobre el meridiano central de 0,9996, sustituyendo finalmente el cilindro tangente por uno secante al elipsoide, generando así dos líneas simétricas con factor de escala igual a 1.

De lo anterior se desprende que todos los husos tienen el mismo sistema de coordenadas. Eso implica que las coordenadas de un punto sólo tendrán validez si se especifica el huso al cual están referidas.

El sistema de coordenadas UTM para el hemisferio sur, tiene el origen de la coordenada Y (Norte UTM) en el ecuador y su valor nominal es de 10.000.000 de metros. El origen de la coordenada X (Este UTM) coincide con la representación del meridiano central, y su valor nominal es de 500.000 metros.

Debido a la situación geográfica de Chile, el territorio nacional en su parte continental queda representado en dos fajas o husos UTM (N° 18 y N° 19). El límite para estos husos es el meridiano 72° W, de manera que todo el territorio comprendido entre los 78° W y 72° W se representa en el huso N°18 y el territorio comprendido entre los 72°W y 66° W queda representado en el huso N° 19.

De la información anterior se desprende que el sistema de referencia de la actual cartografía regular de nuestro país no es continua en toda su

extensión. Esta información se debe tomar en cuenta al considerar que el SIG-CNR dispondrá de información geográficamente referenciada a lo largo de todo el país.

### **2.3.3 Análisis de Alternativas de Sistemas de Referencia**

Para superar los inconvenientes provocados por no disponer de un sistema de referencia y proyección continuo de la cartografía nacional, se analizaron dos metodologías de procesamiento de la base cartográfica.

#### **Alternativa I**

Para dar continuidad al despliegue y almacenamiento de la información geográfica con que contará el SIG-CNR, una de las alternativas consideradas consistió en llevar todo dato geográfico a coordenadas geodésicas, con referenciación única, usando para ello un sistema geocéntrico (WGS84), basado en la órbita satelital del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Luego, la información geográfica podrá ser desplegada en cualquier sistema de proyección cartográfica.

Las ventajas de esta alternativa son:

- a) Se obtiene una base de datos geográfica coherente en toda su extensión
- b) Se permite un análisis no limitado por divisiones de áreas debido a cambios de datum de referencia, es decir, existe la posibilidad de realizar análisis que involucren la 10ª y 11ª regiones en forma conjunta.
- c) El sistema de referencia geocéntrico (WGS84) sigue la tendencia de los sistemas de referencia a nivel nacional y mundial.

La principal desventaja de esta alternativa es que los valores de las coordenadas obtenidos resultarán diferentes a los valores que aparecen en la actual cartografía regular del Instituto Geográfico Militar, con diferencias de alrededor de 500 m en sentido horizontal.

#### **Alternativa II**

Al contrario de la primera alternativa, la segunda de las alternativas analizadas impuso la condición de que la información desplegada en el SIG-CNR tenga coherencia en cuanto a su referenciación con la información desplegada sobre la cartografía regular del IGM.

Dicha alternativa implica llevar todo dato geográfico a coordenadas geodésicas, usando para ello dos datum de referencia, en forma similar a la actual cartografía regular del IGM. De esta manera la información geográfica quedará dividida en dos áreas, asociada cada una a un datum diferente: desde los 17°13' hasta los 43°30' en el Datum PSAD56, y desde los 43°30' al sur en el Datum SAD69.

Tomando en cuenta que el paralelo 43°30'S está sobre el borde inferior de la X Región, y que las consultas se realizarán a un nivel regional (no extra regional), la X Región es referenciada en su totalidad al Datum PSAD56. De esta manera es posible desplegar toda la región en forma continua.

Como se indicó anteriormente, la principal ventaja de esta alternativa es que el despliegue de las coordenadas será similar al proporcionado por la actual cartografía regular del IGM.

La única desventaja identificada, es que el despliegue en el SIG de la zona comprendida entre los 43°20'S y el límite sur de la X Región, será en coordenadas diferentes a las usadas por la actual cartografía regular del IGM.

#### **2.3.4 Sistema de Coordenadas adoptado**

A partir de los antecedentes anteriores, y considerando que el SIG-CNR no estará habilitado para consultas simultáneas que abarquen más de una Región, y que por el tipo de consultores esperados es de gran importancia mantener el sistema de coordenadas de las cartas IGM 1:50.000, se ha adoptado como Sistema de Coordenadas la segunda de las alternativas planteadas, es decir, se llevó todo dato geográfico a coordenadas geodésicas, usando para ello dos datum de referencia, en forma similar a la actual cartografía regular del IGM.

En el Cuadro 2-1 se presenta el huso y el Datum que se adoptó por regiones. La misma información se presenta gráficamente en la Figura 2-1.



Cuadro 2-1. Parámetros Cartográficos y Geodésicos Utilizados, Por Regiones

Región		Huso	Datum
I	De Tarapacá	19	PSAD-56
II	De Antofagasta	19	PSAD-56
III	De Atacama	19	PSAD-56
IV	De Coquimbo	19	PSAD-56
V	De Valparaíso	19	PSAD-56
XIII	Metropolitana de Santiago	19	PSAD-56
VI	Del Libertador Bernardo O'Higgins	19	PSAD-56
VII	Del Maule	18 y 19	PSAD-56
VIII	Del Bío – Bío	18 y 19	PSAD-56
IX	De la Araucanía	18 y 19	PSAD-56
X	De los Lagos	18 y 19	PSAD-56
XI	De Aysén del General Carlos Ibáñez	18 y 19	SAD-69
XII	De Magallanes	18 y 19	SAD-69

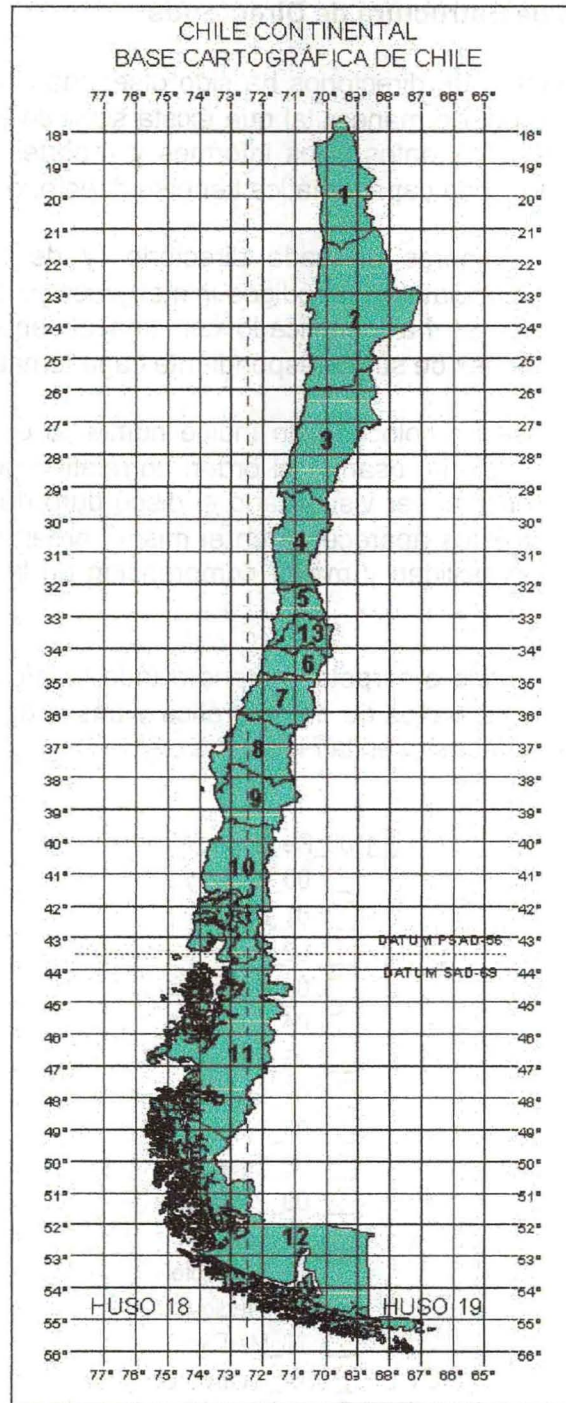


Figura 2-1. Parámetros Cartográficos y Geodésicos a Utilizar

## 2.4 Diseño de Estructura de Directorios

La estructura de directorios ha sido diseñada considerando el orden temático de la información, de manera tal que exista similitud en cuanto al orden y disposición de las bases de datos y los informes y reportes del proyecto en su totalidad. De este modo, cada capa temática tiene su directorio o carpeta.

Para los nombres de cada directorio (y de los archivos) se ha evitado, en general, nomenclaturas o códigos ininteligibles para un usuario común. Cada carpeta (y archivo) se ha identificado con una cadena de caracteres que corresponde a abreviaciones de su correspondiente capa temática.

Además, se ha colocado un índice numérico en el encabezamiento de cada nombre de directorio, usando el orden correlativo general de las capas temáticas. De esta manera al ser visualizado el disco duro del computador con el explorador de archivos, éstos aparecerán en el mismo orden correlativo usado en todo el proyecto, dando facilidad y mayor comprensión en la búsqueda de algún archivo específico.

Cada directorio o carpeta contendrá toda la información referida a la capa temática en cuestión; bases de datos gráfica y bases de datos alfanumérica. La estructura definida se muestra en la Figura 2-2.

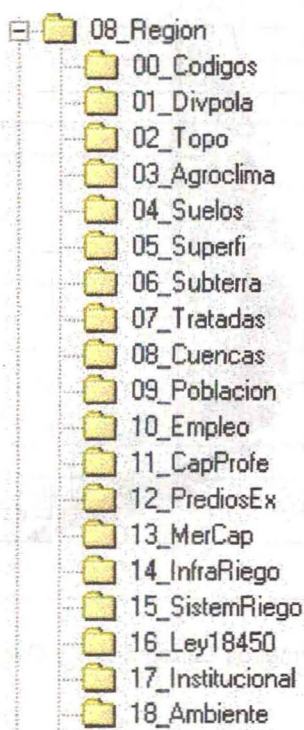


Figura 2-2. Estructura de directorios.

## **2.5 Base de Datos y Diseño de Tablas**

### **2.5.1 Base de Datos**

Las bases de datos gráfica estará contenida en archivos nativos de Arcview (Shape File). Una cobertura de Arcview está compuesta por tres archivos:

**archivo.shp** contiene los elementos gráficos (puntos, líneas o polígonos)

**archivo.dbf** contiene la tabla de atributos de los elementos gráficos

**archivo.shx** contiene el link o asociación de cada elemento gráfico con su correspondiente registro en la tabla de atributos.

Toda la información detallada de cada capa temática está contenida en una tercera tabla, y asociada virtualmente a la tabla de atributos de la cobertura.

### **2.5.2 Diseño de Tablas**

A partir del análisis de los datos de diferente tipo que se requirió incorporar al SIG-CNR, se definió las tablas del sistema. En el Cuadro 2-2 se muestra los archivos de forma (shapes) y las tablas de atributos por capa temática.

Como es lógico, dicha definición está directamente relacionada con la información que fue incluida en el SIG-CNR respecto de cada una de las áreas temáticas estudiadas, y por lo tanto la información de estas tablas corresponde con los datos técnicos indicados como información en cada una de las disciplinas del estudio.



Cuadro 2-2. Archivos de Forma (shapes) y Tablas de Atributos por Capa Temática.

Capa Temática	Directorio	Archivo Shape			Tabla Atributos			
		Punto	Línea	Polígono	Tabla1	Tabla2	Tabla3	Tabla4
División Político Administrativa	01_Divpola		divpola_lin.shp	divpola.shp cuencas0.shp esquicio.shp	Att_Divpola.dbf	Att_Divpola_lin.dbf	cuencas0.dbf	
Topografía	02_Topo	topo_ciudad.shp	caminos.shp curvas.sp		topo_ciudad.dbf	caminos.dbf	curvas.dbf	
Agroclima	03_Agroclima	vientos.shp		agrolima.dbf	Att_agroclima.dbf	Att_vientos.dbf		
Suelos	04_Suelos			suelosclas.shp suelosuso_cnf.shp suelosuso_ine.shp	Att_Suelosclas.dbf Tb_víñas.dbf	Att_suelosuso_cnf.dbf	Att_suelosuso_ine.dbf	Tb_suelosclas.dbf
Aguas Superficiales	05_Superfi	toponimia_rios.shp estfluvio.shp	caucesnat.shp	inundacion.shp	Att_Inundacion.dbf	At_estfluvio.dbf	Caucesnat.dbf	Att_deraguasp.dbf
Aguas Subterráneas	06_Subterra	pozosotros.shp pozosriego.shp		acuíferos.shp restriccion.shp	Att_Captaciones	Att_Acuiferos.dbf	Att_restriccion	Att_deraguast.dbf
Aguas Tratadas	07_Tratadas	tratadas.shp			Att_Tratadas.dbf			
Cuencas	08_Cuencas			cuencas.shp	Att_Cuencas.dbf			
Población	09_Poblacion				Tb_Poblacion.dbf			
Empleo	10_Empleo				Tb_Empleo.dbf	Tb_Evolucion.dbf		
Capacidad Profesional	11_CapProfe				Tb_Capacitacion.dbf			
Predios y Explotaciones	12_PrediosEx				Tb_Explotaciones.dbf			
Mercados y Capitales	13_MerCap				Tb_Insumos.dbf	Tb_Productos	Tb_Margen	
Infraestructura de Riego	14_InfraRiego	bocatomas.shp embpeq.shp singular.shp	canales.shp	embgran.shp	Att_Canales.dbf Att_Embpeq.dbf	Att_Bocatomas.dbf	Att_Singular.dbf	Att_Embgran.dbf
Sistemas y Método de Riego	15_SistemRiego				Tb_SistemRiego.dbf			
Proyectos de la ley 18.450	16_Ley18450	ley18450.shp			Att_Ley18450.dbf			
Institucionalidad	17_Institucional				Tb_Institucional.dbf			
Medio Ambiente	18_Ambiente	calidadagua.shp Fuentes_cont.shp		protegidas.shp suelosdeg.shp	Att_Calidadagua.dbf	At_fuentes_cont.dbf	Att_Protegidas.dbf	At_Suelosdeg.dbf



## 2.6 Construcción de Interfaz

La construcción de la interfaz gráfica del SIG se realizó mediante la herramienta de Dialog Designer.

La pantallas de inicio del sistema, presenta los recuadros QUÉ y DÓNDE. Tal como su nombre lo indica, el recuadro QUÉ está destinado a que el usuario seleccione la información que desea consultar, mientras que el recuadro DÓNDE se refiere a en que sector de la Región elegida se desea realizar la consulta.

El recuadro QUÉ tiene a su vez dos divisiones o recuadros alternativos, denominados Consultas Temáticas y Consultas Estadísticas. Las Consultas Temáticas se refieren a temas que son espacialmente distribuidos, e incluye los Temas Recursos Hídricos (que incluye los grupos Aguas Superficiales, Aguas Subterráneas y Aguas Tratadas), Infraestructura de Riego (que incluye los grupos Canales, Embalses y Proyectos Ley de Riego), Medio Ambiente, Distritos Agroclimáticos, Clasificación de Suelos y Uso del Suelo. A su vez los grupos indicados se dividen en subgrupos.

Las Consultas Estadísticas incluyen los Temas Población (formado por los grupos Censo y Proyecciones, Empleo y Capacitación) y Mercado y Capitales.

Por su parte, el recuadro DONDE permite decidir si la información se quiere visualizar de acuerdo en un grupo de provincias o comunas, en una o más cuencas, en el espacio definido por las cartas IGM o en un rectángulo definido por las coordenadas de los vértices extremos del mismo. En el caso de las Consultas Estadísticas, ellas pueden realizarse por comunas, provincias o grupos de las anteriores.

Una vez construida la consulta, seleccionando las opciones respectivas, ellas pueden ser vistas gráficamente en pantalla, a través del botón Mostrar, o mediante reportes escritos, mediante la selección del menú Reportes, los que adicionalmente pueden ser impresos.

### **3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SIG-CNR**

A continuación se presenta el detalle del diseño y construcción del SIG-CNR.

#### **3.1 Interfaz Gráfica**

Para la visualización y consulta de las bases de datos gráfica y alfanumérica asociada del SIG CNR se ha usado ArcView3.2, software de última generación desarrollado por la empresa ESRI.

Este software es uno de los más difundidos y usados en el mercado de los SIG, debido a sus potencialidades en cuanto al análisis de información geográfica y por su transparencia en cuanto a la construcción de sus aplicaciones o herramientas.

El software es muy amigable y fácil de personalizar a requerimientos exigentes de usuarios.

En relación a la herramienta de diseño de aplicaciones propia de ArcView, a continuación se presentan algunas de sus características principales.

Dialog Designer es una extensión para ArcView que proporciona una poderosa herramienta de "cuadros de dialogo" para personalizar la interfaz de ArcView. Con esta herramienta es posible construir innumerables cajas de diálogo para la interfaz de ArcView.

Antes de que existiera esta extensión, no se podía diseñar y construir cuadros de diálogo personalizados con ArcView. Como consecuencia de ello, las personalizaciones de SIG se realizaban usando otros programas y aplicaciones desde fuera de ArcView, tales como Microsoft Visual Basic o Borland Delphi, obteniendo la funcionalidad deseada.

La extensión Dialog Designer proporciona entre otras características las siguientes:

- Un entorno de desarrollo independiente de la plataforma utilizada, que funciona tanto en PC como en estaciones de trabajo UNIX y equipos Macintosh.
- Cuadros de diálogo integrados que no necesitan comunicarse con ArcView a través de intercambio dinámico de datos (Dynamic Data Exchange, o DDE) o llamadas a procedimiento remoto (Remote Procedure Calls, o RPC).

- Acceso directo a los componentes de ArcView, como tablas, vistas y temas, y capacidad de manipularlos.
- Una manera más sencilla de distribuir las aplicaciones, ya que se puede incluir todo en un proyecto de ArcView, o bien incorporar todo en un extensión.

## 3.2 Funcionalidades

La interfaz del SIG contiene dos ventanas principales de consulta, a saber: Consultas por capas temáticas y Consultas de estadísticas regionales a nivel comunal. En cada una de estas ventanas existe un listado con los temas o coberturas disponibles al inicio de la sesión.

### □ Consulta por capas temáticas

Esta ventana está subdividida en dos secciones: **Sección Qué**, correspondiente a la capa temática que se requiere consultar, y **Sección Dónde**, correspondiente a la unidad geográfica de referencia para la consulta.

En la sección **Qué** se encuentra el listado de todas las capas temáticas incluidas en el SIG, agrupadas por categorías. El usuario podrá seleccionar cada capa temática o cobertura que desea visualizar en forma independiente, o seleccionar por categoría según los grupos de temas.

Las alternativas de la Sección **Dónde** son: División Político Administrativa, Cuencas Hidrológicas, Cartas IGM, Coordenadas definidas por el usuario. Así, existen múltiples posibilidades de consultas combinadas.

Una vez seleccionada las capas temáticas y la unidad geográfica de referencia (Sección **Dónde**), los datos geográficos correspondientes a la consulta pueden ser desplegados como un mapa o como un reporte tabular. En el caso que el usuario requiera que se visualicen como mapa, los datos geográficos se organizan en un mapa interactivo llamado **View1**. Este mapa o vista contiene un listado o tabla de contenidos, mediante el cual permite al usuario entender y controlar lo que se visualiza. Además, se incorpora un mapa de ubicación llamado **Esquicio1**, el cual muestra la ubicación del despliegue del mapa en el contexto regional. Botones adicionales en la barra de herramientas facilitan el encuadre y zoom al mapa principal en forma dinámica desde el esquicio regional.

Con respecto a las bases de datos asociadas al despliegue gráfico de la información, el usuario puede realizar consultas directamente seleccionando un elemento gráfico de interés con el mouse. Haciendo un clic sobre el elemento gráfico se desplegará inmediatamente una ventana con toda la información tabular



asociada. También la consulta puede realizarse sobre toda la información asociada a la cobertura o capa temática, la que se desplegará como una tabla.

Un botón en la barra de herramientas permite la construcción automatizada de un diseño de salida gráfica a través de un plotter o impresora. Este contiene todos los elementos cartográficos necesarios para una buena lectura del mapa impreso.

Adicionalmente, las herramientas propias de ArcView y toda su capacidad quedarán disponibles para el usuario. De esta manera es posible agregar nuevas coberturas externas a las contenidas en el sistema inicial y realizar operaciones de análisis espacial. Por ejemplo, geoprocesamiento de la información desplegada (unión de coberturas o tema, intersección, cortes, uniones espaciales de datos, etc.), construir consultas según atributos asociados a la capa temática, selección de elementos que cumplan ciertas condiciones espaciales, respecto a otras capas temáticas presente en el mapa, además de convertir los datos a otros formatos.

#### ☐ Consultas de estadísticas regionales a nivel comunal

Al igual que la consulta por capa temática, esta ventana está subdividida en dos secciones: **Sección Qué**, correspondiente al ítem que se desea consultar, y **Sección Dónde**, correspondiente a la unidad geográfica de referencia para la consulta, que para este caso solamente es posible realizar la consulta con referencia a la División Político Administrativa ya que no existe información desglosada según otra unidad geográfica. Esto restringe necesariamente el tipo de salida, de forma que cada ítem de consulta sea excluyente y con representación tabular, pudiendo además generarse una vista con diferentes tonos asociados a la presencia más o menos intensa de la variable seleccionada.

### **3.3 Definición de Parámetros Cartográficos**

Debido a la geografía de Chile, en cuanto a su longitud, y a que el presente estudio es de alcance nacional, se realizó un análisis para determinar los parámetros cartográficos que fueron utilizados para la construcción del SIG-CNR.

De acuerdo al criterio adoptado, se impuso la condición de que la información desplegada en el SIG-CNR tenga coherencia en cuanto a su referenciación con la información desplegada sobre la cartografía regular del IGM.

Lo anterior implicó llevar todo dato geográfico a coordenadas geodésicas, usando para ello dos datum de referencia, en forma similar a la actual cartografía regular del IGM. De esta manera la información geográfica quedó

dividida en dos áreas, asociada cada una a un datum diferente: desde los 17°13' hasta los 43°30' en el Datum PSAD56, y desde los 43°30' al sur en el Datum SAD69.

Tomando en cuenta que el paralelo 43°30'S está sobre el borde inferior de la X Región, y que las consultas se realizan a un nivel regional como máximo, la X Región está referenciada en su totalidad al Datum PSAD56. De esta manera es posible desplegar toda la región en forma continua.

### **3.4 Base de Datos**

Se han analizado las capas temáticas que contiene el sistema y se estandarizado los nombres de las tablas y de campos, de forma tal que cada tabla este contenida en un subdirectorío de acuerdo con la unidad temática a que pertenece.

Así mismo, los archivos de las coberturas temáticas estan contenidos en la carpeta o subdirectorío correspondiente a su tema.

Los archivos gráficos están en formatos de ArcView (Shape File), y son independientes en cuanto a su construcción y procesamiento respecto de la base de datos alfanumérica.

Las tablas de atributos de las coberturas y las tablas con la información alfanumérica asociada están unidas dinámicamente mediante Link entre ellas. Es decir, la unión de la gráfica con las bases de datos se realiza en forma virtual, de manera de proteger ambas bases ante eventuales pérdidas de registros por una mala manipulación accidental. Esto permite un uso no dependiente de la base de datos alfanumérica y la base de datos gráfica en la gestión de actualización de las bases de datos. No obstante lo anterior, para consultas de tipo espacial, el Link o unión de tablas, asocia la base de datos gráfica con la alfanumérica para dar respuesta a las consultas, tal como se muestra esquemáticamente en la Figura 3-2.



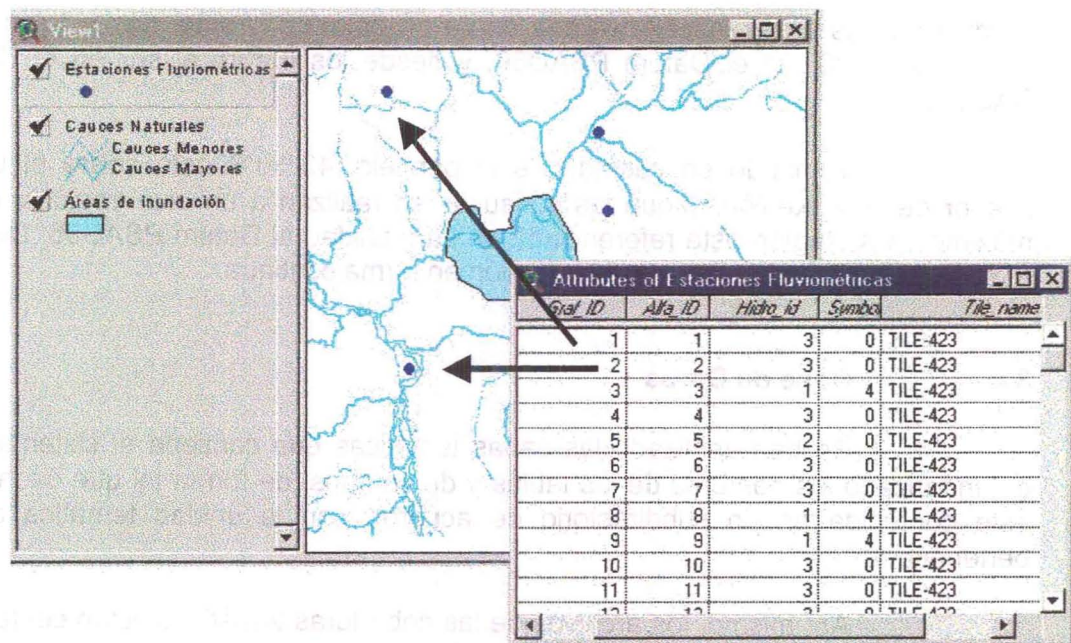


Figura 3-2. Las bases de datos gráfica y alfanumérica residen separadamente. Su despliegue conjunto se realiza por medio de un link o unión a través de un código identificador de entidad.

Si debido al tamaño de los archivos fuese necesario segmentar la base de datos gráfica, ésta se realizará dentro de la carpeta de cada capa temática.

Así, si es necesario manipular una base de datos (ejemplo: copiar a otro disco), se toma la carpeta de la capa temática y se realiza la copia; toda la información de la capa temática de la región estará contenida en ella.

### 3.5 Forma de Consulta

En esta Sección del informe se presenta una descripción de la forma de operar el SIG-CNR para realizar consultas respecto de la información contenida en las bases de datos georreferenciadas que contiene. En el Capítulo 4 se presentan algunos ejemplos de resultados obtenidos.

#### 3.5.1 Página Inicial

Al ejecutar el programa del SIG-CNR, aparece la página de inicio que se muestra en la Figura 3-3. Dicha página señala que se trata de una aplicación de propiedad de la Comisión Nacional de Riego.

El SIG-CNR ha sido construido en forma regional, separando la información de distinto tipo de acuerdo a dicho criterio. Ello obedece por una parte a que la cantidad de información es mucha, y un tratamiento conjunto haría el sistema lento e inestable. La otra razón tenida en cuenta es la definición del mandante, en cuanto a poder distribuir el SIG-CNR a las regiones. En este esquema, para ello solo se necesita transferir a la región el directorio completo de la región, que contiene toda la información necesaria.

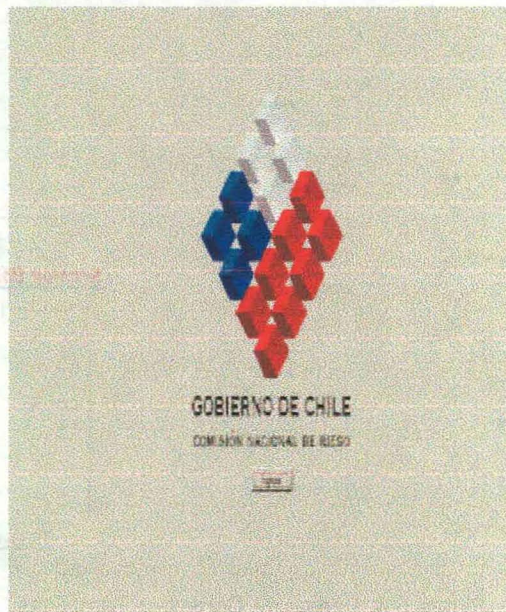


Figura 3-3. Pantalla de Inicio



Una vez seleccionada la Región, se pulsa el botón Ingresar y se pasa a las paginas de selección de la información a consultar.

### 3.5.2 Creación de la Consulta

Desde la pantalla de inicio del sistema se ingresa a la páginas de consulta temática, mostrada en la Figura 3-4.

La página de Consultas Temáticas tiene por objeto establecer las consultas relacionadas con información gráfica disponibles en el SIG-CNR. Para ello, la página tiene dos secciones principales: la sección QUÉ y la sección DÓNDE.

Tal como es fácil de suponer, la sección QUÉ permite definir cual es la información que se requiere consultar, mientras que la sección DÓNDE permite definir en que parte de la región se desea consultar dicha información.

The screenshot shows the 'Selección de Campos de Búsqueda' window. The 'Sección Qué' section on the left has a list of search criteria with checkboxes. The 'Sección Dónde' section on the right has two large empty boxes for selecting the geographic area, with buttons for 'Seleccionar Todo' and 'Limpiar Selección'. The window also features a map of the region in the background and a 'Mostrar' button at the bottom right.

Figura 3-4. Página de Consultas Temáticas

Del mismo modo, la página de Consultas Estadísticas, ubicada al mismo nivel de importancia de la anterior, permite examinar la información estadística disponible. Dicha página se presenta en la Figura 3-5.

Es importante establecer que las Consultas Temáticas se refieren a consultas de información que tiene una representación gráfica además de la información alfanumérica asociada, mientras que las Consultas Estadísticas se refieren a áreas temáticas que solamente tienen información alfanumérica.

Figura 3-5. Página de Consultas Estadísticas



### 3.5.3 Consultas Temáticas

Establecida la condición de que las consultas pueden ser de tipo temático (asociadas a información gráfica), o de tipo estadística (información que no tiene información gráfica), a continuación se describe con mayor detalle la forma de crear una consulta temática.

#### 3.5.3.1 Sección QUÉ

La creación de la consulta se inicia definiendo cual es la información que desea consultarse, lo que se hace en la Sección QUÉ, cuyo detalle se presenta en la Figura 3-6. En dicha sección, debe tiquearse el casillero contiguo a la información que se desea ver.

La información disponible en la Sección QUÉ aparece agrupada jerárquicamente, estando en el nivel superior las siguientes áreas temáticas:

- ☐ Recursos Hídricos
- ☐ Infraestructura de Riego
- ☐ Medio Ambiente
- ☐ Agroclima
- ☐ Clasificación de Suelos
- ☐ Uso del Suelo
- ☐ División Político Administrativa
- ☐ Cuencas Hidrológicas

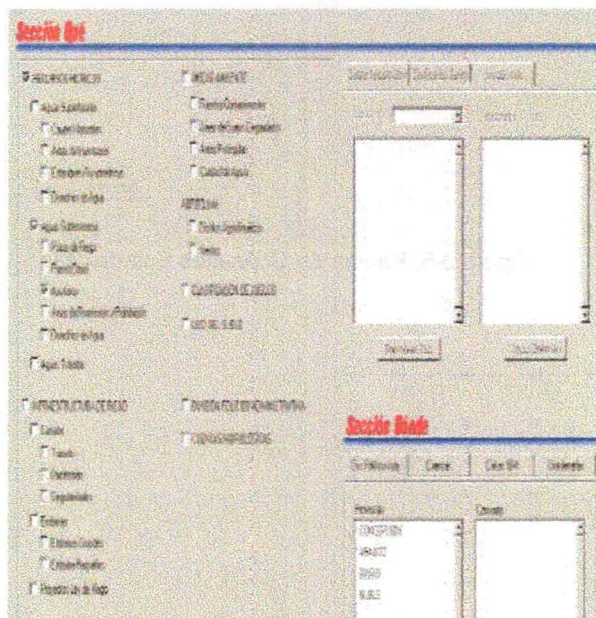


Figura 3-6. Detalle Sección QUÉ en Consultas Temáticas

La información seleccionada puede corresponder a más de un área temática.

Además, el orden jerárquico de los temas implica que al seleccionar un tema se entienden seleccionados todos los temas subordinados, así como al seleccionar un subtema específico se entienden seleccionados los subsubtemas subordinados al anterior.

A continuación se examinan cada una de las áreas temáticas indicadas anteriormente.

#### a) **Recursos Hídricos**

La ventana de selección de los Recursos Hídricos es la indicada en la Figura 3-7. Si se selecciona el cuadro contiguo a RECURSOS HÍDRICOS se entienden seleccionados todos los subtemas.

Los subtemas de este grupo corresponden a:

- ☐ Aguas Superficiales
- ☐ Aguas Subterráneas
- ☐ Aguas Tratadas

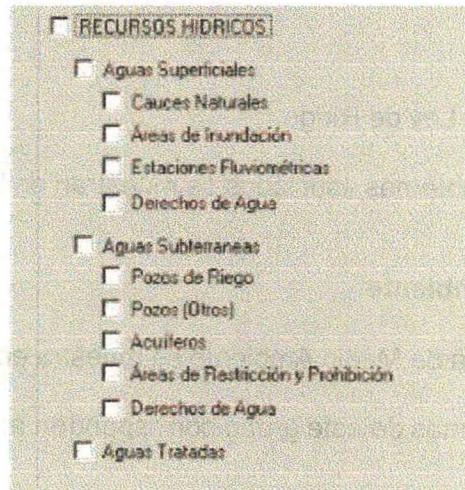


Figura 3-7. Área Temática de Recursos Hídricos

Los subsubtemas asociados se muestran en la Figura 3-7.

**b) Infraestructura de Riego**

La ventana de Infraestructura de Riego se muestra en la Figura 3-8.

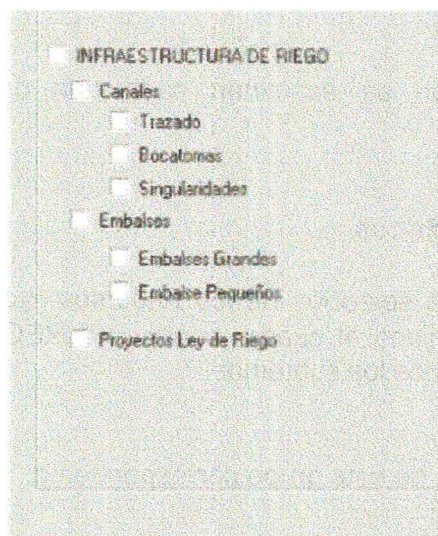


Figura 3-8. Area Temática de Infraestructura de Riego

Los subtemas de este grupo corresponden a:

- ☐ Canales
- ☐ Embalses
- ☐ Proyectos Ley de Riego

Los subsubtemas asociados se muestran en la Figura 3-8.

**c) Medio Ambiente**

La ventana de Medio Ambiente se muestra en la Figura 3-9.

Los subtemas de este grupo corresponden a:

- ☐ Fuentes Contaminantes
- ☐ Areas de Suelos Degradados
- ☐ Areas Protegidas
- ☐ Calidad de Aguas



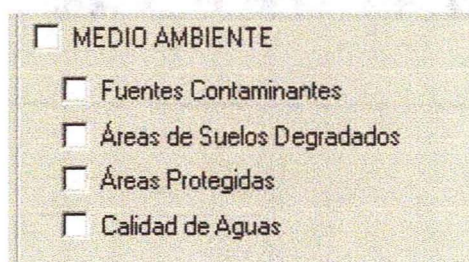


Figura 3-9. Area Temática de Medio Ambiente

#### d) **Agroclima**

La casilla de selección de agroclima es la indicada en la Figura 3-10, donde se observa que este tema tiene como subtemas el los distritos agroclimáticos y la información de vientos.

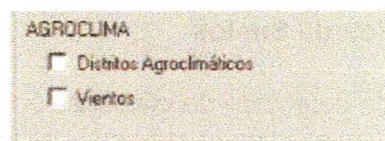


Figura 3-10. Area Temática de Medio Ambiente

En el tema de distritos agroclimáticos, es posible seleccionar, una vez seleccionada la casilla del tema, un distrito agroclimático específico que se desee consultar.

Para ello, al seleccionar el tema, automáticamente se selecciona el recuadro a la derecha de la Sección QUÉ en la lengüeta denominada Distrito Agroclimático, donde se despliega una lista de los distritos definidos en la región, tal como se muestra en la Figura 3-11, donde se observa que se han seleccionado los distritos 8-14 a 8-14.

Para elegir uno o más distritos, basta marcarlos de la lista; en caso de que se desee elegirlos todos debe presionarse el botón Seleccionar todo. En caso de requerirse consultar otros distritos agroclimáticos, deberá presionarse primero el botón Limpiar Selección, y luego repetir el procedimiento anterior.



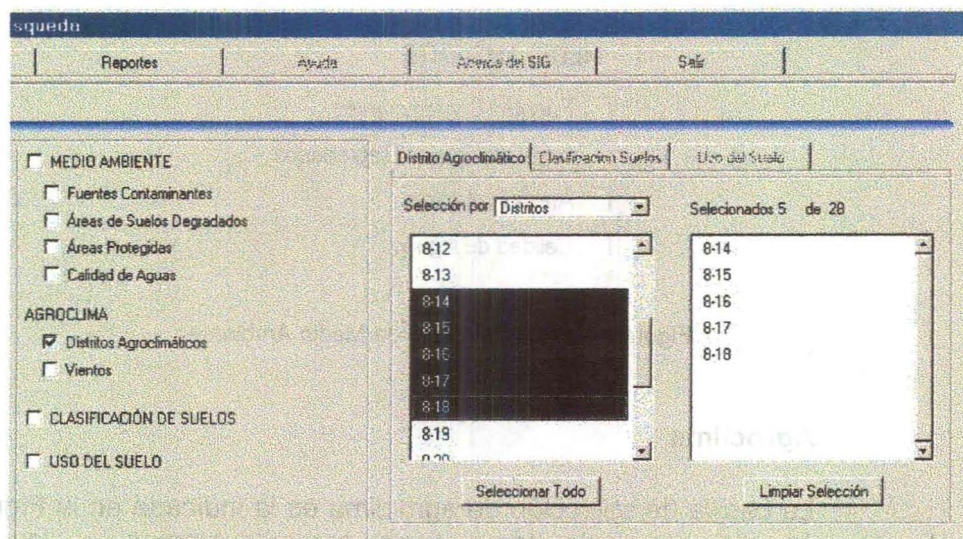


Figura 3-11. Recuadro de Selección de Distritos Agroclimáticos

#### e) Clasificación de Suelos

La casilla de selección de clasificación de agrológica de los suelos se muestra en la Figura 3-6, no existiendo subtemas relacionados.

Al igual que en el caso anterior, en este tema se puede seleccionar, una vez seleccionada la casilla del tema, una clasificación de suelos específica que se desee consultar.

Para ello, al seleccionar el tema, automáticamente se selecciona el recuadro a la derecha de la Sección QUÉ en la lengüeta denominada Clasificación Suelos, donde se despliega una lista de los tipos de selección considerados, que corresponden a:

- Serie de Suelo
- Capacidad de Uso
- Aptitud de Riego
- Categoría de Drenaje
- Aptitud Frutal

Una vez seleccionado el tipo de selección, se despliega las categorías que pueden elegirse, como se muestra en la Figura 3-12, donde se ha seleccionado consultar la información por serie de suelo, y luego se ha elegido la serie Collipulli. Para elegir una o más categorías, se requiere marcarlos de la lista. En caso de requerirse consultar otras clasificaciones, debe presionarse primero el botón limpiar selección, y luego repetir el procedimiento anterior.

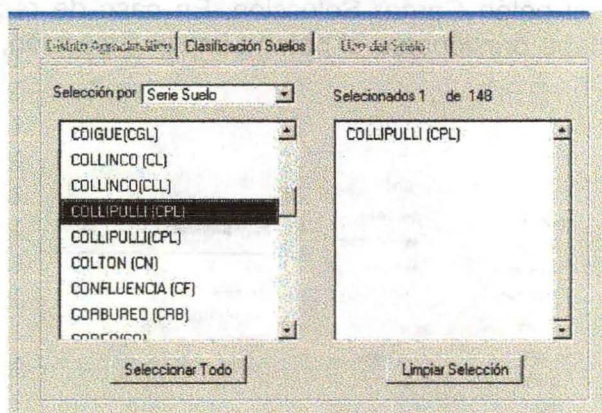


Figura 3-12. Recuadro de Selección de Distritos Agroclimáticos

#### f) **Uso del Suelo**

La casilla de selección de uso del suelo es la indicada en la Figura 3-7, y no tiene subtemas relacionados.

De similar forma que en el caso anterior, una vez seleccionada la casilla del tema se puede seleccionar un tipo de información a consultar, de entre las siguientes:

- Uso del Suelo según información de Conaf
- Uso del suelo según información del INE

Mientras la información de Conaf cubre completamente la superficie territorial, la información del INE está relacionada principalmente con información de cultivos de riego y secano, que no aparecen delimitados en la información de CONAF.



Para ello, al seleccionar el tema, automáticamente se selecciona el recuadro a la derecha de la Sección QUÉ en la lengüeta denominada Uso del Suelo, en que aparece una lista de los distintos usos del suelo definidos, tal como se muestra en la Figura 3-13.

Para elegir un tipo de uso de suelo, se requiere marcarlo de la lista, y finalmente presionar el botón Cargar Selección. En caso de requerirse consultar otros usos, primero debe presionarse el botón Limpiar Selección, y luego repetir el procedimiento anterior.

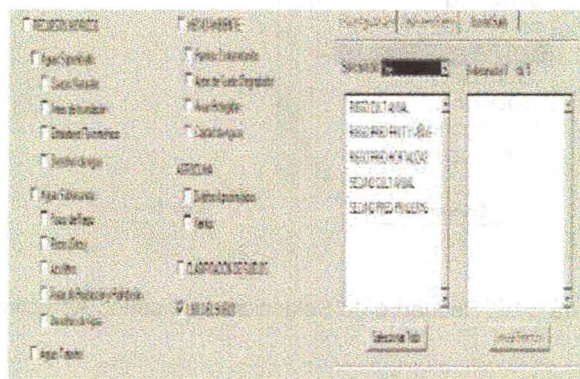


Figura 3-13. Recuadro de Selección de Uso del Suelo

#### g) División Político Administrativa

Finalmente, además de las áreas temáticas indicadas, es posible definir que sobre los resultados de la consulta aparezcan los límites comunales y provinciales de la zona seleccionada, lo que se obtiene marcando la casilla correspondiente, que se muestra en la Figura 3-6.

#### 3.5.3.2 Sección DÓNDE

Una vez seleccionada la materia que se desea consultar, debe definirse en que área o sector de la Región desea consultarse la información. Dicha definición se realiza en la sección DÓNDE, que se muestra en la Figura 3-4.

La selección de donde ver la información puede definirse de cuatro diferentes maneras:

- De acuerdo a la división político administrativa.

- ❑ De acuerdo a los límites de cuencas
- ❑ Eligiendo una carta IGM dada
- ❑ Eligiendo un rectángulo de coordenadas dadas.

**a) Según División Político Administrativa**

La primera de las posibles formas de seleccionar el área que quiere verse la información seleccionada es según la división político administrativa de la Región.

Al seleccionar la lengüeta con dicha opción, automáticamente aparece una lista de las provincias de la Región. A su vez, al seleccionar una provincia aparece en la lista de la derecha una lista de las comunas de la provincia seleccionada, como se muestra en la Figura 3-14.

Si se selecciona una provincia se obtendrá información de todas las comunas. Si se selecciona una comuna se obtendrá información sólo de la comuna especificada. Si no se hace ninguna selección en el recuadro se obtendrá información de toda la región.

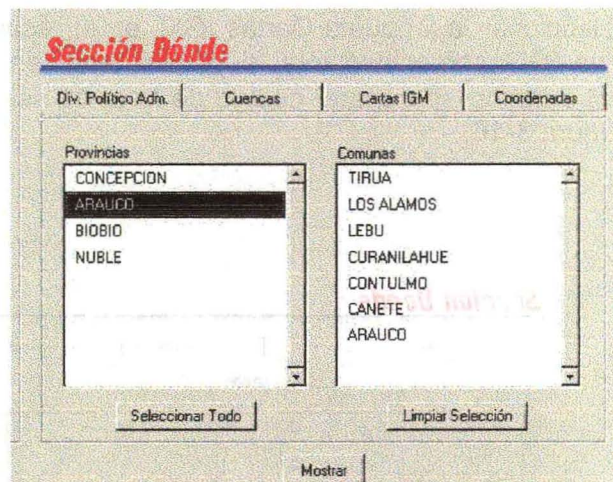


Figura 3-14. Selección por división político administrativa

**b) Por cuencas**

La segunda de las formas de selección espacial de la información es mediante los límites de cuencas. Al seleccionar la lengüeta Cuencas, aparece en el recuadro de la izquierda un listado de las cuencas de la Región. A su vez, al seleccionar una de las cuencas, aparece en el recuadro de la derecha un listado de las subcuencas de la cuenca, según se muestra en la Figura 3-15.



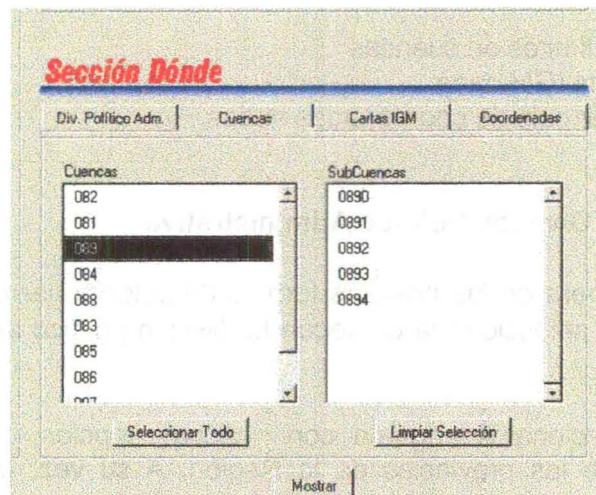


Figura 3-15. Selección por Cuenca y Subcuenca

### c) Por Cartas IGM

Una tercera forma de selección del área donde se consultará la información seleccionada es elegir el espacio mostrado por alguna de las cartas escala 1:50.000 del IGM.

Al seleccionar la lengüeta Cartas IGM, en el recuadro de la izquierda aparecen las cartas IGM contenidas total o parcialmente en la región, mientras que en el recuadro derecho aparece el código de la carta seleccionada, tal como se muestra en la Figura 3-16.

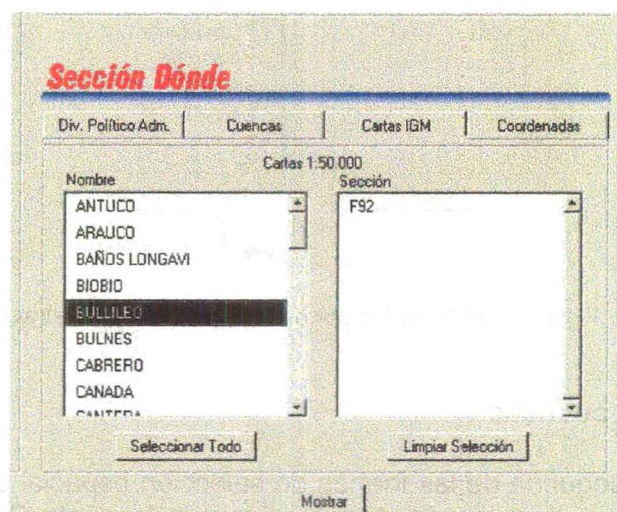


Figura 3-16. Selección por Carta IGM

e) **Por Coordenadas**

La última de las opciones de selección del área a mostrar es por Coordenadas. En dicha opción se selecciona un cierto recuadro de coordenadas y los resultados serán mostrados en dicha región solamente.

La selección debe indicar si se seleccionarán coordenadas geográficas, coordenadas UTM en el huso 18 ó coordenadas UTM en el huso 19. Luego, deben indicarse las coordenadas de la esquina superior izquierda e inferior derecha del rectángulo a consultar. Otra opción es seleccionar el botón Marcar Coordenadas en Mapa, que lleva al esquicio donde se selecciona el recuadro a consultar, tal como se muestra en la Figura 3-17.

The image shows a software window titled "Sección Dónde" with a blue header bar. Below the header, there are four tabs: "Div. Político Adm.", "Cuencas", "Cartas IGM", and "Coordenadas", with "Coordenadas" being the active tab. Inside the "Coordenadas" tab, there are three radio buttons: "Geográficas" (which is selected), "UTM Huso 18", and "UTM Huso 19". Below these, there are two columns of input fields. The left column is labeled "Superior Izquierda" and contains two fields: "X 1" followed by "Grados" and "Y 1" followed by "Grados". The right column is labeled "Inferior Derecha" and contains two fields: "X 2" followed by "Grados" and "Y 2" followed by "Grados". At the bottom of the dialog, there is a button labeled "Marcar coordenadas en mapa" and a text label "Coordenadas referidas al datum PSAD56". At the very bottom, there is a "Mostrar" button.

Figura 3-18. Selección por Coordenadas

### 3.5.3.3 Generación de la Consulta

Finalmente, la generación de la consulta se ejecuta presionando el botón Mostrar, que se encuentra en la parte baja de la sección DÓNDE.



### 3.5.4 Consultas Estadísticas

Tal como se indicó anteriormente, parte de la información disponible no tiene una representación espacial, aún cuando se encuentra asociada espacialmente a las comunas de la Región.

#### 3.5.4.1 Sección QUÉ

Al igual que en el caso de las consultas temáticas, la definición de las consultas estadísticas debe realizarse en el recuadro QUÉ, seleccionando la lengüeta de Consultas Estadísticas.

En dicha Sección, los grupos de información que pueden ser seleccionados son los de Población y Mercado y Capitales, mostrados en la Figura 3-18.

A diferencia del caso anterior, en esta Sección solamente puede ser seleccionado uno de los botones, siendo por tanto excluyentes las consultas, lo que se representa por el botón de selección redondo, a diferencia del botón de selección cuadrado, de tipo opcional, mostrado en las Consultas Temáticas.

Figura 3-18. Sección QUÉ de Consultas Estadísticas





El segundo de los botones entrega información sobre predios y explotaciones, incluyendo superficie, número de predios y número de explotaciones por cada rango de tamaño predial.

El tercer y último botón entrega información estadística de métodos de riego, incluyendo superficie por tipo de método de riego.

#### 3.5.4.2 Sección DÓNDE

Una vez seleccionada la información estadística a consultar, que como se indicó es excluyente entre los subtemas, debe indicarse donde se requiere consultar la información.

Como la información estadística está ingresada por comunas, la opción de selección se limita a indicar en que provincia y comuna desea conocerse la información, tal como se muestra en la Figura 3-20.

**Sección Dónde**

Div. Político Adm.	Comunas	Coordenadas
<b>Provincias</b>	<b>Comunas</b>	
CONCEPCION	YUMBEL	
ARAUCO	TUCAPEL	
<b>BICRID</b>	SANTA BARBARA	
NUBLE	SAN ROSENDO	
	QUILLECO	
	QUILACO	
	NEGRETE	
	NACIMIENTO	
	MULLICHEN	

Seleccionar Todo      Limpiar Selección

Mostrar

Figura 3-20. Sección DÓNDE

#### 3.5.4.3 Generación de la Consulta

Finalmente, la generación de la consulta se ejecuta presionando el botón Mostrar, ubicado en la parte baja de la sección DÓNDE.

### 3.5.5 Resultado de las Consultas

Luego de seleccionar la opción Mostrar, se ingresa a la pantalla donde se presentan los resultados de las consultas, tal como la indicada en la Figura 3-21, para un caso cualquiera.

Dicha figura presenta al costado izquierdo los temas seleccionados, con sus simbologías si procede, la selección propiamente en el cuadro principal, y un esquicio, donde se muestra la región completa y un recuadro sobre el área seleccionada.

Adicionalmente, sobre las ventanas anteriores aparecen los botones y menú habituales de ArcView, además de botones especiales de la aplicación.

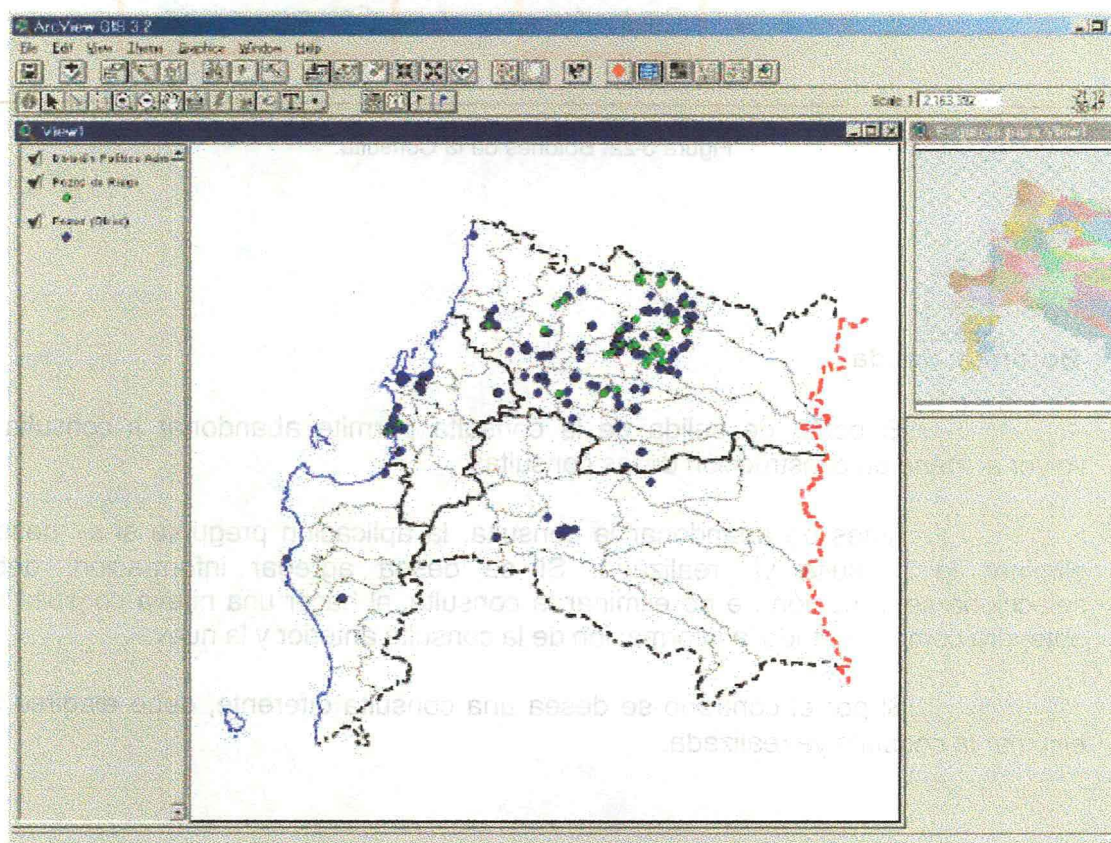


Figura 3-21. Ventana de resultados de la consulta



Los botones son los mostrados en la Figura 3-22, y su significado y operación se presenta a continuación para cada uno de ellos.

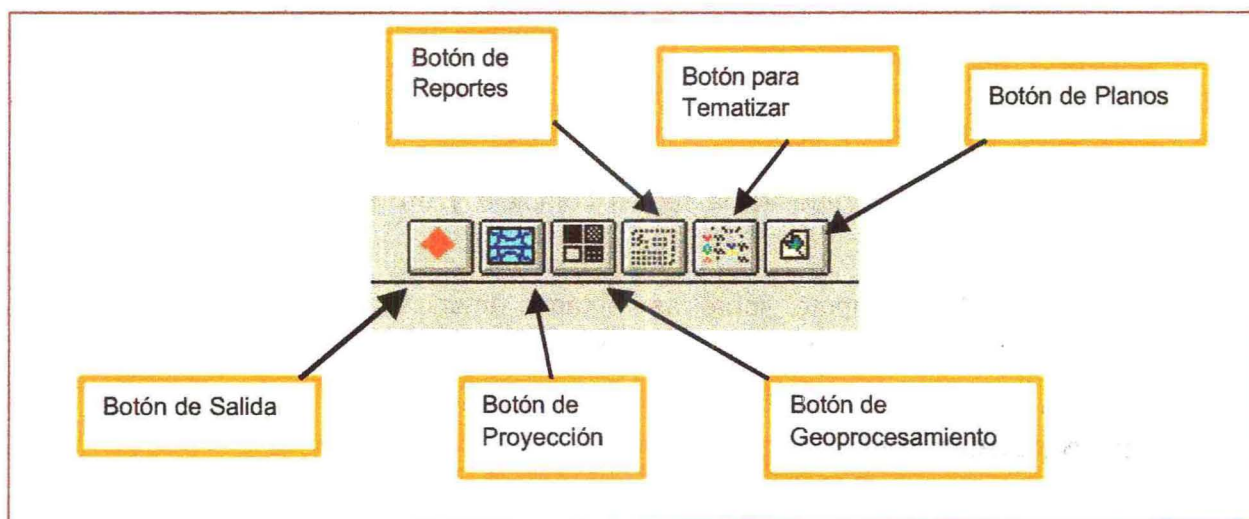


Figura 3-22. Botones de la Consulta.



#### **Botón de Salida**

El botón de salida de la consulta permite abandonar la consulta y volver al menú de construcción de las consultas.

Antes de abandonar la consulta, la aplicación pregunta si se desea eliminar la consulta ya realizada. Si se desea agregar información, debe seleccionarse la opción de no eliminar la consulta; al hacer una nueva consulta se obtendrá como resultado la información de la consulta anterior y la nueva.

Si por el contrario se desea una consulta diferente, debe elegirse Si eliminar la consulta ya realizada.



#### **Botón de Proyección**

La información obtenida de la consulta estará en la proyección seleccionada al hacer la consulta. Si se desea modificar la proyección, se

selecciona el botón de proyección y aparece una ventana donde se elige la proyección deseada, tal como se muestra en la Figura 3-23.

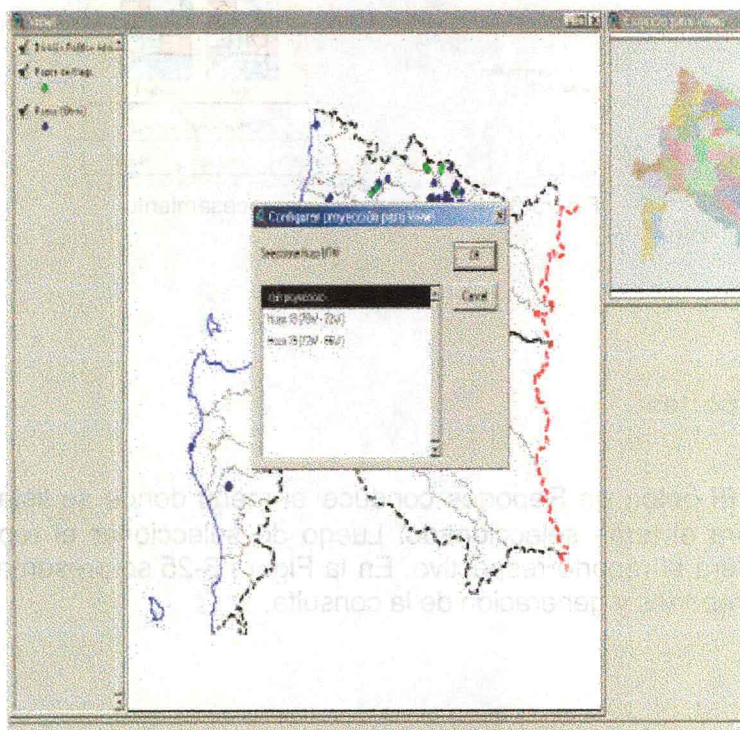


Figura 3-23. Ventana de Selección de proyección de la consulta



### **Botón de Geoprocesamiento**

En caso de que la información de la consulta desee ser procesada uniando, intersectando u otra operación de los temas seleccionados, debe seleccionarse el botón de geoprocesamiento, que abre una ventana propia de ArcView donde puede definirse la operación a realizar. Dicha ventana se muestra en la Figura 3-24.

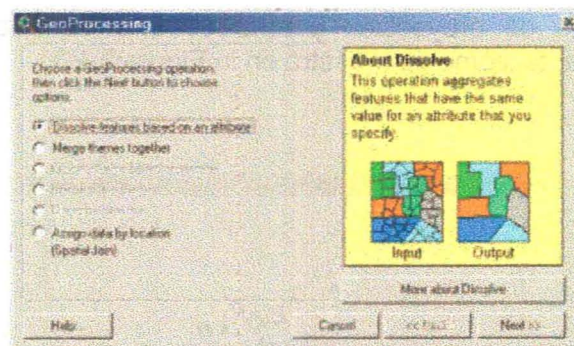


Figura 3-24. Ventana de Geoprociamiento



### Botón de Reportes

El botón de Reportes conduce al menú donde se listan los reportes existentes para el tema seleccionado. Luego de seleccionar el reporte, el botón consultar genera el reporte respectivo. En la Figura 3-25 se presenta la ventana de selección de reportes y generación de la consulta.



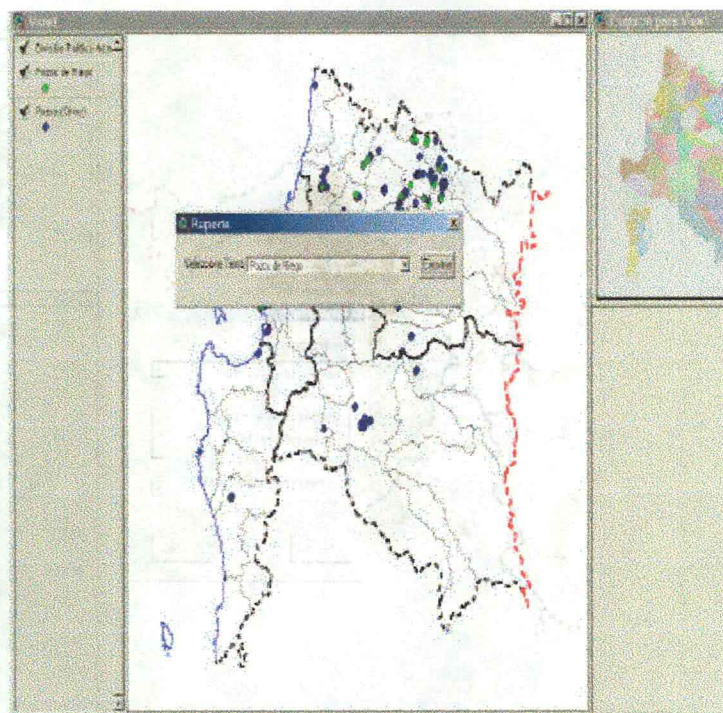


Figura 3-25. Ventana de Selección de Reportes

### Botón para tematizar



El Botón para tematizar permite elegir cualquiera de los campos del temas seleccionados y clasificar o tematizar la cobertura según ese parámetro elegido. Al seleccionar el botón aparece una ventana, indicada en la Figura 3-26, donde se elige el número de intervalos requeridos y luego se selecciona la opción aplicar para producir los resultados.

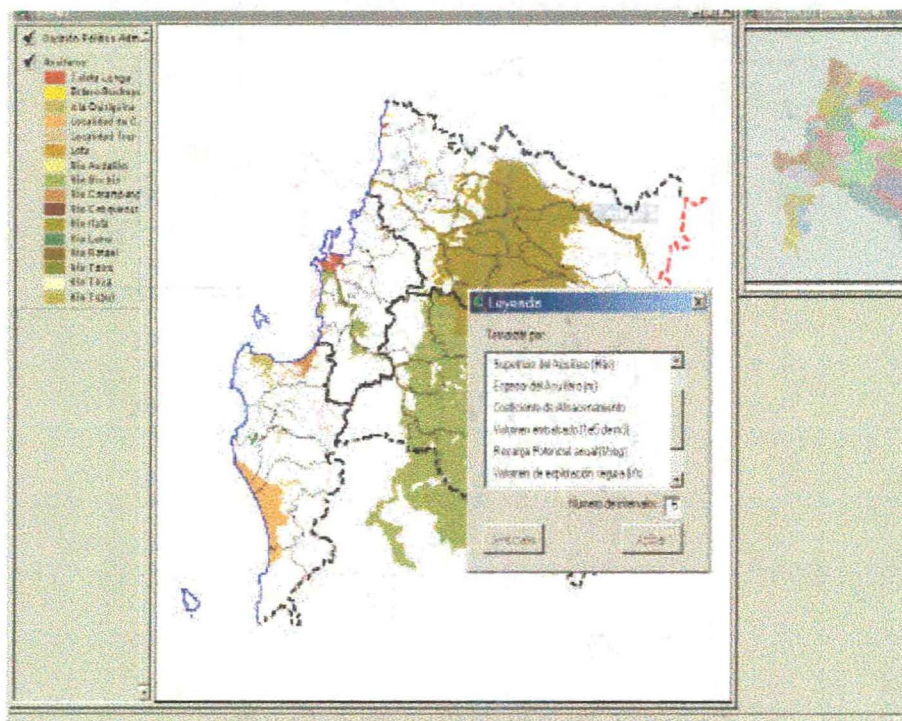


Figura 3-26. Ventana de selección para tematizar



### Botón de Generar Planos

El último de los botones de operaciones sobre la consulta es el botón de Generar Planos. Al seleccionar este botón, aparece una ventana, mostrada en la Figura 3-27, que permite configurar el plano a imprimir, incluyendo el tamaño de papel y su orientación, asignar un nombre al plano, si se incluirá simbología y leyenda, si se requiere escala gráfica, si se requiere indicar un número de serie del plano y un nombre para el plano.

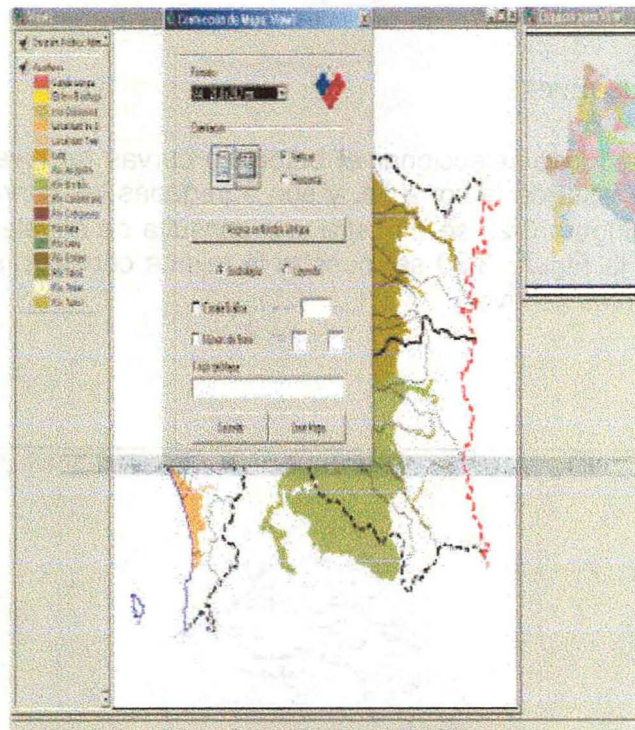


Figura 3-27. Ventana de Generar Plano

Adicionalmente a los botones anteriores, existen otros botones destinados a incluir información adicional sobre un recuadro del área seleccionada. Dichos botones son los indicados en la Figura 3-28.

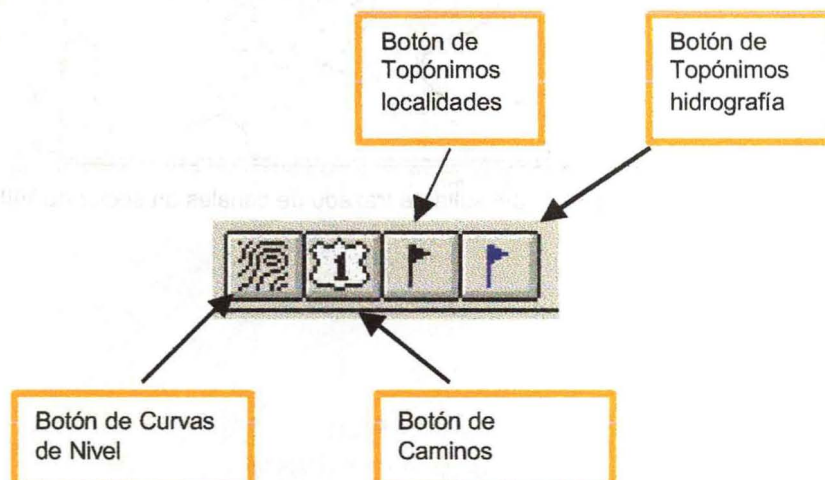


Figura 3-28. Botones de Información adicional





### Botón curvas de nivel

Luego de seleccionar el botón de curvas de nivel, se selecciona un rectángulo en la vista de la consulta, y son agregadas las curvas de nivel de dicha consulta. En la Figura 3-29 se muestra una consulta de canales en un sector de la VIII Región. En la Figura 3-30 se muestra la misma consulta, sobre la que se han agregado las curvas de nivel.

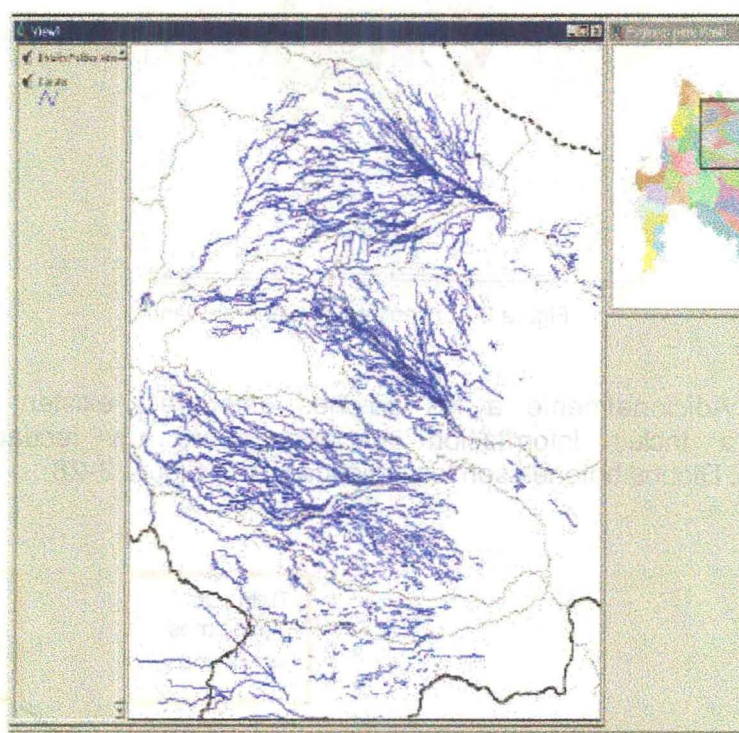


Figura 3-29. Consulta de trazado de canales en sector de VIII Región

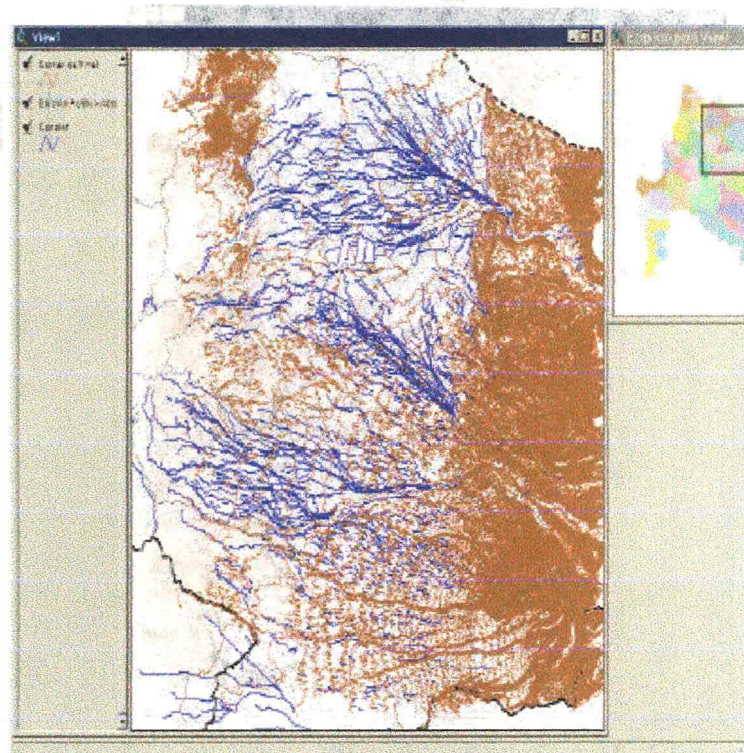
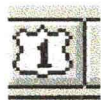


Figura 3-30. Misma consulta anterior con información de curvas de nivel



### Botón de Caminos

El botón de caminos permite agregar, mediante un procedimiento similar al anterior, los caminos de un recuadro de la consulta seleccionada. En la Figura 3-31 se muestra la consulta anterior sobre la cual se la superpuesto la información de caminos, mientras que en la Figura 3-32 se muestra un zoom del área seleccionada.



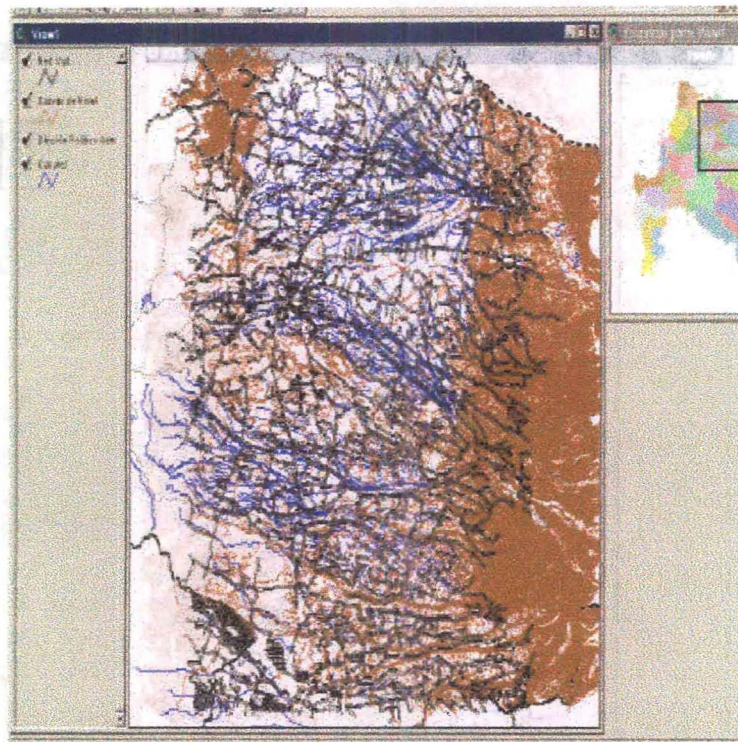


Figura 3-31. Misma consulta anterior con información adicional de caminos

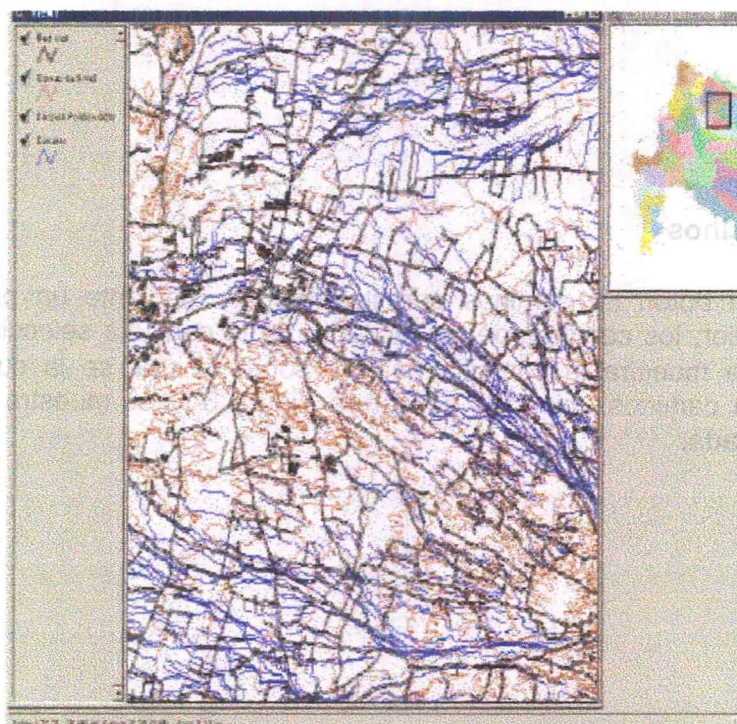


Figura 3-32. Zoom sobre la misma consulta anterior



### **Botones de Toponimia**

Los botones de toponimia cumplen similar función a los anteriores.

El botón negro agrega toponimia de localidades al recuadro seleccionado, mientras que el botón azul agrega toponimia de hidrografía.

#### **4. EJEMPLOS DE OPERACIÓN DEL SIG-CNR**

A continuación se presentan algunos resultados de las consultas que es posible realizar al SIG-CNR.

En todas las consultas se ha utilizado como ejemplo la VIII Región de bío-Bío, siendo similares los resultados para todas las regiones.

Las consultas se presentan ordenadas de acuerdo al orden de los menús del SIG-CNR.

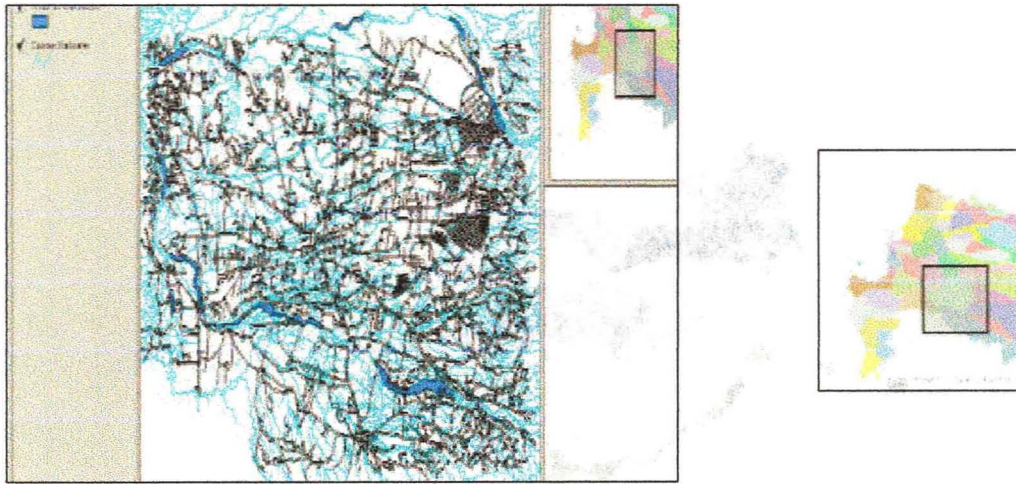


Figura 4-1. Areas de Inundación río Bío Bío, red de Cauces Naturales y caminos. Sector VIII Región



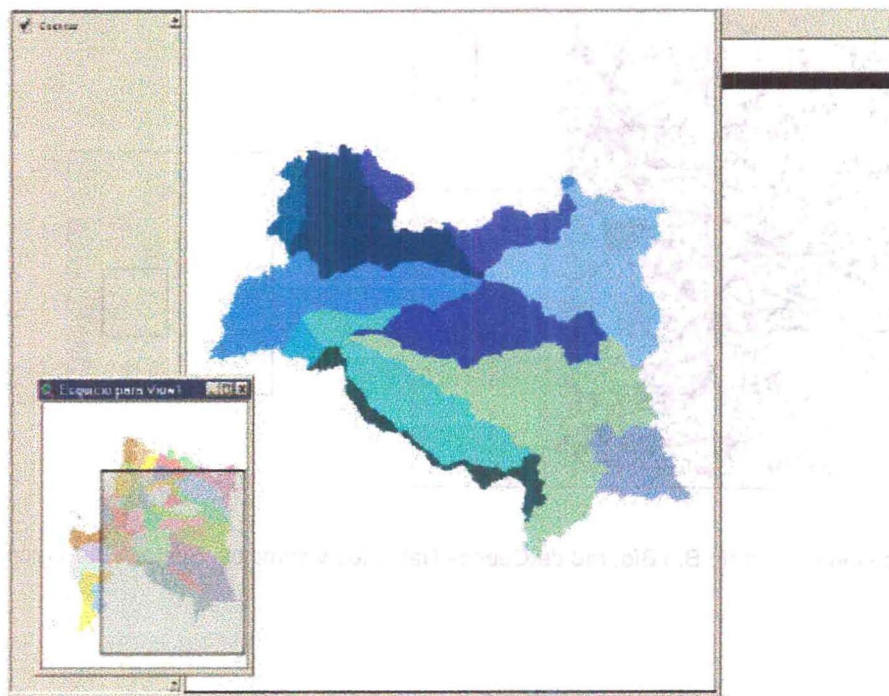


Figura 4-2. Subcuencas Sector VIII Región mostrado en el esquicio

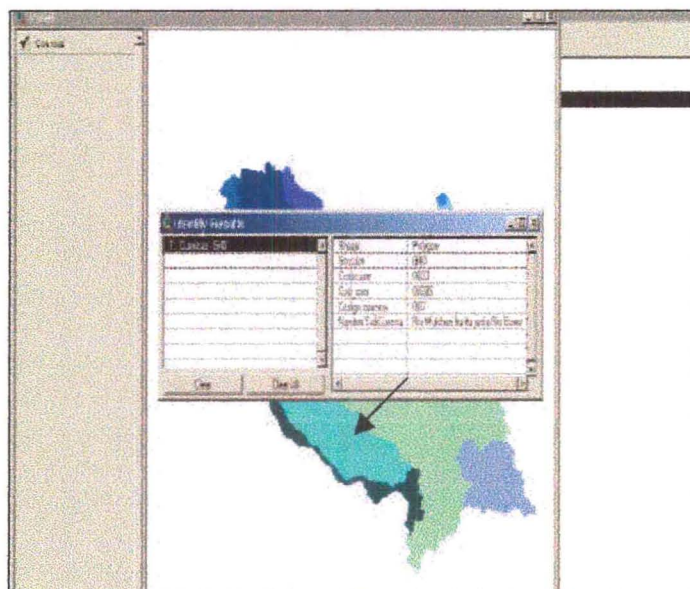


Figura 4-3. Información de una subcuenca seleccionada

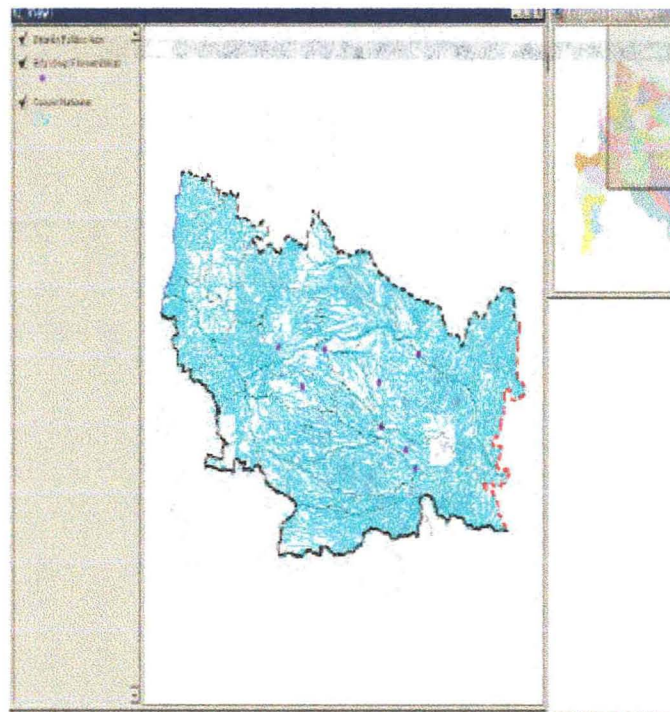


Figura 4.4. Estaciones Fluviométricas Provincia de Ñuble, con división político administrativa

[illegible]

Figura 4-5. Información Parcial de Estación quilmo, antes de camino a Yungay

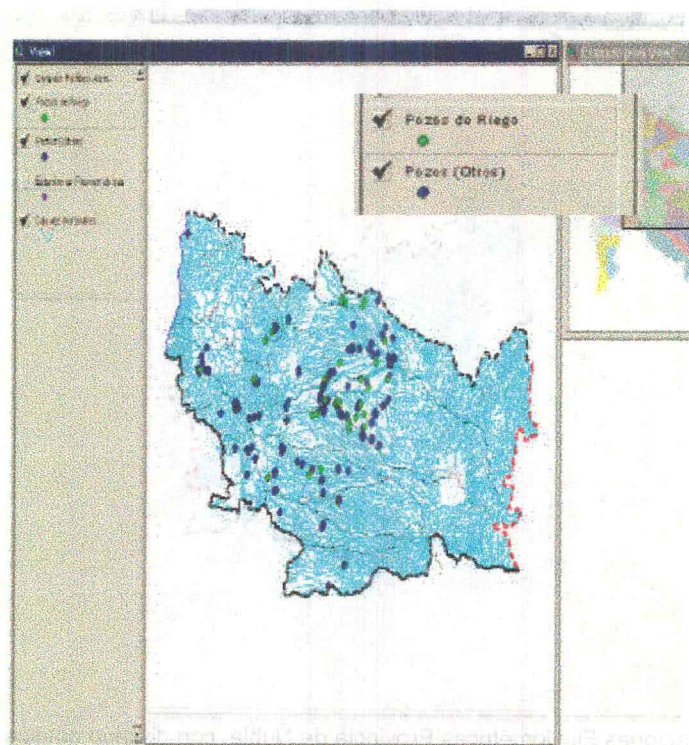


Figura 4-6. Pozos Para Riego y Otros Usos Provincia de Ñuble

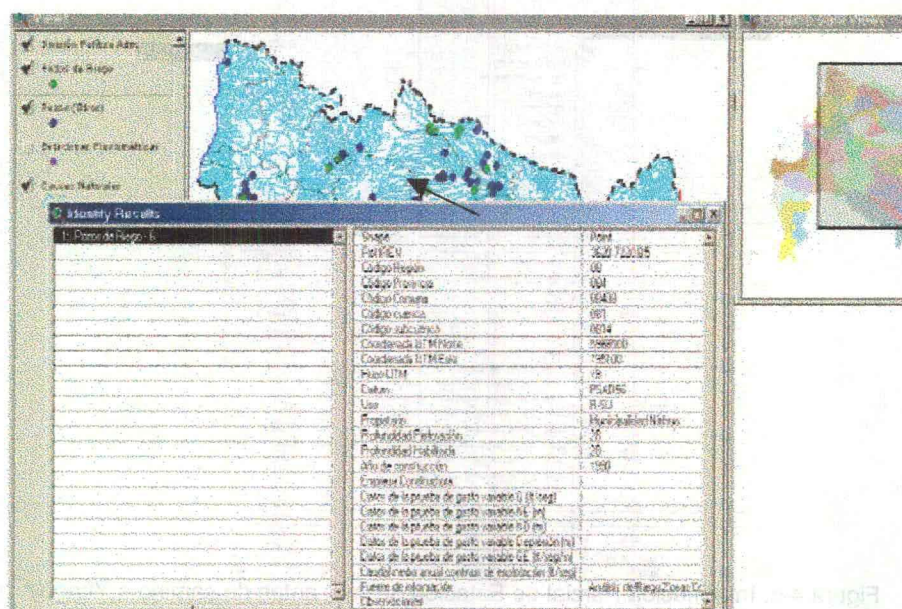
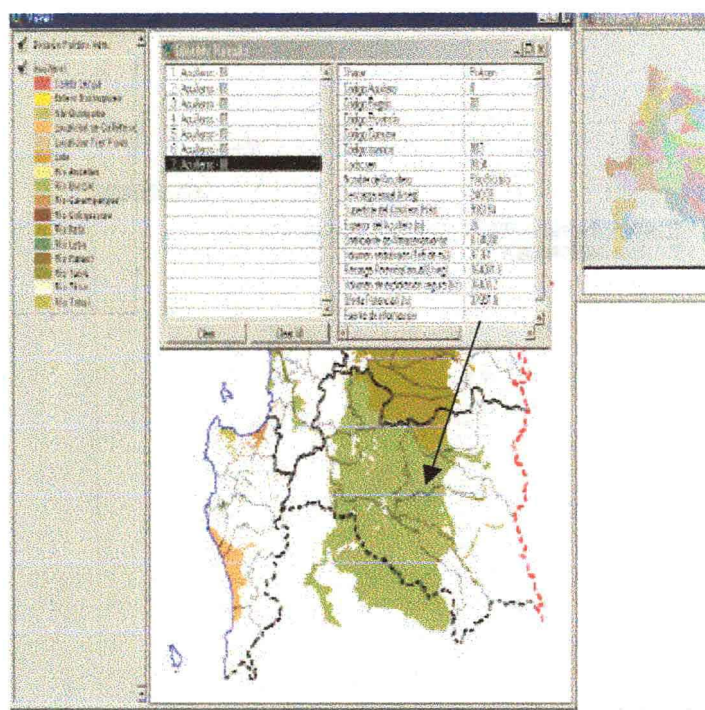
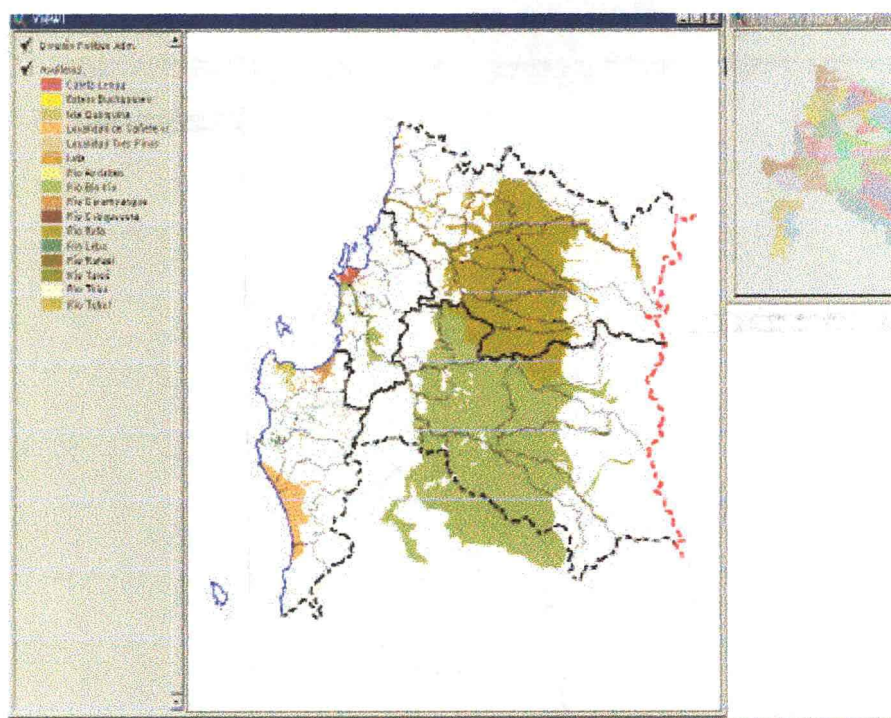


Figura 4-7. Información de un pozo de riego









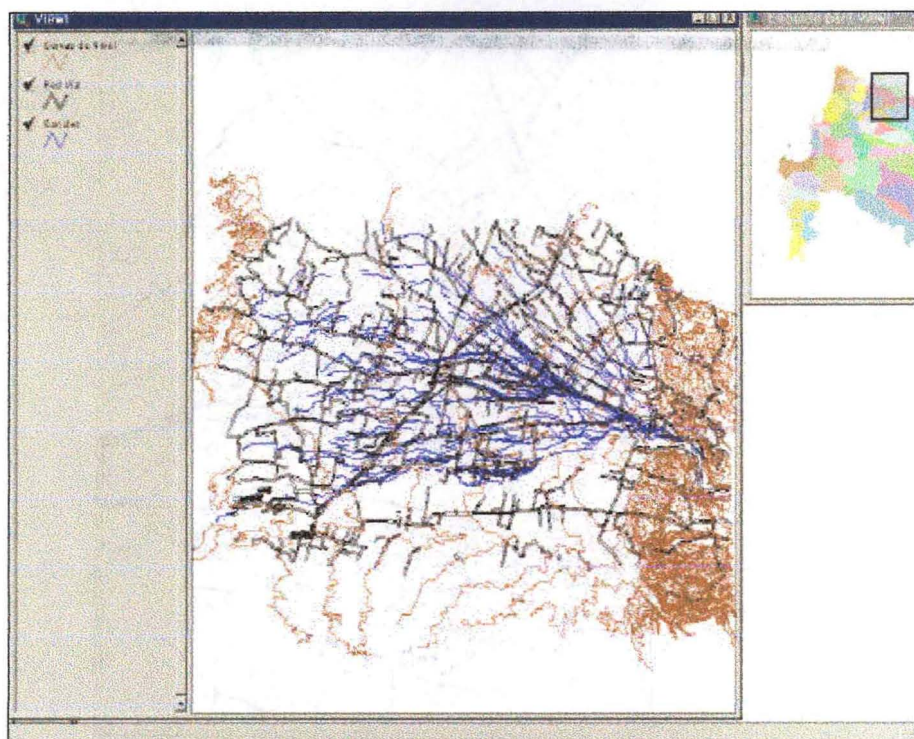


Figura 4-12. Canales Comuna de San Carlos, con red vial y curvas de nivel

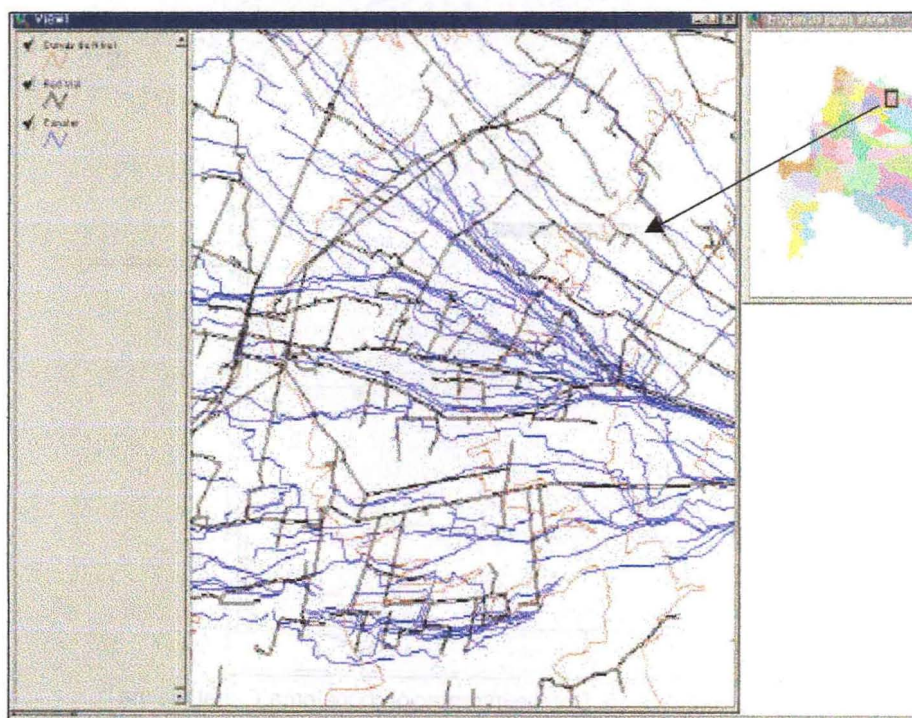
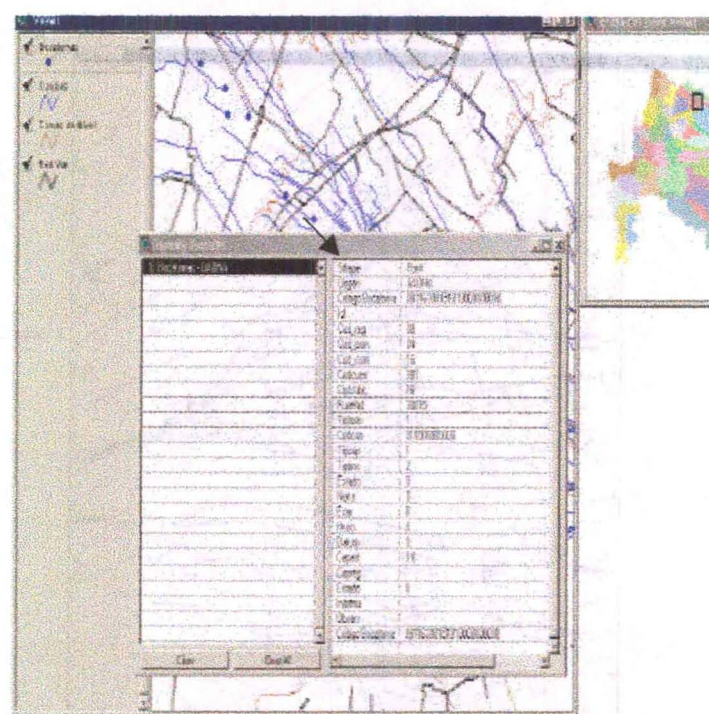
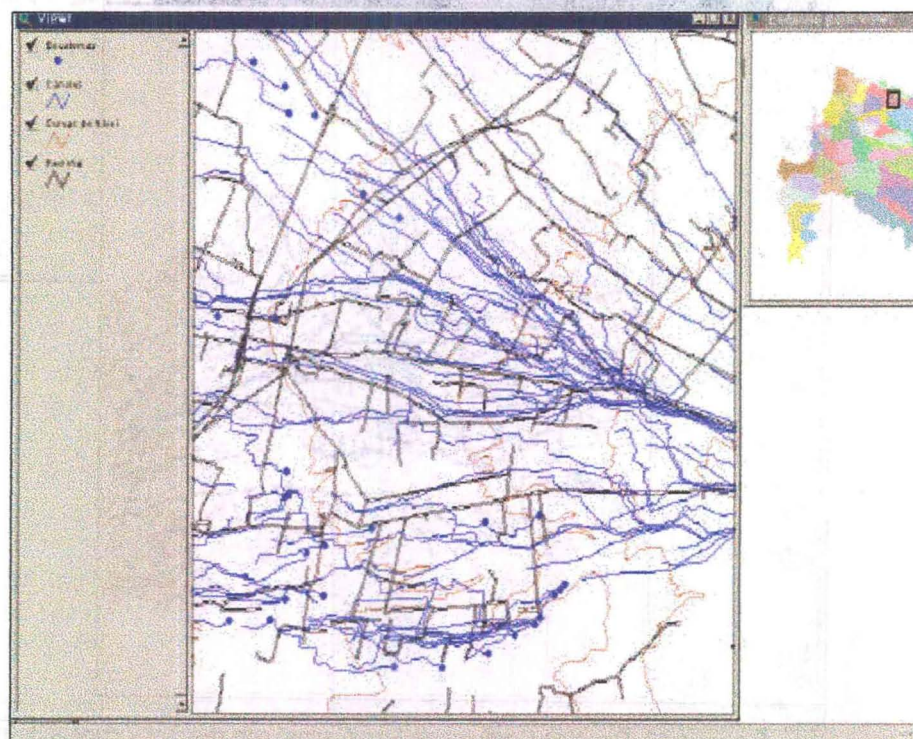


Figura 4-13. Zoom de la red de Canales en el Sector indicado en el esquicio







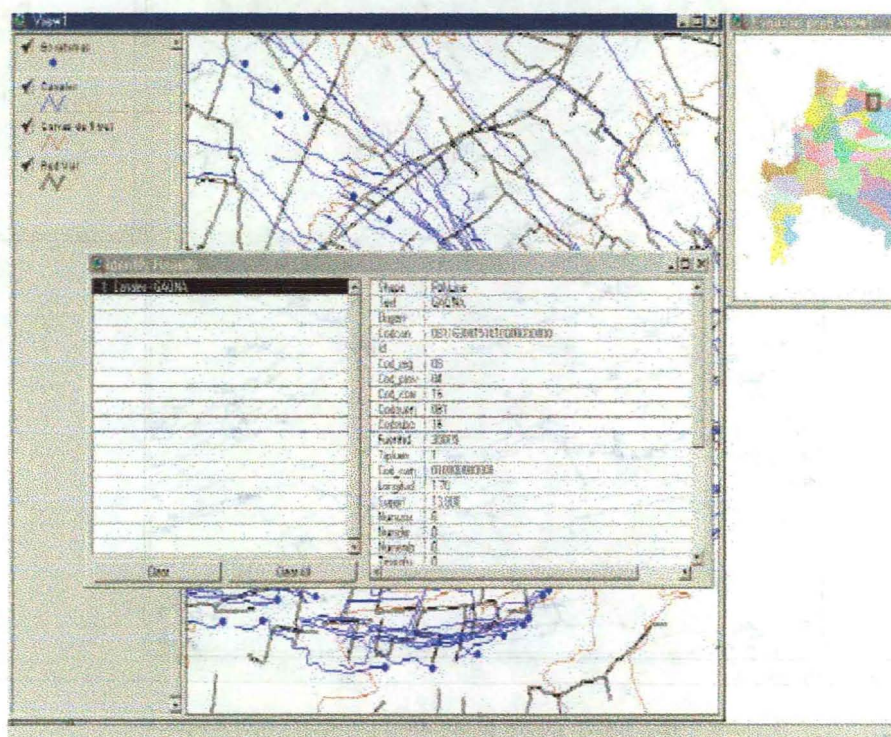


Figura 4-16. Detalle información canal Gaona

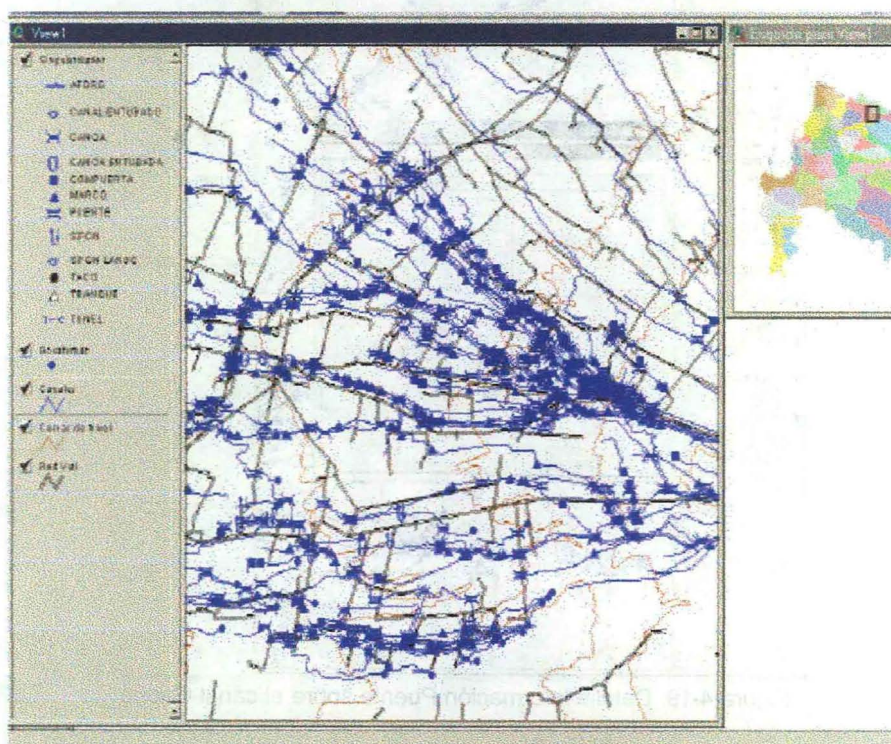


Figura 4-17. Detalle del sector con información de singularidades de canales



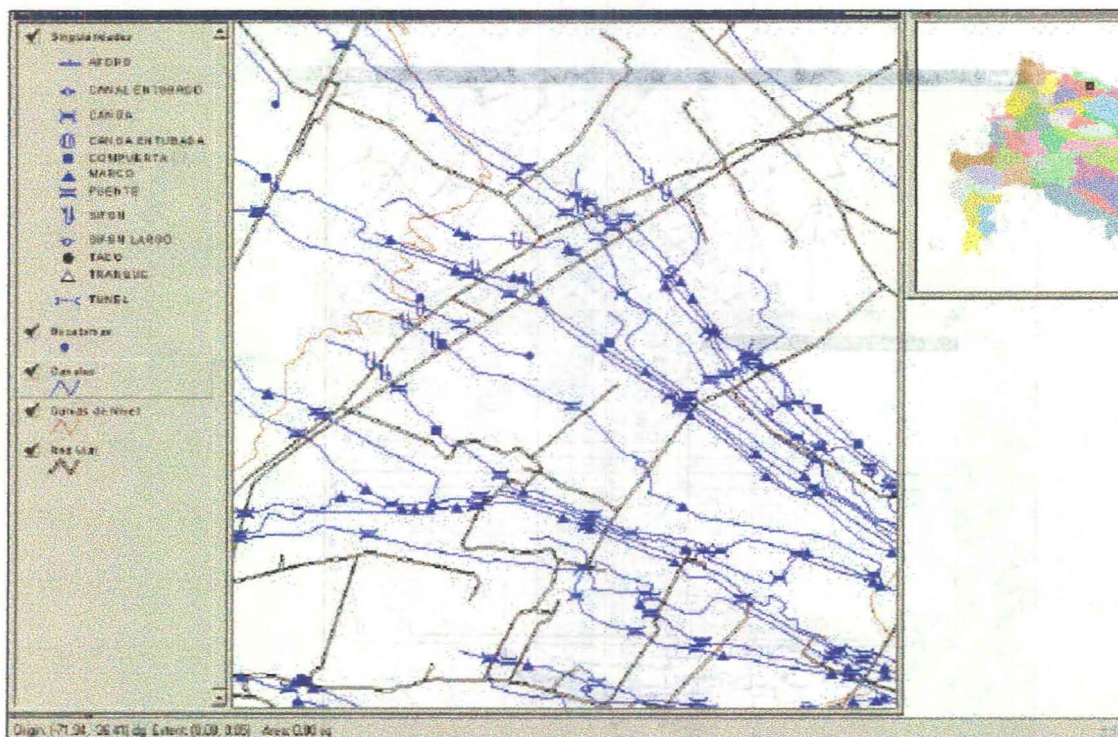


Figura 4-18. Nuevo zoom al sector mostrado en el esquicio

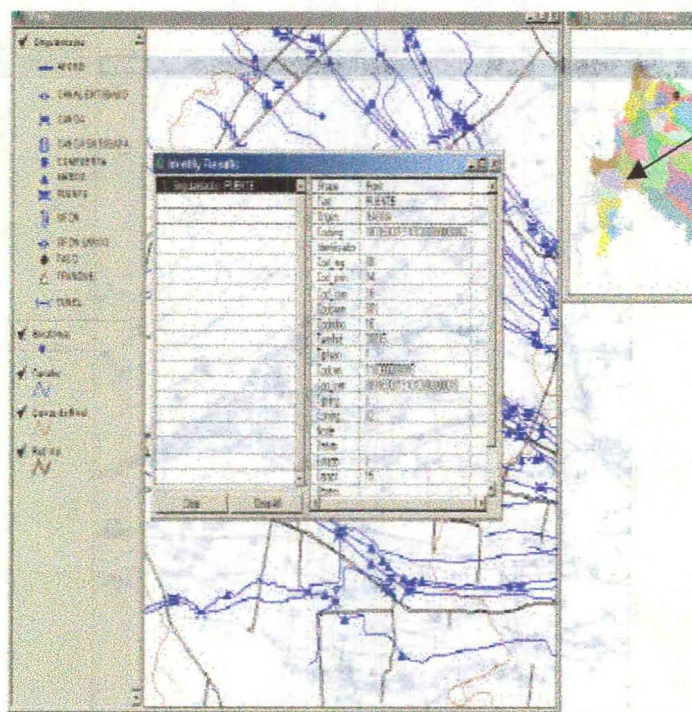


Figura 4-19. Detalle información Puente sobre el canal Gaona



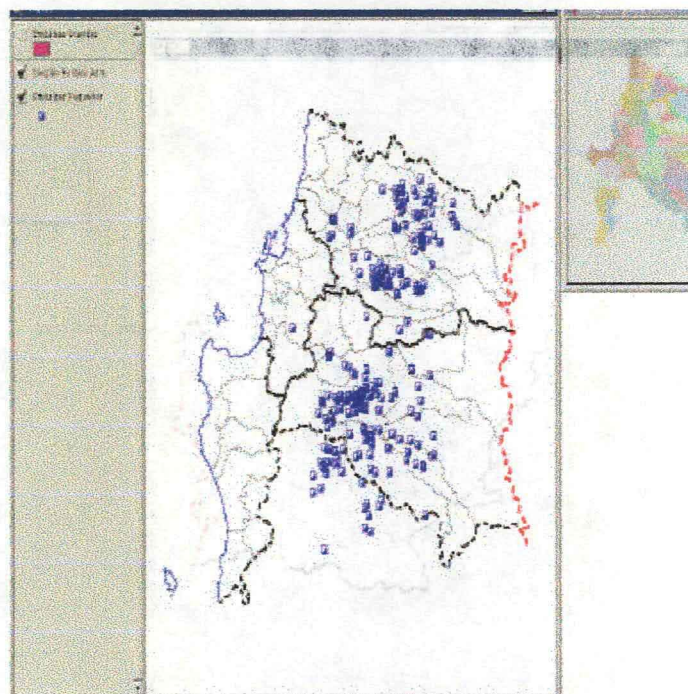


Figura 4-20. Embalses Pequeños VIII Región

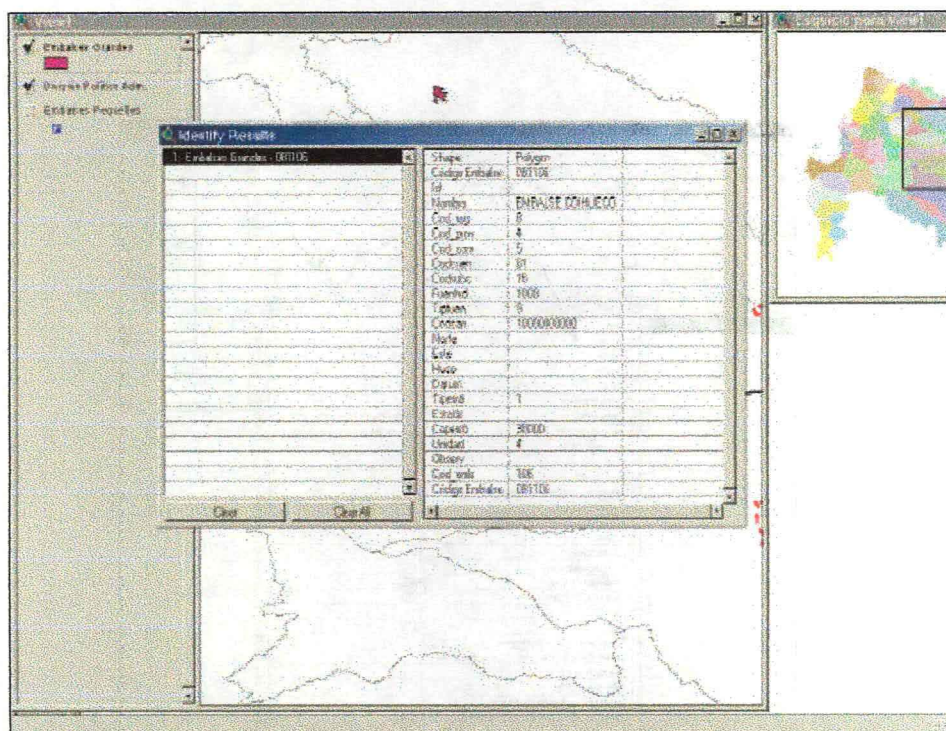


Figura 4-21. Detalle Embalse Coihueco (Embalse Grande para riego) en VIII Región

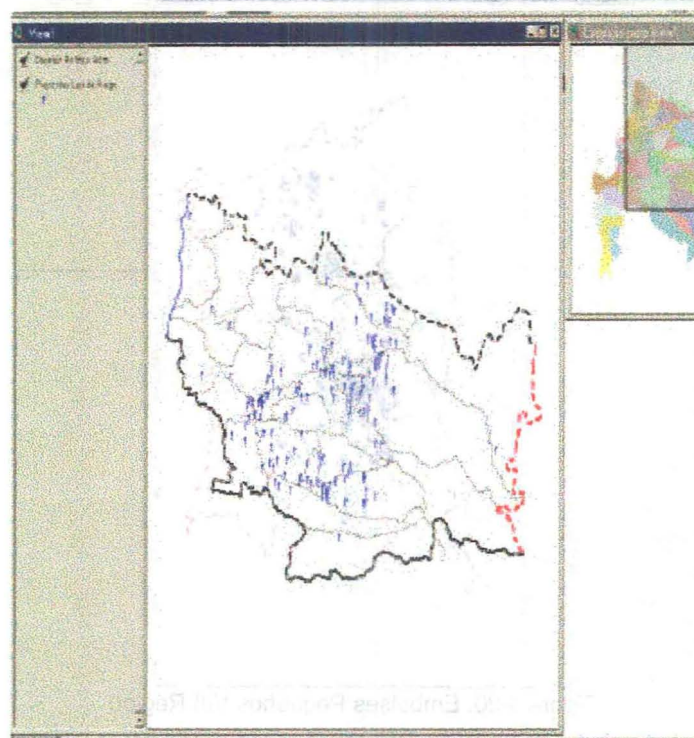


Figura 4-22. Proyectos Ley 18.450 en Provincia de Ñuble

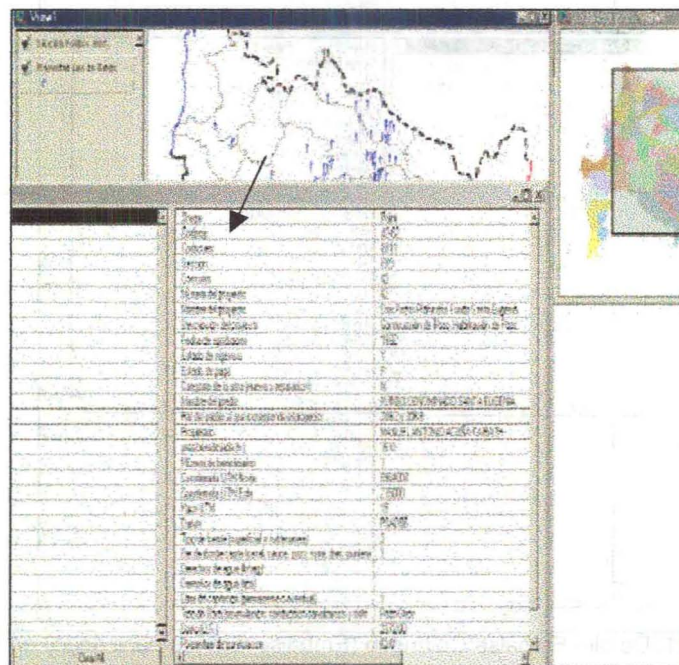


Figura 4-23. Detalle proyecto Ley 18.450



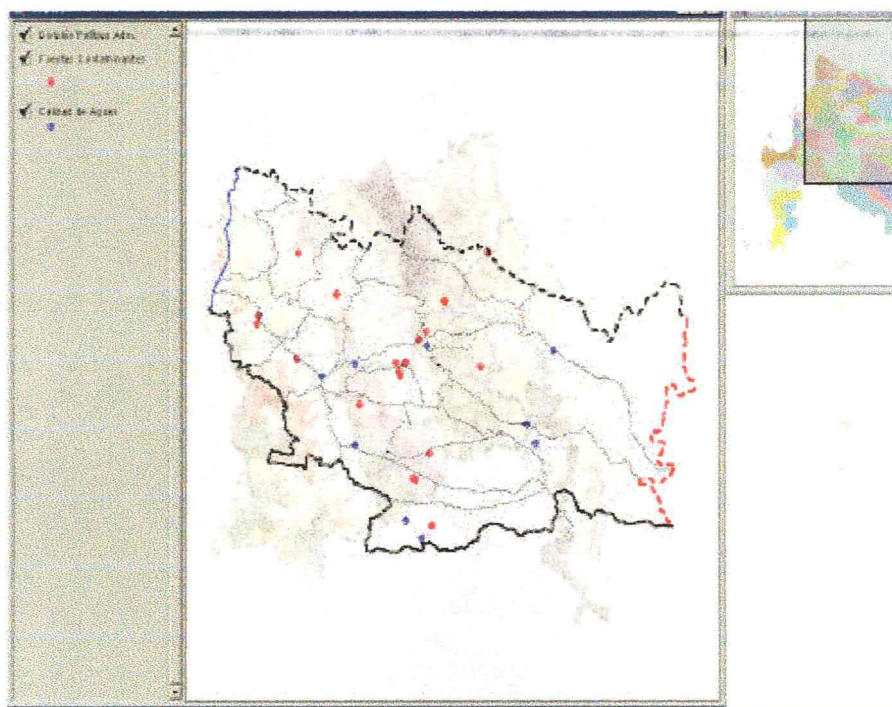


Figura 4-24. Fuentes Contaminantes e Información de calidad de aguas, provincia de Ñuble

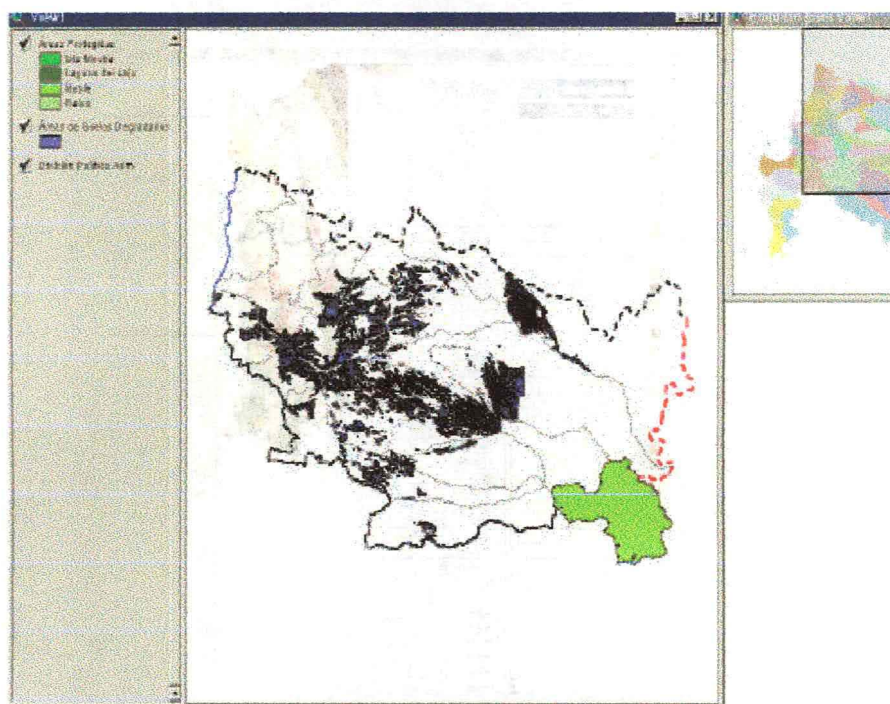
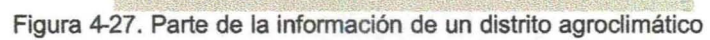
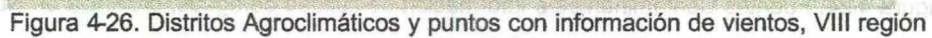


Figura 4-25. Áreas Protegidas y áreas de Suelos Degradados provincia de Ñuble









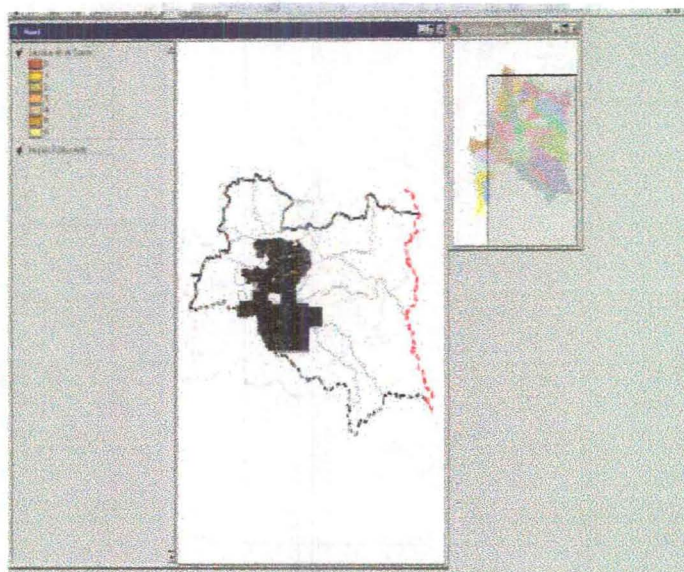


Figura 4-30. Suelos por Categoría de drenaje en la provincia de Bío Bío

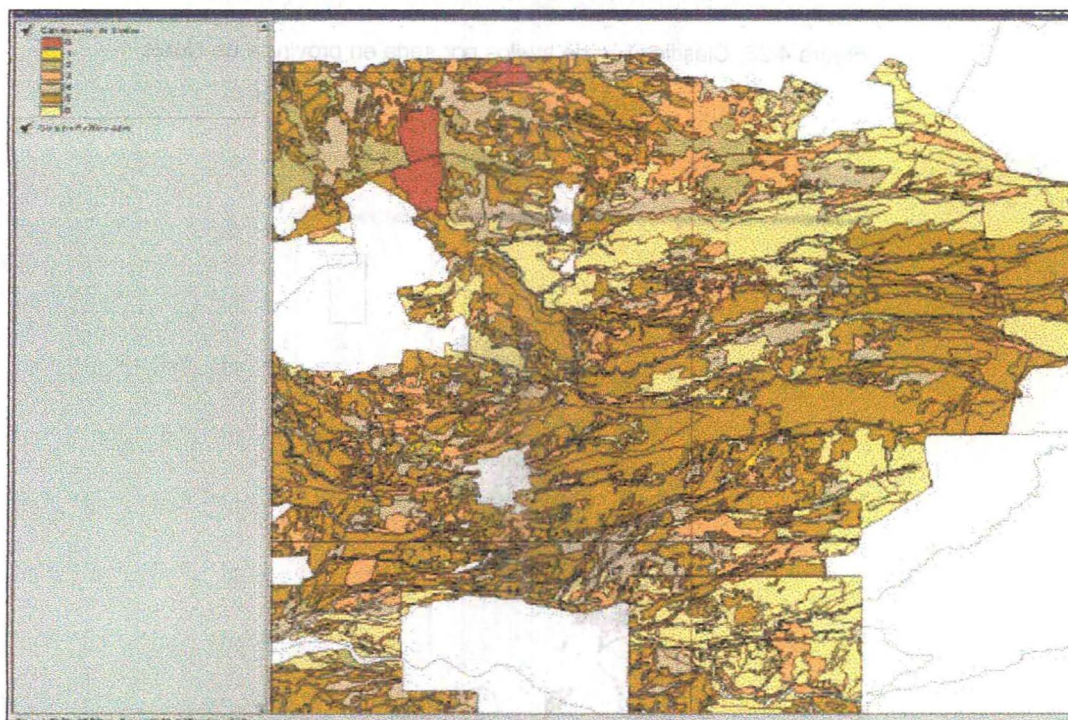


Figura 4-31. Detalle de suelos por categoría de drenaje en la provincia de Bío Bío



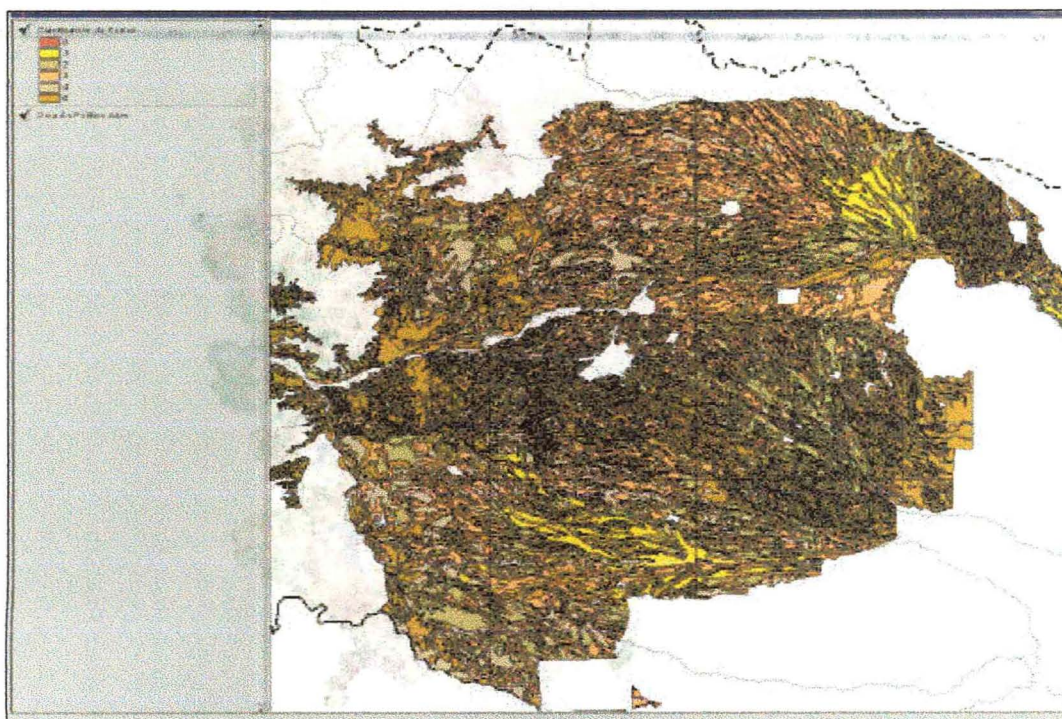
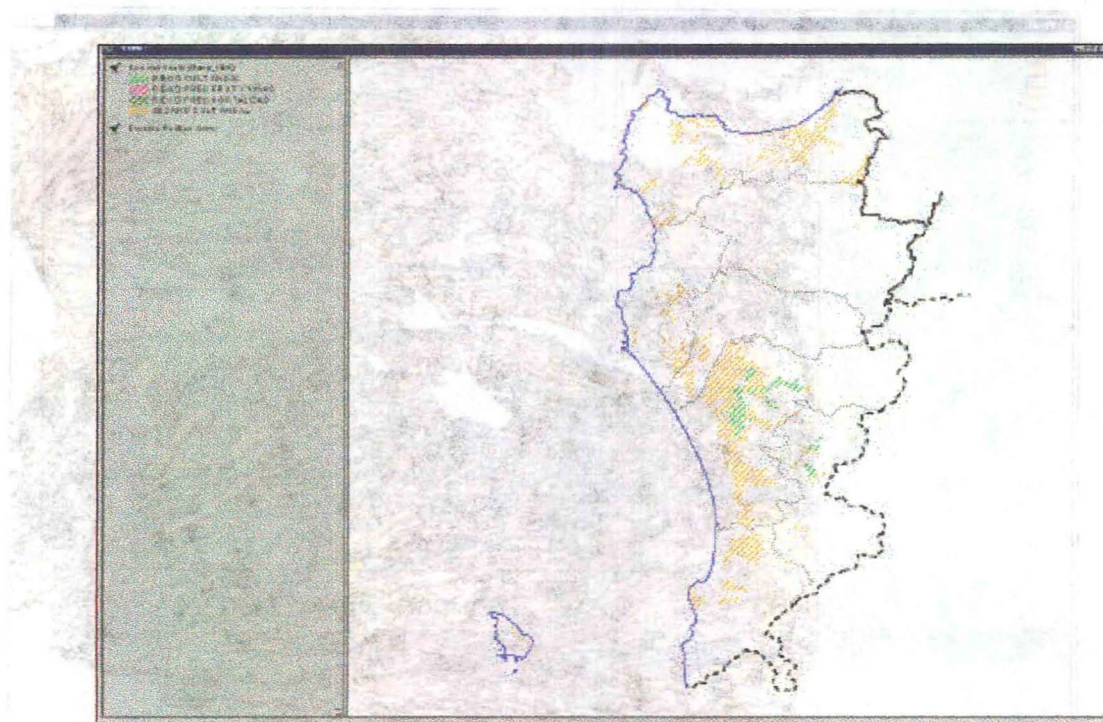
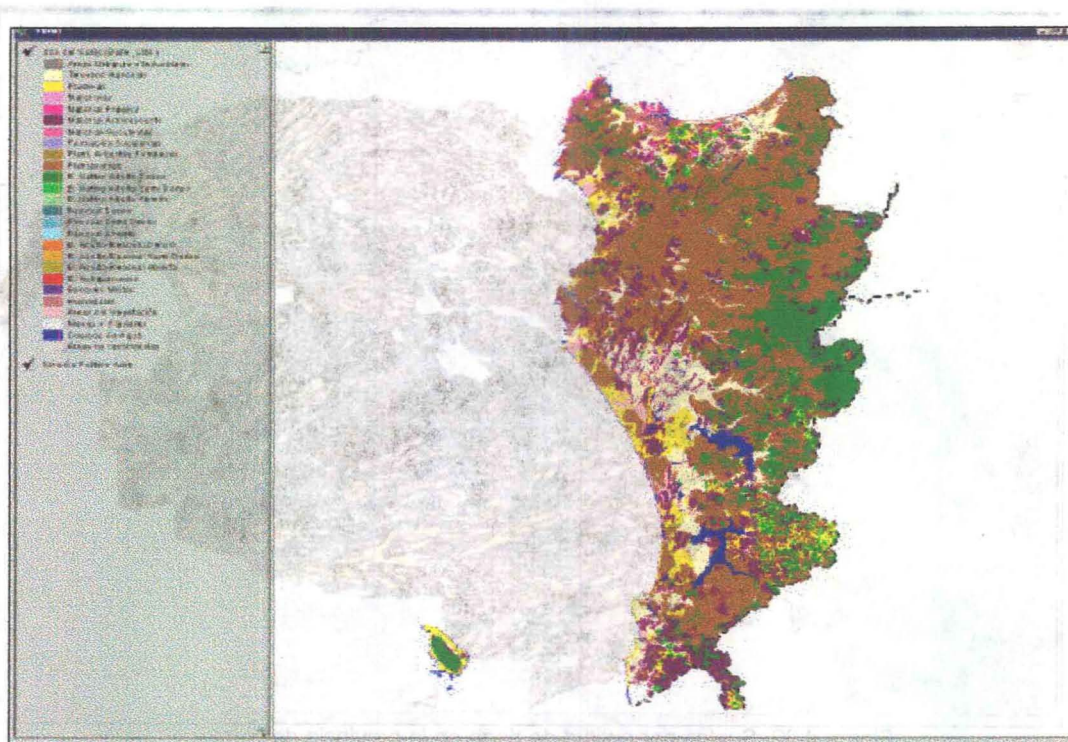


Figura 4-32. Suelos por aptitud de riego en la provincia de Nuble



Figura 4-33. Detalle de suelos por aptitud frutal en la provincia de Nuble





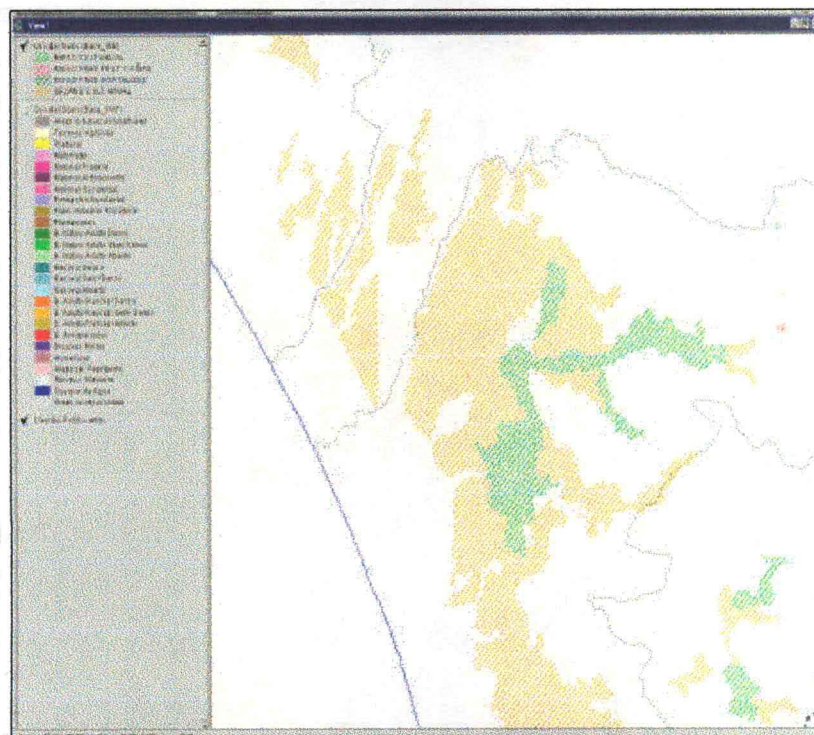


Figura 4-36. Uso del suelo para riego y secano en sector de la provincia de Arauco, según INE

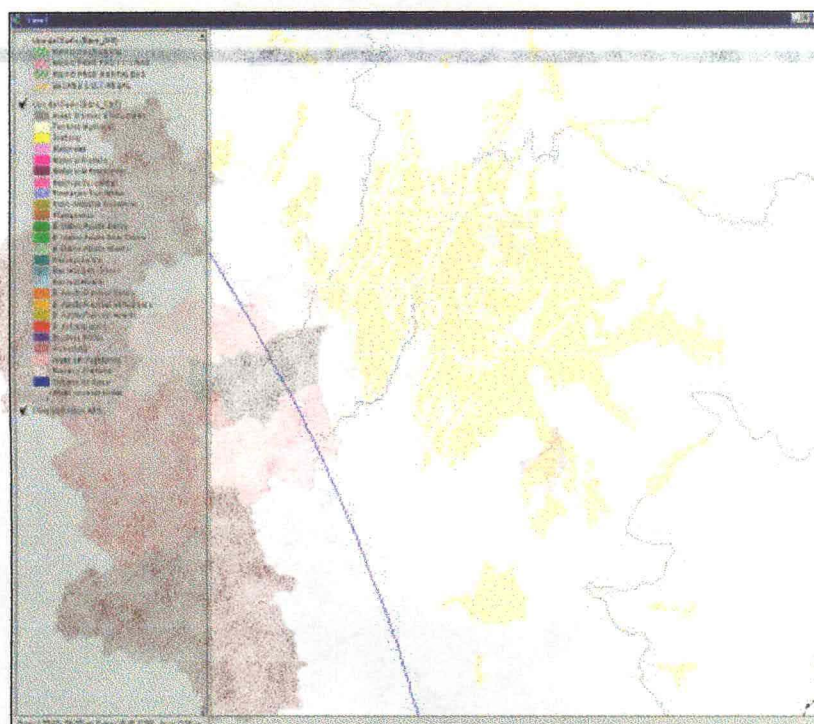


Figura 4-37. Terrenos agrícolas en misma zona según información de Conaf



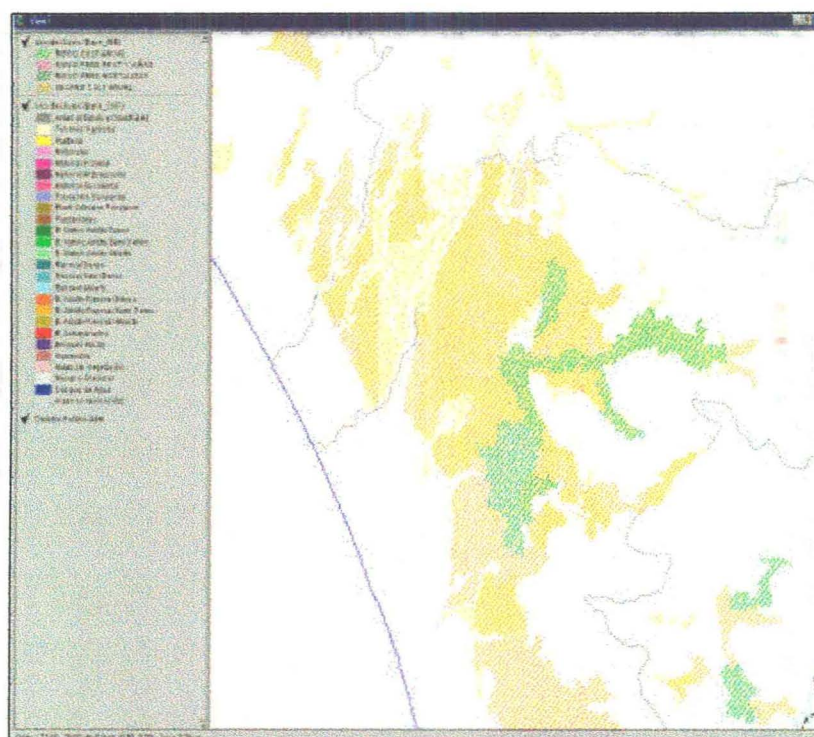


Figura 4-38. Superposición de ambas informaciones anteriores

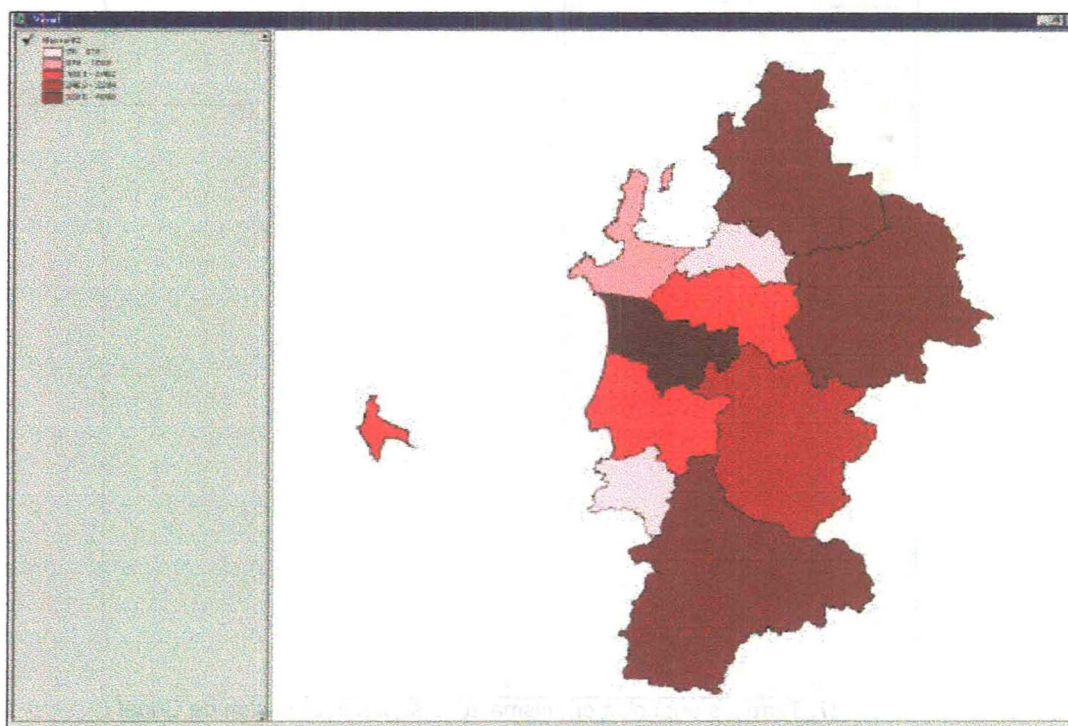


Figura 4-39. Población masculina rural de la provincia de Concepción, según censo de 1992

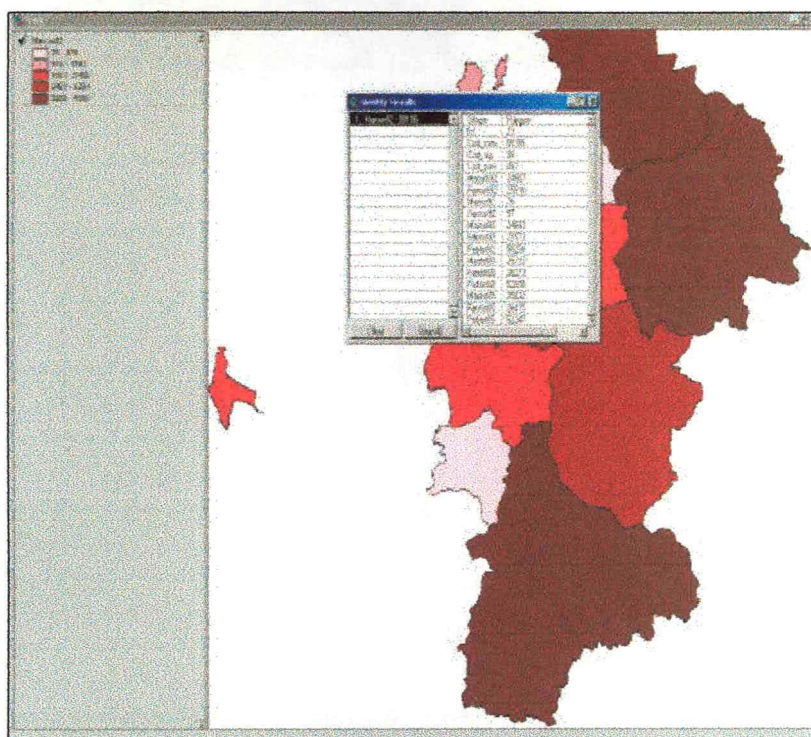


Figura 4-40. Detalle información de población en provincia de Concepción

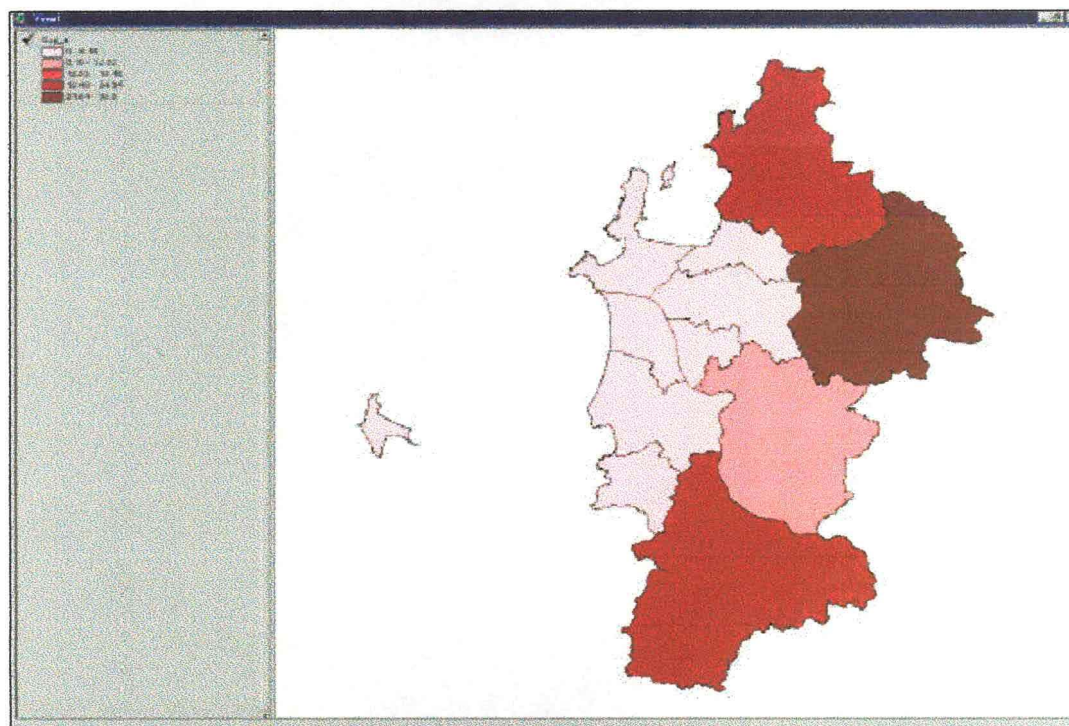


Figura 4-41. Clasificación de predios y explotaciones según superficie de predios de rango A



# ÍNDICE

## DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU PROYECCIÓN

	Pág.
ANEXO. DESCRIPCIÓN DEL SIG-CNR	
1. CONSULTA TEMÁTICA .....	A-1
1.1 ÁREAS TEMÁTICAS .....	A-2
1.2 RECURSOS HÍDRICOS .....	A-2
1.2.1 AGUAS SUPERFICIALES .....	A-3
1.2.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	A-4
1.3 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO .....	A-6
1.4 Ley N°18.450.....	A-6
1.5 MEDIO AMBIENTE .....	A-8
1.5.1 FUENTES CONTAMINANTES .....	A-8
1.5.2 ÁREA DE SUELOS DEGRADADOS .....	A-8
1.5.3 ÁREAS PROTEGIDAS .....	A-8
1.5.4 CALIDAD DE AGUAS .....	A-9
1.6 AGUAS RESIDUALES TRATADAS.....	A-9
1.7 AGROCLIMA.....	A-9
1.7.1 Distritos Agroclimáticos.....	A-10
1.7.2 Vientos .....	A-11
1.8 CLASIFICACIÓN DE SUELOS.....	A-11
1.8.1 SERIES DE SUELO .....	A-13
1.8.1.1 Clases de Suelo .....	A-13
1.8.2 APTITUD DE RIEGO .....	A-16
1.8.3 CATEGORÍA DE DRENAJE .....	A-18
1.8.4 APTITUD FRUTAL.....	A-19
1.9 USO DEL SUELO.....	A-21
1.9.1 USO DEL SUELO INE .....	A-21
1.9.2 USO DE SUELO CONAF.....	A-21
1.10 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA .....	A-22
1.11 CUENCAS HIDROLÓGICAS.....	A-22
2. CONSULTAS ESTADÍSTICAS.....	A-24
2.1 Población.....	A-26
2.2 Empleo.....	A-26
2.3 VIÑAS SAG.....	A-27
2.4 USO DEL SUELO INE .....	A-27
2.5 Predios y Explotaciones.....	A-28
2.6 Sistemas y Métodos de Riego .....	A-28



**ÍNDICE**  
**DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL RIEGO Y DRENAJE EN CHILE Y SU**  
**PROYECCIÓN**

	<b>Pág.</b>
3. SECCIÓN DÓNDE.....	A-29
3.1 SELECCIÓN POR DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA .....	A-29
3.2 SELECCIÓN POR CUENCAS .....	A-30
3.3 SELECCIÓN POR CARTAS IGM .....	A-31
3.4 SELECCIÓN POR COORDENADAS .....	A-32
4. REPORTES.....	A-34
4.1 Cómo Desplegar un Reporte? .....	A-35
4.2 Tablas de Códigos .....	A-38
5. Descripción de las Herramientas Especiales de la “Consulta Temática” .....	A-39
5.1 Detalle de los botones y Herramientas .....	A-39
5.2 Curvas de Nivel.....	A-41
5.3 Caminos .....	A-42
5.4 Toponimia Ciudades .....	A-45
5.5 Toponimia Hidrografía .....	A-46
5.6 INICIO (VOLVER) .....	A-48
5.7 LÍMITES ADMINISTRATIVOS .....	A-49
5.8 INFORMACIÓN ADICIONAL .....	A-50
5.9 PROYECCIÓN .....	A-53
5.10 GEOPROCESAMIENTO .....	A-54
5.11 TEMATIZAR.....	A-54
5.12 REPORTES.....	A-56
5.13 PLANOS.....	A-57
5.13.1 HERRAMIENTA DE IMPRESIÓN .....	A-59

## **ANEXO. DESCRIPCIÓN DEL SIG-CNR.**

## 1. CONSULTA TEMÁTICA

La interfaz desarrollada permite realizar consultas preestablecidas de todas las variables que posean representación gráfica mediante elementos de polígonos, líneas o puntos.

En la pantalla que a continuación se presenta, el usuario podrá seleccionar una o varias áreas temáticas del SIG CNR., la que se verá reflejada en una vista de ArcView que permite consultar todos los atributos alfanuméricos correspondientes. La vista resultante mantendrá las herramientas por defecto de Arcview para la manipulación y el análisis de la información, además de las Herramientas Desarrolladas para el SIG CNR.

Ud. Puede obtener información Geográfica y tabular con sólo unos pocos clicks.

Para seleccionar los temas a desplegar es necesario tener en cuenta los siguientes puntos:



1. Seleccionar la casilla de Verificación que esta inmediatamente a la izquierda del texto (en la **Sección Qué**). Puede seleccionar todos los temas que necesite aunque correspondan a diferentes áreas temáticas.

2. Luego deberá seleccionar Dónde realizará su consulta, es decir, definir cual será el espacio donde aplicará su consulta. Para esto hay 4 alternativas en la Sección Dónde:

- a) División Político Administrativa
- b) Cuencas
- c) Cartas I.G.M.
- d) Coordenadas.

3. Finalmente debe presionar el botón "Mostrar"

Mostrar

El resultado será una vista arcview con todos los elementos que ha seleccionado desplegando su leyenda y un esquicio de ubicación.

## 1.1 ÁREAS TEMÁTICAS

Las áreas temáticas definidas son:

- ◇ Recursos Hídricos
- ◇ Infraestructura de Riego
- ◇ Medioambiente
- ◇ Agroclima
- ◇ Clasificación de Suelos
- ◇ Uso de Suelo
- ◇ División Político Administrativa
- ◇ Cuencas Hidrológicas

## 1.2. RECURSOS HÍDRICOS

La información relativa a los recursos hídricos con fines de riego contenidos en el SIG CNR y que pueden ser desplegados gráficamente, está definida mediante las siguientes fuentes:

Aguas Superficiales  
Aguas Subterráneas

## Aguas Tratadas

### 1.2.1 AGUAS SUPERFICIALES

Este ítem permite acceder a información relacionada con los siguientes temas: presencia de los cauces más importantes de nuestro país, estaciones fluviométricas pertenecientes a la red de control de la DGA, estadísticas de caudales en cuencas relevantes de cada región y zonas de recarga de los acuíferos existentes.

Estos temas incluidos en el SIG CNR pueden ser consultados a través de los siguientes puntos:

Cauces Naturales

Áreas de inundación

Estaciones Fluviométricas

#### **Cauces Naturales:**

Corresponden a todos los cauces superficiales incorporados en la base cartográfica 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar (I.G.M.). Esta información se obtuvo de la base cartográfica del SIG Conaf-Conama, la cual fue complementada con digitalizaciones de elaboración propia.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de [Consulta Temática](#)

#### **Áreas de Inundación:**

Representan los sectores de recarga de flujos superficiales hacia los acuíferos presentes. Esta información fue elaborada por la consultora que desarrolló el SIG CNR. Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de [Consulta Temática](#)

#### **Estaciones Fluviométricas:**

Corresponde a una selección de estaciones fluviométricas de la red de control de la DGA en ciertas cuencas de interés para el estudio.

Cada estación incorporada posee información como el nombre, código BNA, y su ubicación geográfica, además de estadística de caudales medios, anual, de invierno, de verano y del mes de máxima demanda (enero) para distintas probabilidades de excedencia.

Estos últimos datos son desplegados haciendo uso del botón de *Información Adicional* que forma parte de las [Herramientas Desarrolladas para el SIG CNR](#).

Para desplegar este tema debe ser seleccionado desde el panel de [Consulta Temática](#)

## 1.2.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Este tema ha sido elaborado mediante una exhaustiva recopilación de la información contenida en una gran cantidad de estudios hidrogeológicos, que incluyen catastros de sondajes y han sido desarrollados para organismos públicos como la DGA, DOH y CNR, entre otros. Adicionalmente, se han incorporado todos los antecedentes de captaciones subterráneas incluidos en los proyectos de agua potable rural que están en poder de este consultor, y que superan las 150 localidades a lo largo del país.

En este Ítem se han incorporado los siguientes temas:

Pozos de Riego  
Pozos de otros usos  
Acuíferos  
Áreas de Restricción y Prohibición

### **Pozos De Riego**

Se incluyen todos las captaciones cuya agua extraída tiene un uso exclusivo de riego.

Las variables contenidas en este tema son las siguientes:

- Fuente de la información. (Fuente documental)
- Región. (1 a 13)
- Provincia.
- Comuna.
- Rol IREN.
- Coordenadas
- Uso (Riego).
- Propietario.
- Profundidad.
- Año de construcción.
- Datos de la prueba de gasto variable (Q, NE, ND, Depresión, GE).
- Caudal medio anual continuo de explotación.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de **Consulta**

### **Temática**

### **Pozos de otros usos**

Se incluyen todos las captaciones cuya agua extraída tiene un uso distinto al de riego.



Se incluyen entre otros usos el industrial, Minero, Generación de electricidad, Potable, etc. Las variables contenidas en este tema son las siguientes:

- Fuente de la información. (Fuente documental)
- Región. (1 a 13)
- Provincia.
- Comuna.
- Rol IREN.
- Coordenadas
- Uso.
- Propietario.
- Profundidad.
- Año de construcción.
- Datos de la prueba de gasto variable (Q, NE, ND, Depresión, GE).
- Caudal medio anual continuo de explotación.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de Consulta

### Temática

### Acuíferos:

Se define como acuífero a la roca o sedimento que pertenece parcial o totalmente a una o a varias formaciones, suficientemente permeable y saturada de agua para transmitirla en cantidades económicas hacia pozos o manantiales.

Con el objeto de cuantificar el potencial hidrogeológico de cada región se ha elaborado una base de datos en la que se incluyen las características de los principales sistemas acuíferos existentes en el país.

Para la identificación de cada sistema se utilizó la base cartográfica IGM escala 1:50.000, el Mapa Geológico Nacional, el Mapa Hidrogeológico Nacional y estudios hidrogeológicos de zonas específicas.

Cada acuífero queda definido por su geometría y propiedades físicas, la geometría se definió trazando los contactos roca-relleno definido por los cambios bruscos de pendiente del terreno. Complementariamente se uso el plano Geológico Nacional, para verificar la coincidencia de la zonas identificadas como acuíferos, con los rellenos cuaternarios.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de Consulta

### Temática

## **Áreas de Restricción y Prohibición:**

Corresponde a la recopilación de las resoluciones emitidas por la DGA, acerca de la definición de zonas de restricción y/o prohibición de explotación de recursos hídricos subterráneos en el territorio nacional y que han sido vertidas al SIG CNR gráfica y tabularmente.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de **Consulta Temática**

### **1.3 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**

La información de infraestructura de riego se obtuvo principalmente del "Catastro de Usuarios" realizado por la DGA escala 1:5.000 y 1:10.000, siendo traspasada a las cartas IGM escala 1:50.000, mediante técnica visual, apoyo de instrumentos (compás de reducción) y aplicando criterios de interpretación y lectura de cartas.

La información del catastro de usuarios fue actualizada y complementada por proyectos distribuidos básicamente entre las regiones V y VII, entre los que se cuenta la primera sección del Río Maipo, Canal Pencahue y Maule Sur, además de proyectos la ley 18.450 en el sector de los interfluvios costeros.

Los elementos de infraestructura de Riego incluidos en el SIG CNR son:

**Canales:** Los canales, además de su trazado, poseen elementos adicionales en sus ejes, como son:

**Bocatomas**

**Singularidades**

Otros Elementos son los **Embalses** que se han separado en:

**Embalses Grandes.**

**Embalses Pequeños.**

Para desplegar estos temas debe seleccionarlos desde el panel de **Consulta Temática**

### **1.4 Ley N° 18.450**

Esta ley faculta al estado chileno a bonificar hasta el 75% del costo total de los proyectos de Riego, considerando los costos de estudio, construcción o reparación.

La Ley 18450 intenta promover los procesos de intensificación y modernización agrícola, tendientes a aumentar los niveles de productividad del sector, conjuntamente



con la creación de empleos con la construcción de obras y el incremento de la producción agropecuaria.

Los Beneficiarios potenciales del programa han sido definidos como personas naturales o jurídicas, propietarios o usuarios de predios agrícolas, nuevos tenedores en proceso de regularización y organizaciones regantes. En los proyectos que aspiran a ser acogidos pueden ser incluidos todo tipo de obras de riego, partes o elementos de riego mecánico, y obras de drenaje superficial y sub-superficial.

En el SIG se incluyen todos aquellos proyectos bonificados presentes en los expedientes de la CNR hasta diciembre del año 2000 .

Esta información se encuentra georreferenciada, teniendo relacionada una base de datos que contiene los siguientes campos:

- Región
- Provincia
- Comuna
- Concurso
- Número del Proyecto
- Nombre el Proyecto
- Descripción del Proyecto
- Fecha de Aprobación
- Vigente o Abandonado
- Pagado o no pagado
- Estado de tramitación
- Obra nueva o reparación
- Nombre del Predio
- Rol del Predio
- Propietario
- Área Beneficiada
- Número de beneficiarios
- Ubicación (coordenadas UTM)
- Tipo de fuente (superficial o subterránea)
- Desde dónde capta (canal, cauce, pozo, noria, dren, puntera)
- Derechos de agua (cantidad y tipo)
- Obra de captación (permanente o eventual)

Tipo de obra (acumulación, conducción, canalización y distribución, captación, drenaje, pozos, riego tecnificado, otro)

Los proyectos de riego pueden consultarse desde el panel *Consulta Temática*

De esta manera se despliega la cobertura con una simbología predefinida. Además en la Sección *Reportes* se encuentran 3 hojas con los campos más destacados de la base de datos de la Ley 18450. Estas son:



Proyectos Bonificados a Ley 18450 (1-3, 2-3,3-3).

## **1.5. MEDIO AMBIENTE**

Este tema incorpora variables que permiten caracterizar la calidad físico, química y biológica de las aguas tanto superficiales como subterráneas de cada región.

La información contenida en el SIG CNR incorpora los siguientes puntos:

Fuentes Contaminantes  
Área de suelos Degradados  
Áreas Protegidas  
Calidad de Aguas

### **1.5.1 FUENTES CONTAMINANTES**

Corresponde al catastro de riles (Residuos Industriales Líquidos) de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, cuya primera versión fue realizada el año 1992. Este identifica las descargas de las industrias y de los servicios sanitarios de recolección y disposición de aguas servidas domésticas en todo el territorio nacional.

El detalle de los campos incluidos en este tema, puede se observado en la tabla de atributos, luego de hacer la *Consulta Temática* o haciendo la consulta del tema en la pestaña *Reportes*.

Además, en el panel **Tablas de Códigos** de la pestaña *Reportes*, puede obtener los códigos de las descargas contaminantes y su descripción.

### **1.5.2 ÁREA DE SUELOS DEGRADADOS**

Corresponden a aquellos suelos erosionados o con alto riesgo de erosión. Fue generado a partir del tema de clasificación de suelos, seleccionado los sectores con capacidad de uso IV o superior y con su restricción tipo e (erosión).

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de *Consulta Temática*

### **1.5.3 ÁREAS PROTEGIDAS**

Corresponde a las áreas silvestres protegidas del catastro de Snaspes (Sistema Nacional Áreas Silvestres Protegidas del Estado) de la Corporación Nacional Forestal

(Conaf), entre ellos se encuentran los Parques Nacionales, Santuarios y Monumentos Naturales.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de *Consulta Temática*

Ud. puede crear un **Reporte** con el detalle de ubicación y descripción del snaspe con los códigos de comuna y tipo de área silvestre.

#### 1.5.4 CALIDAD DE AGUAS

Corresponde al catastro de Estaciones de Calidad de Agua, extraído del Análisis de las redes de vigilancia de la DGA, y complementado con información de la propia consultora.

Cada estación incorporada posee información propia de la estación como el nombre, código BNA (Banco Nacional de Aguas) y su ubicación geográfica, además de los parámetros específicos (Fecha, Ph, K, NA, As, B, Cu, etc.) de los muestreos existentes en cada estación.

Estos últimos datos son desplegados haciendo uso del botón de *Información Adicional* que forma parte de las **Herramientas Desarrolladas** para el SIG CNR.

Para desplegar este tema debe ser seleccionado desde el panel de *Consulta Temática*

#### 1.6 AGUAS RESIDUALES TRATADAS

Respecto a las aguas residuales tratadas, se revisó en la Superintendencia de Servicios Sanitarios, los Planes de Desarrollo de las Empresas de Servicios Sanitarios que operan en las regiones VIII, IX y X y se extrajo, para todas las localidades que tienen proyectado tratamiento de aguas servidas, la información relativa a: situación actual de los sistemas de tratamiento (operando, en construcción o proyectados), caudales efluentes, actuales y proyectados, tipo de tratamiento y ubicación del punto de descarga.

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de *Consulta Temática*

#### 1.7. AGROCLIMA

La unidad de trabajo utilizada en agroclimatología es el **Distrito Agroclimático**, que está definido por el comportamiento homogéneo que tiene un área determinada, de



acuerdo a una serie de parámetros establecidos que permiten una caracterización uniforme.

Dentro de esta área existen dos temas de interés:

Distritos Agroclimáticos

Vientos

### 1.7.1 Distritos Agroclimáticos

Cada **Distrito Agroclimático** tiene asociado una base de datos que detalla los valores representativos de las siguientes variables:

#### Valores promedio mensual

Temperatura máxima media mensual (°C).

Temperatura mínima media mensual (°C).

Temperatura media mensual (°C).

Radiación solar diaria mensual ( $\text{cal}/\text{cm}^2/\text{día}$ ).

Evapotranspiración potencial total (mm).

Precipitación total (mm).

Humedad relativa media (%).

#### Valores Anuales

Periodo libre de heladas

Suma térmica anual

Horas de frío anual.

Déficit hídrico anual.

Número de meses secos.

Número de meses húmedos.

Índice de humedad invernal.

Índice de humedad estival

#### Potencial Agrícola

Está determinado en riego y en secano mediante la confrontación de los requerimientos climáticos de un grupo de cultivos índices. El valor que toma varía desde (1)=apto, hasta (4)=excluido. Dicha Información complementada con las fechas de siembra-brotación y cosecha.

Las fuentes de Información de este tema son:



Regiones	Fuentes de Información
I-II-XII	Mapa agroclimático INIA
III-IV-X-XI	Mapa agroclimático CIREN
V a IX	Atlas agroclimático U. de Chile

## 1.7.2 VIENTOS

En forma independiente se incluye información de vientos para aquellas estaciones contenidas en la misma fuente de información consultada para los distritos Agroclimáticos.

Sus valores se agruparon en los campos de datos de:

- Dirección Dominante Mensual
- Frecuencia de la Dirección Dominante Mensual (%)
- Fuerza media mensual (nudos)

Las fuentes de Información de este tema son:

Regiones	Fuentes de Información
I-II-XII	Mapa agroclimático INIA
III-IV-X-XI	Mapa agroclimático CIREN
V a IX	Atlas agroclimático U. de Chile

## 1.8 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Corresponde a la definición de unidades homogéneas considerando un conjunto de parámetros definidos. Las unidades espaciales existentes son las Series de Suelo y sus respectivas Variaciones de Suelo.

Asociado a las anteriores se identifican las siguientes variables:

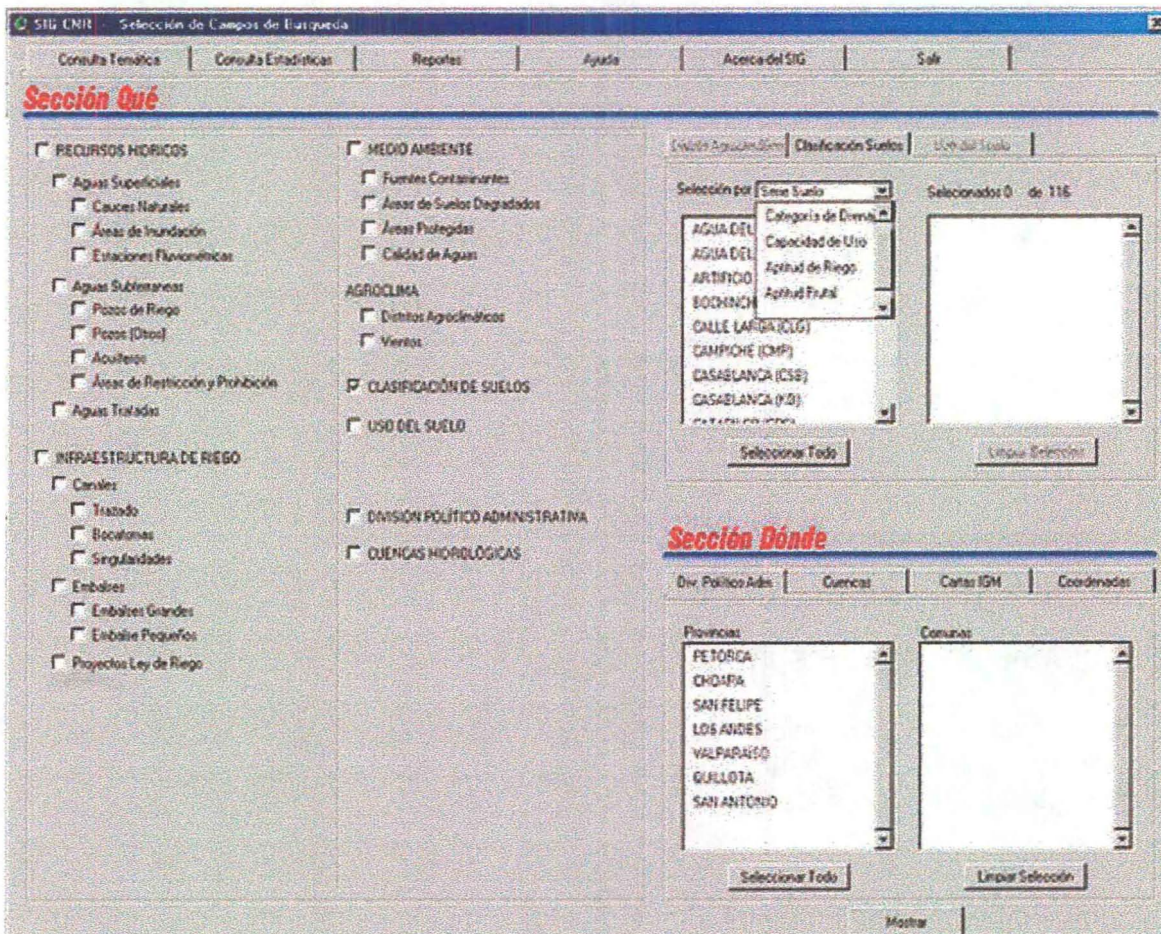
Capacidad de Uso  
Aptitud de Riego

Categoría de Drenaje  
Aptitud Frutal

Dentro de los organismos públicos consultados como fuente de Información se encuentra la Comisión Nacional de Riego, Dirección de Obras Hidráulicas, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), CIREN CORFO, INIA y la Dirección General de Aguas, entre otros.

En general, todos los Estudios de Suelos ingresados en el SIG CNR poseen una escala espacial 1:20.000 o inferior, siendo la excepción la Base del Proyecto Aerofotogramétrico (P.A.F.) de Ciren-Corfo, que tiene una escala 1:250.000 y se usó para complementar la información en zonas sin información.

La Visualización de este tema es posible hacerla mediante las series de suelo, capacidad de uso, categoría de drenaje, aptitud de riego o aptitud frutal. Para esto, al seleccionar esta área temática se activará las cinco posibilidades de tematización en la siguiente ventana.





Para ver todos los códigos de clasificación de suelos dirigirse a Sección Reportes, en el panel *Tablas de Códigos* y escoger Clasificación de suelos, aquí podrá visualizar los códigos como tabla de ArcView o generar un reporte en Crystal Reports.

### **1.8.1 SERIES DE SUELO**

Las series de suelos se han codificado de acuerdo a una abreviación de su nombre, el cual proviene de la zona donde se identifica cada serie. Los suelos son específicos dentro de cada cuenca y subcuenca, y según el estudio de donde provenga la clasificación, por lo que la clasificación por series de suelos solo es de carácter regional.

*Ejemplo: RUG = Serie Rungue. Esta serie proviene del "Estudio Agrológico Proyecto Maipo"*

### **VARIACIÓN DE LA SERIE**

Las variaciones de series de suelos corresponde a la unidad espacial mínima y está codificada de acuerdo a la serie a la cual pertenece acompañado de un número identificador.

*Ejemplo: RUG-1 = Variación 1 de la Serie Rungue*

*Ejemplo: RUG-3 = Variación 3 de la Serie Rungue*

### **CAPACIDAD DE USO**

La agrupación de los Suelos en Clase y Subclase Capacidad de Uso es una ordenación de los suelos existentes para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos. Además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basada en la Capacidad de la Tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso son ocho, designadas con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso. Además existe una subclase que se desprende de esta capacidad llamada Sub-clase de Capacidad de Uso

#### **1.8.1.1 Clases de Suelo**



## CLASE I

Los suelos Clase I tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de humedad y la fertilidad natural es buena o responden en muy buena forma a las aplicaciones de fertilizantes. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Los suelos se adaptan para cultivos intensivos. En su uso se necesitan prácticas de manejo simples para mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

## CLASE II

Los suelos de la Clase II presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes son:

- Pendiente suave.
- Moderada susceptibilidad o la erosión por agua o viento o efecto adverso moderado de erosión pasado.
- Profundidad menor que la ideal.
- Estructura y facilidad de laboreo desfavorable.
- Liger a moderada salinidad o sodicidad fácilmente corregible pero con posibilidad de recurrencia.
- Humedad corregible por drenaje, pero existe siempre como una limitación moderada.
- Limitaciones climáticas ligeras.

*Nota: Estas limitaciones pueden presentarse solas o combinadas.*

## CLASE III

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase pueden resultar del efecto de uno o más de las siguientes condiciones:

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado.
- Alta susceptibilidad a la erosión por agua o vientos o severos efectos adversos de erosiones posadas.
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc., que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua.
- Permeabilidad muy lento en el subsuelo.
- Baja capacidad de retención de agua.
- Baja fertilidad no fácil de corregir.



- Humedad excesiva o algún anegamiento continuo después de drenaje.
- Limitaciones climáticas moderadas.
- Inundación frecuente acompañado a algún daño a los cultivos.

Nota: Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

#### **CLASE IV**

Los suelos de la Clase IV presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren muy cuidadosas prácticas de manejo y de conservación, más difíciles de aplicar y mantener que los de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta clase pueden estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un período largo de tiempo.

Las limitaciones más usuales para los cultivos de esta Clase de Capacidad de Uso se refieren a:

- Suelos delgados.
- Pendientes pronunciadas.
- Relieve moderadamente ondulado y disectado - Baja capacidad de retención de agua.
- Humedad excesiva con riesgos continuos de anegamiento después del drenaje.
- Severa susceptibilidad a la erosión por agua o viento o severa erosión efectiva.

Nota: Tierras de uso limitado; generalmente no adaptados para cultivos (Excepto grandes movimientos de tierra y/o continuos procesos de habilitación o recuperación).

#### **CLASE V**

Los suelos de Clase V tienen escaso o ningún riesgo de erosión, pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma práctica y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales.

Los suelos de esta Clase son casi planos, demasiado húmedos o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas o salinidad excesiva.

Los suelos son planos o plano inclinado (piedmont) y que por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse, pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él, como ejemplo puede citarse: turbas, pantanos, mallines, ñadis, etc.; es decir, suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para producción de pasto. Otros suelos en posición de piedmont en valles andinos y/o costinos por razones de clima (pluviometría o estación de crecimiento demasiado corta, etc.), no pueden ser

cultivados pero donde los suelos pueden emplearse en la producción de praderas o forestal.

#### **CLASE VI**

Los suelos Clase VI corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, susceptibles a severa erosión; efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radicular poco profunda, excesiva humedad o anegamientos, clima severo, baja retención de humedad, alto contenido de sales o sodio.

#### **CLASE VII**

Son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, humedad, sales o sodio, clima no favorable, etc.

#### **CLASE VIII**

Corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

### **1.8.2 APTITUD DE RIEGO**

Una Aptitud o Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos con estos fines que se asemejan con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso.

No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas.

Se define brevemente cada uno de las seis Categorías.

- Categoría 1
- Categoría 2
- Categoría 3
- Categoría 4
- Categoría 5
- Categoría 6



## **CATEGORIA 1**

Muy bien adoptado. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el regadío y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

## **CATEGORIA 2**

Moderadamente bien adaptado. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el regadío y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación; una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1º, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

## **CATEGORIA 3**

Pobremente adoptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

## **CATEGORIA 4**

Muy pobremente adoptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados para el regadío y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

## **CATEGORIA 5**

Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales.

## **CATEGORIA 6**

No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el regadío y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

Además dentro de cada categoría existen agrupadas las denominadas subcategorías de aptitud de riego

### **Subcategorías de Aptitud de Riego**

Son agrupaciones dentro de cada Categoría en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la primera Categoría, éstas se indican colocando como subíndice las letras "s", "t" o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por "suelo", "topografía" o "drenaje". La Subcategoría refleja el factor más limitrofe para la condición de riego; sólo en forma muy ocasional y siempre que ello se justifique se podrá usar más de un subíndice.

### **1.8.3 CATEGORÍA DE DRENAJE**

Sobre la base de las observaciones e inferencias usados para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje. Seis Clases de Drenaje son usadas en la descripción de los suelos.

- Muy pobremente drenado: 1
- Pobremente drenado: 2
- Drenaje imperfecto: 3
- Drenaje moderado: 4
- Bien drenado: 5
- Excesivamente drenado: 6

#### **Muy pobremente drenado: 1**

El agua es removida del suelo tan lentamente que el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados. Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz), a menos que se les provea de un drenaje artificial.

#### **Pobremente drenado: 2**

El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comúnmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, o capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones. La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivo.



### **Drenaje imperfecto: 3**

El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlo húmedo por periodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos de drenaje imperfecto comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artificial.

### **Drenaje moderado: 4**

El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el pedón está húmedo por poca pero significativo parte del tiempo. Los suelos de drenaje moderado comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro o inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto, sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de estas condiciones.

### **Bien drenado: 5**

El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente. Los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.

### **Excesivamente drenado: 6**

El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos excesivamente drenados son comúnmente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos.

Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En los suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

## **1.8.4 APTITUD FRUTAL**

Uno de los principales problemas que presenta cualquier clasificación, es que sólo considera factores inherentes al suelo y no toma en consideración otros factores como ser climáticos, de fertilidad del suelo, disponibilidad, manejo y calidad de las aguas de riego, etc. que están incidiendo directamente en la productividad de ellos. En el presente estudio se ha utilizado una pauta elaborada por la Asociación de Especialistas en Agrología, basada en una anterior del DIPROREN-SAG y que consta



de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos en relación a los frutales.

Clase A: Sin limitaciones

Clase B: Ligeras limitaciones

Clase C: Moderadas limitaciones

Clase D: Severas limitaciones

Clase E: Sin aptitud

#### **Clase A: Sin limitaciones**

Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 100 cm, textura superficial que varía de areno francosa fina o franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenoso a franco arcilloso; de buen drenaje, pero que pueden presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 100 cm de profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida (2 a 12.5 cm/hora); pendientes entre 0 y 1 % y libres de erosión, salinidad inferior a 0.3 s/m y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl 1/3).

#### **Clase B: Ligeras limitaciones**

Suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la textura superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la textura de los subsuelos varía entre franco arenoso y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderado pudiendo presentar moteados escasos, finos, débiles, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 a 12,5 cm/hora); la pendiente debe ser inferior a 3 % y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 0.4 s/m y escasos carbonatos (ligero reacción al HCl 1/3).

#### **Clase C: Moderadas limitaciones**

Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 75 cm; tanto la textura superficial como la del subsuelo varían entre arenosa fina y arcilloso; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar moteado común, medio, distinto, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0.5 a 25 cm/hora); la pendiente es inferior a 6 % y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior o 0.6 s/m y los carbonatos moderados en abundancia (reacción moderada al HCl 1/3).

#### **Clase D: Severas limitaciones**

Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 30 cm, la textura superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser imperfecto hacia abajo y presentar cualquier tipo de moteados; la permeabilidad varía desde muy lento a muy rápida (-0,5 o 25 cm/hora); la pendiente puede ser superior a 6 % y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 0.8 s/m; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl 1/3).

### **Clase E: Sin aptitud**

Todos los suelos que por sus características negativas no permiten el desarrollo de las especies frutales.

## **1.9. USO DEL SUELO**

Entrega la representación espacial del uso del suelo considerando dos importantes fuentes de información, como lo son el Instituto Nacional de Estadísticas (I.N.E.) y la Corporación Nacional Forestal (Conaf).

Uso del Suelo INE

Uso de suelo Conaf

### **1.9.1 USO DEL SUELO INE**

La información contenida en el SIG CNR, se enmarca dentro del proyecto "Cartografía de Uso Actual de la tierra para el Marco de Muestra por Áreas" desarrollado por el INE, que entrega como resultados el uso del suelo de las regiones III a la X, a escala 1:50.000, con especial detalle en el uso urbano, tierras bajo riego, tierras bajo secano con cultivos y sin cultivos.

Para el despliegue en el SIG CNR se ha filtrado la base original resultando las siguientes categorías: terrenos agrícolas bajo riego con cultivos anuales, terrenos agrícolas bajo riego con predominio de frutales y viñas, terrenos agrícolas bajo riego con predominio de hortalizas, terrenos agrícolas de secano con cultivos anuales y terrenos agrícolas de secano con predominio de praderas.

Cada una de las categorías detalladas anteriormente pueden ser seleccionadas en el panel "Consulta Temática" *Sección Qué en uso de suelo*.

### **1.9.2 USO DE SUELO CONAF**

La información contenida en el SIG CNR, se enmarca dentro del proyecto "Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos del País" desarrollado por la Conaf, que entrega como resultados el uso del suelo del territorio nacional a escalas 1:50.000, 100.000 y 1:250.000, con especial detalle en el recurso vegetacional nativo. Para esta información se definieron 16 categorías generales, las cuales son las siguientes:

Ciudades, Pueblos y zonas industriales

Minería Industrial



Terrenos Uso Agrícola  
Rotación Cultivo Pradera  
Agricultura de Riego  
Praderas  
Matorral-Pradera  
Matorral  
Plantaciones  
Bosque nativo  
Bosque mixto  
Humedales  
Áreas Desprovistas de Vegetación  
Nieves y Glaciares  
Cuerpos de Agua  
Áreas No Reconocidas

## 1.10 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

Esta información georreferenciada y con su base de datos actualizada, fue proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) e incorpora los límites comunales, provinciales y regionales del territorio nacional.

Los límites políticos administrativos fueron incorporados como un tema independiente y puede ser consultado desde el panel *Consulta Temática*

*Nota: Este Límite no tiene relación con los límites de cuencas o subcuencas, aunque en ocasiones sus límites coinciden.*

## 1.11 CUENCAS HIDROLÓGICAS

La información base de las cuencas hidrológicas se obtuvo de la Dirección General de Aguas (DGA) a escala 1:250.000, siendo corregidas a escala 1:50.000 y agrupadas por Región para ser incluidas como referencia a toda la información temática contenida en el SIG CNR. De esa forma cada elemento gráfico mostrado a través de la consulta temática del SIG CNR tiene asociada la cuenca a la que pertenece mediante un código determinado.

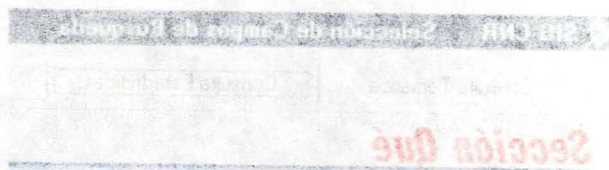
Las Cuencas Hidrológicas por sí solas son un Tema que se ha incluido en el SIG CNR incorporando los siguientes campos informativos:

- Código Región Código Provincia
- Código Comuna
- Código cuenca
- Código subcuenca



- Carta IGM
- Código cuenca
- Nombre Cuenca
- Código subcuenca
- Nombre SubCuenca
- Fuente de Información
- Observaciones

Para desplegar este tema debe seleccionarlo desde el panel de *Consulta Temática*



## 2. CONSULTAS ESTADÍSTICAS

Este ítem contiene información estadística a nivel comunal, que tiene relación con las variables de Población y Suelos. A través de esta consulta se accede a una vista que despliega gráficamente la selección realizada y que permite modificar la representación ya sea en los rangos de valores o en el formato de la vista.

¿Cómo Hacer una Consulta Estadística?

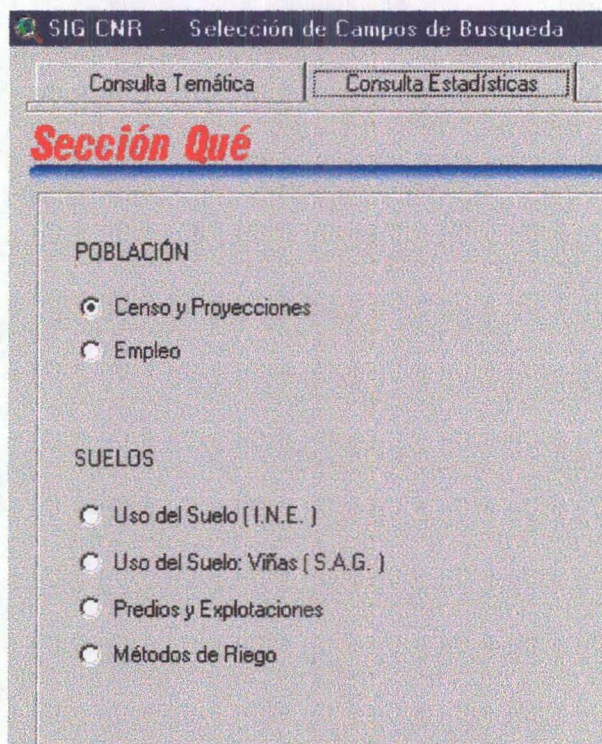
Los temas incluidos son:

### Población

- Censo y Proyecciones
- Empleo

### Suelos

- Uso del suelo (INE)
- Uso del Suelo (Viñas SAG)
- Predios y Explotaciones
- Métodos de Riego

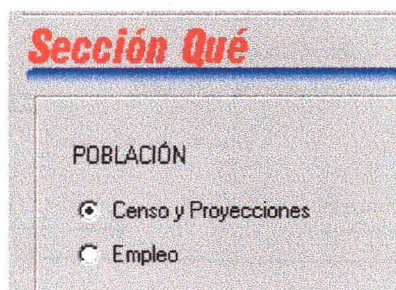




## ¿Cómo Hacer una Consulta Estadística?

Para materializar una consulta estadística, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar el tema que desea desplegar en la **Sección Qué**.



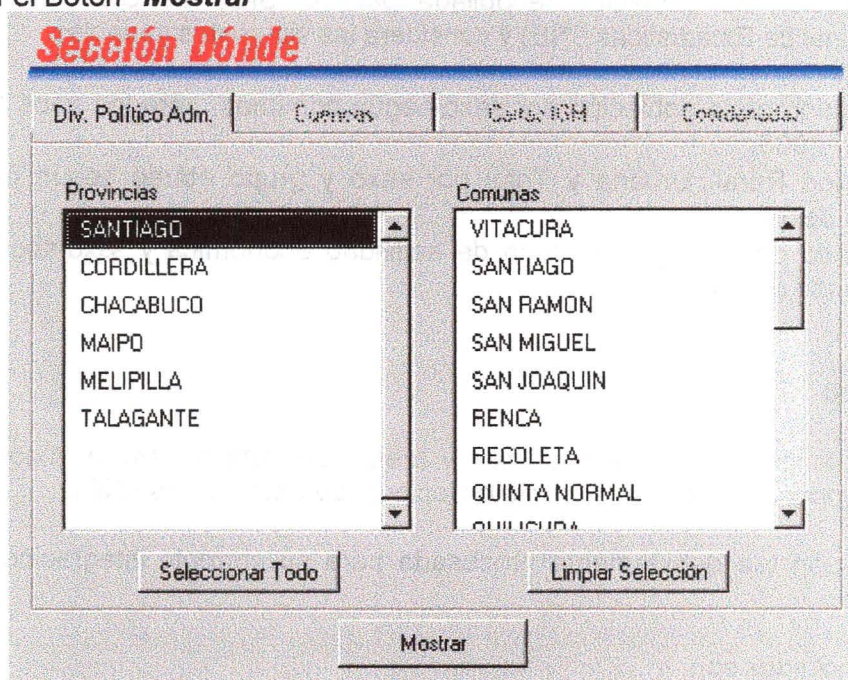
**Sección Qué**

POBLACIÓN

☒ Censo y Proyecciones

☐ Empleo

2. Luego en la **Sección Dónde**, debe seleccionar sus zonas de interés. Para este caso deberá escoger la provincia y la comuna donde desee realizar su consulta. Y presionar el Botón **"Mostrar"**



**Sección Dónde**

Div. Político Adm. | Cuencas | Categorías | Coordenadas

Provincias

SANTIAGO

CORDILLERA

CHACABUCO

MAIPO

MELIPILLA

TALAGANTE

Comunas

VITACURA

SANTIAGO

SAN RAMON

SAN MIGUEL

SAN JOAQUIN

RENCA

RECOLETA

QUINTA NORMAL

QUILICURA

Seleccionar Todo

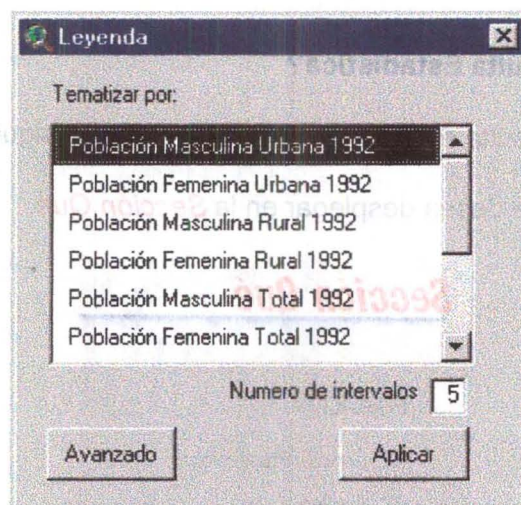
Limpiar Selección

Mostrar

3. Una vez que el sistema lo haya llevado a una vista de ArcView Ud. podrá seleccionar del cuadro Leyenda las entidades que desee tematizar y el número de intervalos.

O bien, con el botón "Avanzado" optará por el sistema de simbologías de ArcView.





## 2.1 Población

La información de población recopilada para el SIG, fue proporcionada por el Instituto nacional de Estadísticas (INE) y considera las siguientes variables:

- Proyección de la población por sexo según comunas, para los años 1992, 1995, 2000, y 2005.
- Población Rural, Urbana y Total por sexo y grupo etáreo según comunas del Censo de 1992.
- Demanda de Trabajo por rama de actividad económica y sexo según comunas del Censo de 1992.

## 2.2 Empleo

Los antecedentes de la población y fuerza de trabajo para su incorporación al SIG fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Esta información fue debidamente procesada para su correcta integración y posterior interpretación.

Los tópicos incluidos son:

- Fuerza de trabajo por sexo a nivel Comunal para el año 1992.
- Evolución de la población por situación de la fuerza de trabajo, según Región entre los años 1986 al 2000.
- Evolución de la fuerza de trabajo ocupada por rama de actividad económica entre los años 1986 al 2000.

- Evolución de la fuerza de trabajo ocupada por grupos de ocupación entre los años 1986 al 2000.
- Evolución de la fuerza de trabajo ocupada por categorías en la ocupación entre los años 1986 al 2000.

Para Ver esta información debe hacer la *Consulta Estadística* seleccionando Empleo. También puede obtener un reporte desde la Sección *Reportes*.

## 2.3 VIÑAS SAG

Esta información fue proporcionada por el Servicio Agrícola y Ganadero (S.A.G) y entrega superficies comunales de viñas de acuerdo a los siguientes tipos:

- Consumo fresco
- Pisqueras
- Para vinificación: País
- Tintas
- Blancas

Esta información puede ser consultada en la sección *Consultas Estadísticas* en Uso del suelo Viñas (S.A.G.).

## 2.4 USO DEL SUELO INE

Esta información corresponde a la estadística publicada en el VI Censo Nacional Agropecuario del INE elaborado el año 1997.

A nivel comunal el SIG CNR presenta estadísticas de cultivos agrupados en tres categorías: Grupo Cultivo, Subgrupo de Cultivo y finalmente el Detalle de los cultivos. Ud. puede traer a su vista esta información desde la Sección *Consultas Estadísticas*

Para entender el marco conceptual de la clasificación del uso de suelo INE se ha dispuesto una clasificación general de acuerdo a las siguientes categorías:

- Cultivos Anuales y Permanentes
- Praderas permanentes y de Rotación
- Praderas Mejoradas
- Praderas Naturales
- Suelos en Barbechos y en Descanso
- Suelos con Plantaciones Forestales, Bosques y Monte
- Suelos Indirectamente Productivos
- Terrenos Estériles y Otros No Aprovechables
- Suelos Efectivamente Regados en el año Agrícola



## **2.5 Predios y Explotaciones**

Corresponde a información incorporada en el VI Censo Nacional Agropecuario INE 1997, la cual fue postprocesada por ODEPA y posteriormente sintetizados para su ingreso al SIG CNR.

Las variables estudiadas corresponden al número de explotaciones, número de predios y superficie total en Hectáreas.

Toda esta información se entrega para cada uno de los once estratos de tamaño considerados inicialmente en el Censo, los cuales van desde las explotaciones menores de 1 Há hasta las de 2.000 Há; y más.

Para acceder a esta información puede hacerlo a través del panel *Consultas Estadísticas* o mediante la Sección *Reportes*

## **2.6 Sistemas y Métodos de Riego**

La información de sistemas y métodos de Riego proviene del VI Censo Nacional Agropecuario 1997. Luego, procesada por la ODEPA y ajustada a los formatos del SIG.

La información recopilada se refiere a la superficie regada por sistema de riego, según estrato de tamaño de las explotaciones. Los sistemas de riego considerados son el riego gravitacional, el riego mecánico mayor y el microrriego. Toda esta información ha sido estructurada por Región, Provincia y Comuna.

Para acceder a esta información puede hacerlo a través del panel *Consultas Estadísticas* o mediante la Sección *Reportes*



### 3. SECCIÓN DÓNDE

En este panel del SIG CNR se define el área o sector de la región donde se desea hacer la consulta.

**Sección Dónde**

Div. Político Adm. | Cuencas | Cartas IGM | Coordenadas

Provincias

- SANTIAGO
- CORDILLERA
- CHACABUCO
- MAIPO
- MELIPILLA
- TALAGANTE

Comunas

Seleccionar Todo | Limpiar Selección

Mostrar

**¡Error! Marcador no definido.**

Ud. podrá consultar información de 4 maneras diferentes:

1. División Político Administrativa.
2. Límites de Cuencas.
3. Carta I.G.M.
4. Coordenadas Geográficas y UTM.

#### 3.1 SELECCIÓN POR DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

Al activar la pestaña con esta opción, se despliega un listado de provincias de la región, y un detalle a su derecha de las comunas pertenecientes a la(s) provincia (s) seleccionada (s).

*Si Ud. no selecciona ninguna provincia, el listado de comunas quedará en blanco.*

**Sección Dónde**

Div. Político Adm. | Cuencas | Cartas IGM | Coordenadas

Provincias:

- SANTIAGO
- CORDILLERA
- CHACABUCO
- MAIPO
- MELIPILLA
- TALAGANTE

Comunas:

- VITACURA
- SANTIAGO
- SAN RAMON
- SAN MIGUEL
- SAN JOAQUIN
- RENCA
- RECOLETA
- QUINTA NORMAL

Seleccionar Todo | Limpiar Selección

Mostrar

¡Error! Marcador no definido.

Para que se ejecute la consulta, una vez seleccionada alguna provincia, debe presionar el botón **Mostrar** en la parte inferior de la sección Dónde

### 3.2 SELECCIÓN POR CUENCAS

Al activar la lengüeta de Cuencas, se despliega un listado de los códigos de cuencas DGA. A su vez al seleccionar una de estas cuencas, la ventana de la derecha muestra los códigos de las subcuencas correspondientes.

¡Error! Marcador no

**Sección Dónde**

Div. Político Adm. | Cuencas | Cartas IGM | Coordenadas

Cuencas:

- 054
- 055
- 057
- 058
- 060

SubCuencas:

- 0570
- 0571
- 0572
- 0573
- 0574

Seleccionar Todo | Limpiar Selección

Mostrar

definido.



En caso de que desconozca los códigos de la cuenca o subcuenca buscada, se recomienda consultarlos en la Sección *Tablas de Códigos* de la Pestaña Reportes. Para que se ejecute la consulta debe presionar el botón *Mostrar* en la parte inferior de la Sección Donde.

### 3.3 SELECCIÓN POR CARTAS IGM

**Sección Donde**

Div. Político Adm. | Cuenclas | **Cartas IGM** | Coordenadas

Cartas 1:50.000

Nombre	Sección
CASABLANCA	E51
CENTRAL RAPEL	E53
CERRO CATEDRAL	E73
CERRO DE LAS POLLERAS	
CHOLOQUI	
COLINA	
CORDILLERA DE LOS PIQUEROS	
CURACAVI	

Seleccionar Todo | Limpiar Selección

Mostrar

Esta opción permite seleccionar una zona de acuerdo a la distribución de las cartas IGM escala 1:50.000. Para esto se despliega un listado de los nombres de todas las cartas IGM existentes en la región y sus secciones correspondientes en la ventana del lado derecho.

*Si Ud. conoce las cartas (ya sea nombre o sección IGM) que cubren su área de interés puede utilizar esta opción de selección.*

Para que se ejecute la consulta debe presionar el botón *Mostrar* en la parte inferior de la sección Donde.



### 3.4 SELECCIÓN POR COORDENADAS

¡Error! Marcador no

**Sección Dónde**

Div. Político Adm. | Cuencas | Cartas IGM | **Coordenadas**

☒ Geográficas    ☐ UTM Huso 18    ☐ UTM Huso 19

Superior Izquierda:      Inferior Derecha

X 1  Grados      X 2  Grados

Y 1  Grados      Y 2  Grados

Marcar coordenadas en mapa

I a X Región Datum PSAD56  
XI y XII Región Datum SAD69

Mostrar

definido.

En este modo de selección Ud. tiene la posibilidad de ingresar las coordenadas extremas de su área de interés, ya sea manualmente o mediante una selección gráfica. Su ingreso puede ser usando coordenadas *Geográficas* o *UTM* diferenciados por su *Huso* (18–19).

Para definir el área de interés mediante coordenadas conocidas, basta ingresar estas coordenadas en las casillas vacías del panel, previa selección del tipo de coordenadas correspondientes.

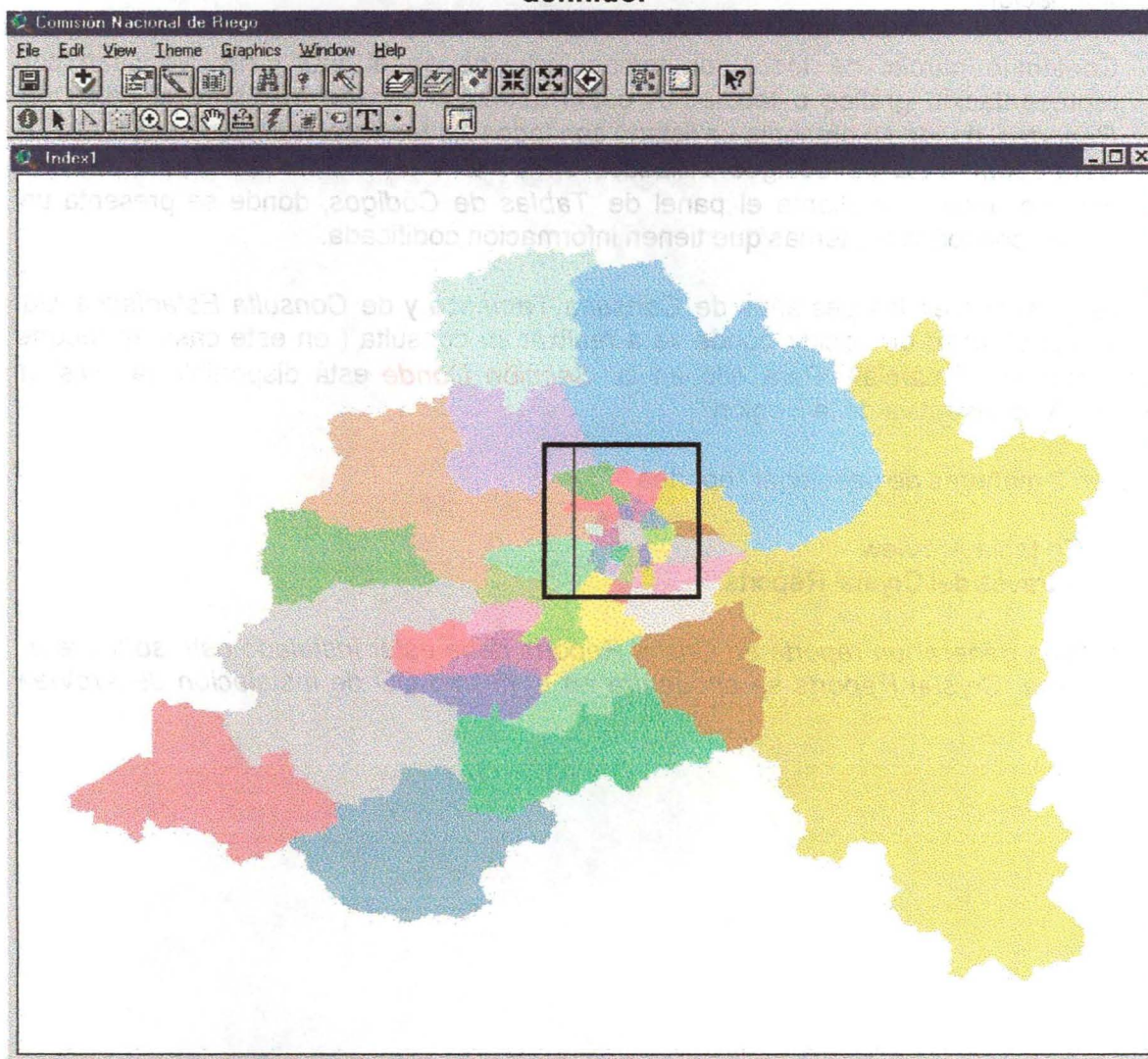
Para definir la zona a consultar mediante una selección gráfica, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Presionar botón "Marcar Coordenadas en Mapa". Se desplegará una vista con la división político administrativa de la región.
2. Presionar botón "Área de Interés" situado en la barra de herramientas.



3. Definir un rectángulo en la pantalla que se muestra a continuación, que corresponda al área de interés a desplegar la consulta.

**¡Error! Marcador no definido.**



Esto hará volver a la pantalla inicial con las casillas de las coordenadas llenas 4.

Ejecutar la selección presionando botón mostrar ubicado en la parte inferior de la Sección Donde.



#### 4. REPORTE

La pestaña de reportes permite generar salidas tabulares o impresas de dos tipos de información:

1. Contenido parcial de todos los temas incluidos en el SIG CNR, ya sean con representación gráfica o tabular. A estos datos se accede mediante el panel de *Reportes*, donde se presenta un listado con todos los temas contenidos en el SIG.
2. Correspondencia de códigos utilizados en los temas incluidos en el SIG CNR. A esto se accede mediante el panel de *Tablas de Códigos*, donde se presenta un listado con todos los temas que tienen información codificada.

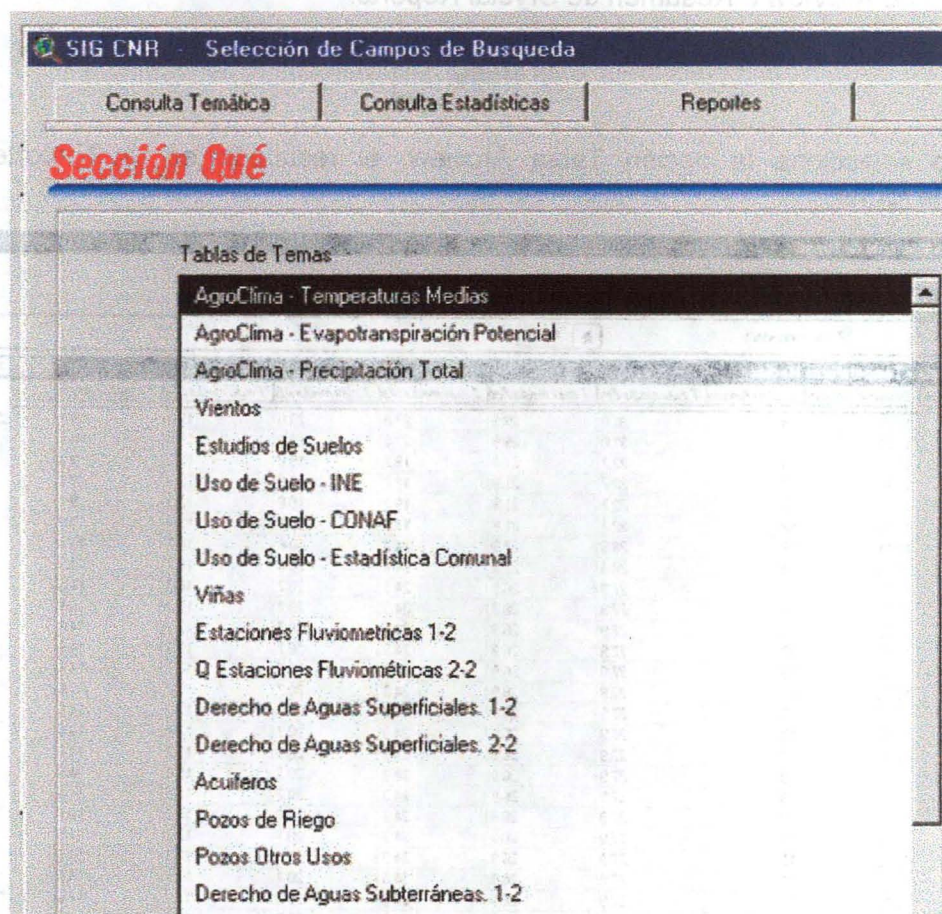
Al igual que en las pestañas de *Consulta Temática* y de *Consulta Estadística*, Ud. tiene la posibilidad de decidir dónde va a realizar su consulta ( en este caso, el reporte con información parcial). Para ello en la **Sección Dónde** está disponible la división Político Administrativa de la Región.

Existen 2 maneras de desplegar reportes.

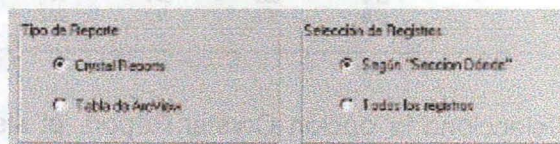
1. En tabla ArcView
2. A través del Crystal Reports.

*Nota: Para generar un reporte en Cristal Reports debe estar instalado este software en su sistema. Crystal Reports se encuentra en el mismo CD de instalación de ArcView 3.2*

#### 4.1 Cómo Desplegar un Reporte?



1. En el Panel de Reportes seleccionar el título del reporte que desea desplegar.
2. Seleccionar la forma como desee desplegar el Reporte, si es como ArcView o Crystal Reports.



3. Seleccionar preferencia de registros: aquí puede escoger todos los registros o bien que le permita limitar su consulta a la División Político Administrativa.
4. En la Sección Dónde, debe seleccionar la(s) Provincia(s) y la(s) Comuna(s) donde quiere acotar su reporte.



5. Finalmente presionando el botón **"Mostrar"** se desplegará el reporte, ya sea tabla \*.dbf de ArcView o Resumen de Crystal Reports.

Mostrar

- Cuando selecciona la opción Tabla Arcview, el resultado es un Reporte de la siguiente forma:

Comisión Nacional de Riego

File Edit Table Field Window Help

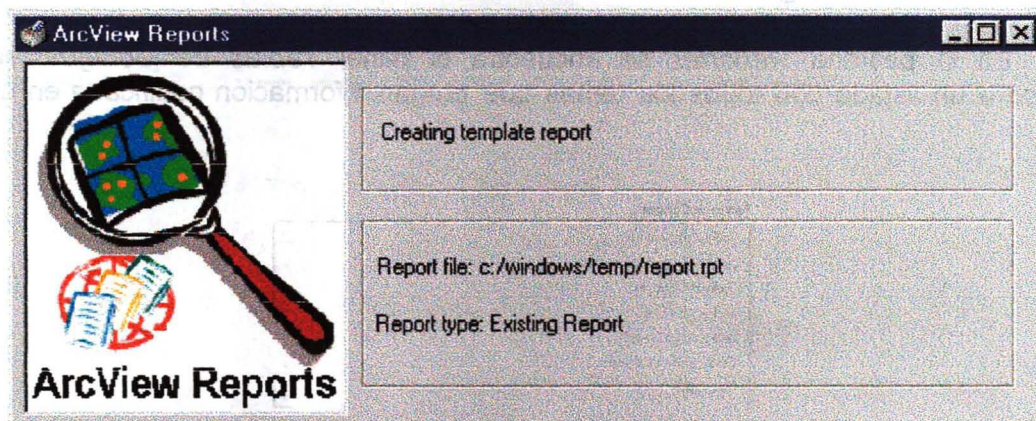
0 de 57 seleccionados

AgroClima - Temperaturas Medias

Código Comuna	Distrito	Altitud	Edad	Temperatura Ene	Temperatura Feb	Temperatura Mar	Temperatura Abr	Temperatura May	Temperatura Jun	Temperatura Jul	Temperatura Ago	Temperatura Sep	Temperatura Oct	Temperatura Nov	Temperatura Dic	Temperatura Promedio
13124	13-01	13		31.0	29.9	27.0	23.0	19.0	16.1							
13125	13-01	13		31.0	29.9	27.0	23.0	19.0	16.1							
13110	13-10	13		22.7	21.8	19.2	15.8	12.3	9.8							
13114	13-10	13		22.7	21.8	19.2	15.8	12.3	9.8							
13115	13-10	13		22.7	21.8	19.2	15.8	12.3	9.8							
13122	13-10	13		22.7	21.8	19.2	15.8	12.3	9.8							
13119	13-11	13		28.3	27.3	24.4	20.6	16.7	13.9							
13124	13-11	13		28.3	27.3	24.4	20.6	16.7	13.9							
13101	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13102	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13103	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13104	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13105	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13106	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13107	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13108	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13109	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13110	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13111	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13112	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13113	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13114	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13115	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13116	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13117	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13118	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13119	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13120	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13121	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13122	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13123	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13124	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13126	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13127	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13128	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13129	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							
13130	13-12	13		27.9	26.9	24.3	20.7	17.2	14.6							

Cuando Ud. Selecciona la opción Crystal Report, el sistema abrirá una ventana para su despliegue, por lo que su tratamiento posterior se independiza del SIG CNR.





El resultado muestra un Reporte mediante Crystal Reports

Seagate Crystal Reports for ESR [AGROCLIMA - Temperaturas Medias Mensuales]

File Edit View Report Format Database Report Analyze Window Help

Design Preview

Today: 10/4/01 10:14

Page: 1 of 1

AGROCLIMA - Temperaturas Medias Mensuales

Region: ES

Month/Year	Report	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
12-01	12-01	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-02	12-02	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-03	12-03	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-04	12-04	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-05	12-05	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-06	12-06	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-07	12-07	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-08	12-08	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-09	12-09	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-10	12-10	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-11	12-11	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-12	12-12	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-13	12-13	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-14	12-14	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-15	12-15	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-16	12-16	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-17	12-17	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-18	12-18	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-19	12-19	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-20	12-20	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-21	12-21	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-22	12-22	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-23	12-23	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-24	12-24	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-25	12-25	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-26	12-26	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-27	12-27	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-28	12-28	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-29	12-29	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-30	12-30	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2
12-31	12-31	20.4	19.8	17.4	14.4	11.2	8.1	6.5	5.0	3.8	1.4	1.1	1.0	14.2

Page: 1 of 1

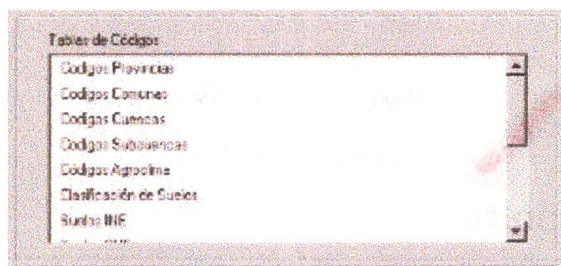
Records: 57

100%



## 4.2 Tablas de Códigos

En la pestaña *Reportes* se encuentra el panel *Tablas de Códigos*, el cual incorpora un listado con todos los temas que tengan información codificada en el SIG CNR.



Al igual que los reportes, esta información puede ser desplegada mediante dos formas:

1. En tabla ArcView
2. A través del Crystal Reports.

**Nota:** Para generar un reporte en *Crystal Reports* debe estar instalado este software en su sistema. *Crystal Reports* se encuentra en el mismo CD de instalación de ArcView 3.2

## 5. Descripción de las Herramientas Especiales de la "Consulta Temática"



Este es el menú principal con las barras de herramientas tradicionales de ArcView. Pero además tiene 12 botones adicionales. Estos botones le servirán para obtener más información de la consulta ejecutada y manipular de manera más eficiente sus resultados.

### 5.1 Detalle de los botones y Herramientas



Herramienta Curvas de nivel: Agrega un tema de curvas de nivel en un área que el usuario seleccione.



Herramienta Caminos: Agrega un tema de caminos a la vista en un área seleccionada por el usuario.



Herramienta Toponimia Ciudades: Agrega un tema de Topónimos para las localidades de un área seleccionada por el usuario.



Herramienta Toponimia Hidrografía: Agrega un tema con la topominia de los ríos y lagos (Hidrografía) de un área seleccionada por el usuario.



Herramienta Información Adicional: Similar al Identity, extrae información complementaria sobre algunos temas.



Botón Volver: Al presionarlo, regresa a la pantalla inicial del SIG, es decir, a las consultas temáticas.





Botón Límites Administrativos: Agrega en forma automática los límites político administrativos de la región al mapa.



Botón Proyección: Cambia el sistema de proyección de la vista (Mapa).



Botón Geoprocesamiento: Despliega la utilidad de Geoprocesamiento de ArcView.



Botón Tematizar: Permite aplicar simbologías a través de rangos mediante un cuadro de selección.



Botón Reportes: Genera un *Reporte* Prediseñado del tema que se encuentre activo. Su formato es \*.rpt y se requiere tener instalado el software Crystal Report.



Botón Planos: Utilidad para crear planos, configurando formatos, escalas, y opciones de impresión.



## 5.2 Curvas de Nivel

Presionar el Botón *Curvas de Nivel*



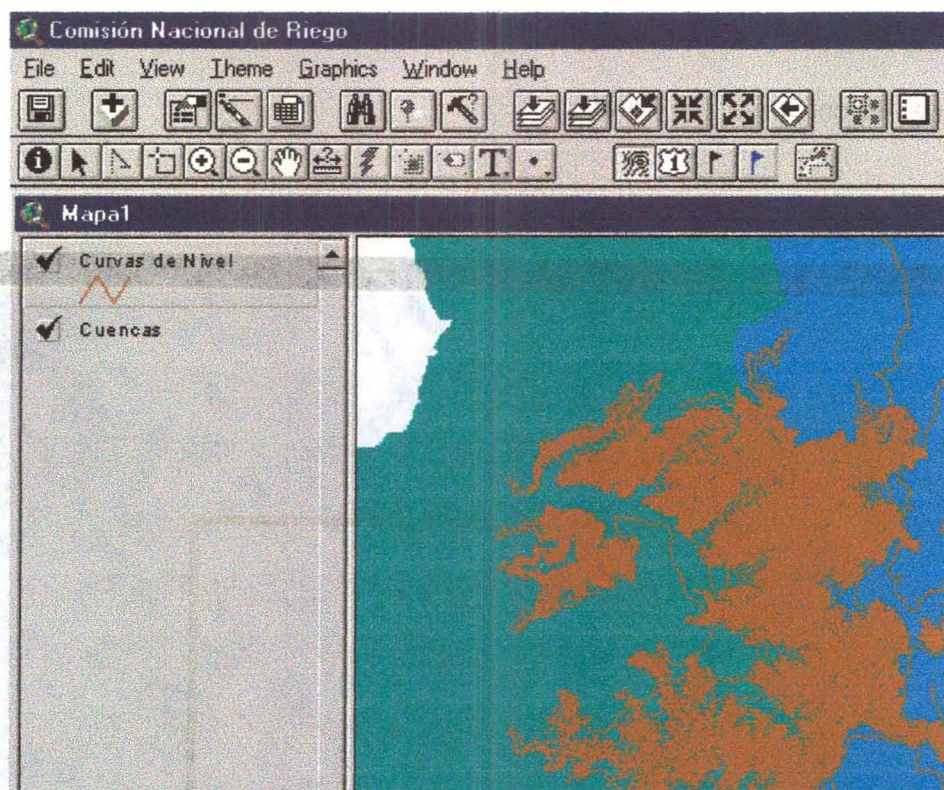
Hacer un recuadro sobre el área de interés



De esta manera se generará un tema llamado *curvas.shp* que se encontrará en *c:\windows\temp\*

Tendrá un alias llamado "Curvas de Nivel" y una simbología predefinida, que el usuario podrá modificar.



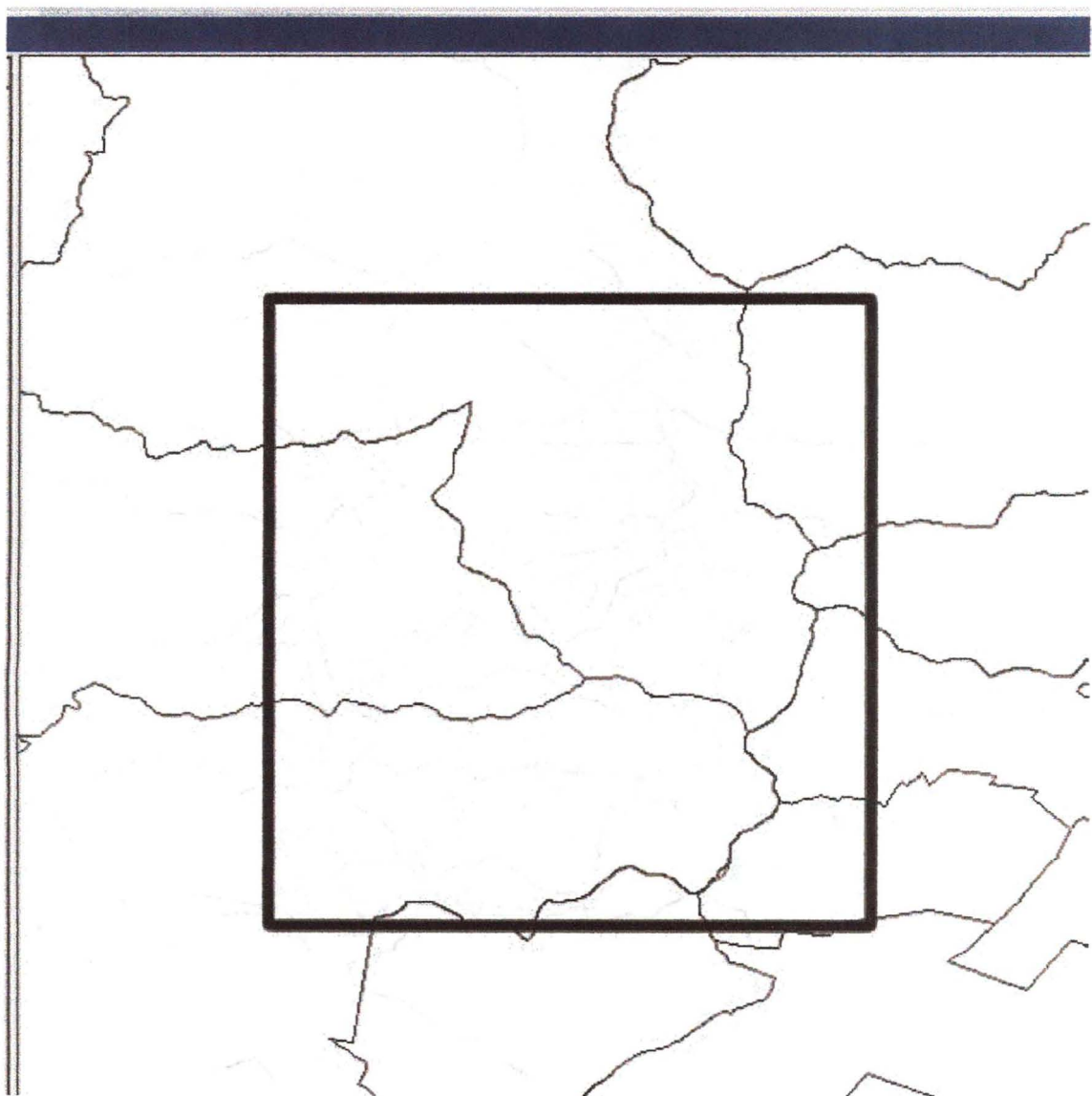


Resultado de la Generación de Curvas de Nivel.

### 5.3 Caminos



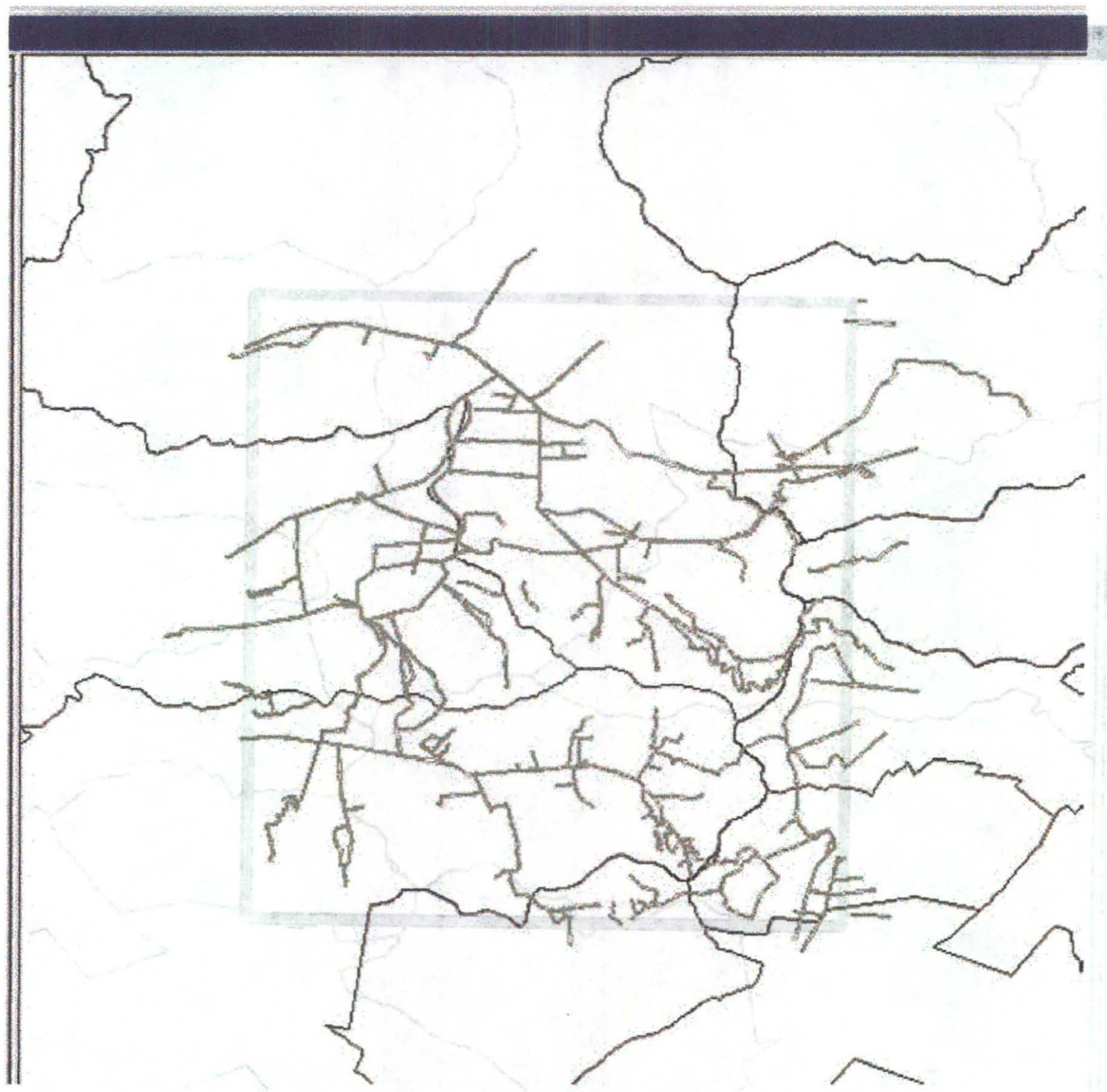
Presionar el botón *Caminos*



Hacer un recuadro sobre el área de interés

De esta manera se generará un tema llamado Caminos.shp que se encontrará en c:\windows\temp\





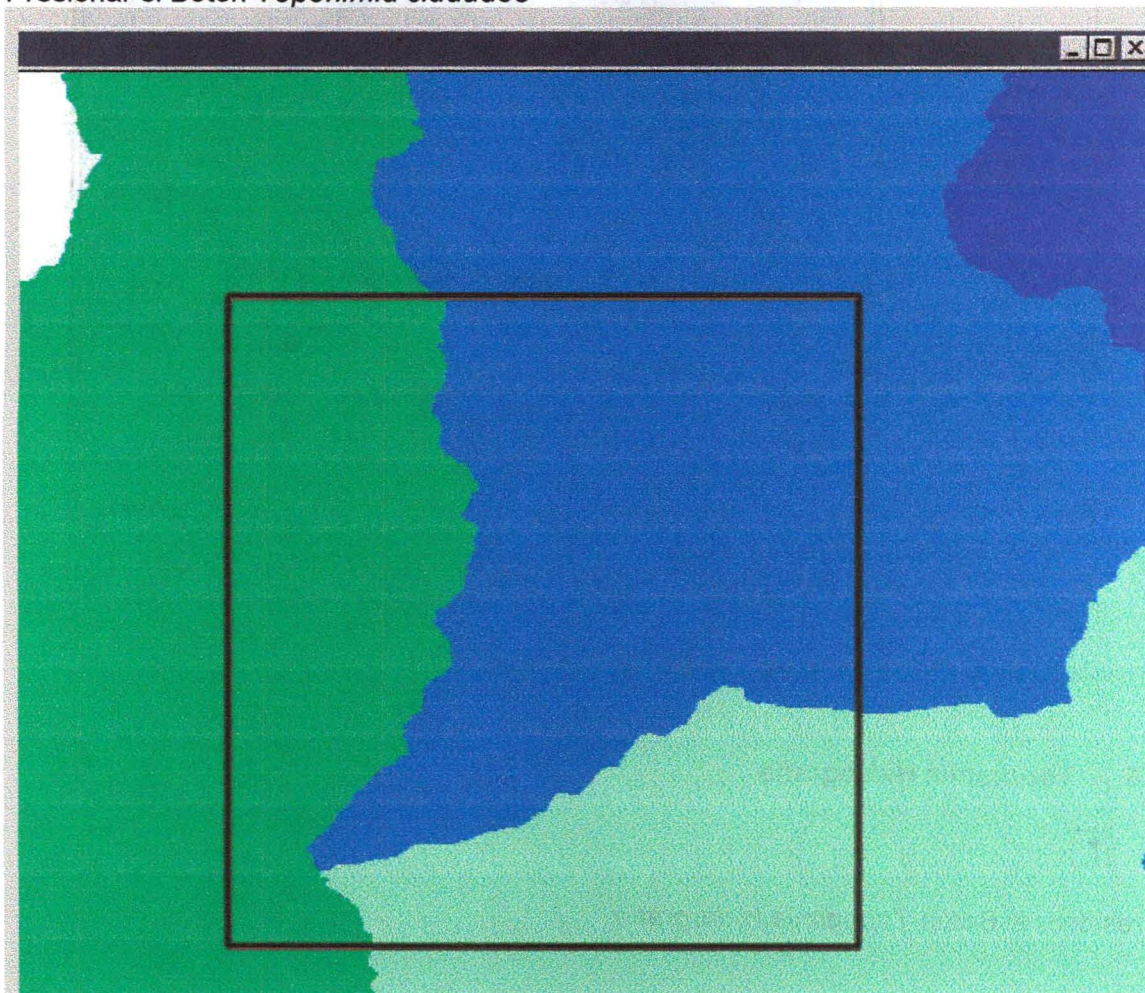
Tendrá un alias llamado "Red Vial" y una simbología predefinida, que el usuario podrá modificar.

Resultado de la Generación de Caminos

## 5.4 Toponimia Ciudades



Presionar el Botón *Toponimia ciudades*

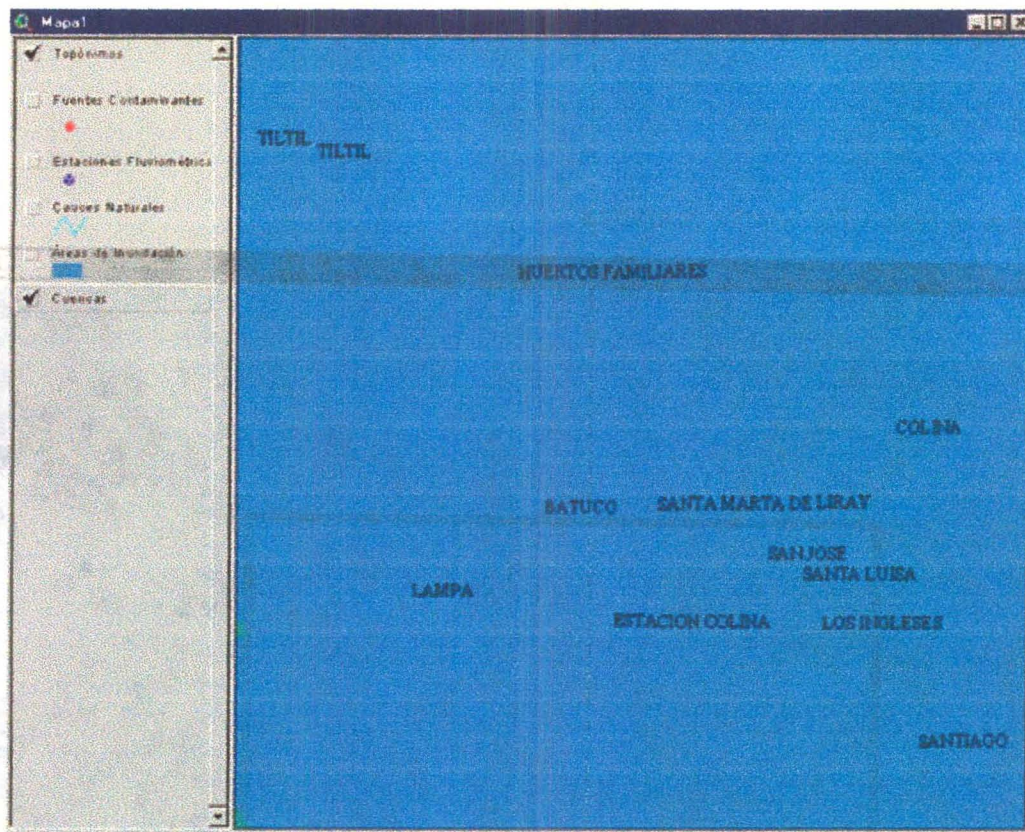


Hacer un recuadro sobre el área de interés

De esta manera se generará un tema llamado *Toponimos.shp* que se encontrará en *c:\windows\temp\*

Tendrá un alias llamado "Topónimos" y una simbología predefinida como línea invisible, que el usuario podrá modificar.



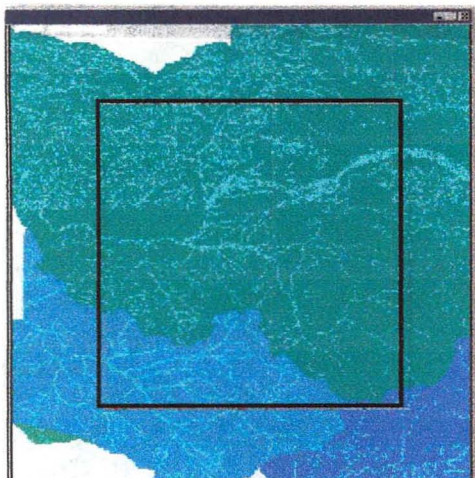


Resultado de la Generación de Toponimia Ciudades

## 5.5 Toponimia Hidrografía



Presionar el Botón *Toponimia Hidrografía*



Hacer un recuadro sobre el área de interés

De esta manera se generará un tema llamado Hidrotxt.shp que se encontrará en c:\windows\temp\

Tendrá un alias llamado "Topónimos Hidrografía" y una simbología predefinida, que el usuario podrá modificar.





Al presionarlo, aparece una ventana que le pregunta si desea suprimir los temas que tiene en la consulta actual. Si Ud. desea agregar información a la consulta existente, debe optar por no suprimir los temas.

Permite volver al menú principal de construcción de consultas Temáticas.  
*Recuerde que debe desmarcar las casillas marcadas para que no vuelva a crear los temas.*

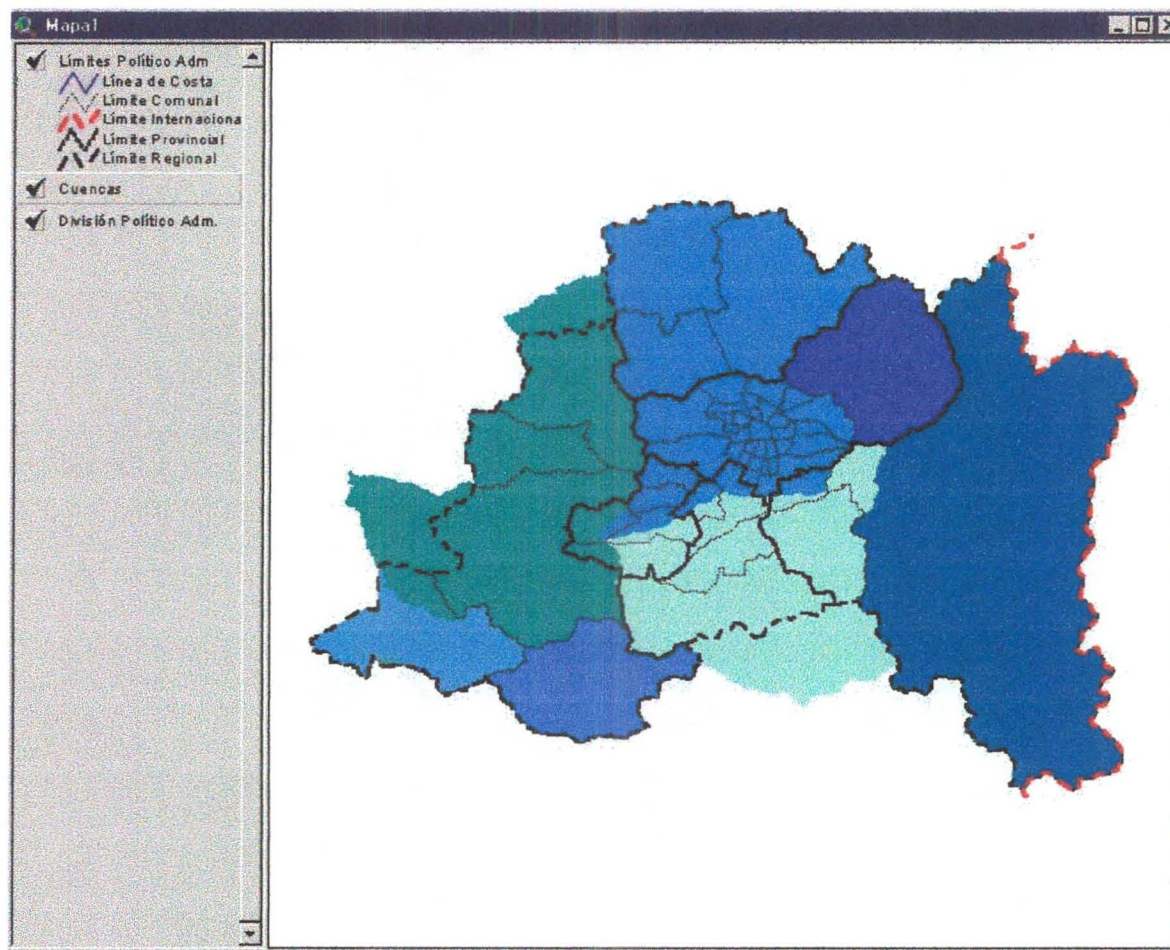
## 5.7 LÍMITES ADMINISTRATIVOS

Una vez que el resultado de su consulta ha sido desplegado en la vista, es posible agregar los límites político administrativo de la región en forma automática, simplemente presionando este botón.



Este botón agregará un tema de líneas llamado divpola\_lin.shp con un alias denominado "Límites Político Adm". Posee además una simbología predefinida que puede ser cambiada por el usuario.





## 5.8 INFORMACIÓN ADICIONAL

Este botón extrae información adicional de las bases de:

1. Estaciones Fluviométricas.
2. Estaciones de Calidad de Agua.

Esa información la presenta luego en una tabla temporal.

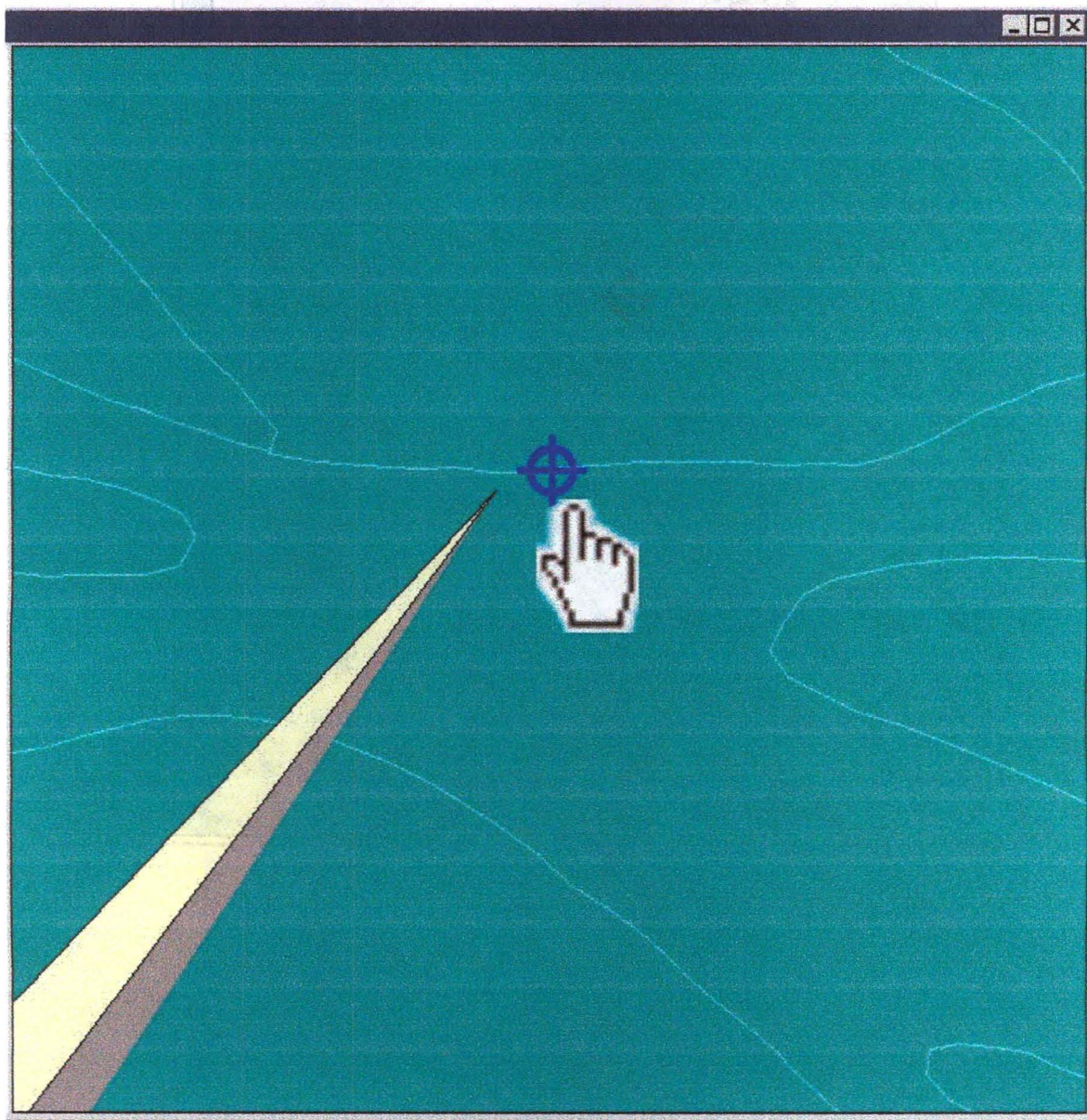
El funcionamiento de esta herramienta es similar a la herramienta Identity de ArcView que trae por defecto:

1. Uno de estos dos temas deben estar activos y seleccionados en la tabla de materias.
2. Presionar el Botón *Información Adicional*



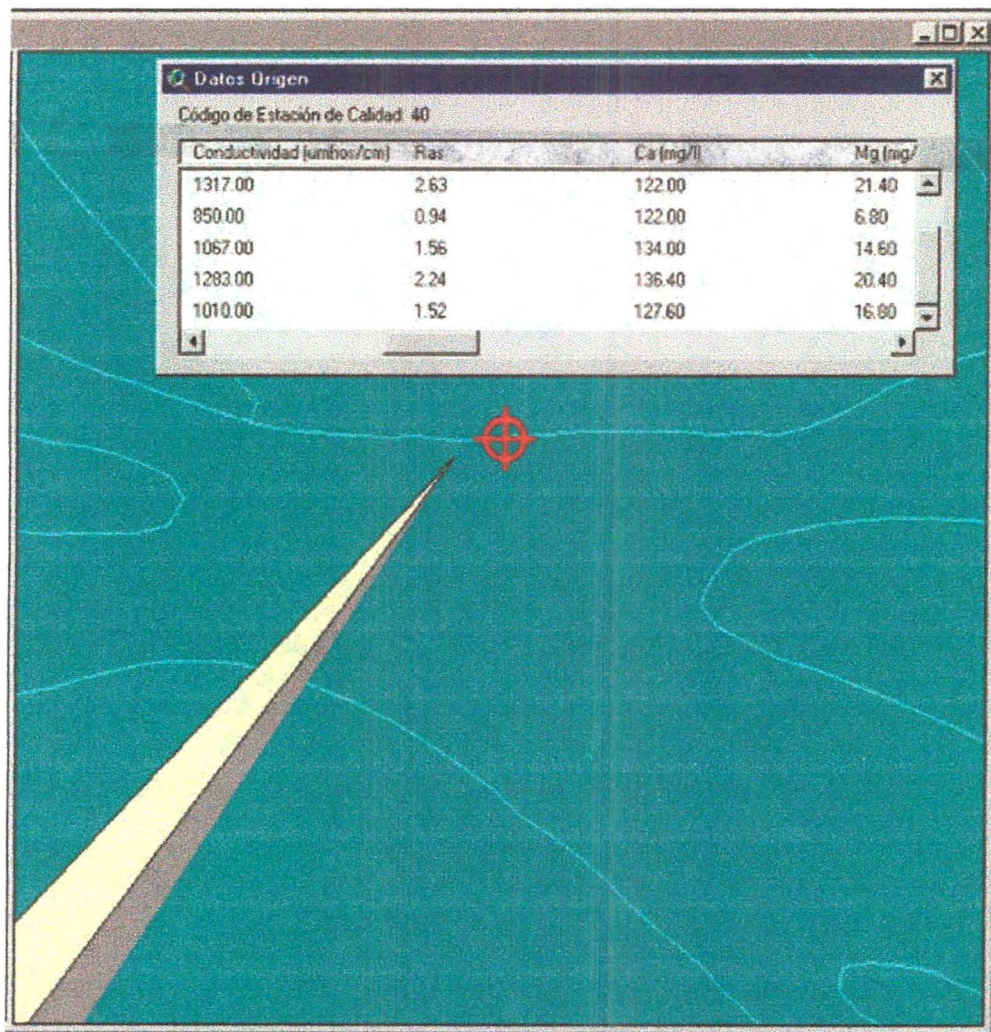


3. Pinchar sobre un punto en la vista, que corresponda a estos temas.



El resultado es una tabla que contiene información adicional del elemento seleccionado.



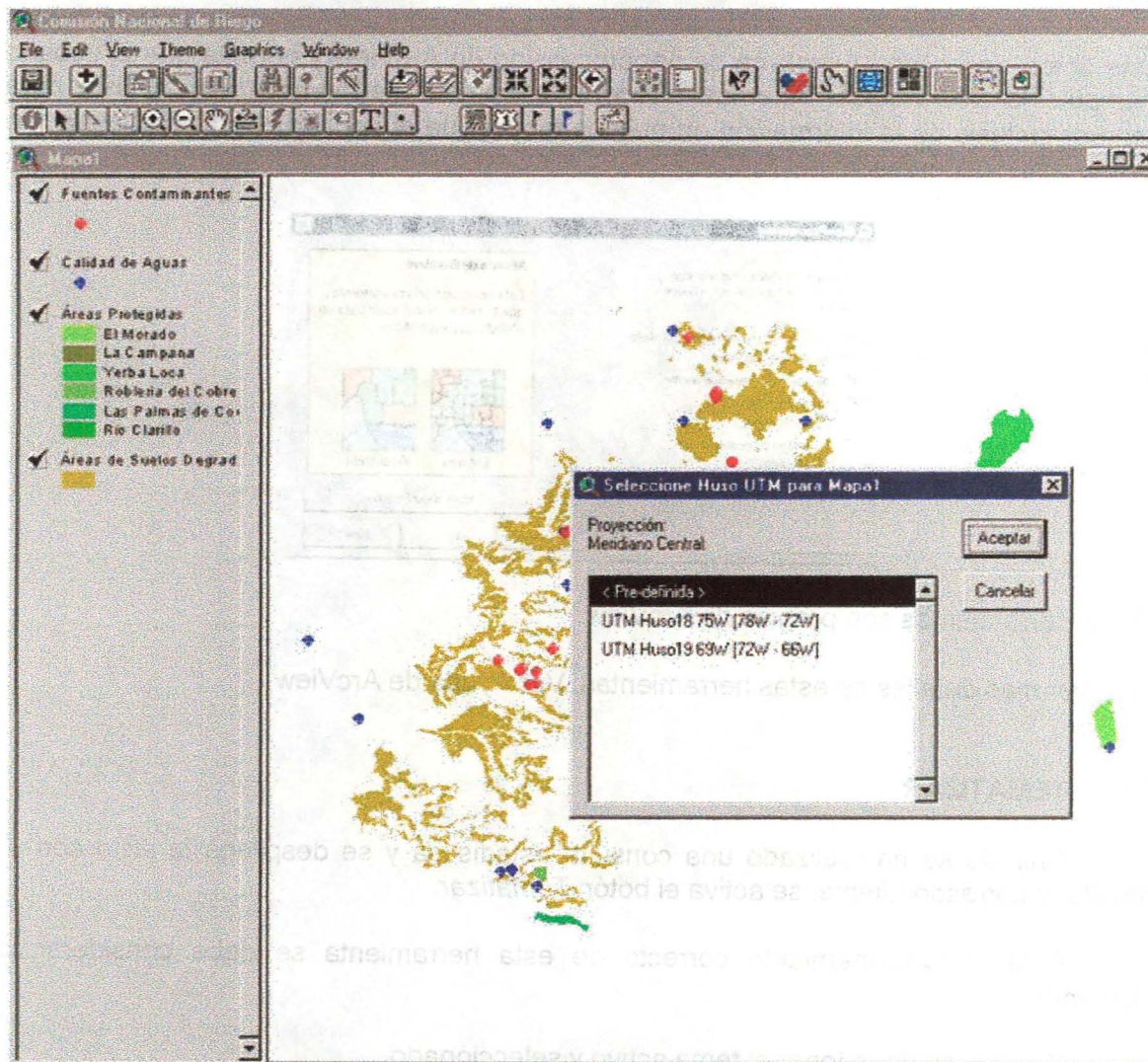




## 5.9 PROYECCIÓN



Este botón permite el cambio de proyección de la vista con los temas consultados. Considera tres posibilidades:



1. Opción predefinida, la cual entrega las consultas realizadas en coordenadas geográficas y que corresponde a la opción por defecto.
2. Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Huso 18
3. Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Huso 19/LI>

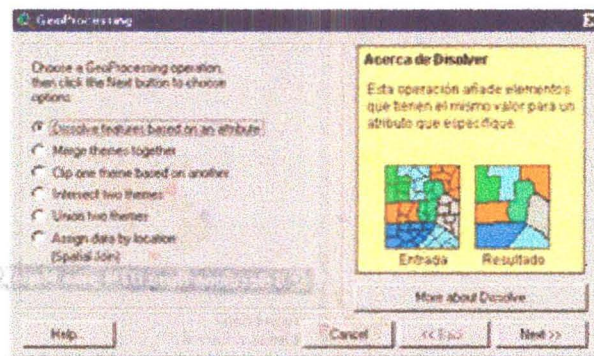


Si Ud. Cambia la proyección de Geográficas a UTM y convierte uno de estos temas en un nuevo tema, el nuevo tema creado pasará con el nuevo sistema de coordenadas.

## 5.10 GEOPROCESAMIENTO



Este botón despliega la ventana de geoprocessing de ArcView y permite que el usuario manipule la información. Además ofrece una potente herramienta de análisis para generar síntesis de la información en nuevos temas que el usuario podrá administrar en forma local independiente del SIG.



Estas Herramientas son propias de ArcView.

Para ver más detalles de estas herramientas, Ver Ayuda de ArcView.

## 5.11. TEMATIZAR

Cuando se ha realizado una consulta estadística y se despliega la vista con el resultado correspondiente, se activa el botón *Tematizar*.

Para el funcionamiento correcto de esta herramienta se debe considerar lo siguiente:

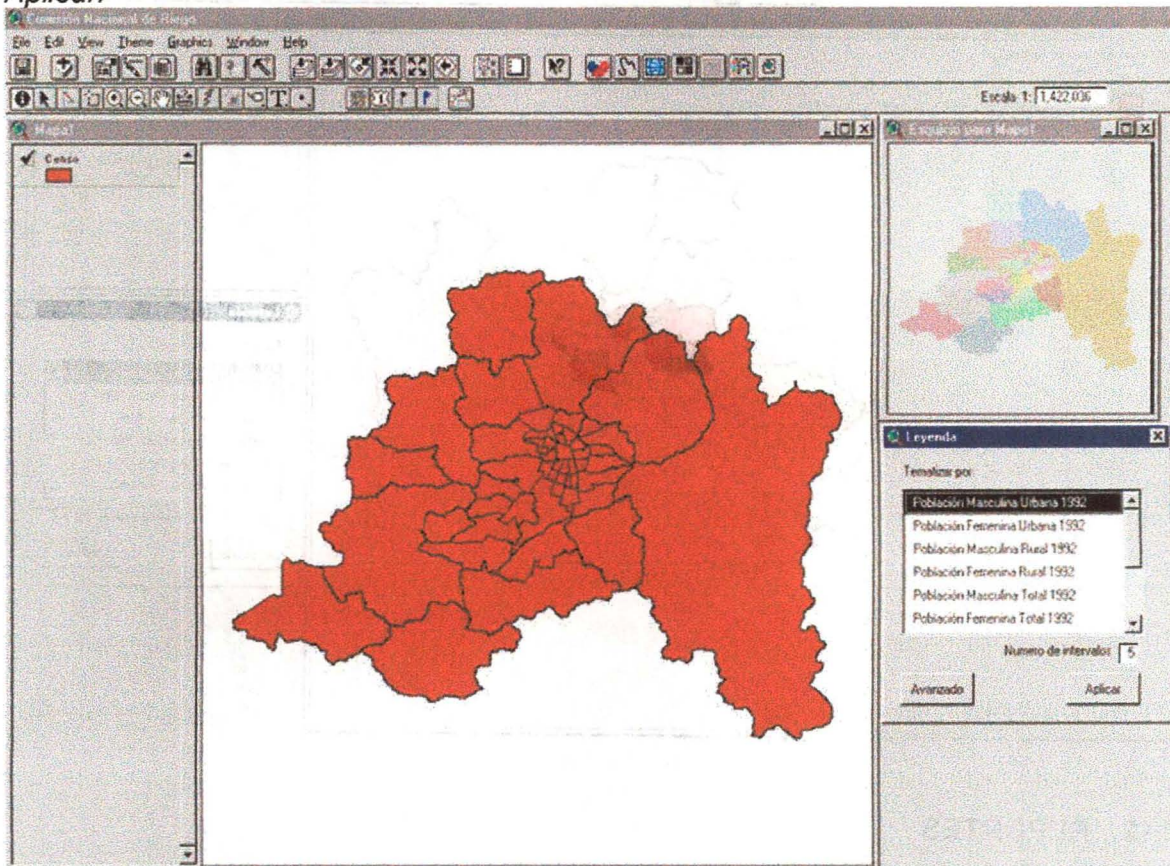
Primero se debe tener el tema activo y seleccionado.

Presionar el botón *Tematizar*



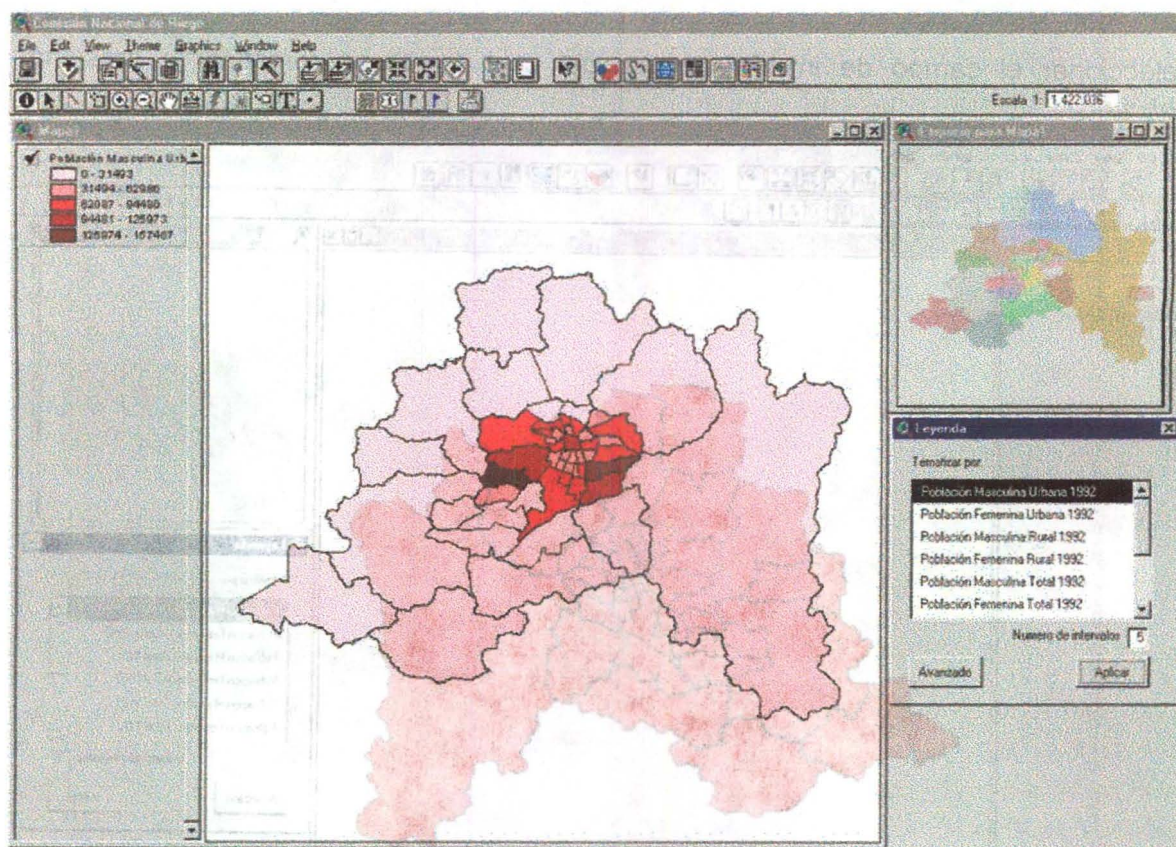
Con esto se despliega un cuadro llamado *Leyenda* en el área inferior derecha de la pantalla

Seleccionar el campo de interés, acerca del cual se desea tematizar y presionar **Aplicar**.



A través de la misma ventana, si desea modificar la escala mostrada o los colores desplegados, basta con presionar el botón **Avanzado** posterior a la identificación del tema a tematizar. Esto lo enviará al editor de leyendas donde Ud. podrá crear su propia simbología. Otra forma de acceder a la tabla de formato, es mediante un doble click sobre el tema.





## 5.12. REPORTES

Quando se tiene una consulta desplegada en la vista, Ud. puede generar un reporte de alguno de sus temas seleccionados, presionando el botón "Reportes".



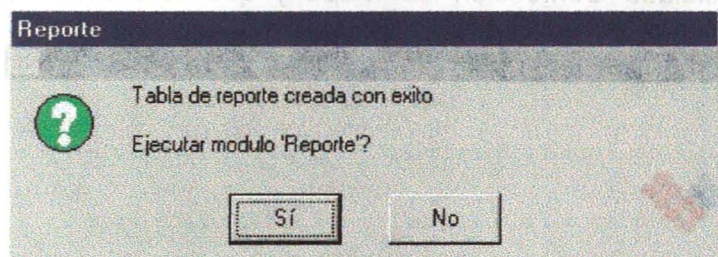
Una vez presionado este botón, se abre una ventana de verificación para la creación del reporte.



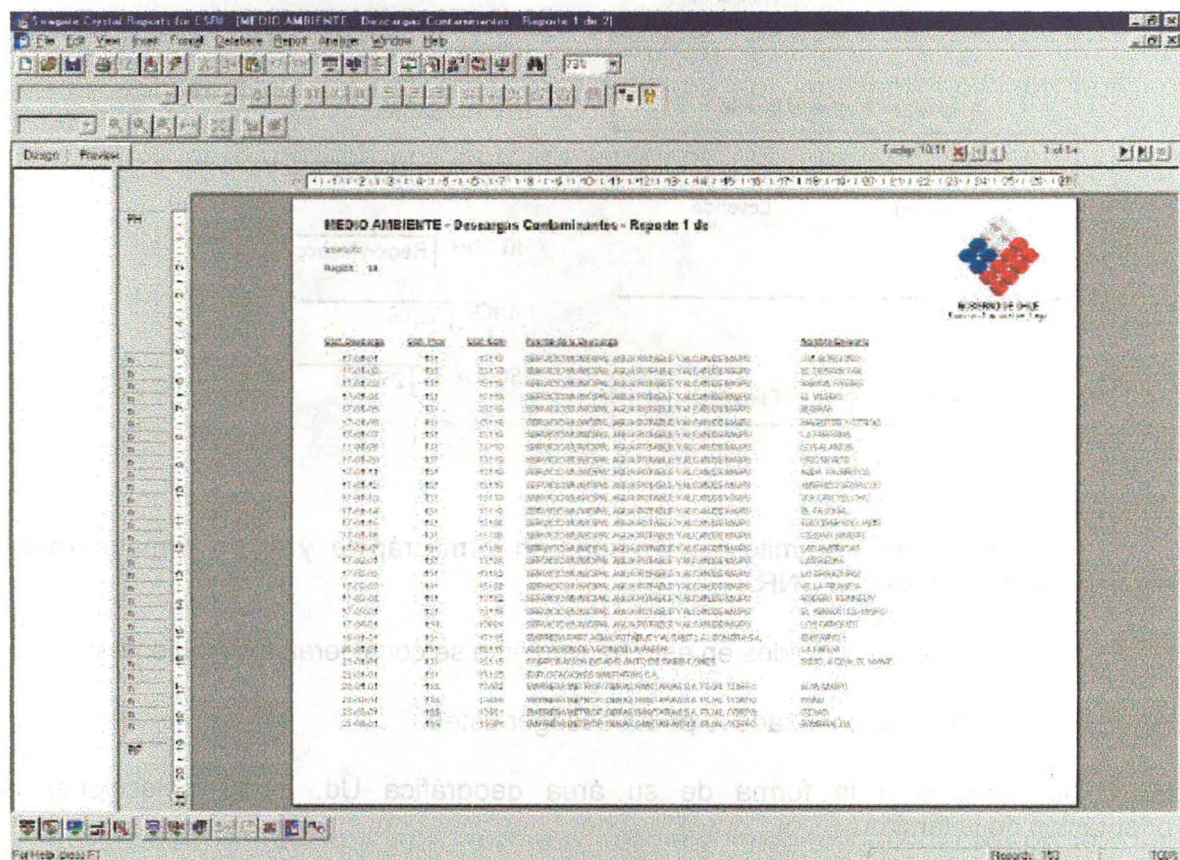
Luego de seleccionar y ejecutar el tema de consulta, se abre una nueva ventana que confirma la creación del reporte mediante el módulo de Crystal Reports

Si elige No, se cancelará la creación del reporte.





Si elige Si, se abrirá una sesión de Crystal Reports y se creará el Reporte como muestra la figura.



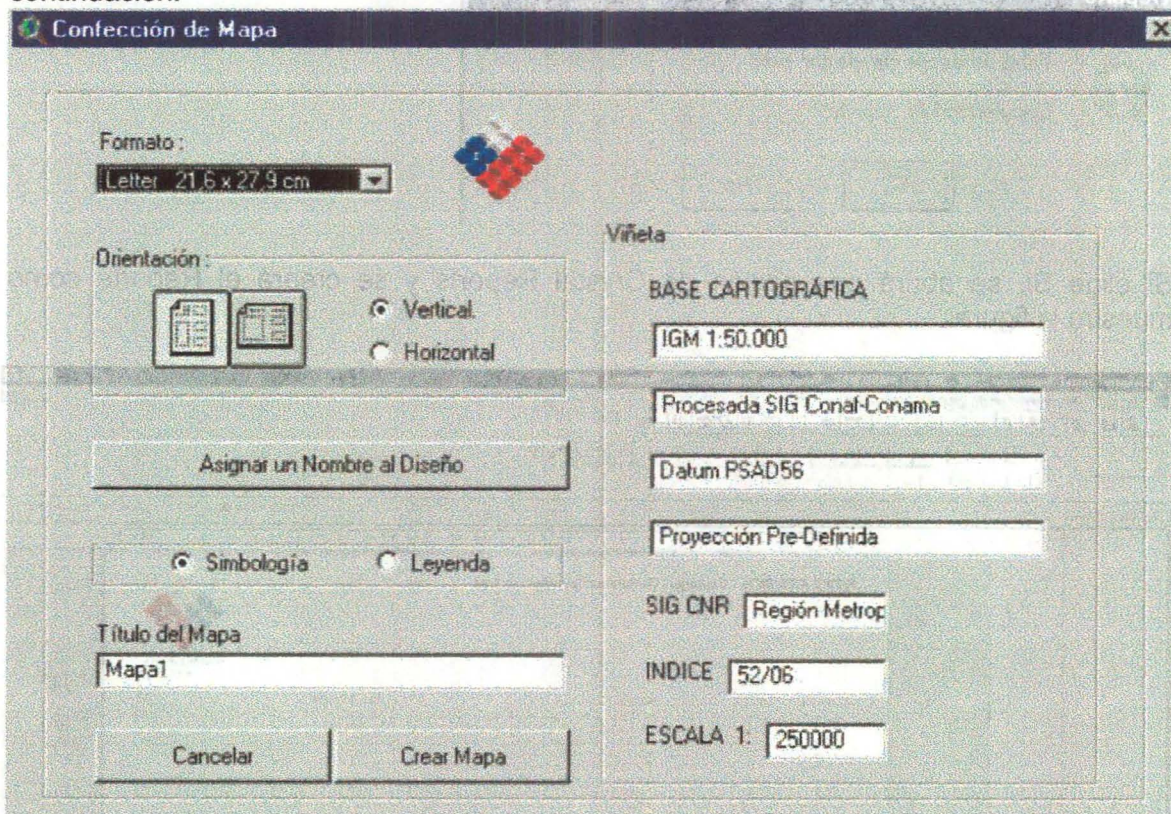
### 5.13 PLANOS

En el despliegue de la consulta temática, al presionar el botón "Planos"





se abre un cuadro de diálogo titulado *Confección de Mapa* y que se muestra a continuación.



Esta herramienta permite crear mapas en forma rápida y en un formato creado especialmente para el SIG CNR.

Entre los aportes incluidos en esta herramienta se consideran los siguientes:

El formato del encabezado lo podrá escoger usted.

De acuerdo a la forma de su área geográfica Ud. podrá seleccionar la orientación de la lámina.

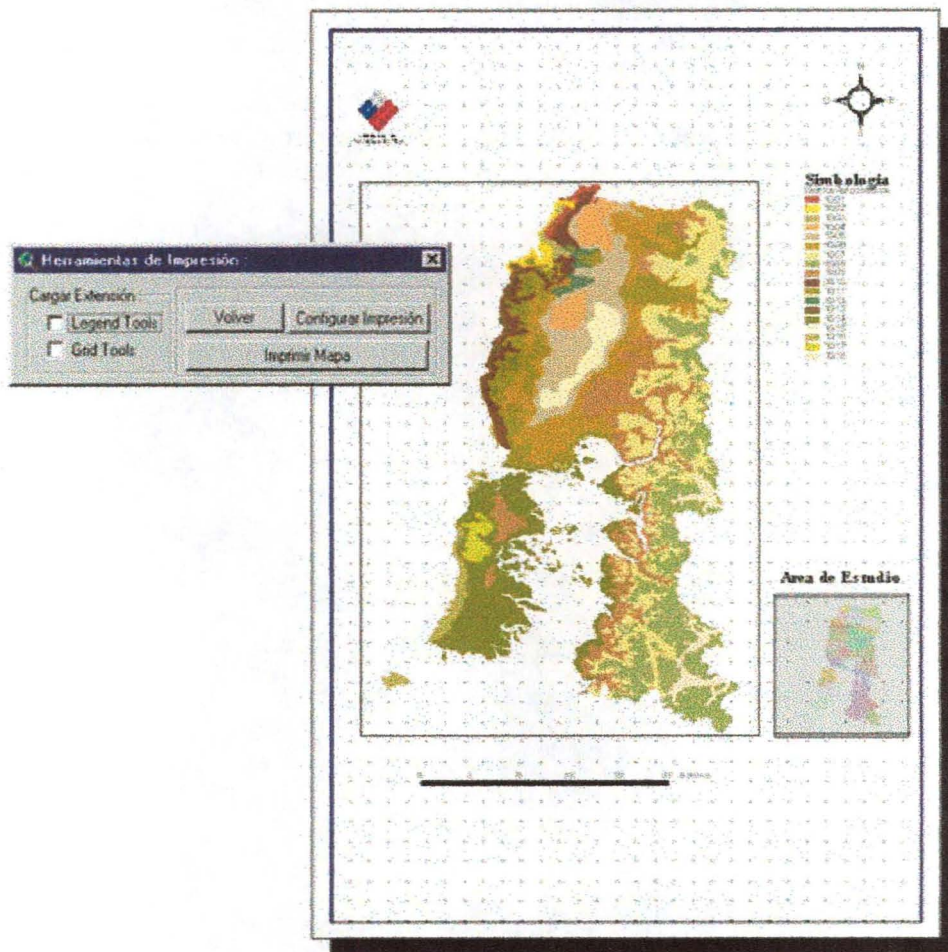
También puede decidir si la referencia explicativa del mapa la titulará como Simbología o Leyenda.

Puede especificar si llevará escala Gráfica y de cuantas unidades métricas serán sus intervalos.

También puede especificar un número de serie al mapa.

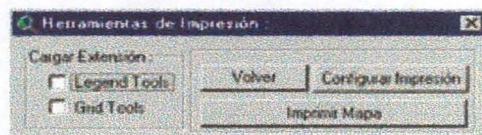


Finalmente Agregar un Titulo optativo.



El botón crear mapa abrirá un layout con las especificaciones que Ud. haya diseñado mas una [Herramienta de impresión](#).

### 5.13.1. HERRAMIENTA DE IMPRESIÓN



Esta Herramienta apoyará su labor de impresión con la posibilidad de añadir extensiones que permiten configurar de una mejor forma su plano. Las extensiones que carga automaticamente son:



Leyend Tools para crear leyendas personalizadas.

Grid Tools para agregar una grilla de coordenadas a su mapa

Además cuenta con un botón "volver", para cambiar algún parámetro del layout creado y un botón para configurar su impresora o plotter y la opción de imprimir en el botón "Imprimir Mapa"

