

MFN-221

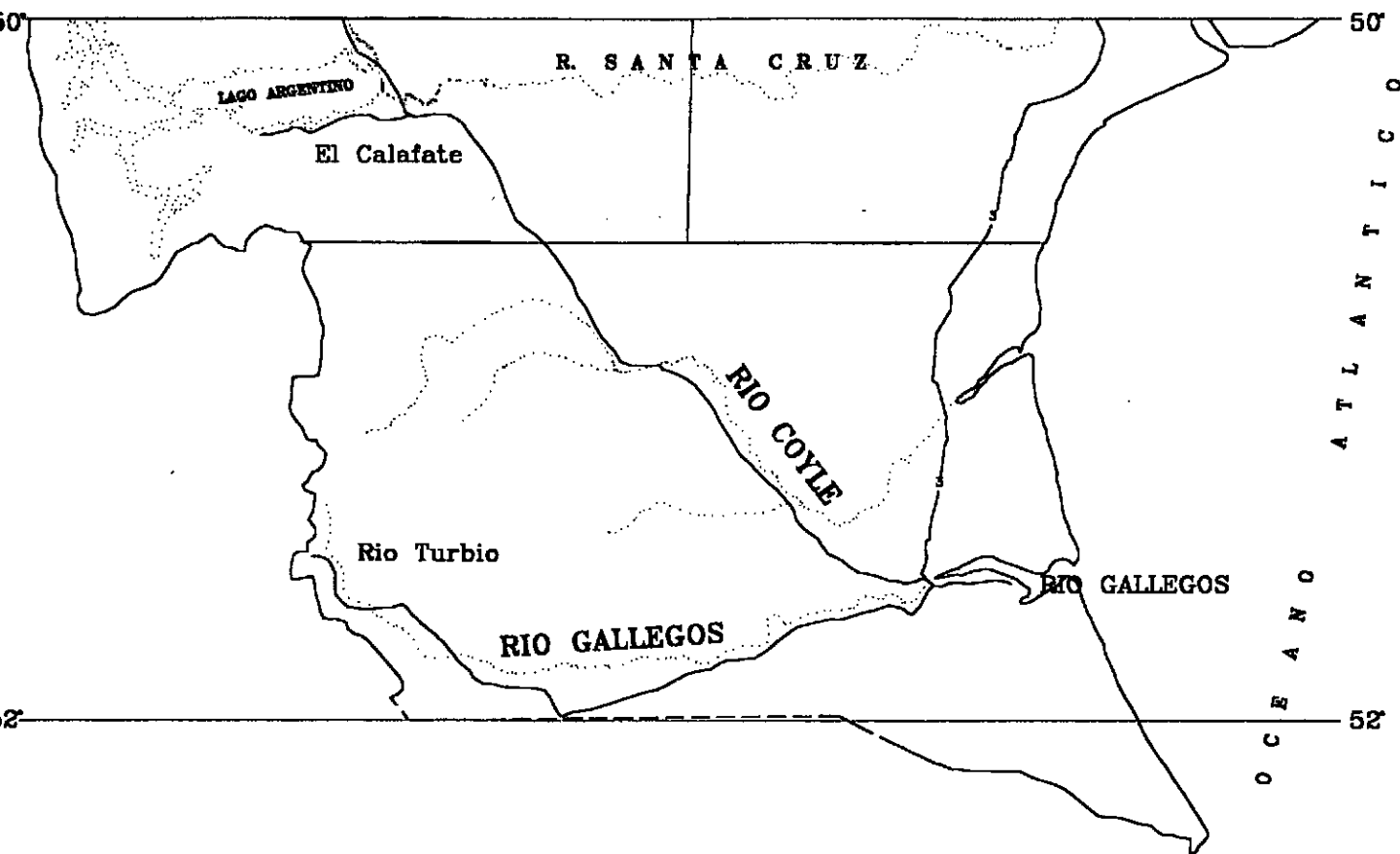
39391

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

MAPA HIDROGEOLOGICO

Provincia de Santa Cruz

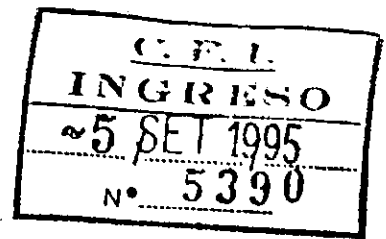
Zona Sur



INFORME FINAL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE SANTA CRUZ
1995



0/x/12
519
Inf. I
Inf. final



Río Gallegos, 26 de Agosto de 1995

Lic. Ricardo Gonzalez Arzac
Consejo Federal de Inversiones
Capital Federal

Ref: Expediente n° 1464

Me dirijo a Ud, a los efectos de remitirle el informe final producido en la elaboración del "Mapa hidrogeológico de la Provincia de Santa Cruz. Zona Sur". El mismo consta de dos cuerpos, el primero contiene el texto explicativo de la cartografía y el segundo las planillas del censo de fuentes.

Quedo a vuestra disposición para cualquier sugerencia o explicación que corresponda otorgar.

Atentamente.

Lic. José Luis Díaz

*Dirección de Programas
Arz. Proyectos Especiales
(en el bres se refieren
tres ejemplares del informe)*

CONTENIDO

INTRODUCCION

RESEÑA METODOLOGICA

Recopilación y valoración de antecedentes
Generación de información primaria
Secuencia de análisis

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

DESARROLLO Y ANALISIS DEL RELEVAMIENTO HIDROGEOLOGICO

Condiciones hidrogeológicas
Condiciones hidráulicas
Condiciones hidroquímicas
Mapas de uso

REFERENCIAS UTILIZADAS EN LOS MAPAS TEMÁTICOS

Hidrogeología
Hidráulica
Hidroquímica
Mapas de usos

Mapa de Las Condiciones Hidrogeológicas
Mapa de Las Condiciones Hidráulicas e Hidroquímicas
Mapa de Usos.

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

Planillas de identificación de muestras
Clasificación de aguas para consumo humano
Clasificación de aguas según Piper
Clasificación de aguas para riego
Planillas de análisis químicos

1. INTRODUCCION

En el marco de cooperación técnica entre el Consejo Federal de Inversiones y la Provincia de Santa Cruz, se realizó la confección del Mapa Hidrogeológico a escala 1:500.000, en el extremo meridional de su territorio abordando la evaluación de las distintas condiciones hidrogeológicas, hidráulicas, e hidroquímicas, incluyendo la ponderación de los resultados obtenidos para la elaboración del mapa de usos.

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de los recursos hídricos que en síntesis se logra interrelacionar su comportamiento en el ciclo hidrológico, con sus áreas de recarga, conducción y descarga, acompañando la evolución local y regional con sus fenómenos modificadores colaterales tanto de carácter internos como externos.

Los resultados logrados y volcados en este informe adquieren una importancia trascendental desde el punto de vista técnico económico, los que favorecerán a los organismos competentes tanto provinciales y nacionales para fijar pautas de planificación para explotación y conservación de los recursos hídricos, también la actividad privada tiene a su alcance una valoración impensada que sin duda ayudará al desarrollo agroganadero e industrial en un futuro cercano.

La realización de los estudios, evaluación y redacción del presente informe fueron realizados por el Lic. José Luis Díaz, en su carácter de experto contratado por el Consejo Federal de Inversiones. Siendo acompañado en los trabajos de campo por los Srs José Hector Ruiz y Sergio Raúl Albornoz.

Es oportuno invocar un agradecimiento a las autoridades del Consejo Federal de Inversiones en la persona del Sr Secretario General Ing. Juan José Ciácerá, Sra Directora Ing Susana Blundi, al Lic. Ricardo Gonzalez Arzac y personal técnico por la confianza depositada en tan importante emprendimiento. También a la Provincia de Santa Cruz , a sus entes Servicios Públicos Sociedad del Estado y el Consejo Agrario Provincial por permitir el uso de información básica, y muy especialmente a los distintos establecimientos ganaderos que gentilmente nos ofrecieron información y nos permitieron transitar por sus propiedades.

2. RESEÑA METODOLOGICA

En esta sección se enuncian brevemente las pautas metodológicas que se emplearon para la identificación de las distintas condiciones hidrogeológicas, hidráulicas e hidroquímicas, con el objetivo de conformar un cuadro de estudio y evaluación que satisficiera y alimentara de información al mapa hidrogeológico.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se considera el tratamiento de la información antecedente preexistente y la descripción escueta de los trabajos mediante los cuáles se han obtenido los datos primarios.

2.1 Recopilación y valoración de antecedentes

En primer lugar se recopiló toda información preexistente relacionada sobre el tema, y su evaluación posterior, de tal forma de fijar las pautas metodológicas que llevan a la generación de información primaria y que constituyen la base para la elaboración del informe.

Es así que se procedió a la recopilación, revisión, selección e interpretación de toda información de interés:

- Publicaciones e informes inéditos hidrológicos y geológicos.
- Cartografía de base, fotografías aéreas e imágenes satelitales.
- Perfiles de perforación, diseños de entubamiento y su descripción litológica.

- Información hidrológica meteórica, superficial y subterránea.
- Análisis químicos antecedentes.
- Niveles estáticos, dinámicos y caudales de censos anteriores.

2.2 Generación de información primaria

Debido a la extensión de la superficie bajo estudio, fué necesario fraccionarla en tres sectores, este, centro y oeste, las tareas de campo se efectuaron en tres temporadas estivales sucesivas a partir de setiembre de 1993.

Las principales tareas consistieron en:

Interpretación hidrogeológica previa.

Con las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar correspondientes al área de estudio, el uso del mapa geológico (Caballé, M.F 1992), fotografías aéreas e imágenes satelitarias se elaboró una base cartográfica provisoria para distinguir unidades morfológicas y geológicas relacionada a su importancia hidrogeológica.

Relevamiento hidrogeológico de campo

Los mismos fueron realizados a escala 1:250.000 comenzando los mismos por el sector este o litoral costero, luego con el sector central o de mesetas y el sector oeste que se corresponde con las altas planicies y sector precordillerano.

El relevamiento consistió en:

- En el reconocimiento de las principales formaciones geológicas, sus características hidrolíticas, siguiendo el criterio de agrupamiento de la "Base Geológica para la Provincia de Santa Cruz" de Caballé F.M.
- Reconocimiento de las unidades morfológicas más importantes que tuvieran relacionadas con las fases superficial y subterránea del ciclo hidrológico.
- Se efectuaron mediciones de niveles hidráulicos subterráneos en coincidencia con el censo de fuentes, midiéndose los caudales de producción con los sistemas de extracción instalados (generalmente molinos de viento).
- Durante el relevamiento se extrajeron 129 muestras de agua para efectuar los análisis químicos, determinándose in situ las medidas de conductividad eléctrica, y temperatura. El muestreo se orientó para lograr establecer un comportamiento del agua subterránea teniendo en cuenta las unidades geológicas y morfológicas consideradas.

Las muestras fueron remitidas al laboratorio Argentaguas S.R.L contratado por el C.F.I ,para su análisis efectuándose la determinación de conductividad eléctrica, pH, residuo seco, alcalinidad total, dureza total, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros, nitratos, sulfuros calcio, magnesio, sodio, nitritos , potasio, flúor, arsénico, vanadio y sílice.

Con la interpretación de los resultados se establecieron distintos agrupamientos de familias de aguas y sus aptitudes para riego como para el consumo humano.

- Se reconocieron las principales características y se fijaron los límites de las unidades hidrogeológicas existentes en el área.

2.3 Secuencia de análisis

La información obtenida del relevamiento de campo fué analizada de manera convencional, adaptando los procedimientos a los objetivos del estudio

Condiciones hidrogeológicas.

Se analizan las características de las distintas unidades hidrogeológicas, con identificación de la génesis de las rocas, edad de las mismas, importancia de los depósitos, y las características hidrolíticas de los mismos.

Condiciones hidráulicas

A tal fin se realizó un censo de puntos de agua, para la obtención de datos de la posición del agua subterránea respecto a la superficie topográfica. El comportamiento hidrodinámico regional y local del sistema subterráneo, la identificación de las zonas de recarga, conducción y descarga del agua subterránea.

Condiciones hidroquímicas

Se establecen las concentraciones iónicas individuales de las aguas relacionadas con las unidades de similar comportamiento hidrogeológico, así mismo una tipificación de las aguas agrupándolas en familias.

Mapas de uso

En esta sección se incluyen el grado de potabilidad, cantidad de elementos tóxicos, aptitud del agua para riego y la identificación de actividades potencialmente contaminantes de las fuentes de agua , y el grado de vulnerabilidad que presentan desde la superficie las diversas unidades hidrogeológicas.

3. Descripción general del área

El área de estudio comprende la parte sur de la provincia de Santa Cruz, limitada entre los paralelos de 50° y 52° Sur, el litoral atlántico y el límite oeste con la República de Chile, más la porción ubicada al sur del paralelo de 52° entre Pali Aike y Faro Punta Virgenes.

El área fué dividida en tres sectores para su relevamiento:

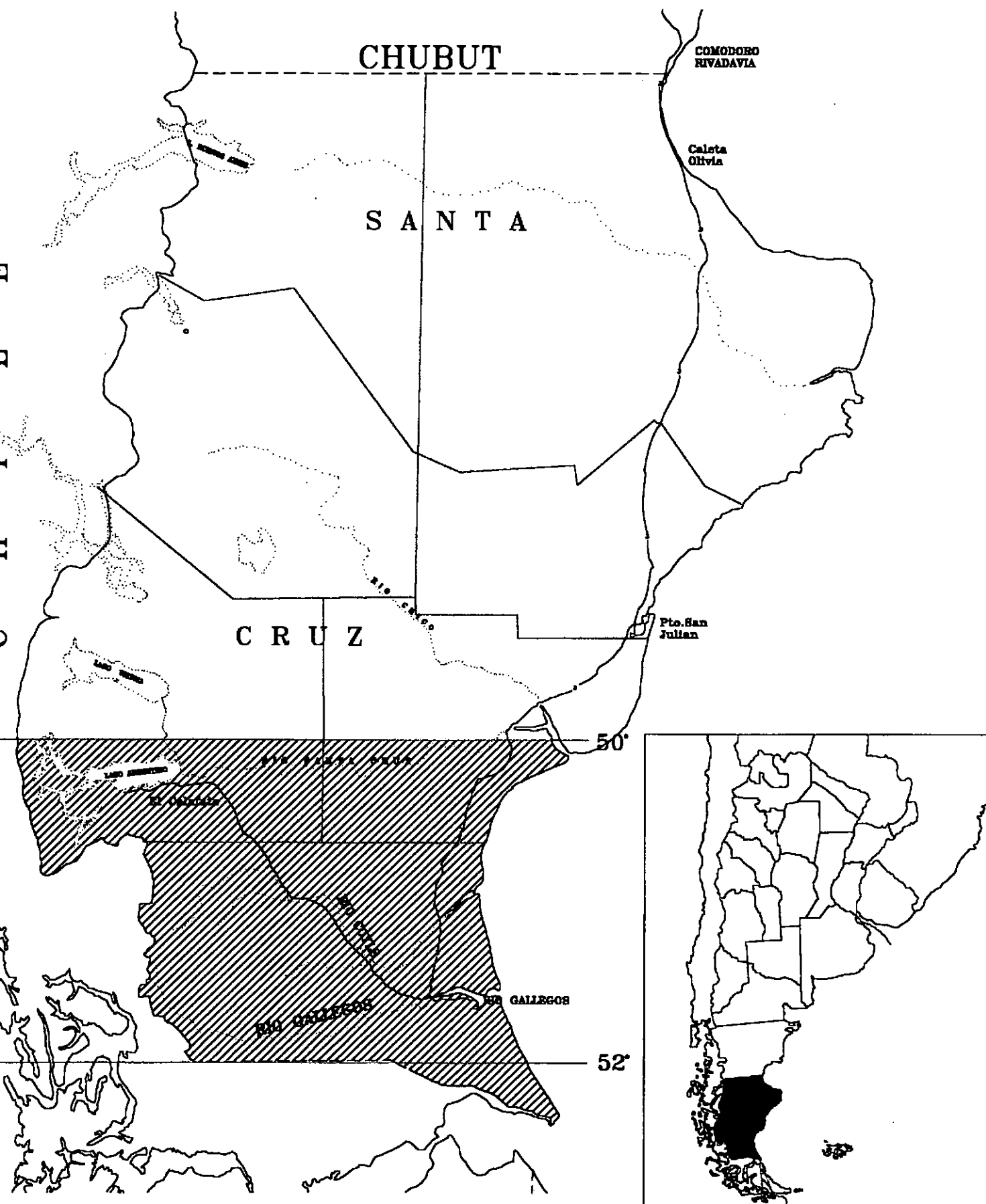
Area I : Queda limitada al Norte por el paralelo de 50° al oeste por el meridiano que pasa sobre Pali Aike, al este por el litoral costero entre Puerto Santa Cruz y el Faro Punta Virgenes y al sur el límite internacional con Chile

Area II : Se corresponde con el centro sur de la provincia limitado por los paralelos de 50° y 52° Sur, al este con el área I y al oeste por el meridiano que pasa por la localidad de Tres Lagos.

Area III : Queda comprendida al oeste de la provincia entre los paralelos de 50° y 52° Sur, el área II y el límite internacional con Chile.

La secuencia de trabajos se inició con el relevamiento del área I, empleándose la base cartográfica a escala 1: 250.000 correspondiente al Instituto Geográfico Militar, siendo ellas las hojas: Puerto Santa Cruz-5169-II, Puerto Coig 5169-I, Río Gallegos 5169-III, Cabo Buen Tiempo 5169-IV y Monte Dinero 5369-II.

UBICACION GEOGRAFICA



Para el área II se agregan las Hojas Lago Argentino 5172 y 5175 a escala 1:500.000 y Paso Río Bote a escala 1: 250.000.

Para el área III se adicionan las hojas Lago Argentino 5172-I y 5175-II a escala 1: 250.000, la hoja Yacimiento Río Turbio 5172-III a escala 1:250.000.

En los lugares donde existían fotografías aéreas se emplearon las mismas, además del uso de imágenes satelitales.

Desde el punto de vista geológico se utilizó el mapa Base Geológica (Caballé M.F.1992), y los mapas expeditivos contruïdos a escala 1: 250.000.

Con el conjunto de la informaci3n disponible fué posible la identificaci3n de las distintas unidades morfol3gicas y geol3gicas m3s importantes relacionadas a las fases superficial y subterr3nea del ciclo hidrol3gico.

El 3rea presenta caracter3sticas fisiogr3ficas t3picas de la estepa patag3nica, con un relieve generalmente mesetiforme en descenso desde la zona precordillerana hacia el litoral costero atl3ntico, 3stas mesetas se ven interrumpidas por la presencia de valles fluviales, bajos y extensos cañadones productos de la erosi3n retrocedente que en sectores han eliminado por completo los niveles mesetiformes. En cambio hacia el extremo oeste del 3rea las caracter3sticas fisiogr3ficas se corresponden con sectores montañosos cuyas elevaciones oscilan desde los 300 metros s.n.m a m3s de 1000 mts s.n.m .

La red de avenamiento que surca el área está integrada principalmente de norte a sur por el río Santa Cruz y sus afluentes río La Leona y río Bote, siguiendo encontramos al río Coyle o Coig con sus brazos norte y sur, y sus respectivos afluentes . En el extremo sur del área se localiza el río Gallegos, río Turbio y sus afluentes, río Penitentes , río Gallegos Chico, arroyo El Zurdo, río Chico y arroyo de los Frailes.

Los principales cuerpos lacustres presentes en el área de estudio están representados por el Lago Argentino en el extremo noroeste del área y en el sector sudoeste algunos cuerpos menores entre los que se destacan las lagunas Huergo y Ameghino.

Las condiciones climáticas son extremas, siendo el mismo de carácter semiárido, las precipitaciones oscilan entre 180 mm y 500 mm (media anual) en disminución desde el oeste hacia el este. La temperatura media anual oscila entre los 5° y 10° siendo más benigna hacia el noreste del área. Los vientos predominantes son del cuadrante oeste-sudoeste.

4. Desarrollo y análisis del relevamiento hidrogeológico

Durante el desarrollo del relevamiento hidrogeológico y en su posterior análisis se identificaron los distintos depósitos de sedimento, sus génesis, sus características litológicas más importantes, su morfología y su capacidad para conducir y almacenar agua. La toma de muestras de agua permitió conocer la evolución hidroquímica y sus variaciones iónicas.

4.1 Condiciones hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas presentes en el área de estudio han sido reconocidas y agrupadas teniendo en cuenta sus condiciones litoestratigráficas, edades similares y además que fueran afines en su comportamiento hidrogeológico, siguiendo el criterio planteado en la elaboración del mapa "Base geológica de la Provincia de Santa Cruz" (M.F. Caballé 1992).

En el área se identifican rocas de origen sedimentario y volcánico, cuyos afloramientos poseen diversos grados de extensión. Estos depósitos han sido asignados de manera genérica a edades cuaternaria, terciaria y cretácica.

El análisis de los depósitos se inician por los de menor edad por poseer una mayor distribución areal, por integrar la mayor parte de las geoformas y ser los sedimentos de gran importancia hidrogeológica.

En primer término se hace mención a los **depósitos fluviales**, los mismos se hayan restringidos a los valles presentes en el área, y que por su importancia se destacan los ubicados al norte en el valle del río Santa Cruz, más al sur los contenidos en el valle del río Coyle o Coig con sus tributarios río Pelque, Chorrillo Barrancas Blancas y otros menores. Más al sur, próximo al límite internacional con Chile, se localizan depósitos fluviales en el valle del río Gallegos, río Turbio, Penitentes y Chico. Además se destacan los depósitos existentes en los cañadones Camusu Aike en el centro del área y Grande al norte sobre la margen izquierda del río Santa Cruz, ambos de gran incidencia morfológica.

Estos depósitos se caracterizan desde el punto de vista litológico por poseer abundante presencia de pefitas con arenas y arcillas subordinadas, en mayor o menor proporción según su localización, transporte y deposición.

En cuanto a la potencia de estos depósitos es variable no solamente regionalmente sino también localmente sobre todo en su eje transversal en ciertas secciones de los valles. Se puede asegurar, según los datos recogidos, que la potencia de los mismos oscila en los 12 metros como mínimo y 25 metros de máximo.

Estos depósitos poseen alta permeabilidad y presentan muy buenas condiciones acuíferas, principalmente los contenidos en los valles del río Coyle , río Gallegos y sus tributarios.

Estratigraficamente han sido asignados al cuaternario.

A continuación se consideran los **depósitos glacifluviales**, quienes encuentran su manifestación más conspicua en el extremo sudoeste y noroeste del área. Estos sedimentos están constituídos principalmente por psamitas y psefitas.

Se encuentran formando parte de geoformas glaciales como arcos morénicos, planicies glacifluviales. Se observan con gran presencia en la zona de Río Turbio, valle superior del río Coyle, meseta o cordón de Los Escarchados y más restringidos al sur del Lago Argentino.

Poseen una permeabilidad media a baja, aunque a veces presentan altas permeabilidades en sectores localizados, sobre todo cuando los depósitos están integrados mayoritariamente por individuos gruesos.

En ellos se identifican acuíferos de importancia con buenos volúmenes de agua y de buena calidad química.

El espesor de los depósitos glacifluviales es variable desde escasos metros hasta decenas de metros, en casos superando los 100 metros, como se identificó en el extremo sudoeste del área.

Hidrogeológicamente adquieren importancia por constituir un área de recarga regional desde el sudoeste del

área hasta el noroeste de la misma, permitiéndole la alimentación hídrica a los acuíferos que regionalmente se extienden hacia el este-sudeste. Como es el caso de los acuíferos semiconfinados y confinados de Bella Vista, Buitreras, Río Gallegos y más al norte La Esperanza, Yacimiento Boleadoras, La Maggie etc.

Estos depósitos glacifluviales han sido asignado a la edad cuaternaria.

Los **depósitos de remoción en masa**, presentan escasa representación en el área relevada, se identificaron estos sedimentos en sectores restringidos a faldeos de mesetas basálticas, como La Siberia, al norte del área y la Meseta De Las Vizcachas al oeste. Litológicamente están conformados mayoritariamente por fanglomerados. Se presentan en ellas condiciones acuíferas de bajo rendimiento, cuya presencia se manifiestan por rezumideros de escasa importancia. Estos depósitos cronológicamente se los ubica en el cuaternario.

Depósitos indiferenciados fueron reconocidos al sur donde se presentan distribuidos con gran desarrollo al oeste de la Ciudad de Río Gallegos, en ambos márgenes del río homónimo hasta la altura de la Estancia La Sofia en el extremo sudoeste del área. También al noroeste del área se identifican estos depósitos. Entre ambos existen variaciones sustanciales, los localizados en el sur poseen granulometría mediana a gruesa, presentan buena permeabilidad y poseen buenas condiciones acuíferas. La

potencia de los mismos oscila entre los 6 y 30 metros. En cambio los localizados al noroeste tienen granulometría fina, permeabilidades bajas, nulas condiciones acuíferas. Siendo la potencia reconocida mediante perforaciones de alrededor de 80 metros. Otras áreas donde se localizan estos depósitos se corresponden con el valle del Río Centinela, en la zona de la península de Magallanes y algo al norte de Río Turbio. Estos depósitos se los atribuye al cuaternario.

Depósitos volcánicos se presentan con escasa preponderancia, en el extremo sudeste del área, constituyen pequeñas coladas basálticas con diversos grados de meteorización y fracturación que les otorga una permeabilidad media a baja. Estos depósitos tienen escasa importancia acuífera.

Los depósitos llamados **rodados patagónicos** constituyen los sedimentos de mayor extensión areal, localizados en la mayoría de los niveles terrazados interfluviales, desde el río Santa Cruz hacia el sur, al oeste de Le Marchand, entre el río Coyle y el río Gallegos, particularmente tienen contacto con la gran mayoría de las unidades hidrogeológicas presentes. Estos depósitos pierden importancia hacia el litoral costero, donde mayoritariamente han sido eliminados por la erosión retrocedente, que originaron la formación de amplios y extensos cañadones como los desarrollados en todo el litoral costero que se extiende entre Punta Quilla hasta Punta Norte. Hacia el sur, el litoral costero se presenta más estable, con presencia de rodados patagónicos hasta la actual línea de costa.

Estos depósitos están integrados fundamentalmente por psefitas y en menor proporción por psamitas, acompañados localmente por lentes pelíticos de escasa potencia del orden de los centímetros. Estos en ocasiones presentan cierto grado de consolidación debido al ligamiento que sufren los individuos por el cemento carbonático, esta característica fué observada con mayor frecuencia y extensión en el sector norte y noreste del área.

El espesor de los depósitos es variable con mínimos de 8 metros en el sector este, a 40 metros de máximo en el extremo sudoeste y oeste del área. Los mayores espesores coinciden con niveles terrazados altos como el denominado Cordón Alto al norte del área, el nivel terrazado al este Camusu Aike y la región conocida como Travesía al sudoeste del área.

Presentan permeabilidad alta a muy alta, con buenas condiciones acuíferas. Estos depósitos han sido asignados al terciario.

Otros afloramientos volcánicos han sido denominados como **Complejo Volcánicos**, están constituídos por coladas basálticas e intrusivos asociados, se localizan de manera saltuaria al sur y al noroeste del área. En el primer lugar constituyen mesetas y cuerpos aislados, los que se extienden desde el sur de Río Gallegos hasta un poco más al oeste de Bella Vista, en la segunda región constituyen mesetas elevadas como la Meseta de Las Vizcachas.

Poseen una estructura masiva, con permeabilidad secundaria baja conferida por fisuras, regionalmente poseen condiciones acuífugas.

Este complejo volcánico fué asignado al terciario.

El denominado **Complejo sedimentario**, presente en toda el área relevada, está integrada por formaciones sedimentarias de edad terciaria, las que se destacan la Formación Patagonia, Santa Cruz, Río Turbio y otras. Estas afloran en las laderas de los valles, litoral costero, grandes bajos y en casos formando parte de lomadas y de extensas mesetas tapizadas ya sea por rodados patagónicos o bien por sedimentos glacifluviales.

Litológicamente se trata de sedimentos que están formados por facies de granulometría fina, predominantemente pelíticos y en menor proporción por psamitas y psefitas. El espesor de estos sedimentos varía entre decenas a cientos de metros.

El comportamiento hídrico del complejo sedimentario ofrece distintas alternativas en algunas regiones sus condiciones son netamente acuitardas, esta característica es bien marcada en todo el sector norte, noreste , y en las sedimentitas aflorantes en el sudoeste y noroeste del área. En el resto del área si bien existen niveles acuitardos, poseen importantes niveles acuíferos que por su extensión son de carácter regional.

Otras sedimentitas terciarias conformadas por rocas volcanigénicas y pelíticas sobre psamitas y escasas psefitas se presentan en cercanías del Río Centinela en el noroeste del área, tienen condiciones acuitardas.

El denominado **Complejo sedimentario cretácico**, posee una amplia distribución en el oeste y noroeste del área, se corresponden morfológicamente con las cadenas montañosas del sector precordillerano y están formadas algunas formaciones por unidades volcánicas y sedimentarias con predominio de niveles pelíticos, otro agrupamiento formacional está constituido por un conjunto variado de facies psamíticas y unidades volcanigénicas subordinadas.

Las condiciones acuíferas son acuitardas y la presencia de niveles acuíferos queda restringida a la circulación de agua a través de fisuras, fallas y planos de estratificación o de contactos formacionales.

El espesor de estos sedimentos oscila de decenas a cientos de metros.

4.2 Condiciones hidráulicas

Durante el relevamiento hidrogeológico se realizó un inventario de puntos de agua, los que fueron seleccionados de acuerdo a las siguientes variables:

- Topográficas
- Geomorfológicas
- hidroestratigráficas
- Dinámica subterránea

Cada uno de los puntos muestreados constituye una "central hídrica", así llamada por ser generadora de información hidráulica, hidrolitológica e hidroquímica para una amplia zona de la unidad hidrogeológica seleccionada.

Se incluyeron en el censo o inventario todas aquellas fuentes de agua que ofrecían alto grado de confiabilidad de datos, de tal forma se seleccionaron 129 muestras para su tratamiento integral.

Además de otros puntos que se emplearon como control en la medición de : nivel piezométrico, conductividad, temperatura y Ph.

El inventario comprende a:

- Pozos cavados
- Pozos perforados
- Cursos superficiales
- Manantiales
- Lagunas

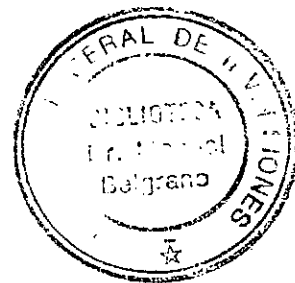
Se efectuó un agrupamiento de acuerdo al tipo de acuífero captado y a la constitución del sedimento que los contiene, es así que se identifican:

Pozos cavados o perforados en acuíferos freáticos, han sido construídos en depósitos fluviales, indiferenciados, rodados patagónicos y sedimentos glacifluviales.

La posición del nivel freático oscila entre los 2 y 12 metros en el sector este del área, hacia la zona central varía entre 4 y 20 metros, al oeste se situa entre 3 y 30 metros.

El escurrimiento regional de estos acuíferos es hacia el este- sudeste , localmente el drenaje subterráneo secundario adquiere direcciones diversas, generalmente descargando en bajos, cañadones, valles y otros casos alimentando a lagunas, en todos los casos con un fuerte control geomorfológico.

Los pozos que se encuentran captando el acuífero confinado o semiconfinado y, confinado o semiconfinado surgente han sido construídos en sedimentitas terciarias, con condiciones acuíferas favorables. Captaciones de este tipo se han realizados en la zona de Fuentes del Coyle, La Esperanza, María Inés, San Lorenzo, La Maggie, y más al sur en Bella Vista, Buitreras, Río Gallegos, Condor, Faro Virgenes.



Los niveles piezométricos oscilan entre los 12 y 30 metros, los pozos con surgencia poseen un nivel positivo en general entre + 0,30 y + 0,50 metros.

El escurrimiento regional de estos acuíferos es hacia el este-sudeste.

La profundidad de localización de estos acuíferos es variable desde los 30 metros a 120 metros en general , también entre los 200 y 300 metros en áreas como La Esperanza, Condor, Faro Virgenes.

Otra agrupación se dá con los pozos que captan acuíferos freáticos y semiconfinado o confinados y otros que captan acuíferos freáticos y semiconfinados o confinado surgente.

Las captaciones se dan en acuíferos contenidos en sedimentos fluviales, indiferenciados, rodados patagónicos, sedimentos glacifluviales y de aquellos contenidos en el complejo sedimentario terciario. La mayoría de las captaciones que obedecen a este orden han sido construídas para uso ganadero.

Los niveles freáticos se ubican entre los 4 y 40 metros. La dirección de escurrimiento regional se mantiene hacia el este-sudeste.

La explotación intensiva de acuíferos freáticos y de acuíferos semiconfinado y confinado, se dá próximo a la Ciudad de Río Gallegos, siendo su destino final el riego para el primer caso y para el abastecimiento humano en el segundo.

En referencia a los manantiales, constituyen las manifestaciones más relevantes del agua subterránea, cuya presencia se observa en toda la región relevada. Ellos están íntimamente vinculados a la geomorfología del lugar, los afloramientos se dan en valles fluviales, cañadones, bajos, bordes de mesetas, etc.

Se puede establecer una clasificación de los manantiales teniendo en cuenta el caudal erogado, de tal forma se identifican:

- Manantiales de caudal bajo ($< 1000 \text{ lt/h}$)
- Manantiales de caudal medio ($> 1000 \text{ lt/h} - < 2000 \text{ Lt/h}$)
- Manantiales de caudal alto ($> 2000 \text{ lt/h}$)

Por otra parte, de acuerdo a la naturaleza del sedimento que los contiene y a su base impermeable se diferencian:

- Manantiales que surgen de sedimentos psefíticos-psamíticos con base pelítica.
- Manantiales surgiendo de niveles arenosos de sedimentitas terciarias en contacto con niveles arcilíticos.
- Manantiales en coladas basálticas en contacto con sedimentos pelíticos.
- Manantiales en coladas basálticas o en sedimentitas terciarias y/o cretácicas surgiendo a través de diaclasas.

4.3 Condiciones hidroquímicas

Como se mencionara más arriba, la obtención de muestras de agua efectuada durante el relevamiento, permitió establecer las concentraciones iónicas individuales de las aguas relacionadas con las unidades de similar comportamiento hidrogeológico.

Los resultados de los análisis químicos han sido analizados mediante el diagrama triangular de Piper, estableciéndose la siguiente clasificación de familias de aguas:

- Clorurada sódica
- Clorurada bicarbonatada sódica
- Clorurada bicarbonatada sódica cálcica magnésica
- Bicarbonatada clorurada sódica
- Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
- Bicarbonatada clorurada sódica sulfatada
- Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
- Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
- Bicarbonatada cálcica magnésica
- Bicarbonatada cálcica sódica
- Bicarbonatada sódica cálcica sulfatada
- Bicarbonatada sódica
- Sulfatada sódica

En base a los resultados obtenidos se puede establecer una zonación hidroquímica de carácter regional para las situadas al oeste del área las mismas son bicarbonatadas sódicas o bien bicarbonatadas cálcicas, mientras hacia el

este pasan sucesivamente a bicarbonatadas sódicas cálcicas magnésicas o cálcicas sódicas magnésicas, luego bicarbonatadas cloruradas predominantemente sódicas cálcicas , y finalmente al este son cloruradas bicarbonatadas sódicas o bien sódicas cálcicas.

Se consideran también en el mapa los contenidos químicos más importantes como los: bicarbonatos, cloruros, sulfatos, flúor, arsénico y la dureza, para los acuíferos freáticos y confinados.

4.4 Mapas de uso

La evaluación de la información obtenida y la ponderación de los análisis químicos fueron utilizados en la confección del mapa de usos en el que se consideran:

- Grado de potabilidad del agua
- Elementos tóxicos presentes
- Aptitud de agua para el riego
- Vulnerabilidad de los acuíferos

Los límites de potabilidad fueron señalizados de acuerdo a las normas de aptitud del Cofapys (Ex-Snap) en:

- Aconsejables
- Aceptables
- Tolerables

Se han indicados en el mapa de usos mediante trazas.

Se observa que las aguas presentes al oeste resultan todas ellas con aptitud de aconsejables , mientras que hacia el este las aguas son calificadas como aconsejables a aceptables.

Los elementos tóxicos fueron indicados cuando se encuentran dentro y por encima de los valores admisibles. Han sido indicados los siguientes parámetros:

- Nitratos, nitritos, arsénico y flúor

En referencia a la aptitud del agua para el riego, las mismas fueron evaluadas siguiendo el criterio de índice de clasificación dado por la U.S. Salinity Laboratory Staff, conocido como índice SAR, agrupadas en :

- Agua de mala calidad
- Agua de regular calidad
- Agua de buena calidad
- Agua de muy buena calidad

La mayoría de las aguas analizadas poseen buena calidad, unicamente en el sector norte y noreste son calificadas como de regular a mala calidad.

En el mapa de usos se identifican las áreas más riesgosas a la contaminación desde superficie, diferenciando diversos grados de vulnerabilidad, ya sea para el acuífero freático o para semiconfinado o confinado, agrupando el grado de peligro a la contaminación en:

- Alta
- Alta a media
- Media a baja
- Baja
- Muy baja










Si bien, se señalan a los acuíferos freáticos con mayor grado de vulnerabilidad desde superficie. También deben considerarse los acuíferos confinados presentes en áreas con desarrollo petrolero, quedando incluidas en el relevamiento todos los Yacimientos Santa Cruz I y Santa Cruz II y otros de menor emvergadura, a los que se le agrega la actividad minera carbonífera y urbana del oeste provincial.

REFERENCIAS UTILIZADAS EN LOS MAPAS TEMATICOS

HIDROGEOLOGÍA

Para la confección del mapa de las Condiciones hidrogeológicas se realizó un agrupamiento de las diferentes formaciones geológicas en función del comportamiento hidrogeológico y de la edad.

En el área relevada se reconocen fundamentalmente rocas de origen sedimentario y vocánico, se establece una diferenciación de ellas, a partir del empleo de distintos colores. De tal forma se indican para las condiciones acuíferas en rocas con porosidad intersticial (celeste), acuíferas en rocas con porosidad fisural (marrón) acuitardas (verde - naranja) y acuífugas (rojo)











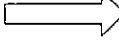

	Depósitos fluviales (Cuaternario) (celeste)
	Depositos glacifluviales. Predominantemente psamitas y psefitas (Cuaternario) (celeste)
	Depósitos de remoción en masa (Cuaternario) (celeste)
	Depósitos indiferenciados (Cuaternario) (celeste)
	Depósitos volcánicos (Cuaternario) (marrón)
	Rodados patagónicos (Terciario) (celeste)
	Complejo volcánico (Terciario) (rojo)
	Complejo sedimentario (Terciario) (verde)
	Complejo sedimentario (Cretácico) (anaranjado)

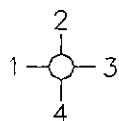
HIDRAULICA

En esta sección se incluyeron aspectos referidos a las condiciones hidrodinámicas, hidráulicas e hidrogeológicas de cada fuente censada con el fin de realizar la caracterización regional.

Se especifica en los mapas temáticos la información del tipo de captación, profundidad, nivel estático, estimación del caudal, acuífero/s explotado/s y dirección de escurrimiento principal y secundario.

Las referencias realizadas en color negro, son las siguientes:

	Pozo en acuífero freático
	Pozo en acuífero confinado o semiconfinado
	Pozo en acuífero confinado o semiconfinado surgente
	Pozo captando acuífero freático y semiconfinado o confinado
	Pozo captando acuífero freático y semiconfinado o confinado surgente
	Manantial de caudal medio
	Manantial de bajo caudal
	Manantial de alto caudal
	Manatial captado
	Muestra de agua superficial (Lago, laguna, río y/o arroyo)
	Dirección principal de escurrimiento subterráneo
	Dirección secundaria de escurrimiento subterráneo



1 N° de muestra

2 Nivel estático

3 Profundidad

4 Residuo seco



Conjunto de pozos captando acuífero freático



Conjunto de pozos captando acuífero semiconfinado o confinado

RECARGA Y DESCARGA



Recarga autóctona por precipitaciones



Recarga alóctona



Descarga subterránea



descarga superficial

HIDROQUIMICA

En el mapa correspondiente a las condiciones hidráulicas e hidroquímicas, estas últimas fueron indicadas en color verde, expresándose las distintas familias de aguas según la clasificación de Piper, y los contenidos químicos más importantes.

Contenidos químicos en mg/l

F/C	CO ₃ H; Cl; SO ₄
Dureza; F; As	

C: acuífero confinado o semiconfinado

F: acuífero freático

FAMILIAS DE AGUA

Cl Na	Clorurada sódica
Cl CO ₃ H Na	Clorurada bicarbonatada sódica
Cl CO ₃ H Na Ca	Clorurada bicarbonatada sódica cálcica
Cl CO ₃ H Na Ca Mg	Clorurada bicarbonatada sódica cálcica magnésica
CO ₃ H Cl Na	Bicarbonatada clorurada sódica
CO ₃ H Cl Na Ca	Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
CO ₃ H Cl Ca Na	Bicarbonatada clorurada cálcica sódica
CO ₃ H Cl Na Mg	Bicarbonatada clorurada sódica magnésica
CO ₃ H Cl Na Ca Mg	Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
CO ₃ H Cl SO ₄ Na	Bicarbonatada clorurada sulfatada sódica
CO ₃ H Ca Mg Na	Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
CO ₃ H Ca Na	Bicarbonatada cálcica sódica
CO ₃ H Ca SO ₄ Mg	Bicarbonatada cálcica sulfatada magnésica
CO ₃ H Na	Bicarbonatada sódica
CO ₃ H Mg Ca	Bicarbonatada magnésica cálcica
Ca CO ₃ H SO ₄	Cálcica bicarbonatada sulfatada
Ca CO ₃ H Mg	Cálcica bicarbonatada magnésica
Na CO ₃ H SO ₄ Mg	Sódica bicarbonatada sulfatada magnésica
SO ₄ Na	Sulfatada sódica

MAPA DE FAMILIAS DE AGUAS (SEGUN ANIONES)



Clorurada



Clorurada bicarbonatada



Bicarbonatada clorurada



Bicarbonatada



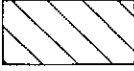
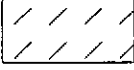
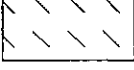
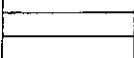


Sulfatada

MAPA DE USOS


Con la ponderación de los resultados anteriores y su análisis se confeccionó un Mapa con las condiciones para el consumo humano a partir de las normas de potabilidad establecidas por SNAP, de calidad para el riego según la clasificación establecida en el diagrama de Wilcox, del contenido de elementos tóxicos (nitratos, nitritos, flúor y arsénico) y del grado de vulnerabilidad que presentan los distintos sistemas acuíferos.


POTABILIDAD

	No potable
	Aconsejable
	Aconsejable a aceptable
	Aceptable
	Aceptable a tolerable
	Tolerable


ELEMENTOS TOXICOS


Nitratos

 20-45 mg/l

 > 45 mg/l


Nitritos


 0.04-0.1 mg/l

 ≥ 0.1 mg/l



Arsénico


 0.01-0.05 mg/l

 ≥ 0.05 mg/l

Flúor

 < 0.7 mg/l

 1.2-2.0 mg/l

 > 2.0 mg/l

AGUA PARA RIEGO



Mala calidad (C4 S4; C4 S3; C3 S3; C3 S1)



Regular calidad (C3 S2; C3 S1; C2 S2; C3 S3)



Buena calidad (C2 S1)



Muy buena calidad (C1 S1)

VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACION DESDE SUPERFICIE



Alta



Alta a media

Acuífero freático



Media a baja



Media a baja



Baja

Acuífero semiconfinado o confinado



Muy baja

Bibliografía consultada.

Agua potable a pequeñas comunidades. Programa APAPC. Provincia de Santa Cruz. Argentina. CFI-SPSE. 1993.

Archivo de construcción de pozos de agua. Inédito. Consejo Agrario Provincial.

Caballé, M.F. (1992).- Base Geológica de la Provincia de Santa Cruz. Argentina. Informe. Consejo Federal de Inversiones. 1992.

Evaluación del sistema de captación de agua. Río Gallegos. Cit. Gonzalez Arzac, Barbagallo J. y otros. CFI. 1993.

Custodio E.; Llamas M.- Hidrología Subterránea.

Fidalgo, F y Riggi C, 1970 .- Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los rodados patagónicos. XXV. 430-443.

Gonzalez Arzac R, Diaz, J.L.- Tres modelos hidrogeológicos de la patagonia extrandina. Congreso Brasileiro de aguas subterráneas. Porto Alegre. Brasil. 1990.

Furque G y Caballé M,- Geología de la cuenca superior del Río Turbio, Provincia de Santa Cruz. Colección Hidrología Subterránea. CFI. 1993.

Riggi, J. 1979. Estratigrafía cretácica-terciaria del subsuelo de Cabo Buen Tiempo. Santa Cruz. XXXIV. 255-270.

PLANILLA DE IDENTIFICACION DE MUESTRAS

- Muestra 1: Ea. Maria Cristina
- Muestra 2: Ea . La Esther
- Muestra 3: Ea. La Esther. Molino
- Muestra 4: Puesto Choruc Aike
- Muestra 5: Ea. Cañadón Rancho
- Muestra 6: Ea. Aguada Grande
- Muestra 7: Ea. Aguada Grande
- Muestra 8: Ea. La Confianza
- Muestra 9: Ea. La Argentina (campos)
- Muestra 10: Ea. La Argentina (casco)
- Muestra 11: Ea. La Negra
- Muestra 12: Ea. Monte León
- Muestra 13: Ea. Las Vegas
- Muestra 14: Ea. La Florinda (campos)
- Muestra 15: Ea. La Florinda
- Muestra 16: Ea. Cañadón de las Vacas
- Muestra 17: Ea. Monte León (campos)
- Muestra 18: Ea. Monte León (casco)
- Muestra 19: Puesto Tres Chorrillos. Ea. Cañadón de las Vacas
- Muestra 20: Ea. Maggie
- Muestra 21: Ea. Maggie (campos)
- Muestra 22: Puerto Coy
- Muestra 23: Ea. Los Alamos
- Muestra 24: Ea. Dos Lagunas
- Muestra 25: Puesto Ea. Dos Lagunas
- Muestra 26: Ea. Ototel Aike
- Muestra 27: Ea. Ototel Aike
- Muestra 28: Le Marchand
- Muestra 29: Ea. Ototel Aike (campos)
- Muestra 30: Ea. Los Alamos
- Muestra 31: Cañadón Boliche
- Muestra 32: Cañadón Boliche (molino)
- Muestra 33: Ea. Coy Aike
- Muestra 34: Ea Coyle (campos)
- Muestra 35: Ea. Coyle (campos)

Muestra 36: Ea. Moy Aike Grande
Muestra 37: Ea. Moy Aike Grande (campos)
Muestra 38: Ea. Moy Aike Grande (Sección Cerro Negro)
Muestra 39: Ea. Moy Aike Grande (sección Cerro Negro-manantial)
Muestra 40: Ea. La Costa
Muestra 41: Ea. La Costa
Muestra 42: Ea. La Costa. Casco
Muestra 43: Ea. La Costa. Borde de faldeo
Muestra 44: Ea. La Costa. Cañadón Silva
Muestra 45: Ea. Coy Aike (campos)
Muestra 46: Ea. Moy Aike Chico. Canal de riego
Muestra 47: Ea. Cancha Distante
Muestra 48: Ea. Killi Aike Norte (campos)
Muestra 49: Ea. La Angelina. Casco
Muestra 50: Ea. La Angelina
Muestra 51: Ea. La Angelina
Muestra 52: Ea. Cabo Buen Tiempo
Muestra 53: Puesto La Leona . Ea. Guer Aike
Muestra 54: Subida La Colorada. Zona Guer Aike
Muestra 55: Ea. Guer Aike
Muestra 56: Ea. Guer Aike. Casco
Muestra 57: Ea. Palermo Aike. Casco
Muestra 58: Ea. Palermo Aike. Campos
Muestra 59: Ea. Don Bosco
Muestra 60: Río Chico
Muestra 61: Ea. Tres de Enero (campos)
Muestra 62: Ea. Marcachaike
Muestra 63: Laguna Bismark
Muestra 64: Ea. Pali Aike (campos)
Muestra 65: Ea. Pali Aike
Muestra 66: Ea. Pali Aike. Manantial
Muestra 67: Sección Frailes
Muestra 68: Ea. Condor .Campos
Muestra 69: Ea. Condor. Campos
Muestra 70: Cabo Virgenes. Manantial
Muestra 71: Ea. Monte Dinero

Muestra 72: Laguna Azul
Muestra 73: Ea. Monte Aymond. Campos
Muestra 74: Ea. La Argentina
Muestra 75: Estación Ferrocarril. Las Buitreras.
Muestra 76: Sección Isolla Bella (Ea. Las Buitreras)
Muestra 77: Puesto Ea. Las Buitreras
Muestra 78: Ea. La Matilde
Muestra 79: Ea. Chank Aike
Muestra 80: Canal Magan
Muestra 81: Ea. Punta del Monte. Campos
Muestra 82: Ea. Sofía. Campos
Muestra 83: Río Gallegos Chico
Muestra 84: Estancia Luján. Campo
Muestra 85: Ea. La Obligada
Muestra 86: Sección María Elena (Ex La Siberia)
Muestra 87: Ea. La Lolita
Muestra 88: Ea. La Correntina. Campos
Muestra 89: Ea. Cerro Blanco. Campo
Muestra 90: Ea. La Carolina.
Muestra 91: Ea. San Lorenzo
Muestra 92: Ea. Las Perdices. Campo.
Muestra 93: Ea. El Mendocino
Muestra 94: Ea. Wi Aike. Campo
Muestra 95: Ea. Rincón Grande
Muestra 96: Ea. El Tordillo
Muestra 97: Ea. El Tordillo . Campos.
Muestra 98: Ea. Fortaleza. Campos
Muestra 99: Ea. La Paz
Muestra 100: Ea. Cerro Cuadrado
Muestra 101: Ea. Las Torcazas
Muestra 102: Ea. La Portefía
Muestra 103: Ea. La Josefina
Muestra 104: Ea. La Josefina
Muestra 105: Ea. San Martín
Muestra 106: Ea. Cerro Fortaleza
Muestra 107: Ea. Condor Cliff (arroyo)
Muestra 108: Ea. La Matilde (campos)
Muestra 109: Ea. Marta (5 Km al este)

Muestra 110: Río Penitentes. Puente Blanco
Muestra 111: Ea. Santa Ana (campos.Arroyo)
Muestra 112: Ea. Santa Ana (campos. Manantial)
Muestra 113: Vega San José. Río Turbio
Muestra 114: Ea. Laguna Salada
Muestra 115: Ea. Ketenk Aike
Muestra 116: Ea. Achalay
Muestra 117: Ea. La Verdadera Argentina
Muestra 118: Ea. La Correntina
Muestra 119: Ea. El Puma
Muestra 120: Ea. María Elisa
Muestra 121: Ea. La Entrerriana (Ríom Pelque)
Muestra 122: Camping 17 de Octubre
Muestra 123: Ea. Nibepo Aike (campos)
Muestra 124: Chacra Echeverría
Muestra 125: Río Mitre
Muestra 126: Bajada del Petizo (surgente Coquito)
Muestra 127: Bahía Redonda (El Calafate)
Muestra 128: Río Horqueta (margen norte del Lago Argentino)
Muestra 129: Río La Leona

CLASIFICACION DE AGUAS PARA CONSUMO HUMANO SEGUN SERVICIO NACIONAL DE AGUA POTABLE

- Muestra 1: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 2: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 3: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 4: Tolerable
- Muestra 5: Aconsejable a aceptable
- Muestra 6: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 7: Aconsejable a aceptable
- Muestra 8: Aceptable a tolerable. Excesiva Dureza
- Muestra 9: Aconsejable a aceptable
- Muestra 10: Aconsejable a aceptable
- Muestra 11: Aconsejable
- Muestra 12: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 13: Tolerable
- Muestra 14: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
- Muestra 15: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 16: Aceptable
- Muestra 17: Aconsejable a aceptable
- Muestra 18: Aceptable a tolerable
- Muestra 19: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 20: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 21: Aconsejable a aceptable
- Muestra 22: Aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 23: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 24: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
- Muestra 25: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 26: Aconsejable a aceptable
- Muestra 27: Aconsejable a aceptable
- Muestra 28: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 29: Aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 30: Aconsejable a aceptable
- Muestra 31: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
- Muestra 32: Aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 33: Aceptable. Excesivo Fluor
- Muestra 34: Tolerable. Déficit de Fluor
- Muestra 35: Aceptable. Déficit de Fluor
- Muestra 36: Aconsejable a aceptable
- Muestra 37: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor

Muestra 39: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 40: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 41: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 42: No potable
Muestra 43: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 44: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 45: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 46: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 47: Aconsejable
Muestra 48: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 49: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 50: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 51: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 52: Aceptable a aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 53: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 54: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 55: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 56: Aconsejable. Fluor y nitritos tolerables
Muestra 59: Aceptable. Déficit de fluor
Muestra 60: Aconsejable a aceptable. Nitritos tolerables
Muestra 61: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 62: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 64: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 65: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 66: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor. Nitritos tolerables
Muestra 67: Aconsejable a aceptable
Muestra 68: Aceptable a tolerable. Déficit de fluor
Muestra 69: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 70: Aceptable a tolerable. Déficit de Fluor
Muestra 71: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 72: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 73: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 74: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 75: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 76 : Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 77: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 78: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 79: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 80: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor

Muestra 81: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 82: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 83: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 84: Aconsejable a aceptable
Muestra 85: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 86: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 87: Aconsejable
Muestra 88: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 89: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 90: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 91: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 92: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 93: Aceptable. Dureza elevada
Muestra 94: Aconsejable a aceptable.
Muestra 95: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 96: Aconsejable a aceptable. Déficit de fluor
Muestra 97: Aconsejable a aceptable
Muestra 98: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 99: Aconsejable a aceptable. Excesivos nitratos
Muestra 100: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 101: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 102: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 103: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 104: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 105: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 106: No potable
Muestra 107: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 108: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 109: Aconsejable a aceptable. Déficit de fluor
Muestra 110: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 111: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 112: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 113: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 114: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 115: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 116: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 117: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 118: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 119: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor

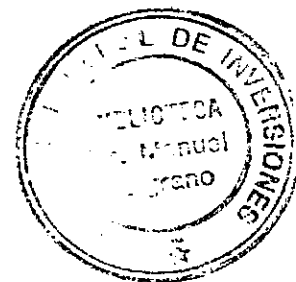
Muestra 120: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 121: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 122: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 123: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 124: Aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 125: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 126: Aconsejable a aceptable. Déficit de Fluor
Muestra 127: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 128: Aconsejable. Déficit de Fluor
Muestra 129: Aconsejable. Déficit de Fluor

CLASIFICACION DE AGUAS SEGUN PIPER

- Muestra 1: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 2: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 3: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 4: Bicarbonatada sulfatada clorurada sódica
- Muestra 5: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
- Muestra 6: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
- Muestra 7: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 8: Clorurada cálcica sódica magnésica
- Muestra 9: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
- Muestra 10: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
- Muestra 11: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 12: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
- Muestra 13: Clorurada sódica
- Muestra 14: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
- Muestra 15: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
- Muestra 16: Clorurada bicarbonatada sódica
- Muestra 17: Bicarbonatada sódica magnésica cálcica
- Muestra 18: Clorurada sódica
- Muestra 19: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 20: Bicarbonatada clorurada sulfatada sódica
- Muestra 21: Bicarbonatada sódica
- Muestra 22: Clorurada bicarbonatada sódica
- Muestra 23: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 24: Clorurada bicarbonatada sulfatada sódica
- Muestra 25: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica magnésica
- Muestra 26: Clorurada bicarbonatada sódica
- Muestra 27: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 28: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
- Muestra 29: Bicarbonatada clorurada sulfatada sódica
- Muestra 30: Clorurada sódica
- Muestra 31: Clorurada bicarbonatada sódica
- Muestra 32: Clorurada sódica cálcica
- Muestra 33: Clorurada sódica
- Muestra 34: Clorurada sódica
- Muestra 35: Clorurada sódica
- Muestra 36: Clorurada bicarbonatada sódica
- Muestra 37: Clorurada sódica
- Muestra 39: Bicarbonatada clorurada sódica
- Muestra 40: Clorurada sódica

Muestra 41: Clorurada sódica
Muestra 42: Clorurada sódica magnésica
Muestra 43: Clorurada sódica cálcica
Muestra 44: Clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 45: Clorurada sódica cálcica
Muestra 46: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 47: Clorurada bicarbonatada sódica
Muestra 48: Clorurada bicarbonatada sódica
Muestra 49: Clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 50: Clorurada sódica
Muestra 51: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 52: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica
Muestra 53: Clorurada sódica
Muestra 54: Clorurada bicarbonatada sódica
Muestra 55: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica
Muestra 56: Clorurada bicarbonatada sódica
Muestra 59: Clorurada bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 60: Bicarbonatada clorurada sódica magnésica
Muestra 61: Clorurada bicarbonatada sódica magnésica cálcica
Muestra 62: Bicarbonatada cálcica sódica
Muestra 64: Bicarbonatada sódica
Muestra 65: Bicarbonatada sódica
Muestra 66: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 67: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 68: Clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 69: Clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 70: Clorurada sódica
Muestra 71: Clorurada sódica cálcica
Muestra 72: Bicarbonatada cálcica sódica
Muestra 73: Bicarbonatada sódica clorurada cálcica
Muestra 74: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica
Muestra 75: Bicarbonatada clorurada sódica
Muestra 76: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica
Muestra 77: Clorurada bicarbonatada sódica
Muestra 78: Bicarbonatada clorurada sódica
Muestra 79: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica
Muestra 80: Bicarbonatada cálcica sódica
Muestra 81: Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
Muestra 82: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica

Muestra 83: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 84: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 85: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 86: Bicarbonatada cálcica sódica
Muestra 87: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 88: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 89: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 90: Clorurada bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 91: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 92: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 93: Bicarbonatada clorurada sódica
Muestra 94: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 95: Bicarbonatada clorurada sulfatada sódica
Muestra 96: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 97: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica
Muestra 98: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica magnésica
Muestra 99: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica magnésica
Muestra 100: Bicarbonatada clorurada cálcica sódica magnésica
Muestra 101: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 102: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 103: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 104: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 105: Bicarbonatada sódica cálcica magnésica
Muestra 106: Sulfatada sódica
Muestra 107: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 108: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 109: Bicarbonatada clorurada sódica cálcica magnésica
Muestra 110: Bicarbonatada cálcica sódica
Muestra 111: Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
Muestra 112: Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
Muestra 113: Bicarbonatada cálcica sulfatada magnésica
Muestra 114: Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
Muestra 115: Bicarbonatada cálcica sódica magnésica
Muestra 116: Bicarbonatada cálcica magnésica
Muestra 117: Bicarbonatada magnésica cálcica
Muestra 118: Bicarbonatada sódica
Muestra 119: Bicarbonatada sódica
Muestra 120: Bicarbonatada cálcica magnésica sódica
Muestra 121: Bicarbonatada magnésica cálcica sódica



Muestra 122: Bicarbonatada cálcica magnésica sulfatada
Muestra 123: Bicarbonatada cálcica sulfatada
Muestra 124: Bicarbonatada sódica cálcica sulfatada
Muestra 125: Bicarbonatada cálcica sulfatada
Muestra 126: Sódica sulfatada bicarbonatada cálcica
Muestra 127: Bicarbonatada sódica sulfatada magnésica
Muestra 128: Cálcica sulfatada bicarbonatada magnésica
Muestra 129: Bicarbonatada cálcica magnésica

CLASIFICACION DE AGUAS PARA RIEGO SEGUN DIAGRAMA DE WILCOX

Peligro de Salinidad

Muestra 1: C2 S1

Muestra 2: C2 S1

Muestra 3: C3 S2

Muestra 4: C3 S2

Muestra 5: C2 S1

Muestra 6: C2 S1

Muestra 7: C2 S1

Muestra 8: C3 S1

Muestra 9: C2 S1

Muestra 10: C2 S1

Muestra 11: C2 S1

Muestra 12: C2 S1

Muestra 13: C3 S2

Muestra 14: C3 S1

Muestra 15: C2 S1

Muestra 16: C3 S4

Muestra 17: C2 S1

Muestra 18: C3 S3

Muestra 19: C2 S1

Muestra 20: C2 S1

Muestra 21: C2 S1

Muestra 22: C2 S1

Muestra 23: C2 S1

Muestra 24: C3 S2

Muestra 25: C2 S1

Muestra 26: C3 S1

Muestra 27: C2 S1

Muestra 28: C2 S1

Muestra 29: C3 S2

Muestra 30: C3 S4

Muestra 31: C3 S1

Muestra 32: C3 S1

Muestra 33: C3 S2

Muestra 34: C4 S2

C1 : Bajo

C2 : Medio

C3 : Alto

C4 : Muy Alto

Peligro de Alcalinidad

S1 : Bajo

S2 : Medio

S3 : Alto

S4 : Muy Alto

Muestra 35: C3 S2
Muestra 36: C3 S2
Muestra 37: C3 S2
Muestra 39: C2 S2
Muestra 40: C3 S2
Muestra 41: C3 S2
Muestra 42: C4 S2
Muestra 43: C3 S1
Muestra 44: C3 S1
Muestra 45: C3 S1
Muestra 46: C1 S1
Muestra 47: C2 S3
Muestra 48: C2 S1
Muestra 49: C3 S1
Muestra 50: C3 S2
Muestra 51: C3 S1
Muestra 52: C3 S1
Muestra 53: C3 S3
Muestra 54: C2 S1
Muestra 55: C3 S1
Muestra 56: C3 S2
Muestra 59: C3 S1
Muestra 60: C2 S1
Muestra 61: C3 S1
Muestra 62: C2 S1
Muestra 64: C2 S1
Muestra 65: C1 S1
Muestra 66: C2 S1
Muestra 67: C3 S1
Muestra 68: C3 S1
Muestra 69: C3 S1
Muestra 70: C3 S1
Muestra 71: C3 S1
Muestra 72: C2 S1
Muestra 73: C2 S1
Muestra 74: C2 S1
Muestra 75: C2 S1
Muestra 76: C2 S1
Muestra 77: C2 S1

Peligro de Salinidad

C1 : Bajo
C2 : Medio
C3 : Alto
C4 : Muy Alto

Peligro de Alcalinidad

S1 : Bajo
S2 : Medio
S3 : Alto
S4 : Muy Alto

Muestra 78 : C2 S1
Muestra 79 : C2 S1
Muestra 80 : C2 S1
Muestra 81 : C2 S1
Muestra 82 : C2 S1
Muestra 83 : C2 S1
Muestra 84 : C2 S1
Muestra 85 : C2 S1
Muestra 86 : C2 S1
Muestra 87 : C2 S1
Muestra 88 : C2 S1
Muestra 89 : C1 S1
Muestra 90 : C3 S2
Muestra 91 : C2 S1
Muestra 92 : C2 S1
Muestra 93: C3 S1
Muestra 94 : C2 S1
Muestra 95 : C3 S2
Muestra 96 : C2 S1
Muestra 97 : C2 S1
Muestra 98 : C2 S1
Muestra 99 : C2 S1
Muestra 100: C2 S1
Muestra 101: C2 S1
Muestra 102: C1 S1
Muestra 103: C2 S1
Muestra 104: C2 S1
Muestra 105: C3 S1
Muestra 106: C3 S3
Muestra 107: C2 S1
Muestra 108: C3 S1
Muestra 109: C2 S1
Muestra 110: C2 S1
Muestra 111: C1 S1
Muestra 112: C1 S1
Muestra 113: C2 S1
Muestra 114: C2 S1
Muestra 115: C1 S1

Peligro de Salinidad

C1 : Bajo
C2 : Medio
C3 : Alto
C4 : Muy Alto

Peligro de Alcalinidad

S1 : Bajo
S2 : Medio
S3 : Alto
S4 : Muy Alto

Muestra 116 : C1 S1
Muestra 117 : C1 S1
Muestra 118 : C2 S1
Muestra 119 : C2 S1
Muestra 120 : C1 S1
Muestra 121 : C1 S1
Muestra 122 : C1 S1
Muestra 123 : C1 S1
Muestra 124 : C3 S1
Muestra 125 : C1 S1
Muestra 126 : C3 S1
Muestra 127 : C2 S1
Muestra 128 : C1 S1
Muestra 129 : C1 S1

Peligro de Salinidad

C1 : Bajo
C2 : Medio
C3 : Alto
C4 : Muy Alto

Peligro de Alcalinidad

S1 : Bajo
S2 : Medio
S3 : Alto
S4 : Muy Alto



PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		1	2	3	4	5
pH		7,9	8,1	8,25	7,6	7,7
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	588	545	883	1605	490
RESIDUO SECO	(mg/l)	430	389	606	1045	396
DUREZA TOTAL	(mg/l)	16	29	74	237	176
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	117	157	244	378	211
CALCIO	(mg/l)	3,4	7,2	22,2	63,1	39,9
MAGNESIO	(mg/l)	1,7	2,8	4,4	19,5	18,6
SODIO	(mg/l)	124,2	115	156,4	276	43,7
POTASIO	(mg/l)	0,8	1,6	3,5	16	3,1
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	216,6	191,6	297,8	461,3	256,9
CLORUROS	(mg/l)	53,5	48,9	96,1	138,6	32,3
SULFATOS	(mg/l)	55,2	47,1	52,4	282,9	7,2
NITRATOS	(mg/l)	0,25	<0,25	0,75	4	0,75
NITRITOS	(mg/l)	0,04	0,04	0,002	0,02	0,002
FLUOR	(mg/l)	0,6	1,2	1,2	1	0,8
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	5	10	2,5	10	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		6	7	8	9	10
pH		7,7	7,3	8	7,6	7,6
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	490	735	2153	630	682
RESIDUO SECO	(mg/l)	362	557	1289	450	470
DUREZA TOTAL	(mg/l)	133	89	708	201	184
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	187	162	227	184	214
CALCIO	(mg/l)	27,6	23,8	169,1	46,7	41,5
MAGNESIO	(mg/l)	15,4	7,1	69,3	20,4	19,5
SODIO	(mg/l)	59,8	126,5	172,5	59,8	82,8
POTASIO	(mg/l)	0,8	2,7	1,9	0,8	0,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	228,8	197,7	277,6	224,5	261,2
CLORUROS	(mg/l)	44,7	106,4	514,1	85,1	76,6
SULFATOS	(mg/l)	12	54,8	83,1	26,9	22,6
NITRATOS	(mg/l)	0,25	0,5	2,5	0,25	1,5
NITRITOS	(mg/l)	0,004	<0,002	<0,002	0,002	0,004
FLUOR	(mg/l)	0,6	1,2	1	0,8	1,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	2,5	7,5	7,5	5	7,5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		11	12	13	14	15
pH		8,6	7,5	7,3	8,15	7,7
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	674	724	1991	869	466
RESIDUO SECO	(mg/l)	435	504	1250	587	371
DUREZA TOTAL	(mg/l)	109	197	343	263	154
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	167	200	271	261	172
CALCIO	(mg/l)	28,1	56,3	86,2	64,3	35,3
MAGNESIO	(mg/l)	9,4	13,9	31,3	24,8	15,9
SODIO	(mg/l)	105,8	78,2	285,2	80,5	48,3
POTASIO	(mg/l)	2,3	9,8	8,6	0,8	0,4
CARBONATOS	(mg/l)	7,8	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	187,9	244,7	330,7	317,9	209,9
CLORUROS	(mg/l)	101,4	111	462,4	115,6	48,2
SULFATOS	(mg/l)	25,9	21,1	35,1	20,2	12,5
NITRATOS	(mg/l)	4	1	0,25	1	1
NITRITOS	(mg/l)	0,004	0,014	0,06	0,012	<0,002
FLUOR	(mg/l)	0,8	0,5	1,4	0,6	0,5
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	0,5	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	7,5	10	7,5	7,5	7,5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		16	17	18	19	20
pH		8,4	8,15	8	7,7	7,9
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1185	637	1803	590	478
RESIDUO SECO	(mg/l)	743	502	1072	420	310
DUREZA TOTAL	(mg/l)	34	218	155	116	44
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	227	227	271	162	94
CALCIO	(mg/l)	8,4	43,7	35,7	26,5	9,6
MAGNESIO	(mg/l)	3,04	26,6	15,9	12,2	4,9
SODIO	(mg/l)	248,4	59,8	321,9	94,3	88,5
POTASIO	(mg/l)	9	3,1	9	2,7	1,6
CARBONATOS	(mg/l)	7,8	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	187,3	277,6	330,7	197,7	114,1
CLORUROS	(mg/l)	231,2	70,2	365,2	76,6	59,2
SULFATOS	(mg/l)	55,2	17,3	50,9	24,5	51,9
NITRATOS	(mg/l)	0,5	4,5	0,25	2,5	1,5
NITRITOS	(mg/l)	<0,002	<0,002	0,003	0,01	0,015
FLUOR	(mg/l)	1,2	0,8	0,8	0,6	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	10	10	7,5	5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		21	22	23	24	25
pH		8	8,05	7,8	7,4	7,3
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	579	1470	654	1490	481
RESIDUO SECO	(mg/l)	440	958	338	978	244
DUREZA TOTAL	(mg/l)	1235	121	115	118	151
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	214	249	155	214	140
CALCIO	(mg/l)	29,9	30,3	28,7	29,5	34,9
MAGNESIO	(mg/l)	12,3	10,9	10,7	10,9	15,6
SODIO	(mg/l)	87,4	262,2	96,6	266,8	38,4
POTASIO	(mg/l)	2,7	3,9	2	5,5	0,4
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	261,2	303,3	189,8	261,2	170,9
CLORUROS	(mg/l)	65,2	304,2	101,8	271,2	69,1
SULFATOS	(mg/l)	12	55,2	20,2	164,7	14,4
NITRATOS	(mg/l)	0,5	4	5	25	0,5
NITRITOS	(mg/l)	0,008	0,01	0,015	0,2	0,02
FLUOR	(mg/l)	1	0,6	0,6	0,8	0,6
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	7,5	10	10	10	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		26	27	28	29	30
pH		8,2	7,9	8	7,8	8,8
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	761	703	677	1171	993
RESIDUO SECO	(mg/l)	414	381	395	730	515
DUREZA TOTAL	(mg/l)	142	122	142	128	19
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	151	177	187	224	134
CALCIO	(mg/l)	32,7	28,1	33,7	32,9	5
MAGNESIO	(mg/l)	14,6	12,6	14,1	11,2	1,7
SODIO	(mg/l)	96,6	94,3	87,4	202,4	184
POTASIO	(mg/l)	1,2	0,4	1,2	7,8	2,3
CARBONATOS	(mg/l)	7,8	0	0	0	14,1
BICARBONATOS	(mg/l)	175,1	216	228,2	273,4	58
CLORUROS	(mg/l)	128,4	102,5	106	152,5	199,6
SULFATOS	(mg/l)	24,5	11,5	25	147,9	50,4
NITRATOS	(mg/l)	7,5	4	4	30	0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,06	0,01	0,01	0,08	0,01
FLUOR	(mg/l)	0,8	1,2	0,6	0,2	0,6
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	10	10	8	15

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		31	32	33	34	35
pH		8	7,5	7,6	7,7	7,6
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1157	1252	1114	2415	1027
RESIDUO SECO	(mg/l)	678	656	582	1496	614
DUREZA TOTAL	(mg/l)	227	255	114	397	77
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	307	188	127	168	124
CALCIO	(mg/l)	46,7	59,7	32,5	101,8	19,6
MAGNESIO	(mg/l)	26,9	25,7	8,1	34,7	6,9
SODIO	(mg/l)	170,2	156,4	174,8	312,8	174,8
POTASIO	(mg/l)	5,1	2,7	2,3	7	3,5
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	375,3	228,8	155	204,4	150,7
CLORUROS	(mg/l)	222	268,4	244,3	616,9	211,7
SULFATOS	(mg/l)	12	50,9	15,4	69,6	30,3
NITRATOS	(mg/l)	25	1,5	0,5	1	1,5
NITRITOS	(mg/l)	0,06	0,02	0,03	0,004	0,01
FLUOR	(mg/l)	0,6	0,6	6	0,2	0,5
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,02	<0,02
SILICE	(mg/l)	13	13	18	8	8

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		36	37	38	39	40
pH		8	7,5	8,6	7,8	7,9
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	812	1489	585	687	1568
RESIDUO SECO	(mg/l)	500	826	235	452	890
DUREZA TOTAL	(mg/l)	58	211	8	54	200
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	140	197	63	160	94
CALCIO	(mg/l)	16	52,1	2,4	16	49,9
MAGNESIO	(mg/l)	4,5	19,6	0,5	3,3	18,2
SODIO	(mg/l)	140,3	239,2	117,3	128,8	211,6
POTASIO	(mg/l)	2,3	3,5	3,1	2,7	9,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	13,8	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	170,9	241	59,8	195,9	114,1
CLORUROS	(mg/l)	128,4	330,8	95,7	91,8	391,8
SULFATOS	(mg/l)	36	36,5	48,5	25	15,8
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	4	<0,25	0,25	3,5
NITRITOS	(mg/l)	0,002	0,004	<0,002	0,003	0,008
FLUOR	(mg/l)	0,8	0,6	0,8	0,5	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,02	0,04	<0,05	<0,02	0,04
SILICE	(mg/l)	15	10	10	10	20

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		41	42	43	44	45
pH		8,8	7,6	7,8	7,5	7,8
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1241	3885	1295	1064	963
RESIDUO SECO	(mg/l)	713	2554	757	491	548
DUREZA TOTAL	(mg/l)	71	912	281	244	208
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	146	157	137	137	119
CALCIO	(mg/l)	12,6	248,3	66,5	51,3	49,7
MAGNESIO	(mg/l)	9,7	71,3	28,1	23,2	20,4
SODIO	(mg/l)	220,8	471,4	147,2	115	105,8
POTASIO	(mg/l)	7,8	12,5	5,9	7,8	5,5
CARBONATOS	(mg/l)	15,9	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	146,4	191,6	167,2	167,2	144,6
CLORUROS	(mg/l)	255,3	802	281,5	203,5	187,9
SULFATOS	(mg/l)	41,8	145,1	62,4	24,5	20,7
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	15	<0,25	0,25	3
NITRITOS	(mg/l)	0,008	0,002	0,003	0,006	<0,002
FLUOR	(mg/l)	0,6	0,2	0,4	0,4	0,5
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
SILICE	(mg/l)	15	8	15	15	20

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		46	47	48	49	50
pH		7,25	9	7,75	7,7	7,9
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	248	455	682	1280	987
RESIDUO SECO	(mg/l)	135	304	502	533	536
DUREZA TOTAL	(mg/l)	90	7	72	245	109
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	102	74	100	67	107
CALCIO	(mg/l)	25,3	2,2	23,4	49,7	25,3
MAGNESIO	(mg/l)	6,7	0,4	3,3	29,3	11,2
SODIO	(mg/l)	20,7	92	108,1	142,6	142,6
POTASIO	(mg/l)	2,7	0,8	8,2	9,8	10,2
CARBONATOS	(mg/l)	0	12	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	124,5	73,2	122,6	81,8	130,6
CLORUROS	(mg/l)	13,8	55,7	97,2	300,7	202,5
SULFATOS	(mg/l)	8,2	30,7	51,9	17,3	20,7
NITRATOS	(mg/l)	0,25	<0,25	<0,25	0,5	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,06	<0,002	0,002	<0,002	0,009
FLUOR	(mg/l)	0,6	1,2	0,4	0,6	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02
VANADIO	(mg/l)	0,04	<0,02	0,02	0,02	0,02
SILICE	(mg/l)	< 2	15	10	3	5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		51	52	53	54	55
pH		7,7	7,9	8,1	8	7,9
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1024	975	1575	540	1016
RESIDUO SECO	(mg/l)	526	492	817	299	645
DUREZA TOTAL	(mg/l)	234	201	61	32	217
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	184	144	194	114	168
CALCIO	(mg/l)	49,7	49,7	16	9,6	56,3
MAGNESIO	(mg/l)	26,8	18,7	5,1	1,8	18,7
SODIO	(mg/l)	96,6	115	285,2	94,3	110,4
POTASIO	(mg/l)	4,7	14,6	3,9	5,9	14,9
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	224,5	175,7	236,7	138,5	204,4
CLORUROS	(mg/l)	162	147,5	292,2	84,7	186,9
SULFATOS	(mg/l)	22,6	84,1	64,8	21,6	52,8
NITRATOS	(mg/l)	0,25	<0,25	1	<0,25	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,003	0,002	<0,002	< 0,002	0,008
FLUOR	(mg/l)	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	0,02	0,02	0,02	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	20	5	5	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		56	57	58	59	60
pH		7,5	8	7,6	7,6	8,2
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	691	655	546	1080	617
RESIDUO SECO	(mg/l)	430	347	285	623	263
DUREZA TOTAL	(mg/l)	44	18	30	327	140
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	136	150	186	208	177
CALCIO	(mg/l)	12,8	6,2	9,4	78,8	20,2
MAGNESIO	(mg/l)	2,9	0,7	1,7	31,7	21,6
SODIO	(mg/l)	119,6	138	115	73,6	71,3
POTASIO	(mg/l)	7,4	11,7	14,1	11,3	13,7
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	165,4	183,1	227	253,2	216
CLORUROS	(mg/l)	117,4	69,9	58,1	189,7	79,1
SULFATOS	(mg/l)	8,2	46,1	2,9	26,4	11
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	<0,25	<0,25	4	0,5
NITRITOS	(mg/l)	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,1
FLUOR	(mg/l)	1,6	0,6	0,4	0,6	0,8
ARGENICO	(mg/l)	0,04	0,03	0,01	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	13	15	13	10	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		61	62	63	64	65
pH		8,7	7,9	10,1	7,9	7,5
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1234	421	15850	617	196
RESIDUO SECO	(mg/l)	713	290	8846	298	88
DUREZA TOTAL	(mg/l)	310	119	138	55	35
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	224	147	3046	217	67
CALCIO	(mg/l)	61,5	33,7	26,1	11,8	9,6
MAGNESIO	(mg/l)	37,9	8,4	17,8	6,1	2,6
SODIO	(mg/l)	133,3	36,8	3162,1	110,4	26,2
POTASIO	(mg/l)	9	6,3	527,8	15,2	2,3
CARBONATOS	(mg/l)	8,1	0	969,2	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	256,9	179,4	2721,4	265,4	81,8
CLORUROS	(mg/l)	237,9	37,2	2641,5	63,1	51,8
SULFATOS	(mg/l)	46,6	9,6	438	10,6	2,9
NITRATOS	(mg/l)	2	1	0,5	1,75	2,5
NITRITOS	(mg/l)	0,08	0,012	0,012	0,04	0,002
FLUOR	(mg/l)	0,2	0,2	1,4	0,4	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	8	5	10	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		66	67	68	69	70
pH		6,9	7,3	8,7	7,5	7,7
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	508	1137	1365	1780	1517
RESIDUO SECO	(mg/l)	337	621	753	1016	867
DUREZA TOTAL	(mg/l)	141	278	378	375	292
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	140	290	66	173	161
CALCIO	(mg/l)	28,7	60,9	84,2	77,6	62,1
MAGNESIO	(mg/l)	16,9	30,6	40,7	44	33,4
SODIO	(mg/l)	48,3	119,6	82,8	197,8	197,8
POTASIO	(mg/l)	9,8	11,7	27,4	16,8	7,4
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	9,6	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	171,5	353,9	66,5	211,1	197,1
CLORUROS	(mg/l)	67,4	179,8	335,8	385,4	332,9
SULFATOS	(mg/l)	13,9	9,1	51,4	34,6	53,8
NITRATOS	(mg/l)	0,25	1	<0,25	4	0,5
NITRITOS	(mg/l)	0,25	1	<0,002	0,004	0,003
FLUOR	(mg/l)	0,6	1,4	0,2	0,4	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	5	15	10	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		71	72	73	74	75
pH		7,4	7,8	7,4	7,5	7,7
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	819	431	287	517	550
RESIDUO SECO	(mg/l)	502	295	168	283	324
DUREZA TOTAL	(mg/l)	189	177	76	160	103
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	98	23	69	135	149
CALCIO	(mg/l)	51,1	52,1	19,4	46,2	23,2
MAGNESIO	(mg/l)	15	16,8	6,7	10,8	10,9
SODIO	(mg/l)	87,4	34,5	23	35,6	65,5
POTASIO	(mg/l)	10,9	10,2	3,9	2,7	9,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	119,6	216	84,2	165,4	181,2
CLORUROS	(mg/l)	163,1	22,7	36,9	71,6	57,4
SULFATOS	(mg/l)	24,5	13	7,7	13	21,6
NITRATOS	(mg/l)	1,5	<0,25	2	4	0,25
NITRITOS	(mg/l)	<0,002	<0,002	0,012	0,005	<0,005
FLUOR	(mg/l)	0,2	0,4	0,4	<0,2	<0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	3	10	5	15

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		76	77	78	79	80
pH		7,6	7,8	8,15	8	7,5
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	582	520	490	289	185
RESIDUO SECO	(mg/l)	337	330	279	158	120
DUREZA TOTAL	(mg/l)	168	153	157	101	64
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	105	101	159	87	69
CALCIO	(mg/l)	41,3	31,3	39,7	24	19,2
MAGNESIO	(mg/l)	15,8	18,2	14,1	10	3,9
SODIO	(mg/l)	50,6	63,2	44,8	23,5	12,9
POTASIO	(mg/l)	2,7	1,2	1,6	0,8	0,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	128,1	123,3	193,4	105,6	84,2
CLORUROS	(mg/l)	109,6	102,1	59,6	31,6	15,2
SULFATOS	(mg/l)	19,7	20,2	9,1	12	10,6
NITRATOS	(mg/l)	2,5	1	2,5	0,5	0,25
NITRITOS	(mg/l)	<0,005	0,02	0,01	0,01	<0,005
FLUOR	(mg/l)	0,2	0,2	0,4	<0,2	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	5	5	5	2,5	7,5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		81	82	83	84	85
pH		6,9	7,8	7,8	7,7	7,4
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	457	420	383	611	358
RESIDUO SECO	(mg/l)	312	287	250	420	235
DUREZA TOTAL	(mg/l)	196	106	127	191	113
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	175	141	112	138	114
CALCIO	(mg/l)	50,1	32,1	28,5	34,9	33,3
MAGNESIO	(mg/l)	17,1	6,3	13,6	25,3	7,3
SODIO	(mg/l)	24,1	52,9	36,8	66,7	39,1
POTASIO	(mg/l)	2,9	2	2	1,6	1,2
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	212,9	172,7	137,3	169	139,1
CLORUROS	(mg/l)	33,3	44	51,1	104,6	48,9
SULFATOS	(mg/l)	17,3	18,7	20,2	25,5	11,5
NITRATOS	(mg/l)	4	0,25	2	0,25	1,5
NITRITOS	(mg/l)	0,2	0,02	0,03	0,02	<0,005
FLUOR	(mg/l)	0,2	0,2	0,2	0,8	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	7,5	7,5	5	7,5	7,5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		86	87	88	89	90
pH		7,45	7,6	7,7	7,3	8,2
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	365	269	340	236	986
RESIDUO SECO	(mg/l)	234	196	209	166	693
DUREZA TOTAL	(mg/l)	118	116	133	76	125
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	159	123	159	111	216
CALCIO	(mg/l)	34,1	38,1	35,7	17,2	24
MAGNESIO	(mg/l)	8	5,1	10,7	8	15,8
SODIO	(mg/l)	34,5	9,2	20,7	23	184
POTASIO	(mg/l)	0,4	2,7	3,9	0,8	1,6
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	164,3	149,5	193,4	135,5	264,2
CLORUROS	(mg/l)	31,6	11,3	9,6	14,9	195,7
SULFATOS	(mg/l)	7,2	9,1	3,4	8,6	27,9
NITRATOS	(mg/l)	0,25	1	1	1	1
NITRITOS	(mg/l)	0,005	0,03	0,025	0,005	0,02
FLUOR	(mg/l)	<0,2	0,4	0,4	<0,2	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	7,5	5	5	8	8

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		91	92	93	94	95
pH		8,2	8	8,2	7,8	8,1
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	667	511	1024	638	971
RESIDUO SECO	(mg/l)	424	355	702	432	693
DUREZA TOTAL	(mg/l)	178	168	216	176	118
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	166	203	238	202	290
CALCIO	(mg/l)	44,1	46,5	43,3	40,1	35,3
MAGNESIO	(mg/l)	16,5	12,6	26,1	18,5	7,3
SODIO	(mg/l)	82,8	52,9	158,7	71,3	200,1
POTASIO	(mg/l)	1,2	0,8	0,8	29,3	1,2
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	1	0
BICARBONATOS	(mg/l)	202,6	248,3	290,4	0,01	353,9
CLORUROS	(mg/l)	97,9	34,4	164,2	0,8	106
SULFATOS	(mg/l)	37,5	14,4	46,6	0,02	92,7
NITRATOS	(mg/l)	2,5	0,25	3,5	1	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	<0,005	0,01	0,005	0,01	<0,005
FLUOR	(mg/l)	0,4	0,4	1	0,8	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	5	5	5	8	5

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		96	97	98	99	100
pH		7,9	7,7	7,6	7,4	7,4
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	567	738	427	485	391
RESIDUO SECO	(mg/l)	344	491	285	294	252
DUREZA TOTAL	(mg/l)	185	197	159	205	150
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	216	224	175	160	158
CALCIO	(mg/l)	49,3	51,3	44,5	50,1	43,3
MAGNESIO	(mg/l)	15,1	16,8	11,6	19,5	10,2
SODIO	(mg/l)	62,1	82,8	41,4	41,4	30,8
POTASIO	(mg/l)	0,8	0,8	0,8	2	1,6
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	264,2	272,8	212,9	195,3	193,4
CLORUROS	(mg/l)	49,3	91,8	52,5	56	39,7
SULFATOS	(mg/l)	33,1	34,1	15,8	14,4	18,7
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	0,5	1	80	2,5
NITRITOS	(mg/l)	<0,005	0,005	<0,005	0,01	<0,005
FLUOR	(mg/l)	0,4	1	0,4	0,4	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	5	8	5	5	10

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		101	102	103	104	105
pH		7,6	6,8	7,4	7,6	7,7
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	426	140	545	534	793
RESIDUO SECO	(mg/l)	277	81	377	346	488
DUREZA TOTAL	(mg/l)	103	57	193	206	179
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	163	72	252	263	323
CALCIO	(mg/l)	23,2	16,2	65,3	69,3	52,9
MAGNESIO	(mg/l)	10,9	3,9	7,3	8	11,4
SODIO	(mg/l)	55,2	8,3	42,5	36,8	101,2
POTASIO	(mg/l)	0,8	2,7	0,8	0,8	0,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	198,9	87,9	308,1	320,3	394,2
CLORUROS	(mg/l)	31,6	7,8	15,2	15,2	25,5
SULFATOS	(mg/l)	21,6	7,2	25,5	25,5	33,6
NITRATOS	(mg/l)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
NITRITOS	(mg/l)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
FLUOR	(mg/l)	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	8	10	15	15

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		106	107	108	109	110
pH		7,5	7,5	8,2	7,7	7,3
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	1968	297	963	356	382
RESIDUO SECO	(mg/l)	1264	187	621	238	200
DUREZA TOTAL	(mg/l)	110	98	248	103	118
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	130	144	317	151	120
CALCIO	(mg/l)	38,5	25,7	69,3	31,7	34,5
MAGNESIO	(mg/l)	22,5	8,3	18,2	5,8	7,9
SODIO	(mg/l)	358,8	27,6	105,8	41,4	21,8
POTASIO	(mg/l)	2	2,3	4,7	1,2	1,6
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	158	175,7	387,5	184,9	145,2
CLORUROS	(mg/l)	37,9	13,1	97,9	27,7	15,6
SULFATOS	(mg/l)	708	7,2	40,8	19,7	19,2
NITRATOS	(mg/l)	0,25	0,25	2	0,5	2,5
NITRITOS	(mg/l)	0,005	0,01	0,06	0,01	0,014
FLUOR	(mg/l)	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)	10	15	20	10	

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		111	112	113	114	115
pH		7,2	6,8	7,15	7,5	7,1
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	209	191	633	270	156
RESIDUO SECO	(mg/l)	107	120	410	179	98
DUREZA TOTAL	(mg/l)	97	89	292	134	62
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	105	85	219	122	60
CALCIO	(mg/l)	27,5	22,6	83,4	39,1	18
MAGNESIO	(mg/l)	7,1	7,9	20,3	8,8	4,1
SODIO	(mg/l)	9,7	9,4	34,5	10,6	9,2
POTASIO	(mg/l)	1,2	1,2	1,6	1,2	2
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	127,5	103,1	267,9	148,9	73,2
CLORUROS	(mg/l)	12,8	10,3	13,8	12,4	6,7
SULFATOS	(mg/l)	1,9	1,9	117,7	1,9	1
NITRATOS	(mg/l)	0,25	<0,25	<0,25	1	0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,014	0,01	0,2	0,06	0,012
FLUOR	(mg/l)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

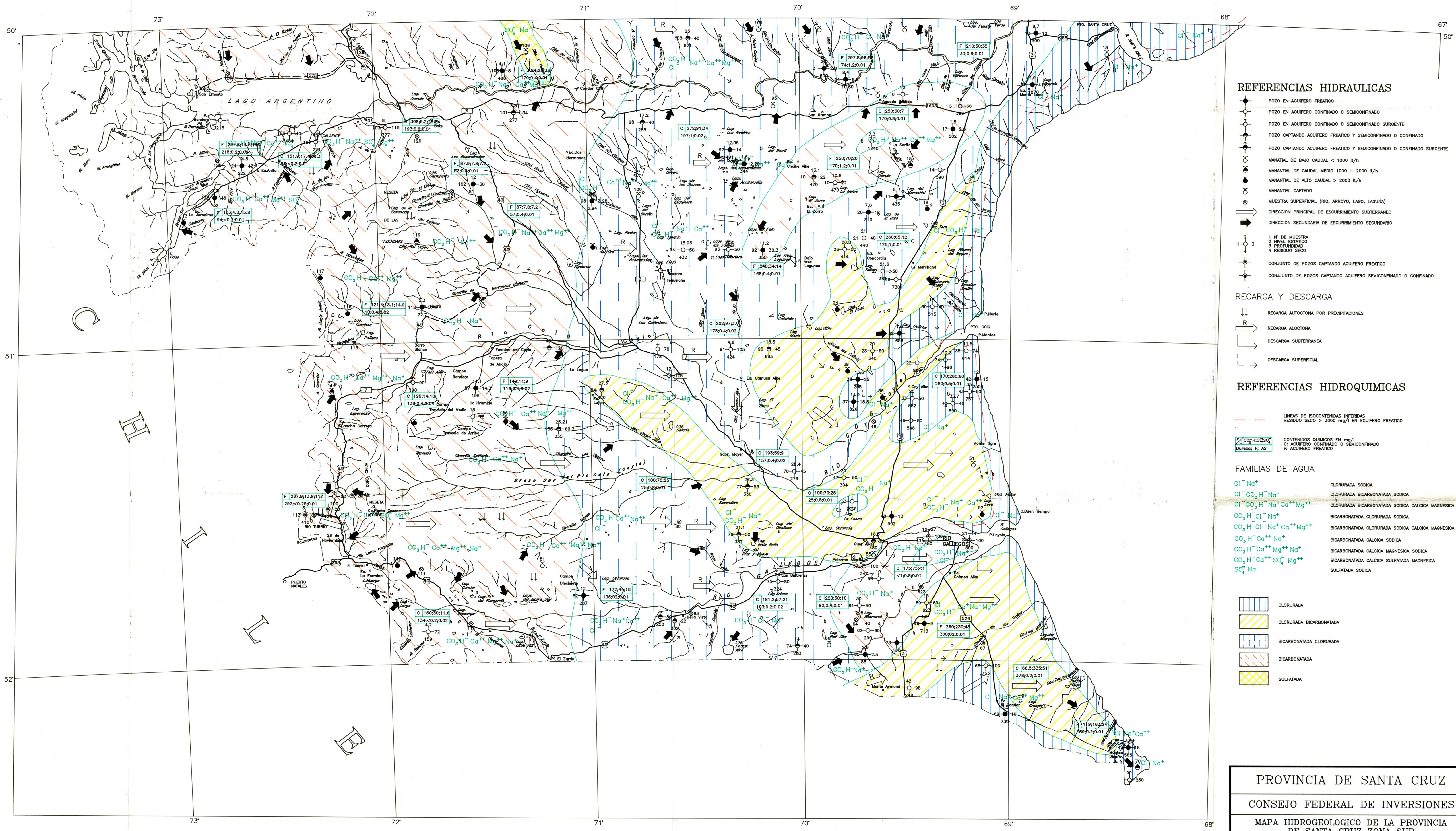
MUESTRA		116	117	118	119	120
pH		7,4	7,2	8,3	7,7	7,25
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	213	153	287	262	126
RESIDUO SECO	(mg/l)	147	114	227	170	80
DUREZA TOTAL	(mg/l)	103	87	10	126	64
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	105	74	100	130	75
CALCIO	(mg/l)	27,5	14,8	2,2	26,9	14,8
MAGNESIO	(mg/l)	8,3	12,2	1,2	14,2	6,6
SODIO	(mg/l)	7,4	3,9	57,3	9,7	8
POTASIO	(mg/l)	1,2	5,1	0,8	2,7	1,2
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	127,5	90,9	121,4	158	90,9
CLORUROS	(mg/l)	5,7	16	13,1	13,8	3,9
SULFATOS	(mg/l)	0,5	2,9	14,9	1,9	1,4
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	0,25	<0,25	0,25	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,008	0,01	0,008	0,004	0,002
FLUOR	(mg/l)	<0,2	<0,2	0,4	0,2	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)					

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		121	122	123	124	125
pH		7,5	6,4	6,7	7,3	7,3
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	154	195	158	765	68
RESIDUO SECO	(mg/l)	92	132	110	522	48
DUREZA TOTAL	(mg/l)	69	94	79	218	35
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	82	84	55	244	20
CALCIO	(mg/l)	12,6	27,1	25,5	68,5	10,8
MAGNESIO	(mg/l)	9,1	6,3	3,8	11,6	1,8
SODIO	(mg/l)	6	5,3	6	92	0,9
POTASIO	(mg/l)	1,2	0,8	0,4	4,7	0,8
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	100,1	103,1	66,5	297,8	24,4
CLORUROS	(mg/l)	3,5	4,3	3,5	14,5	2,1
SULFATOS	(mg/l)	1,4	15,8	23,5	146,5	11,5
NITRATOS	(mg/l)	<0,25	<0,25	<0,25	2	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,002	0,002	0,002	0,004	0,002
FLUOR	(mg/l)	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)					

PROVINCIA DE SANTA CRUZ
 MAPA HIDROGEOLOGICO
 ZONA SUR

MUESTRA		126	127	128	129
pH		7,5	8	7,5	6,9
CONDUCTIVIDAD	(umho/cm)	752	459	150	51
RESIDUO SECO	(mg/l)	484	271	100	35
DUREZA TOTAL	(mg/l)	222	86	70	43
ALCAL. TOTAL	(mg/l)	172	125	35	35
CALCIO	(mg/l)	45,5	13,4	20,2	13,8
MAGNESIO	(mg/l)	26,2	12,6	4,9	2,1
SODIO	(mg/l)	85,1	66,7	2,3	1,1
POTASIO	(mg/l)	5,5	5,5	0,8	0,4
CARBONATOS	(mg/l)	0	0	0	0
BICARBONATOS	(mg/l)	209,9	151,9	42,7	42,7
CLORUROS	(mg/l)	28,7	17,4	1,1	2,8
SULFATOS	(mg/l)	171,9	66,3	38,9	8,2
NITRATOS	(mg/l)	0,5	0,25	<0,25	<0,25
NITRITOS	(mg/l)	0,01	0,002	0,002	0,002
FLUOR	(mg/l)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
ARSENICO	(mg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01
VANADIO	(mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SILICE	(mg/l)				



REFERENCIAS HIDRAULICAS

- POZO EN ACUIFERO FREATICO
- POZO EN ACUIFERO CONFINADO O SEMICONFINADO
- POZO EN ACUIFERO CONFINADO O SEMICONFINADO SURGENTE
- POZO CAPTANDO ACUIFERO FREATICO Y SEMICONFINADO O CONFINADO
- POZO CAPTANDO ACUIFERO FREATICO Y SEMICONFINADO O CONFINADO SURGENTE
- MANANTIAL DE BAJO CAUDAL < 1000 l/h
- MANANTIAL DE CAUDAL MEDIO 1000 - 2000 l/h
- MANANTIAL DE ALTO CAUDAL > 2000 l/h
- MANANTIAL CAPTADO
- MUESTRA SUPERFICIAL (RIO, ARROYO, LAGO, LAGUNA)
- DIRECCION PRINCIPAL DE ESCURRIMIENTO SUBTERRANEO
- DIRECCION SECUNDARIA DE ESCURRIMIENTO SECUNDARIO
- 1 N° DE MUESTRA
- 2 NIVEL ESTADISTICO
- 3 PROFUNDIDAD
- 4 RESIDUO SECO
- CONJUNTO DE POZOS CAPTANDO ACUIFERO FREATICO
- CONJUNTO DE POZOS CAPTANDO ACUIFERO SEMICONFINADO O CONFINADO

RECARGA Y DESCARGA

- RECARGA AUTOCTONA POR PRECIPITACIONES
- RECARGA ALOCTONA
- DESCARGA SUBTERRANEA
- DESCARGA SUPERFICIAL

REFERENCIAS HIDROQUIMICAS

- LINEAS DE ISOCONTENIDOS INFERIDAS
- RESIDUO SECO > 3000 mg/l EN ACUIFERO FREATICO
- CONTENIDOS QUIMICOS EN mg/l
- C: ACUIFERO CONFINADO O SEMICONFINADO
- F: ACUIFERO FREATICO
- Dureza: F: AS

FAMILIAS DE AGUA

- Cl⁻Na⁺ CLORURADA SODICA
- Cl⁻CO₃H⁻Na⁺ CLORURADA BICARBONATADA SODICA
- Cl⁻CO₃H⁻Na⁺Ca⁺⁺Mg⁺⁺ CLORURADA BICARBONATADA SODICA CALCICA MAGNESICA
- CO₃H⁻Cl⁻Na⁺ BICARBONATADA CLORURADA SODICA
- CO₃H⁻Cl⁻Na⁺Ca⁺⁺Mg⁺⁺ BICARBONATADA CLORURADA SODICA CALCICA MAGNESICA
- CO₃H⁻Ca⁺⁺Na⁺ BICARBONATADA CALCICA SODICA
- CO₃H⁻Ca⁺⁺Mg⁺⁺Na⁺ BICARBONATADA CALCICA MAGNESICA SODICA
- CO₃H⁻Ca⁺⁺SO₄²⁻Mg⁺⁺ BICARBONATADA CALCICA SULFATADA MAGNESICA
- SO₄²⁻Na⁺ SULFATADA SODICA

- CLORURADA
- CLORURADA BICARBONATADA
- BICARBONATADA CLORURADA
- BICARBONATADA
- SULFATADA

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

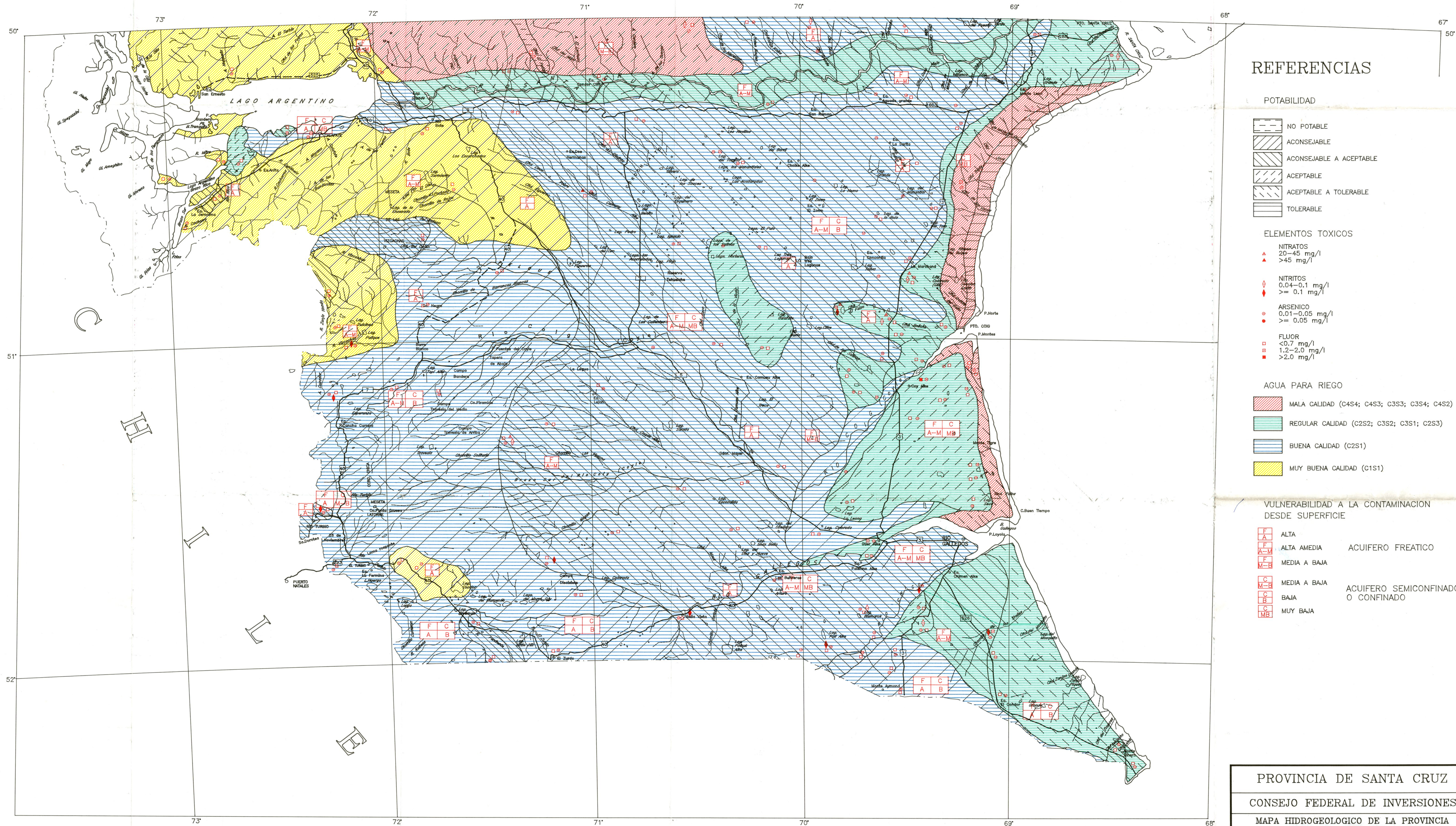
MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ ZONA SUR

MAPA DE LAS CONDICIONES HIDRAULICAS E HIDROQUIMICAS

PREPARO: Lic. JOSE LUIS DIAZ

FECHA: AGOSTO/95

ESCALA: 1:500,000



REFERENCIAS

POTABILIDAD

	NO POTABLE
	ACONSEJABLE
	ACONSEJABLE A ACEPTABLE
	ACEPTABLE
	ACEPTABLE A TOLERABLE
	TOLERABLE

ELEMENTOS TOXICOS

	NITRATOS
	20-45 mg/l
	> 45 mg/l
	NITRITOS
	0.04-0.1 mg/l
	>= 0.1 mg/l
	ARSENICO
	0.01-0.05 mg/l
	>= 0.05 mg/l
	FLUOR
	<0.7 mg/l
	1.2-2.0 mg/l
	>2.0 mg/l

AGUA PARA RIEGO

	MALA CALIDAD (C4S4; C4S3; C3S3; C3S4; C4S2)
	REGULAR CALIDAD (C2S2; C3S2; C3S1; C2S3)
	BUENA CALIDAD (C2S1)
	MUY BUENA CALIDAD (C1S1)

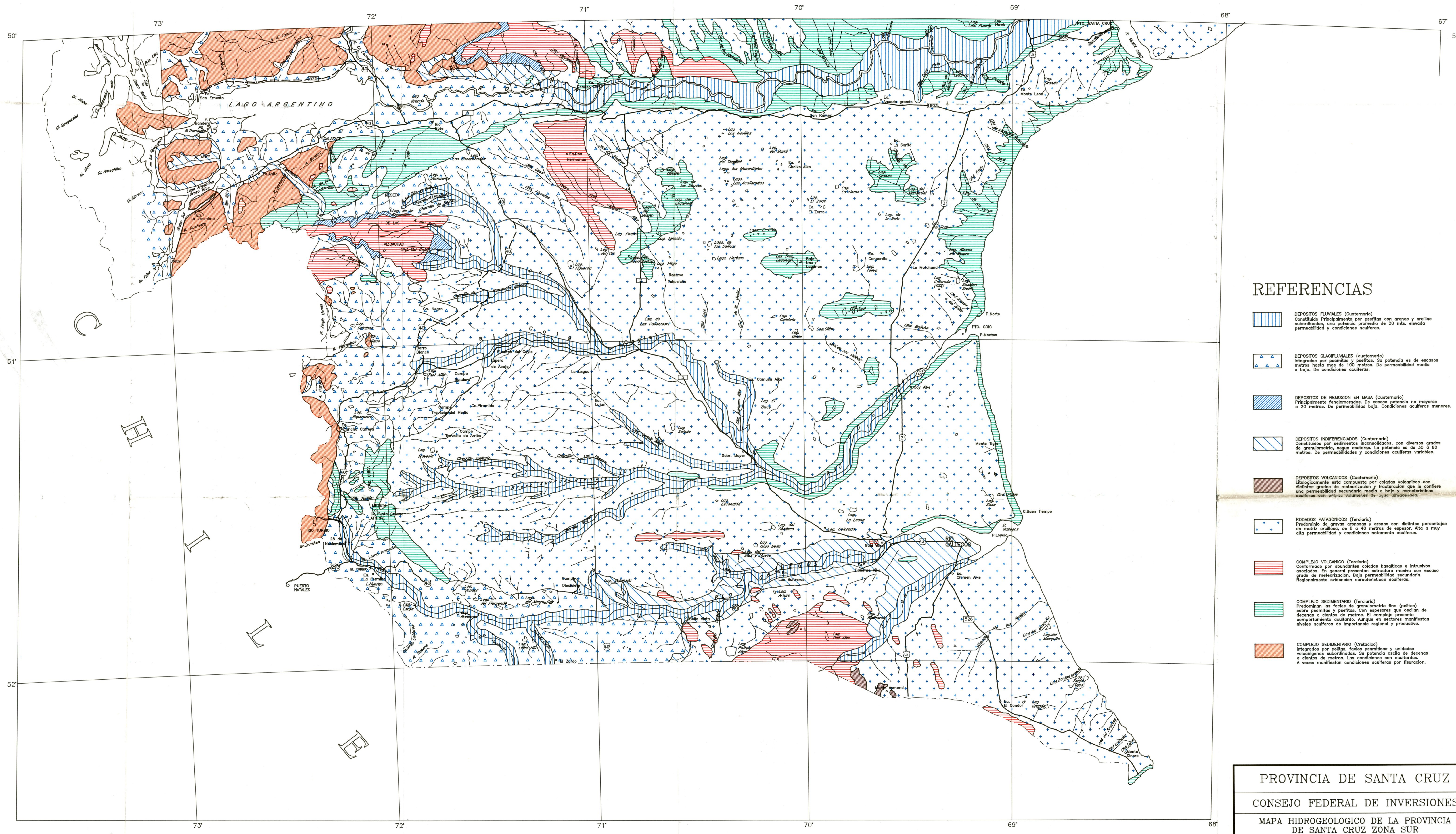
VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACION DESDE SUPERFICIE

	ALTA	ACUIFERO FREATICO
	ALTA AMEDIA	
	MEDIA A BAJA	
	MEDIA A BAJA	ACUIFERO SEMICONFINADO O CONFINADO
	BAJA	
	MUY BAJA	

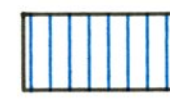








PROVINCIA DE SANTA CRUZ
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ ZONA SUR

MAPA DE USOS

PREPARADO: Lic. JOSE LUIS DIAZ	FECHA: AGOSTO/95	ESCALA 1:500,000
-----------------------------------	---------------------	---------------------



REFERENCIAS

-  **DEPOSITOS FLUVIALES (Cuaternario)**
Constituido principalmente por paeftas con arenas y arcillas subordinadas, una potencia promedio de 20 mts. elevada permeabilidad y condiciones acuíferas.
-  **DEPOSITOS GLACIOLIVIALES (Cuaternario)**
Integrados por paeftas y paeftas. Su potencia es de escasos metros hasta mas de 100 metros. De permeabilidad media a baja. De condiciones acuíferas.
-  **DEPOSITOS DE REMOSION EN MASA (Cuaternario)**
Principalmente fanglomerados. De escasa potencia no mayores a 20 metros. De permeabilidad baja. Condiciones acuíferas menores.
-  **DEPOSITOS INDEFERENCIADOS (Cuaternario)**
Constituidos por sedimentos inconsolidados, con diversos grados de granulometria, segun sectores. La potencia es de 30 a 80 metros. De permeabilidades y condiciones acuíferas variables.
-  **DEPOSITOS VOLCANICOS (Cuaternario)**
Litologicamente esta compuesto por coladas volcanicas con distintos grados de meteorizacion y fracturacion que le confiere una permeabilidad secundaria media a baja y caracteristicas acuíferas con prietas volantes de agua amableada.
-  **RODADOS PATAGONICOS (Terciario)**
Predominan de grava arenosa y arenas con distintos porcentajes de matriz arcillosa, de 8 a 40 metros de espesor. Alta a muy alta permeabilidad y condiciones netamente acuíferas.
-  **COMPLEJO VOLCANICO (Terciario)**
Conformado por abundantes coladas basalticas e intrusivos andesiticos. En general presentan estructura masiva con escaso grado de meteorizacion. Baja permeabilidad secundaria. Regionalmente evidencian caracteristicas acuíferas.
-  **COMPLEJO SEDIMENTARIO (Terciario)**
Predominan las facies de granulometria fina (paeftas) sobre paeftas y paeftas. Con espesores que oscilan de decenas a cientos de metros. El complejo presenta comportamiento acuífero. Aunque en sectores manifiestan niveles acuíferos de importancia regional y productiva.
-  **COMPLEJO SEDIMENTARIO (Cretacico)**
Integrados por paeftas, facies psamiticas y unidades volcanigenas suberfinadas. Su potencia oscila de decenas a cientos de metros. Las condiciones son acuíferas. A veces manifiestan condiciones acuíferas por fisuracion.

PROVINCIA DE SANTA CRUZ		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ ZONA SUR		
MAPA DE LAS CONDICIONES HIDROGEOLOGICAS		
PREPARO: Lic. JOSE LUIS DIAZ	FECHA: AGOSTO/85	ESCALA: 1:500.000