

01/H.1112

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SNFIS

II

41519

COLONIA BOSSI

PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTA FE



- OCTUBRE DE 1998 -

Ing. Jorge OBEID
GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan MORIN
MINISTRO DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Ricardo FRATTI
DIRECTOR PROVINCIAL DE OBRAS HIDRÁULICAS
DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Ing. Juan José CIACERA
SECRETARIO GENERAL DEL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Ing. Ramiro OTERO
DIRECTOR DE PROGRAMAS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Lic. Ricardo GONZALEZ ARZAC
JEFE AREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**ESTUDIO DE FUENTES
PARA LA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE
A LA LOCALIDAD DE COLONIA BOSSI
DEPARTAMENTO SAN CRISTÓBAL**

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE

PRESIDENTE: Dr. Mario Rodolfo DE MARCO NAON

VICEPRESIDENTE: Ing. Eduardo Antonio SCHIAPPACASSE

GERENTE DE PROGRAMAS Y PROYECTOS: Dr. Raúl A. LOPARDO

GERENTE DE ADMINISTRACION: Lic. César O. GONZALEZ

DIRECTOR CENTRO REGIONAL LITORAL: Ing. Oscar A. CAVEGGIA

VICEDIRECTOR CENTRO REGIONAL LITORAL: Ing. Carlos PAOLI

**SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO
SUSTENTABLE**

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y EL AMBIENTE

CENTRO REGIONAL LITORAL

Equipo Técnico

Coordinador Institucional
Ing. Carlos Ubaldo PAOLI

Responsables de los Estudios
Ing. María del Valle VENENCIO
Ing. Dora Cecilia SOSA

Trabajos de campo
Téc. Miguel Angel María GENESIO

Perforaciones
Téc. Rubén NICUESA
Sr. Rubén BRAVO

Colaboradores
Téc. Juan Carlos MACIEL (h)
Sra. Ana María OLIVA

INDICE

1. LOCALIZACIÓN
2. CARACTERIZACION FÍSICA
3. SÍNTESIS POBLACIONAL
4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL
5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA
 - 5.1. Agua superficial
 - 5.2. Agua subterránea
6. CONCLUSIONES
7. PROPUESTA DE CAPTACIÓN
8. BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

1. LOCALIZACIÓN

La localidad de Colonia Bossi se encuentra en el Departamento San Cristóbal, ubicada geográficamente a los 30° 40' de Latitud Sur y 61° 47' de Longitud Oeste. Corresponde a la Hoja Topográfica de la República Argentina 3163-18-1, denominada Colonia San Pedro, a escala 1:50.000 perteneciente a el Instituto Geográfico Militar (I.G.M.).

Las coordenadas Gauss Krügger de su punto central son X: 6.607.400 e Y: 4.616.000 aproximadamente con una cota topográfica de 95.6 metros sobre el nivel del mar. Dista de la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia, 182 km. Las localidades próximas son Suardi a 32 km. a través de la Ruta Provincial N° 23, o la Ruta Nacional N° 34, y empalme con caminos comunales de tierra hacia la localidad. La otra localidad es Morteros (Provincia de Córdoba) a 31 km. por la Ruta Provincial N° 1. FIGURA N° 1.

2. CARACTERIZACION FÍSICA

2.1 *Reseña florística y faunística*

Esta región de transición climática y ecológica, denominada el espinal, tiene su representatividad en la llanura santafesina abarcando casi la totalidad del Departamento San Cristóbal.

Actualmente la zona está sumamente modificada por las actividades humanas, al punto de que el paisaje predominante es la pradera, por momentos con caracteres esteparios. La cubierta arbórea se ha reducido en superficie y diversidad, predominando las mimosoideas, como el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), el algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y el aramo o espinillo (*Acacia caven*). Hacia el borde oriental, el ñandubay (*Prosopis algarrobilla*) llegó a formar grandes comunidades.

La acción antrópica de esta porción del territorio santafesino ha dejado escasísimas comunidades de la vegetación autóctona, fundamentalmente por la ocupación del suelo con actividades agropecuarias.

Los antiguos dominios del espinal han sido reemplazados por campos cultivados,

sobre todo hacia el sur, y la ganadería de tambo.

La desaparición de especies como el ñandubay y los algarrobos se debe también a su utilización como postes, carpintería, leña y carbón, sin ningún tipo de criterio de conservación del recurso.

Las formaciones arbóreas se reducen hoy a isletas de monte, la mayoría de las veces degradado, galerías fluviales empobrecidas o árboles y arbustos dispersos en la llanura.

Los ecosistemas herbáceos han sido también transformados intensamente por la presencia de cultivos, pastoreo y los reiterados incendios.

La fauna se halla profundamente alterada respecto de su composición original, apareciendo también al igual a lo que ocurre con la vegetación, especies exóticas (liebre europea y gorrión, por ejemplo) y otras que proliferan hasta convertirse en plaga para los cultivos como el caso de la cotorra común (*Myiopsitta monacha*), que a pesar de ser una especie autóctona encuentra refugio en montes o cortinas forestales de eucaliptus, lo que favorece su proliferación.

La mayor parte de las especies de grandes y medianos animales que la poblaron han desaparecido o están en franco proceso de regresión poblacional.

Según Panigatti, las modificaciones producidas por el uso de los recursos naturales, las obras (rutas, caminos y canales) y las cacerías indiscriminadas, ocasionaron grandes cambios en la fauna y en el equilibrio de las poblaciones de insectos.

2.2. Características geológicas e hidrogeológicas

La geología de superficie está formada por limos y loess pampeano.

La geología del subsuelo de interés para el estudio en los 100 metros superiores la integran la Formación Pampeano, la Formación Arenas Puelches y la Formación Paraná.

Los sedimentos más antiguos, están constituidos por pelitas y psamitas, generalmente de colores verdes y azules, conocidos como Fm. Paraná perteneciente a la última transgresión marina del Mioceno.

Sobrepuesta a la misma, se apoya en discordancia erosiva, la Formación Arenas Puelches conformada por arenas cuarzosas, amarillentas, de origen fluvial y edad Plio-pleistocenas.

Los terrenos aflorantes corresponden a los sedimentos del Pampeano, integrados por limos y arcillas de colores castaños con tonalidades amarillentas y rojizas. Normalmente no presentan estratificación y son frecuentes las intercalaciones calcáreas en forma de concreciones. El espesor varía en coincidencia con la profundidad del techo de la Fm. Arenas Puelches.

Los cambios climáticos ocurridos en el Cuaternario, son la causa de la heterogeneidad de estos sedimentos. Los procesos locales a que fue sometido el limo en el momento de la sedimentación, origina cambios texturales y estructurales muy importantes que deben ser tenidos en cuenta cuando se proyecta una obra de captación de aguas subterráneas.

Las arcillas de la Fm. Paraná en la llanura Chacopampeana son utilizadas como horizonte guía, rara vez las perforaciones para alumbramiento de agua la penetran totalmente. Estas arcillas y arenas de origen marino, son portadoras de aguas altamente salinizadas.

Sobre esta Formación, como se mencionó anteriormente, se desarrolla un paquete de arenas que constituye una fuente de abastecimiento de agua muy importante en algunas regiones, como ejemplo de ello puede mencionarse el acuífero en la ciudad de Esperanza, situada aproximadamente a 140 Km. al sureste, siendo en Sunchales altamente salinizado.

En este caso en particular, solo la parte superior de los limos presentan acuíferos explotables con severas limitaciones.

Los cambios litológicos del pampeano, a los que se hizo mención, dan como resultado un medio anisotrópico, tanto en sentido vertical como areal, originando acuíferos integrados por secuencias productivas separadas de otras de características acuitardas, a escasa profundidad se los encuentra con características freáticas y semiconfinadas. Estas unidades localmente complejas, presentan a escala regional, un comportamiento conceptualmente simple.

La recarga natural de estos acuíferos está dada por las precipitaciones a nivel regional, infiltrándose prácticamente en todos los sectores, la que se ve incrementada por la escasa pendiente topográfica. La descarga regional de estos acuíferos se produce en los valles de los ríos como el Salado y el Paraná.

2.3. Características geomorfológicas

La localidad se encuentra en la llanura Chacopampeana, caracterizada por un relieve de baja pendiente topográfica.

Los elementos geomorfológicos más notables de la zona son las cañadas, depresiones lineales poco profundas de traza generalmente recta y bordes definidos. Suelen coleccionar agua y servir como vía de escurrimiento permanente o temporario. Las cañadas de esta región son lineamientos tectónicos que se suceden en forma subparalela, separados entre sí por pocos kilómetros.

En el clima húmedo actual, tienden a evolucionar hacia un paisaje fluvial, integrándose a las redes hidrográficas de las principales subcuencas. Este proceso está bastante avanzado en el arroyo Cululú, donde algunas de las cañadas ya son verdaderos arroyos, integrados completamente a la red de avenamiento.

2.4. Características climáticas y Balance hidrológico

Se ha analizado la información disponible correspondiente a las estadísticas climatológicas y meteorológicas del período 1961-1990 de los registros de precipitación, temperatura y vientos, para realizar una caracterización climática del área emplazada en el Departamento San Cristóbal. Para elaborar el balance hidrológico se tomaron los valores medios de precipitación y temperatura comprendidos en el período normal 1961-1990.

Los registros utilizados corresponden a las estaciones meteorológicas de Ceres y la Experimental Agropecuaria del Inta Rafaela, localidades más próximas a Colonia Bossi.

El comportamiento climático de la región es homogéneo y puede considerarse como una zona templada húmeda sin estación seca.

Para el período de análisis considerado la precipitación anual media es de 919 mm para la estación en Ceres y la temperatura anual media de 19.1 °C. Para la estación en Rafaela la precipitación anual media es de 950 mm. y la temperatura anual media es de 18°C. El comportamiento anual medio del período de las dos estaciones es comparable.

El consumo de agua del suelo se produce en primavera y verano por lo que en años reales secos, éstos son los períodos de sequía más importantes.

Por el contrario, la acumulación de agua en el suelo para el año promedio se produce en otoño, época en la cual se originan los mayores excesos en años reales húmedos.

En Rafaela se presenta un exceso anual medio de 69 mm, con varios años reales de marcado exceso. En Ceres, por el contrario, se presenta déficit anual medio de 21 mm., y en la serie analizada son marcadas las sequías de los años 1962, 1970 y 1988.

La Clasificación Climática por Thornthwaite para la región es C2-B'3-r-a' que corresponde a subhúmedo húmedo, mesotermal con poco o nada de déficit. TABLA N° 1 y TABLA N° 2.

3. SÍNTESIS POBLACIONAL

Colonia Bossi tiene actualmente 82 habitantes, que habitan 30 viviendas, el 90 % de ellas están construidas con ladrillos comunes, cemento, con pisos de mosaicos y cerámicos.

No hay red cloacal, las excretas se eliminan mediante la utilización de pozos negros y letrinas.

Cuentan con servicio de alumbrado público y red eléctrica domiciliaria.

La educación primaria está a cargo de la Escuela Pública N° 6084 Arturo Capdevilla con 94 alumnos, muchos de los cuales pertenecen a la zona rural.

No hay empresa de transportes de pasajeros que pase por la localidad.

En el Anexo sobre el asentamiento poblacional se proporciona en las Planillas del relevamiento que se adjuntan.

4. PROVISIÓN DE AGUA ACTUAL

La fuente de abastecimiento actual en la localidad es el recurso subterráneo. El suministro se realiza mediante molinos, pozos domiciliarios utilizando para la extracción bombas diafragmas, a mano, pistón, y motobombear eléctrico. El acuífero explotado es el pampeano, compuesto por sedimentos limo arcillosos, hasta una profundidad promedio de 12.0 m.

5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

5.1. *Agua superficial*

El área de estudio carece de cursos superficiales que podrían officiar de fuente de abastecimiento.

Los cursos de agua tienden a formar cauces colectores dando lugar a la formación de lagunas. La dirección Provincial de Hidráulica a partir del año 1970, ha construido canales artificiales para la evacuación de los excesos hídricos superficiales.

5.2. *Agua subterránea*

Dado el objetivo de realizar estudios de Fuentes de Agua, el mismo se centra en el agua subterránea por ser la única fuente alternativa disponible.

5.2.1. *Metodología*

Con el propósito de identificar y evaluar la disponibilidad de la fuente subterránea para consumo humano se evaluaron los antecedentes geológicos, hidrogeológicos, meteorológicos e hidrológicos de carácter local y regional, y se realizaron tareas de campo y gabinete conducentes a cumplir el fin perseguido. El sistema subterráneo, que para esta localidad es el acuífero alojado en la formación Pampeano se trató desde el punto de vista hidrogeológico, dinámico, hidroquímico e hidráulico a través de parámetros hidrogeológicos de la formación acuífera, de acuerdo a lo estipulado en el pliego de contratación y que se sintetizan a continuación.

Para la caracterización climática y elaboración del balance hidrológico según la metodología de Thornthwaite, se trabajó con la información de las estadísticas meteorológicas del periodo 1961-1990.

En el campo, se relevó un área con un radio de 5 km¹ mediante censo de pozos y prospección eléctrica con sondeos eléctricos verticales.

Para conocer la litología se ejecutó y muestreó una perforación de exploración lo que permitió construir el perfil litológico del subsuelo. La ubicación de la misma se determinó con geoelectrica.

En la perforación, construida como freático, se realizó el perfilaje con sondas de registro múltiple (eléctricas y radiactivas). La testificación se realizó mediante el registro de sondas Normales de corto y largo espaciamiento, SP y Gamma Natural.

Los sondeos eléctricos y las perforaciones se georeferenciaron mediante el sistema de proyección plana Gauss-Krüger, utilizando GPS que posteriormente se volcaron en gráficos.

Para la determinación de los parámetros formacionales de transmisividad, coeficiente de almacenamiento, permeabilidad y estimar el radio de influencia, se efectuó un ensayo por bombeo utilizando la perforación de bombeo y un pozo de observación. Finalizado el bombeo se inició el ensayo de recuperación de niveles, por ser éste un importante complemento al ensayo por bombeo.

La perforación de ensayo quedó en estado de operatividad.

Para las características dinámica e hidroquímica se elaboró un mapa isopiédico referido al nivel del mar y otro de conductividades eléctricas del agua de los pozos censados.

5.2.2. Trabajos Realizados

5.2.2.1. Censo de fuente subterránea

El mismo se efectuó en un área con un radio de 5 kilómetros a partir del centro de la localidad y consistió en entrevistas a propietarios con el fin de censar y muestrear la fuente de abastecimiento en uso. Se inventariaron un total de 17 puntos.

La tarea consistió en medir la profundidad del nivel del agua, conductividad eléctrica, temperatura y pH, obtener datos constructivos del pozo y/o perforación, diámetros, profundidades, caudales de explotación y toda información in situ y verbal que resultara de interés. Además se tomaron 17 muestras de agua para su análisis físico-químico en Laboratorio.

Se confeccionaron Fichas de censo normalizadas a fin de volcar la información recabada. En Anexo se presentan las Fichas correspondientes.

Para la ubicación geográfica de los puntos de agua, se utilizó el sistema de proyección Gauss-Krüger y se acotaron según las curvas altimétricas de la carta topográfica del I.G.M.

5.2.2.2 Hidroquímica

Durante el censo se extrajeron 17 muestras de agua que se colocaron en envases adecuados para tal fin con una capacidad de 2 litros. Las muestras se entregaron al SPAR, el cual envió solo 9 del total al laboratorio perteneciente a la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología de la provincia. De las mismas, se determinó Turbiedad, pH, Sólidos Disueltos Totales, Alcalinidad Total, Dureza Total, Cloruro, Sulfato, Hierro Total, Amoníaco, Nitrito, Nitrato, Fluoruro, Materia Orgánica, Arsénico y Manganeseo.

Se tomaron muestras de agua durante el ensayo por bombeo para su análisis físico-químico a los efectos de observar su evolución química. En el Anexo se presentan los Protocolos de Análisis Químicos de las muestras obtenidas en el censo y durante el ensayo por bombeo.

5.2.2.3. Prospección eléctrica

Complementando la información del censo de pozos se realizaron sondeos eléctricos verticales (SEV), mediante la utilización del dispositivo tetraelectródico de Schlumberger.

Se realizaron un total de 15 SEV, georeferenciados mediante la utilización de GPS en las tareas de campo. Para la graficación de la ubicación de los mismos, se proyectaron las coordenadas geográficas, utilizándose como sistema de referencia plana coordenadas Gauss-Krüger. La cota topográfica correspondiente al sondeo, se obtuvo mediante interpolación de las curvas de nivel de las cartas topográficas 1: 50.000 del I.G.M.. El SEV 15 es muy próximo al SEV 7, por lo que no se lo ubica en el mapa, únicamente se realizó para verificar las características de la zona recomendada para perforar.

Con el objeto de visualizar la información se trazaron 3 perfiles geoelectrónicos y dos mapas: uno de isobatas del espesor conductor y otro de resistividad transversal unitaria (T) de los espesores suprayacentes al techo del sustrato conductor.

La interpretación de las curvas de campo correspondiente a los SEV se realizó en forma automática mediante un programa que utiliza un filtro de 29 coeficientes.

5.2.2.4. Perfilaje múltiple de pozos

Se corrieron sondas resistivas de corto y largo espaciamiento 16 y 64 pulgadas respectivamente. El registro se realizó punto por punto con una equidistancia de 0,25 m.

El registro gamma se realizó a través de una sonda con fotomultiplicador, realizando un registro punto por punto con un tiempo de integración de 10 segundos. El registro del potencial espontáneo se efectuó con sonda de electrodo de plomo.

5.2.2.5. Perforaciones

Para conocer el perfil estratigráfico y confirmar los resultados del estudio geoelectrico, se realizó una perforación de exploración mediante una máquina perforadora Mobile Drile B47 con sistema a rotación con inyección directa. Se perforó hasta los 23.0 metros de profundidad con un diámetro de 5".

Se efectuó el muestreo por "cutting" cada 1.0 metro y se realizó la descripción sedimentológica in situ.

Finalizada la perforación se efectuó el perfilaje múltiple. Los registros se interpretaron integrados, considerando el cutting obtenido durante la perforación.

El diámetro de la tubería portafiltro y del filtro es de 2". Se entubó con cañería de PVC reforzado de 2.2 mm con filtro ranurado tipo Tuppy de 0.75 mm. La longitud filtrante es de 2.0 metros.

Del análisis de la descripción sedimentológica y del perfilaje múltiple, se diseñó la perforación de ensayo. Se perforó con un diámetro de 9 " hasta la profundidad de 16.0 metros. Se entubó con caño de PVC reforzado-C6.

El diámetro de filtro y portafiltro utilizado fue de 4", con longitud filtrante de 2.0 metros y filtro ranurado de 0.75 mm tipo Tuppy.

Con el fin de realizar el ensayo por bombeo, en ambas perforaciones se utilizó un prefiltro de grava silícea seleccionada de 1-2 mm y se desarrollaron durante 5 horas, con aire

comprimido en el pozo de observación y con bomba electrosumergible en el pozo de bombeo, hasta obtener agua sin arrastre de materiales.

Para evitar la entrada de objetos y/o sustancia se procedió a proteger la boca de las perforaciones con una tapa de PVC.

5.2.2.6. Ensayo por bombeo

Con el fin de conocer las características hidráulicas del acuífero a explotar, y poder determinar los parámetros hidrogeológicos de la formación acuífera se realizó un ensayo por bombeo, a caudal constante de 2250 l/h, durante un tiempo 1680 minutos.

Durante el ensayo se midieron de manera simultánea los niveles dinámicos en el pozo de bombeo y en un pozo de observación, situado a una distancia de 4.0 m del mismo. Cuando se consideró estabilizado el nivel dinámico en el pozo de observación se interrumpió el bombeo, y se comenzó el ensayo de recuperación que se extendió hasta los 2880 minutos.

Para lograr una razonable precisión en los datos que permita valorar al acuífero, se utilizó la medición en el pozo de observación para la resolución del ensayo.

Se tomaron muestras de agua al inicio y al final del bombeo, para su análisis químico.

5.2.3. Resultados

5.2.3.1 Características dinámicas del acuífero

Los niveles freáticos en el área relevada se encuentran a una profundidad comprendida entre 1.5 y 4.5 metros.

Con las cotas piezométricas se trazaron las curvas isopiezas con equidistancia de 1.0 m. GRÁFICO N° 1.

El escurrimiento general del escurrimiento subterráneo es de noroeste a sudeste.

5.2.3.2 Hidroquímica

Los antecedentes químicos del área investigada se remontan a los estudios realizados por los autores Gollán y Lachaga, 1939, en el libro “Aguas de la Provincia de Santa Fe” y al censo hidrogeológico realizado por el INCyTH en el año 1981, dentro del marco del proyecto denominado Análisis y Planeamiento del Uso y Control de los recursos Hídricos de una Cuenca de Llanura (río Salado).

En cuanto a los estudios realizados por los autores Gollán y Lachaga, 1939, se seleccionaron los distritos próximos a la localidad con información físico-química. Estos son Suardí, Las Palmeras, Palacios y Moises Ville, donde los autores para identificar los lugares, lo hacen con un “número de orden”.

En Suardí, (número de orden 553), se muestreó de un pozo de balde cavado a 12.0 metros y nivel freático a 12.0 metros de profundidad.

En Las Palmeras (número de orden 560) es para un pozo cavado de 8.0 metros de profundidad y nivel freático a 5.5 metros.

En Palacios (número de orden 562) es un pozo con molino, cavado a 16.0 metros y profundidad del nivel freático a 5.5 metros.

En Moises Ville (número de orden 563), corresponde a un molino de 20.0 de profundidad.

Los resultados de los análisis se expresan en mg/l y se muestran en la siguiente tabla.

ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS DE AGUA

Nº de orden	553	560	562	563
Datos analíticos				
Sílice	64	58	76	62
Hierro	vestig.	14	4	3
Calcio	41	36	214	32
Magnesio	12	25	137	16

Sodio y Potasio	817	518	2645	600
Cloruros	141	243	2568	222
Sulfatos	900	140	2690	285
Nitratos	72	179	17	39
Carbonatos	48	72	---	---
Bicarbonatos	793	689	506	988
Residuos a 180°	2483	1605	865	1727

Estos valores indican que el agua subterránea de la zona respondía a las características de bicarbonatadas sódicas.

Los resultados del censo del año 1981, se sintetizan en el siguiente párrafo "en los diagramas de Stiff modificados según Custodio, 1965, se observa en casi todo el Departamento San Cristóbal el predominio del sodio y potasio, siendo éstos los cationes más sobresalientes. Los movimientos de flujo en sentido vertical sobre todo el provocado por la evapotranspiración contribuye a la concentración del sodio en el suelo, y se incorpora nuevamente al agua subterránea a través de la infiltración.

Los aniones presentan gran variabilidad, ésto se debe a condiciones locales ya que por tratarse del primer nivel acuífero, influye en éstos las condiciones de laboreo del campo.

En general se observa que predomina en por ciento de meq/l el anión carbonato más bicarbonato, sin embargo en las inmediaciones de las localidades de Monigote y Colonia Bossi, predomina el anión cloruro".

Con los resultados de los análisis químicos de las muestras obtenidas durante el censo realizado para este estudio, se volcó en un mapa la ubicación de los puntos censados con el correspondiente valor de conductividad eléctrica a 25 °C. GRÁFICO N° 6.

Se considera conveniente no trazar las curvas de isoconductividades ya que las variaciones en sentido vertical son importantes y los pozos censados tienen diferentes profundidades. Por ejemplo, la muestra del pozo B14 que corresponde a una profundidad de 17.15 metros presenta un valor mucho mayor que el resto de las conductividades medidas en la zona.

Los resultados de las determinaciones físico-química de los análisis realizados con las muestras obtenidas en el censo y las muestras de agua obtenidas durante el ensayo por

bombeo se presentan en el Anexo.

En la tabla siguiente se vuelcan los resultados de los elementos que exceden los límites establecidos por las normas provinciales para las muestras correspondientes al censo.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL CENSO

Parámetro	Muestra MB1	Muestra MB6
Sólidos (mg/l)	4.579	4.507
Cloruro (mg/l)	970	810
Sulfatos (mg/l)	1.600	1.920
Nitrato mg/l)	52	90
Arsénico (mg/l)	0.104	

Parámetro	Muestra MB8	Muestra MB10
Sólidos (mg/l)	7.125	5.788
Dureza Total (mg/l)	1.150	870
Cloruro (mg/l)	2.620	1.920
Sulfatos (mg/l)	1.780	1.540
Hierro Total (mg/l)		0.42
Nitrato mg/l)	125	144

Parámetro	Muestra MB11	Muestra MB12
Sólidos (mg/l)	3.708	5.825
Alc. Total (mg/l)	790	
Dureza Total (mg/l)		850
Cloruro (mg/l)	1.060	1.060
Sulfatos (mg/l)	620	1.120
Nitrito (mg/l)	4.9	
Nitrato mg/l)	182	348

Parámetro	Muestra MB14	Muestra MB15
Sólidos (mg/l)	17.992	2.461
Alc. Total (mg/l)		714
Dureza Total (mg/l)	2.780	
Cloruro (mg/l)	7.800	580
Sulfatos (mg/l)	2.900	
Nitrato mg/l)	396	278

Parámetro	Muestra MB16
Sólidos (mg/l)	2.054
Alc. Total (mg/l)	752
Nitrato mg/l)	148

Estos resultados superan el límite permitido establecido por la Ley Provincial N° 11220 para consumo humano. A continuación se expresan los límites permitidos para los elementos excedidos.

	Límite Obligatorio	Límite Recomendado
Sólidos (mg/l)	1500	1000
Alc. Total (mg/l)	--	30-200
Dureza Total (mg/l)	100-500	--
Cloruro (mg/l)	400	250
Sulfatos (mg/l)	250	100
Hierro Total (mg/l)	0.2	0.1
Amoniaco (mg/l)	0.5	0.05
Nitrito (mg/l)	0.1	--
Nitrato mg/l)	45	25
Arsénico (mg/l)	0.1	0.05

En cuanto a los resultados de las muestras obtenidas durante el ensayo por bombeo, a 2 hs del inicio y a la finalización del mismo, resultaron aptas para consumo humano.

5.2.3.3. *Prospección eléctrica*

Para conocer las características eléctricas de los sedimentos atravesados, se realizaron 15 sondeos eléctricos verticales (SEV) en un área de aproximadamente seis kilómetros de norte a sur por tres kilómetros de este a oeste donde queda comprendida la localidad. GRAFICO N° 2.

En las FIGURAS N° 2 a la N° 16 se representan las curvas de campo y las teóricas de cada uno de los sondeos eléctricos verticales (SEV).

Dado que el SEV 15 es cercano al SEV 7, solo trabajamos con catorce sondeos para clasificar las curvas.

El análisis de la información se realizó en forma cualitativa y cuantitativa.

Análisis cualitativo de la información

De los 14 SEV realizados en el zona se identificaron curvas de 3, 4 y 5 capas. Cinco curvas de tres capas tipo Q, una curva de tres capas tipo K, dos curvas de cuatro capas tipo QQ, dos curvas de cuatro capas tipo HK, una curva de cuatro capas tipo KQ y tres curvas de 5 capas una curva del tipo KHK, una curva del tipo HKQ y otra curva del tipo QQQ.

En este primer análisis de la información, se puede observar las grandes variaciones de la zona. Las resistividades más bajas corresponden a sedimentos finos y el último tramo de la curva, en todos los casos descendente, pone en evidencia la presencia de agua muy mineralizada.

El horizonte guía del estudio lo constituye el agua salada de fondo.

Análisis cuantitativo de la información

La información se procesó mediante un programa que calcula la curva teórica a partir de los espesores y las resistividades, los resultados pueden consultarse en el Anexo. FIGURAS N° 2 a N° 16.

Con esta información se trazaron 3 perfiles geoelectricos, GRAFICO N° 3, 4 y 5.

PERFIL GEOELECTRICO N° 1: Este perfil (GRAFICO N° 3), se trazó con la información de los SEV 8, 6, 7, 1, 2, 3 y 4. La capa superior corresponde a limos y limos

arcillosos, con resistividades de 20 a 9.5 ohm.m respectivamente. Este nivel corresponde a sedimentos no saturados. Infrayacente a éste se presentan sedimentos con resistividades que corresponden a limos más arcillosos, que se manifiestan en los SEV 6, 7 y 2, y en el SEV 1 se observan sedimentos más limosos. Luego de éstos y continuando hacia mayor profundidad se observan valores de resistividades desde 5.5 ohm.m a 12 ohm.m con espesores muy variables que corresponde a los sedimentos saturados. En este perfil se observa el SEV 7, elegido para realizar la perforación de exploración, por tener la mejor relación de espesor y resistividad del espesor estudiado. Infrayacente a este espesor, el agua contenida en los poros es agua muy mineralizada, con resistividades comprendidas entre 0.2 a 4 ohm.m, dependiendo del contenido salino y de las características de los sedimentos.

PERFIL GEOELÉCTRICO N° 2: Trazado con la información proveniente de los SEV 14, 6 y 10, (GRAFICO N° 4). El primer espesor corresponde a sedimentos limosos-arcillosos. Los SEV 6 y 10 tienen una resistividad de 17 y 19.5 ohm.m respectivamente que corresponden a sedimentos limosos, mientras el SEV 14 presenta en el primer espesor sedimentos más arcillosos con una resistividad de 6.5 ohm.m. El segundo espesor en los SEV 14 y 10 y el segundo y tercer espesor del SEV 6 acusan valores de resistividades que corresponden a sedimentos limosos con agua de mediana mineralización.

El tercer espesor del SEV 14 y SEV 10, cuarto espesor del SEV 6 corresponden a sedimentos embebidos con agua muy mineralizada.

PERFIL GEOELECTRICO N 3: Trazado con información proveniente de los SEV 9, 10, 11, 12 y 5, (GRAFICO N° 5). El primer espesor tiene resistividades comprendidas entre 18 y 21 ohm.m, correspondiente a sedimentos limosos. En el segundo espesor de los SEV 9, 10, 12 y 5; y segundo y tercer espesor de el SEV 11, las resistividades corresponden a sedimentos saturados con agua de mediana mineralización. Es interesante observar la profundización de este espesor en el SEV 11 situado al sur de la localidad.

El sustrato conductor, horizonte guía del estudio, corresponde a agua muy mineralizada. La profundidad del techo de éste, disminuye hacia el SEV 5, lo que indica que se desmejoran las condiciones hacia esa dirección.

MAPA DE CURVAS ISOBATAS DEL SUSTRATO CONDUCTOR: El GRAFICO N° 8, permite visualizar las profundidades del techo del espesor conductor. La mayor profundidad se ubica en los alrededores del SEV 7. Este SEV se halla en una zona delimitada por los SEV 13 y 11, que se orienta de noroeste a sudeste, a una profundidad del sustrato conductor comprendida entre 22.0 y 32.0 m.

Se aclara que esta profundidad no representa la efectiva a perforar. Esto se fundamenta en los sedimentos encontrados en la perforación de exploración, en que la presencia de limos con intercalaciones de espesores de tosca enmascaran las verdaderas profundidades de explotación, que resultan ser menores a las calculadas.

MAPA DE RESISTIVIDAD TRANSVERSAL UNITARIA: Este mapa (GRAFICO N° 9), se trazó con el cálculo de la sumatoria de los T_i de los espesores suprayacentes al espesor conductor.

Este parámetro de Dar Zarruk, que integra los valores de resistividad y de espesor, permite visualizar la heterogeneidad de la zona, puesta de manifiesto en las variaciones de los valores de la resistencia transversal unitaria comprendida entre 35.25 ohm.m² y 331.9 ohm.m² para el SEV 14 y SEV 7, elegido éste para la perforación de exploración.

Perfilaje Múltiple del Pozo de Exploración: En la FIGURA N° 17, se presenta la gráfica integrada de los registros. Las sondas resistivas corresponden a un espaciado de 16 y 64 pulgadas respectivamente. Para la graficación se utilizó un rango de representación de 0 a 30 ohm.m.

La normal larga presenta valores mayores que la normal corta hasta una profundidad de 16.0 m. Esto pone en evidencia que la calidad del acuífero de este tramo es superior al agua utilizada en la inyección. Luego de los 16.0 m, a pesar de notarse un incremento en los registros resistivos no corresponde a una capa portadora de agua, ya que se observa en el cutting intercalaciones de espesores de tosca muy dura de romper. Por debajo de la misma, luego de los 21.5 m se observa un aumento considerable de la fracción arcillosa.

Registro Gamma Natural: El rango de representación adoptado es de 0 a 30 cuentas por segundo. En general el registro es parejo considerando que la medición es de una magnitud variable en forma aleatoria dentro de un rango. Las mayores cuentas corresponden a los

sedimentos más arcillosos coincidiendo con los tramos superior e inferior de la gráfica.

Integrada a los registros resistivos se observa luego de 21.5 m el aumento en las cuentas del registro gamma y la disminución de los valores de resistividad por la presencia de mayor fracción arcillosa.

Potencial Espontáneo: El potencial espontáneo se graficó en un rango de 0 a -10 mV. A partir de 10.0 m se mantiene parejo hasta 21.5 m donde comienza a disminuir.

A los 8.0 m bajo boca de pozo, se observa un espesor muy fino con características diferentes que los espesores infra y suprayacentes.

5.2.3.4. Características hidrogeológicas

El perfil estratigráfico resultante de la perforación de exploración hasta una profundidad de 23.0 metros corresponde a la siguiente descripción:

Profundidad (m)	Descripción
0.0 - 0.4	Suelo vegetal
0.4 - 1.0	Limo muy arcilloso castaño oscuro
1.0 - 2.0	Limo poco arcilloso castaño claro
2.0 - 6.0	Limo granulado castaño claro poco arcilloso
6.0 - 7.0	Limo granulado castaño claro poco arcilloso
7.0 - 9.0	Limo castaño claro granulado
9.0 - 12.0	Limo castaño claro granulado con arcilla
12.0 - 16.0	Limo castaño claro con abundante intercalaciones de arcilla
16.0 - 20.0	Limo pardo más oscuro que el anterior con intercalaciones de tosca
20.0 - 21.5	Limo granulado fino de tonalidad castaño más claro
21.5 - 23.0	Limo más arcilloso castaño claro

Dada las características de los sedimentos, atravesados de granulometría correspondiente a limos y limos arcillosos no se realizó análisis granulométricos.

5.2.3.5. *Ensayo por bombeo*

Para poder determinar los parámetros hidráulicos de la formación a explotar, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, permeabilidad y radio de influencia, se efectuó un ensayo por bombeo. El nivel estático acusado en el pozo de bombeo fue de 2.05 m., y el pozo de observación situado a 4.0 m del anterior, registró un nivel estático de 2.0 m. Los datos están referidos a nivel del terreno.

La prueba se realizó a caudal constante de 2250 l/h (54 m³/d), utilizando una electrobomba sumergible de 2 Hp monofásica, con una profundidad de succión de 13.0 metros.

El ensayo se extendió hasta los 1680 minutos. Durante este intervalo se midió la profundidad de los niveles dinámicos en el pozo de bombeo y en el pozo de observación y una vez apreciada la estabilidad en los descensos en el pozo de observación, se interrumpió el bombeo. De inmediato se comenzó la medida de la recuperación de los niveles durante 2880 minutos, tiempo en que se recuperó el nivel original de 2.0 metros en el pozo de observación.

El nivel dinámico alcanzado en el pozo de bombeo al final de la prueba fue de 9.85 m b.b.p., al que le corresponde un descenso de 7.8 m resultando un caudal característico de 288.46 l/h/m de depresión.

De los datos de campo correspondiente al pozo de observación las depresiones se habían estabilizado a los 1440 minutos. Se utilizan los datos del pozo de observación para la resolución del ensayo. En el Anexo se presentan las Planilla de Ensayo por Bombeo y Ensayo de Recuperación.

La formación ensayada compuesta por limos arcillosos, le confieren al acuífero una baja capacidad productiva.

A los descensos se le aplicó la corrección de Jacob que permite tratar al acuífero libre como un acuífero confinado.

Los datos resultantes se procesaron a través del programa computacional Groundwater Software United Nations, 1994, mediante los modelos de Jacob (acuífero libre), Theis para (acuífero confinado), Hantush (acuífero semiconfinado) y Recuperación de Theis, lográndose los ajustes correspondiente.

A fin de estimar la permeabilidad de la formación acuífera, se adoptó un espesor

promedio para el acuífero de 16.0 metros.

Los resultados obtenidos con los distintos modelos se expresan a continuación.

RESULTADOS DEL ENSAYOS POR BOMBEO

Modelo	T (m ² /d)	S	k (m/d)
Jacob	52.48	$5.45 \cdot 10^{-4}$	3.28
Theis	52.52	$5.44 \cdot 10^{-4}$	3.28
Hantush	42.08	$1.07 \cdot 10^{-3}$	2.63
Theis			
Recuperación	61.43		3.83

T = Transmisividad (m²/día)

S = Coeficiente de Almacenamiento (adimensional)

k = Permeabilidad (m/día)

Dada la similitud de los resultados por los tres métodos empleados para el ensayo por bombeo, se puede asumir valores promedio para la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento para el cálculo del radio de influencia (R) para los distintos tiempos de bombeo.

T= 49.0 m²/d

S= $7.2 \cdot 10^{-4}$

* Para 4 horas, R= 159 m

* Para 5 horas, R= 179 m

* Para 6 horas, R= 195 m.

Las muestras tomadas al comienzo y final del ensayo de bombeo fueron enviadas al Laboratorio de la Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología resultando el Dictámen Apta para consumo humano. En el Anexo se encuentran los Protocolos correspondientes.

6. CONCLUSIONES

La localidad de Colonia Bossi, actualmente cuenta con una población menor a 100 habitantes.

El abastecimiento de agua para consumo humano es a través de pozos que captan del acuífero Pampeano, hasta una profundidad promedio de 12.0 metros.

En base a la información hidroquímica disponible correspondiente a los años 1939, 1981 y 1998, se observa que se han producido cambios en la composición química del agua subterránea correspondiente al acuífero del Pampeano.

El 100 % de los resultados de los análisis físico-químico realizados durante las tareas de relevamiento hidrogeológico superan el límite de aptitud recomendado por las normas provinciales, por lo menos en tres de 14 determinaciones realizadas, no habiéndose detectado ninguna de las muestras con aptitud para consumo humano.

Las muestras de agua tomadas en el pozo de bombeo durante la realización del ensayo por bombeo, tanto al inicio como al finalizar el mismo, resultaron con dictamen apta para consumo humano, con sólidos disueltos totales inferiores a 500 mg/l.

De los estudios de prospección geoelectrica realizados se concluye que la zona presenta grandes heterogeneidades, características de los sedimentos pampeanos de esta región. El área recomendada para realizar una explotación es la demarcada en el GRAFICO N° 7, ubicada al sur de la localidad.

Dada las características químicas de la zona se considera conveniente realizar la explotación con caudales y a profundidades de acuerdo a las limitantes encontradas, ya que a mayores profundidades se observa la presencia de espesores conductores con contenido de agua muy mineralizada.

En la formación acuífera ensayada los parámetros hidrogeológicos formacionales indican valores de transmisividad entre 42 y 52.5 m²/d, coeficiente de almacenamiento entre $1.07 \cdot 10^{-3}$ y $5.4 \cdot 10^{-4}$ y permeabilidad entre el orden de 2.6 y 3.2 m/d.

El caudal característico resultante de la prueba es de 288,5 l/h/m de depresión.

El radio de influencia (R) calculado para 4, 5 y 6 horas de bombeo es 159, 179 y 195 m. respectivamente.

Si se construyen nuevas perforaciones, la distancia mínima entre ellas debe ser de 2R para evitar efectos de interferencia en el funcionamiento de las mismas.

Si se realiza la explotación en periodos alternados, habrá que evaluar el tiempo de recuperación, para no sumar efectos negativos.

Al no contar aún con un servicio de cloacas, debe considerarse ubicar el futuro emplazamiento de la obra de tratamiento de líquidos cloacales alejado de la zona de captación.

Dado que no está emplazado el cementerio y que la zona de basurales se ubica al sur de la localidad, se considera conveniente ubicar éstas, y futuras instalaciones que podrían ser potencialmente contaminantes, fuera del área recomendada como zona apta para la explotación.

Para futuras perforaciones de explotación, es necesario definir áreas de protección para las mismas.

7. PROPUESTA DE CAPTACIÓN

De los resultados obtenidos en el estudio, se recomienda realizar una perforación con las siguientes características constructivas:

- Caudal de explotación de 2500 l/h.
- Profundidad total 17.0 m en diámetro de 8 pulgadas.
- Entubamiento con 14.0 m de cañería de PVC aditivado de 4 pulgadas de diámetro
- Longitud filtrante 2,0 m con filtro de PVC aditivado de 0.75 mm de abertura
- 1.0 m de caño ciego con tapa para depósito de fondo
- Prefiltro de grava silícea seleccionada de 1 a 2 mm que cubra el espacio anular por lo menos un metro por encima del comienzo del filtro
- Aislación sanitaria con cemento hasta los 5.0 m b.b.p.

Dada la baja densidad poblacional actual a abastecer y para preservar la calidad del recurso, se recomienda no sobrepasar las 5 horas de bombeo continuo, con un período de recuperación de aproximadamente 9 hs.

8. BIBLIOGRAFÍA

GOLLAN J. Y D. LACHAGA (1939). Aguas de la Provincia de Santa Fe. Primera Contribución a su Conocimiento.

PANIGATTI, J. (1980). Consideraciones sobre el clima del centro-oeste de la Provincia de Santa Fe. Boletín Interno de Divulgación. EEA-INTA Rafaela. 1980. Rafaela

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (1950 - 1990). Estadísticas Climatológicas. Buenos Aires.

CARACTERIZACION HIDROLOGICA DE LA CUENCA DE RIO SALADO, Vol. 1 – Proyecto: Análisis y Planeamiento del Uso y Control de los recursos Hídricos de una Cuenca de Llanura (río Salado). INCyTH, 1986.

MANAVELLA, C., et al., Influencia de los Sedimentos Pampeanos en la Obra de Recarga Artificial de Acuífero en la Ciudad de Sunchales. Provincia de Santa Fe. Rep. Argentina. - Anales 2° Simposio sobre Aguas Subterráneas y Perforación de Pozos en el Paraguay. San Lorenzo. Paraguay. Noviembre 1995. Memorias: 137-147.

ANEXO

I.- TABLAS

TABLA N° 1. ESTACION S.M.N. CERES

TABLA N° 2. ESTACION S.M.N. RAFAELA

II.- FIGURAS

FIGURA N° 1. Mapa de ubicación geográfica de la localidad de Colonia Bossi

FIGURA N° 2. Sondeo Eléctrico Vertical 1 (SEV 1)

FIGURA N° 3. Sondeo Eléctrico Vertical 2 (SEV 2)

FIGURA N° 4. Sondeo Eléctrico Vertical 3 (SEV 3)

FIGURA N° 5. Sondeo Eléctrico Vertical 4 (SEV 4)

FIGURA N° 6. Sondeo Eléctrico Vertical 5 (SEV 5)

FIGURA N° 7. Sondeo Eléctrico Vertical 6. (SEV 6)

FIGURA N° 8. Sondeo Eléctrico Vertical 7 (SEV 7)

FIGURA N° 9. Sondeo Eléctrico Vertical 8 (SEV 8)

FIGURA N° 10. Sondeo Eléctrico Vertical 9 (SEV 9)

FIGURA N° 11. Sondeo Eléctrico Vertical 10 (SEV 10)

FIGURA N° 12. Sondeo Eléctrico Vertical 11 (SEV 11)

FIGURA N° 13. Sondeo Eléctrico Vertical N° 12 (SEV 12)

FIGURA N° 14. Sondeo Eléctrico Vertical 13 (SEV 13)

FIGURA N° 15. Sondeo Eléctrico Vertical 14 (SEV 14)

FIGURA N° 16. Sondeo Eléctrico Vertical N° 15 (SEV 15)

FIGURA N° 17. Perfilaje múltiple del pozo de exploración

FIGURA N° 18. Resolución Método de Jacob

FIGURA N° 19. Resolución Método de Theis

FIGURA N° 20. Resolución Método de Hantush

FIGURA N° 21. Resolución Método de Recuperación

III.- GRAFICOS

GRAFICO N° 1. MAPA ISOPIECICO

GRAFICO N°2. POZOS CENSADOS, SONDEOS ELECTRICOSVERTICALES,
POZO DE EXPLORACION

GRAFICO N° 3. PERFIL GEOELECTRICO N° 1

GRAFICO N° 4. PERFIL GEOELÉCTRICO N° 2

GRAFICO N° 5. PERFIL GEOELÉCTRICO N° 3

GRAFICO N° 6. CONDUCTIVIDADES ELECTRICAS DEL AGUA

GRAFICO N° 7. POZOS CENSADOS. SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES.
ZONA RECOMENDADA

GRAFICO N° 8. MAPA DE ISOBATAS DEL SUSTRATO CONDUCTOR

GRAFICO N° 9. MAPA DE T CALCULADO CON LA SUMA DE LOS T_i DE LOS
ESPESORES SUPRAYACENTES AL TECHO DEL SUSTRATO
CONDUCTOR

IV.- PLANILLAS DE ENSAYOS POR BOMBEO

Planilla TIEMPO-DESCENSO ENSAYO POR BOMBEO

Planilla TIEMPO-DESCENSO RESIDUAL ENSAYO DE RECUPERACION

V.- FICHAS DE CENSO HIDROGEOLOGICO

VI.- PROTOCOLOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS

VII.- RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR ASENTAMIENTO POBLACIONAL

ANEXO

TABLAS

ESTACION S.M.N. CERES

PERIODO: 1961 - 1990

Latitud: 29° 53' S
Longitud: 61° 57' W
Altitud (m): 88

VALORES MEDIOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
P (mm)	139	122	134	81	28	21	19	23	48	72	104	128	919
T (°C)	25,7	24,6	22,5	19,1	16	12,4	12,5	13,8	16,2	19,8	22,5	24,6	19,1
ETP (mm)	151	118	102	65	43	24	26	33	49	83	108	138	940
P - ETP (mm)	-12	4	32	16	-15	-3	-7	-10	-1	-11	-4	-10	
VARIACION AGUA UTIL	0	4	32	16	15	-3	-7	-10	-1	-11	-4	-1	
AGUA UTIL (mm)	0	4	36	52	37	34	27	17	16	5	1	0	
DEFICIT (mm)	-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9	-21
EXCESO (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ETR (mm)	139	118	102	65	80	21	19	23	48	72	104	128	919

Clasificación Climática de Thornthwaite

C2 - Subhúmedo húmedo
B3 - Mesotermal
r - Poco o nada de déficit
a'

TABLA Nº 1

ESTACION S.M.N. RAFAELA

PERIODO: 1961 - 1990

Latitud: 31° 11' S
Longitud: 61° 33' W
Altitud (m): 100

VALORES MEDIOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
P (mm)	124	131	149	82	41	26	23	24	54	100	100	115	950
T (°C)	24,7	23,7	21,4	17,9	15,2	11,4	11,5	12,7	14,8	20,9	20,9	23,6	18
ETP (mm)	141	115	95	61	43	23	25	32	44	73	98	131	881
P - ETP (mm)	-17	16	54	21	-2	3	-2	-8	10	8	2	-16	
VARIACION AGUA UTIL	-17	16	17	0	-2	2	-2	-8	10	0	0	-16	
AGUA UTIL (mm)	67	83	100	100	98	100	98	90	100	100	100	84	
DEFICIT (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EXCESO (mm)	-	-	37	21	-	1	-	-	-	8	2	-	69
ETR (mm)	141	115	95	61	43	23	25	32	44	73	98	131	881

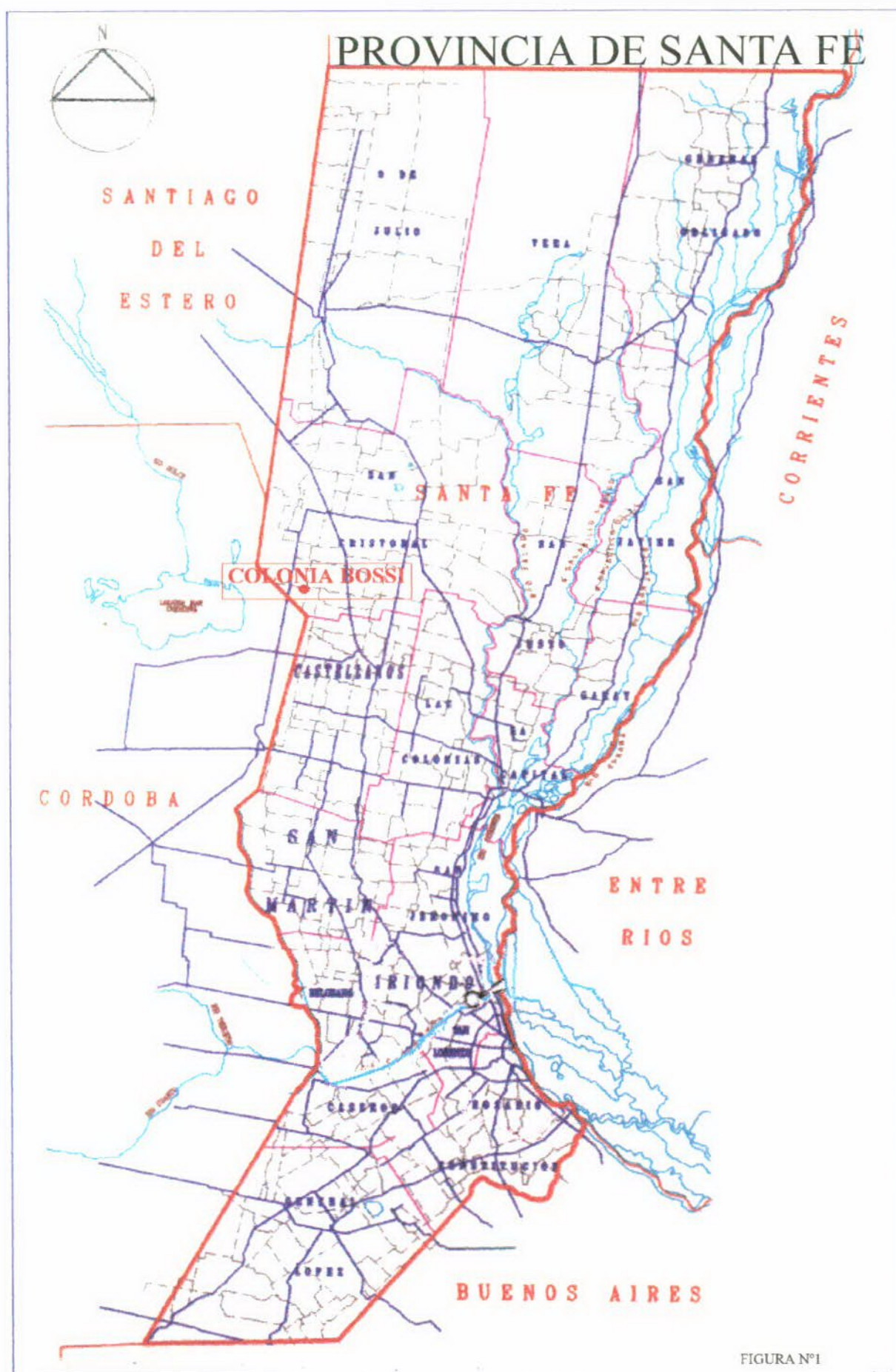
Clasificación Climática de Thornthwaite
Índice Hídrico: 7,8

C2 - Subhúmedo húmedo
B'3 - Mesotermal
r - Poco o nada de déficit
a'

Pa - ETPa = 69 mm
Exa - Def a = 69 mm

TABLA Nº 2

FIGURAS



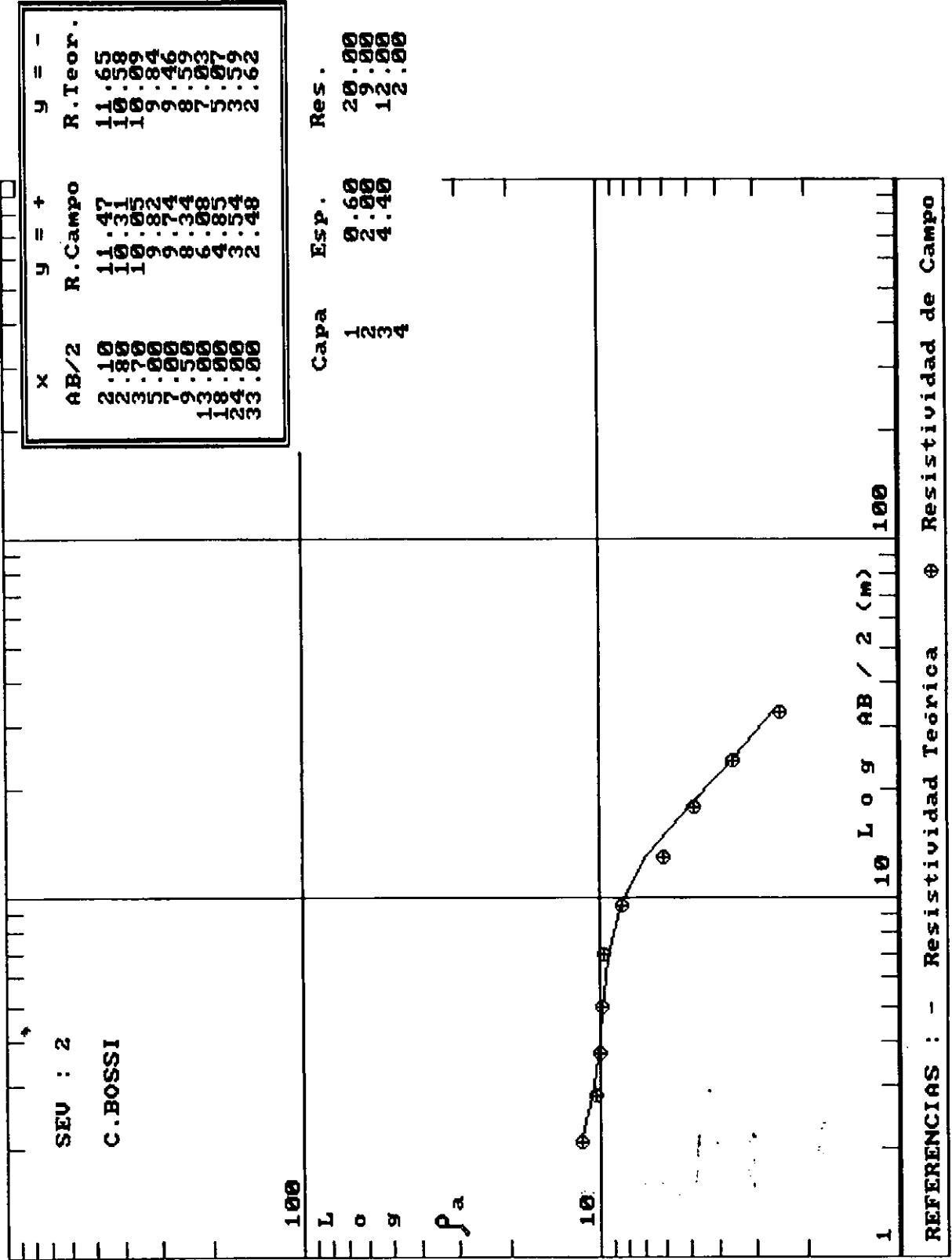


FIGURA N° 3

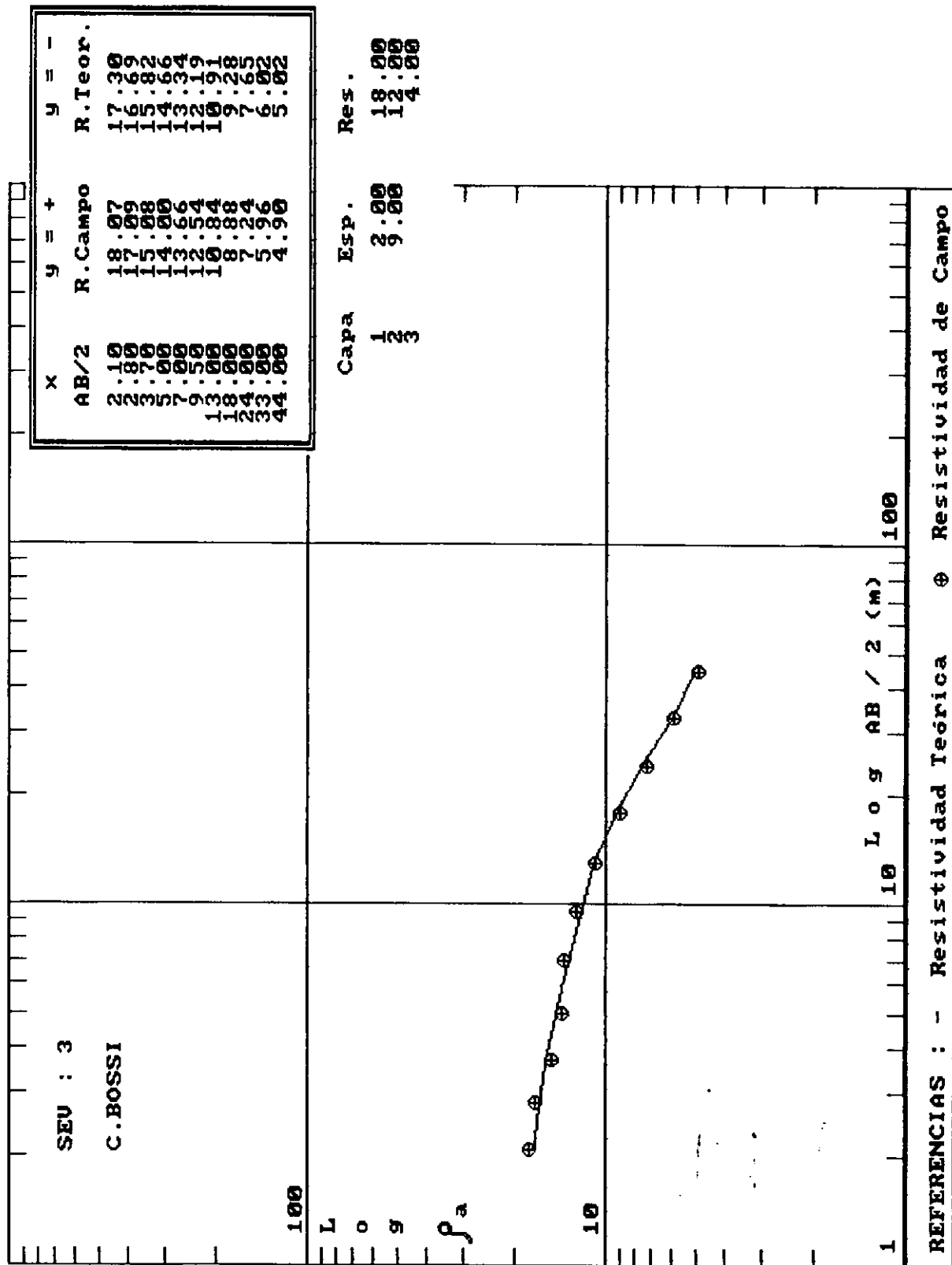


FIGURA N° 4

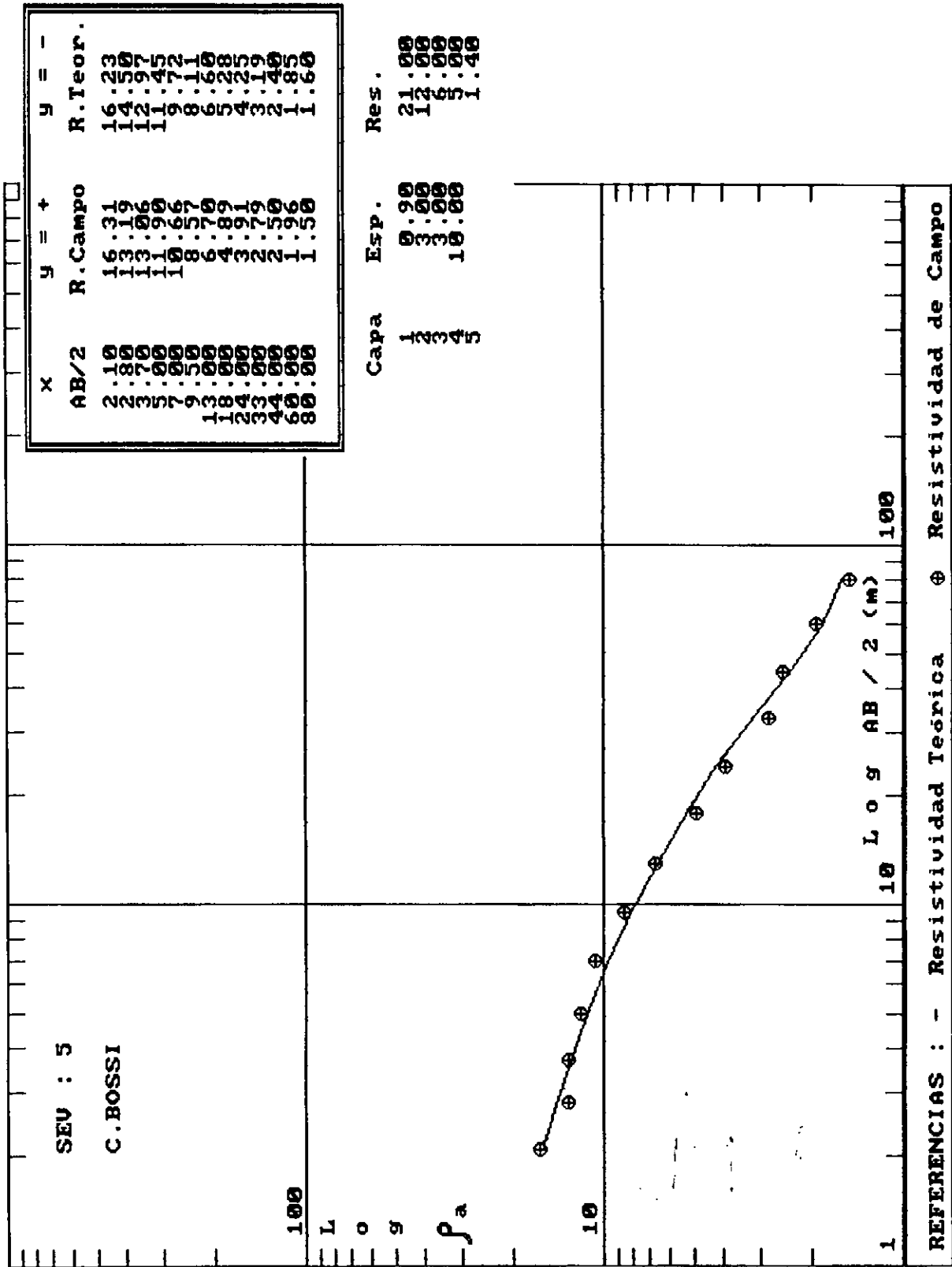


FIGURA Nº 6



FIGURA N° 7



FIGURA Nº 8

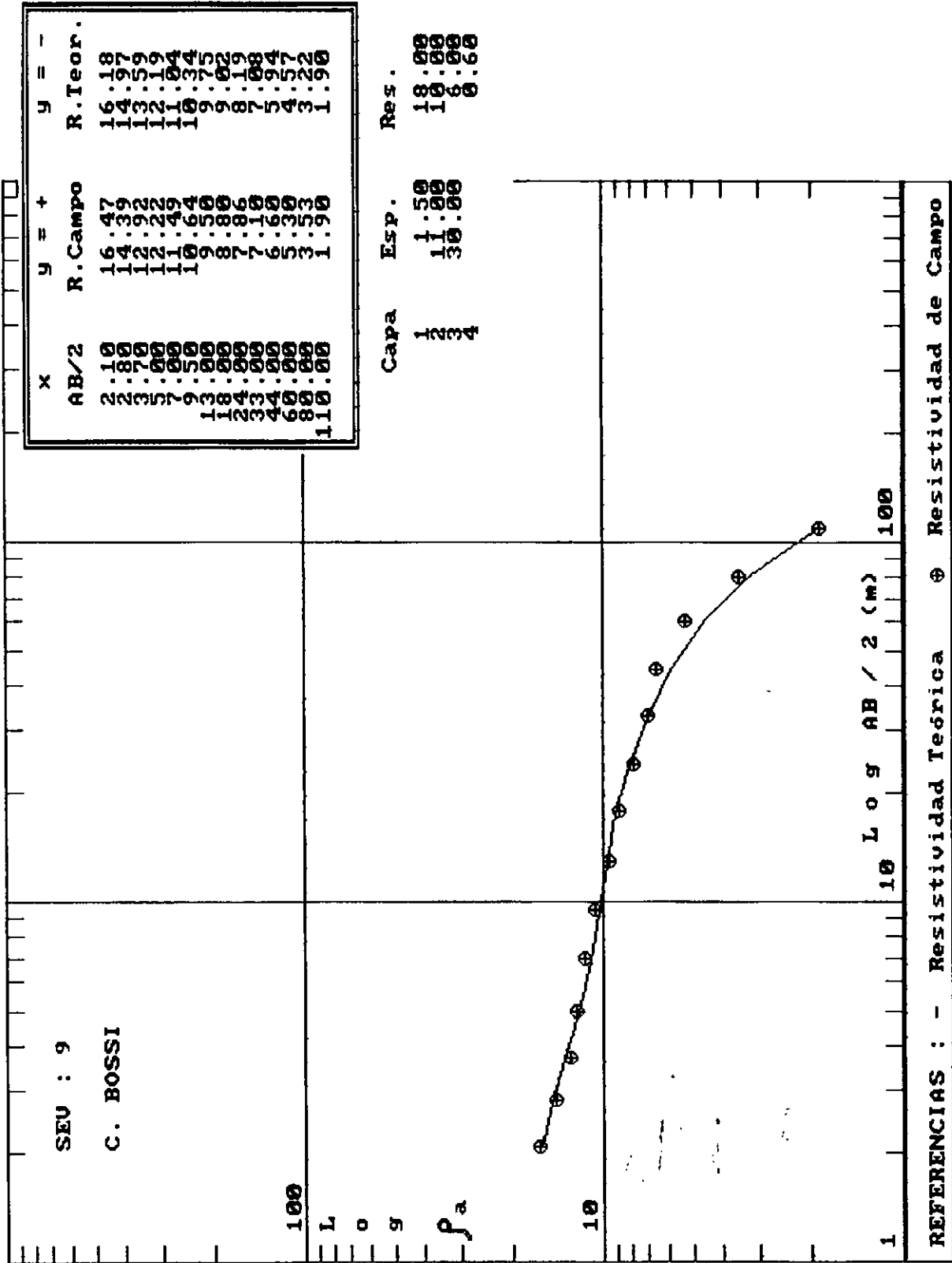
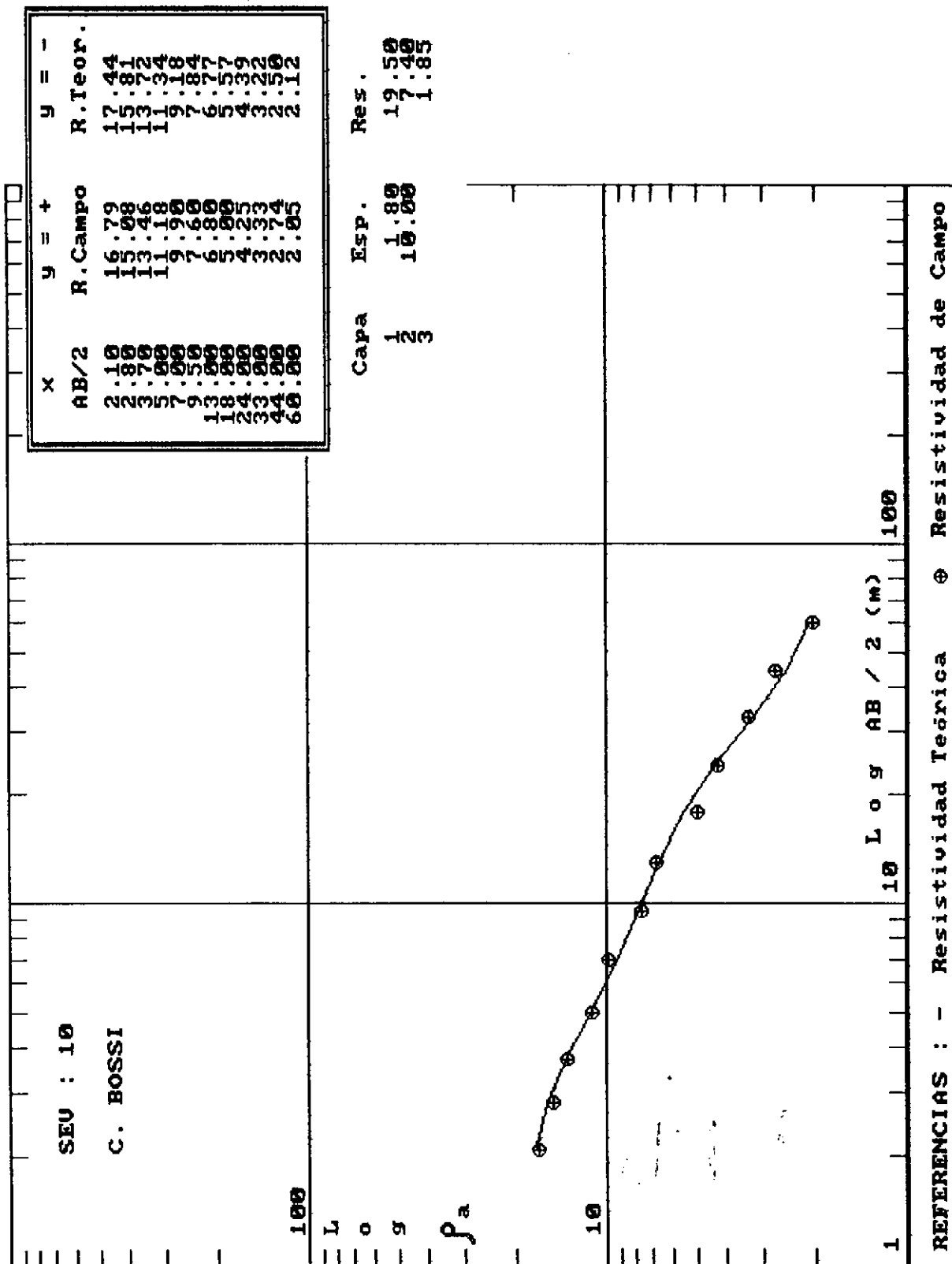


FIGURA N° 10



REFERENCIAS : - Resistividad Teórica ⊗ Resistividad de Campo

FIGURA N° 11

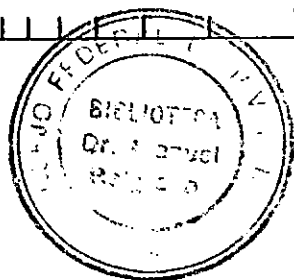
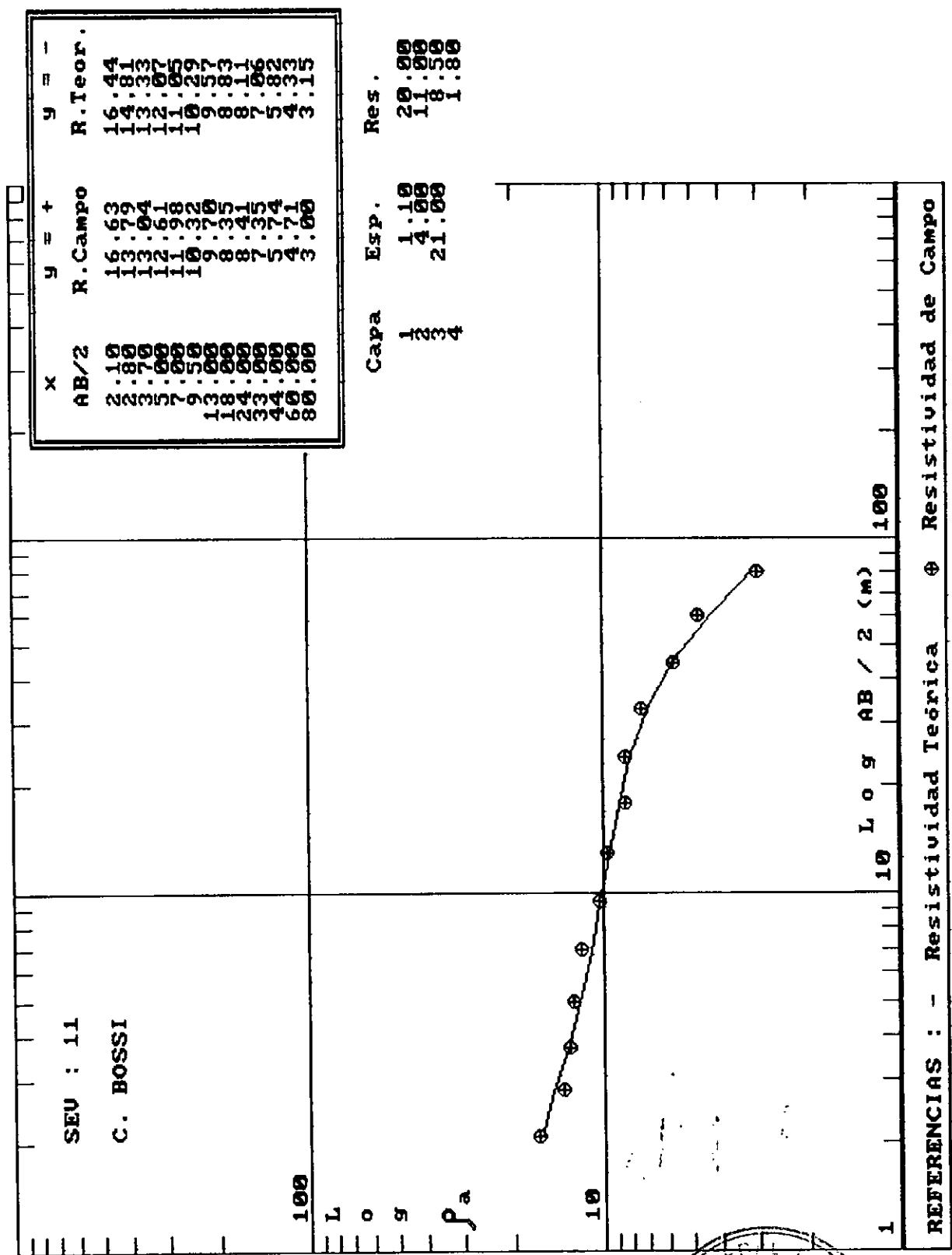


FIGURA N° 12

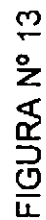


FIGURA N° 13

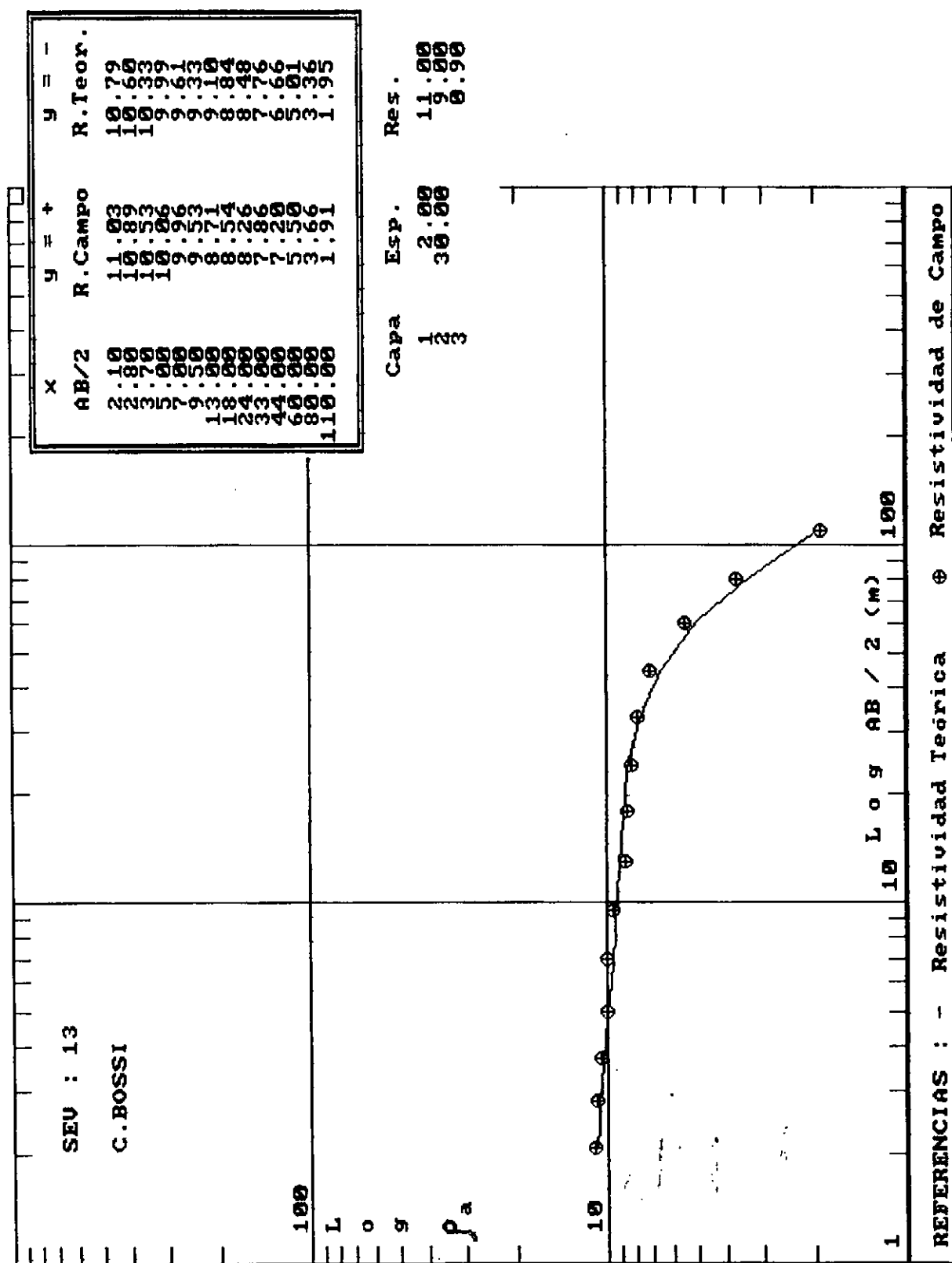


FIGURA Nº 14

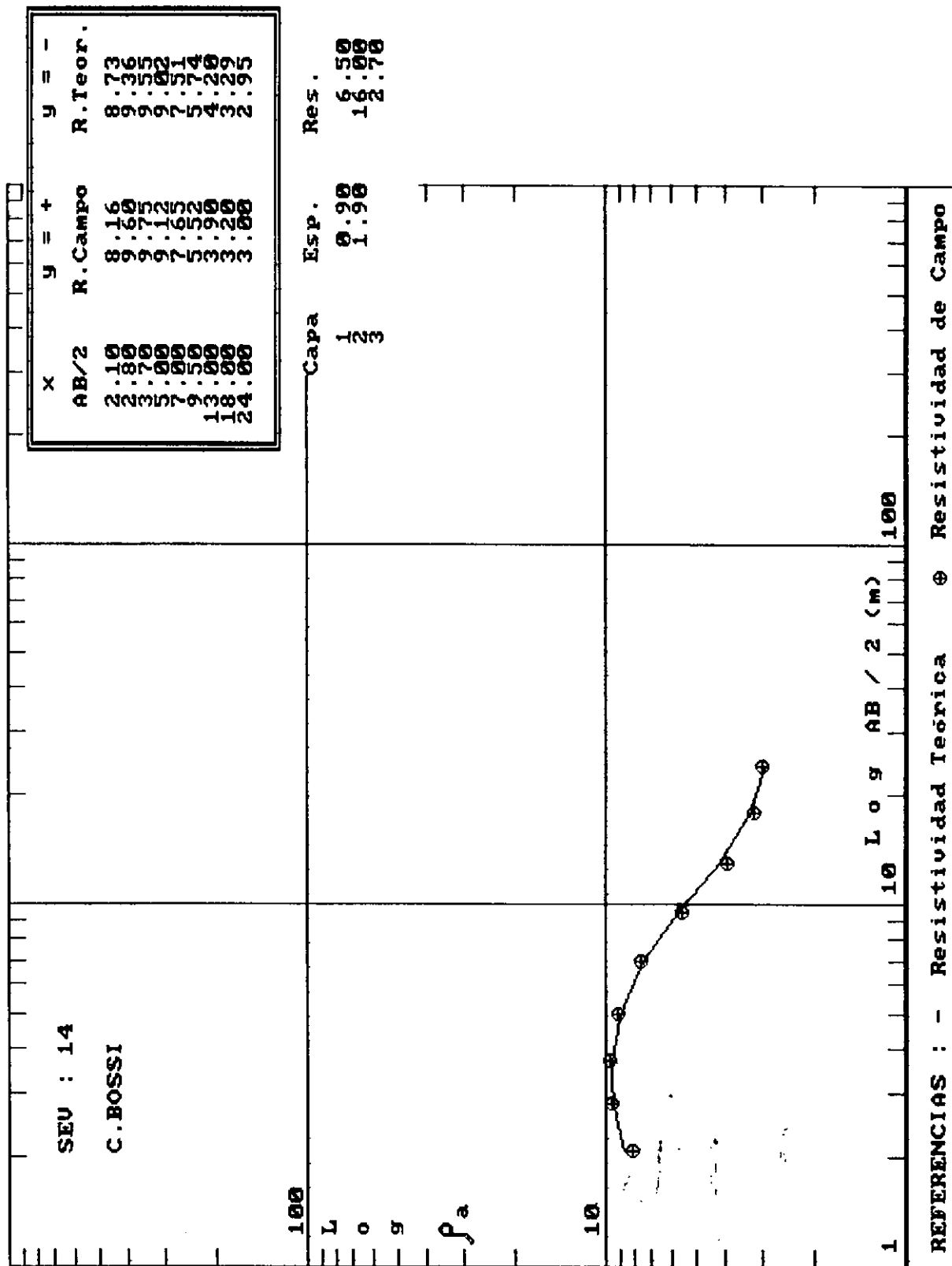


FIGURA Nº 15

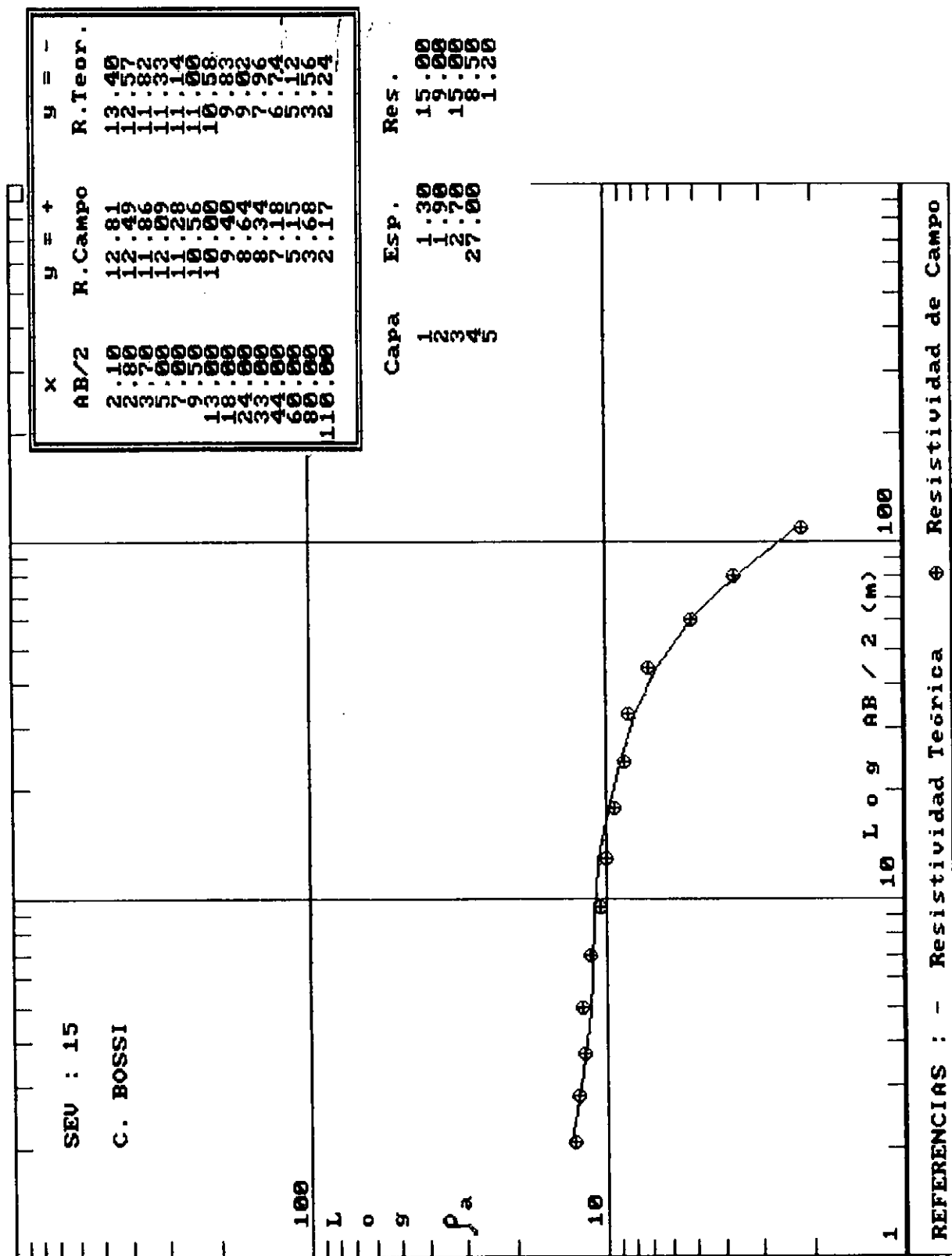


FIGURA N° 16

COLONIA BOSSI
Perfilaje múltiple del pozo de exploración

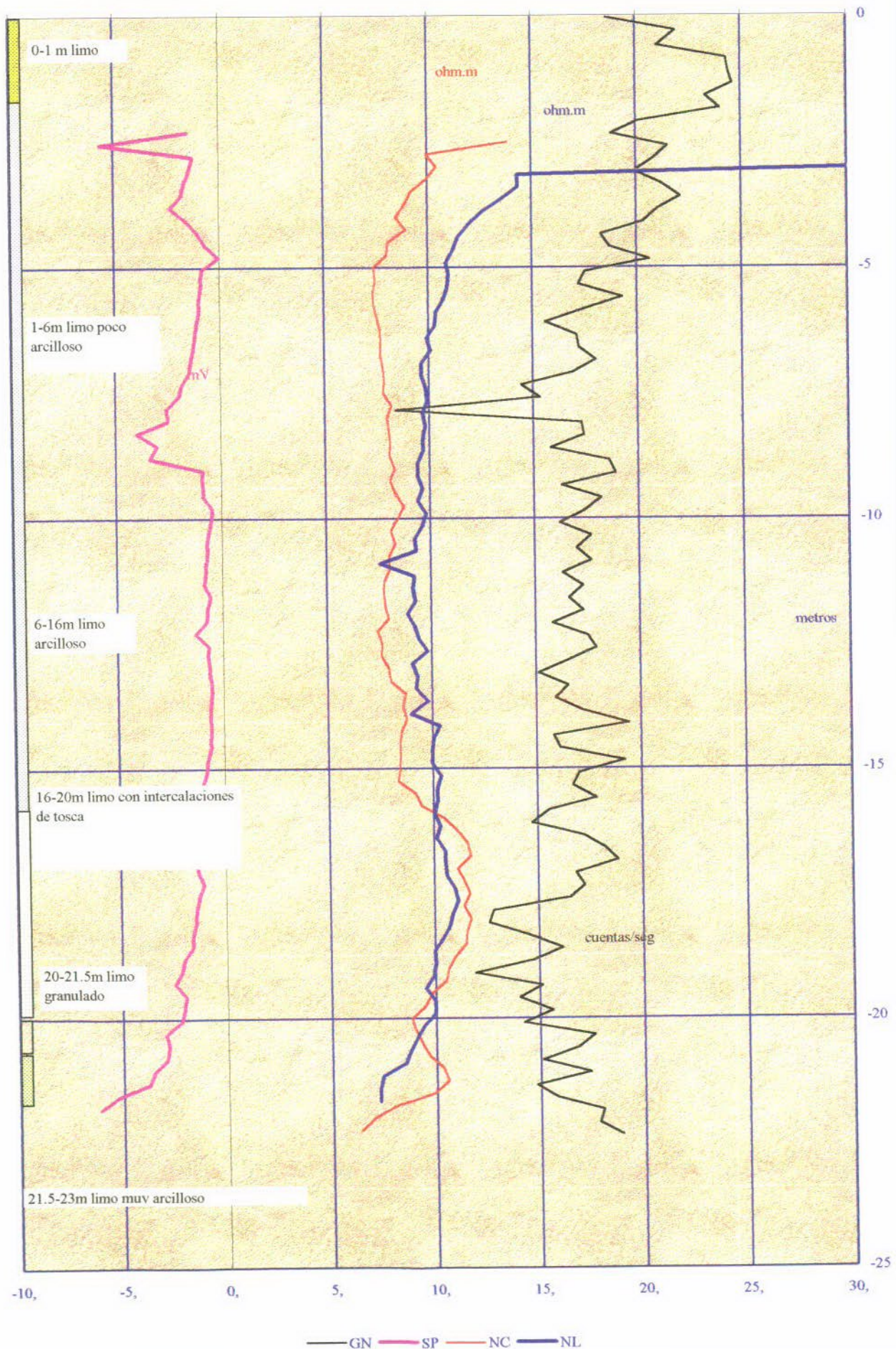


FIGURA N° 17

Pumping Test

Well Ident C. BOSSI	Description		
Obs. Well Distance [m] 4.00	Average Pump. Rate [m3/day] 54.00001	Duration [min] 1680.000	Initial Sat. Thickness [m]
Transmissivity [m2/day] 52.48453	Storage Coefficient 0.0005452719	Leakance [1/day]	Results Estimation Error [m] 0.03
Fit Method			Jacob Method

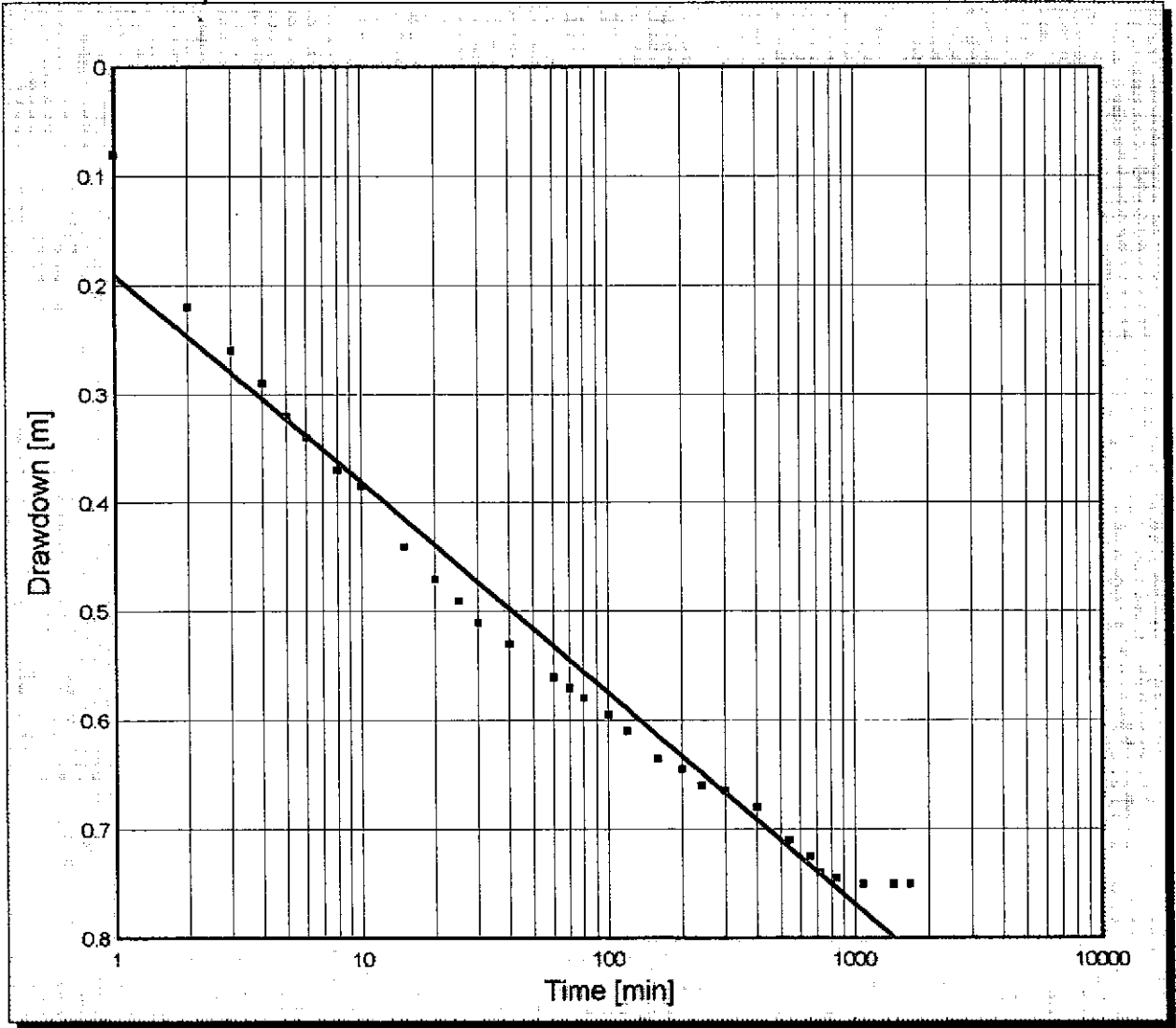


FIGURA Nº 18

Pumping Test

Well Ident	Description		
C. BOSSI			
Obs. Well Distance [m]	Average Pump. Rate [m3/day]	Duration [min]	Initial Sat. Thickness [m]
4.00	54.00001	1680.000	

			Results
Transmissivity [m2/day]	Storage Coefficient	Leakance [1/day]	Estimation Error [m]
52.52401	0.0005447869		0.03
Fit Method	Theis Method		

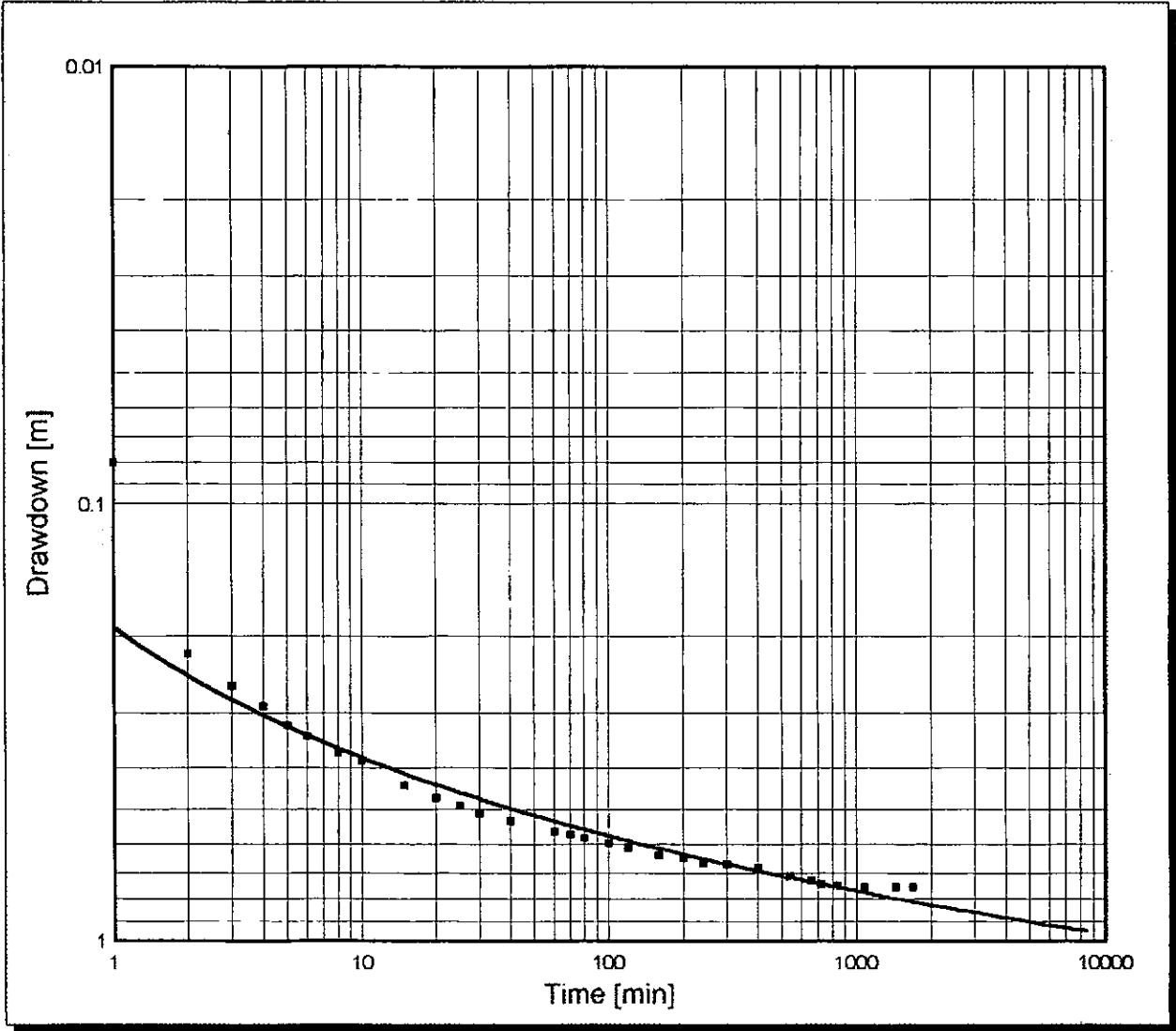


FIGURA Nº 19

Pumping Test

Well Ident C. BOSSI	Description		
Obs. Well Distance [m] 4.00	Average Pump. Rate [m3/day] 54.00001	Duration [min] 1680.000	Initial Sat. Thickness [m]

			Results
Transmissivity [m2/day] 42.08752	Storage Coefficient 0.001072840	Leakance [1/day] 0.002720214	Estimation Error [m] 0.02
Fit Method			Hantush Method

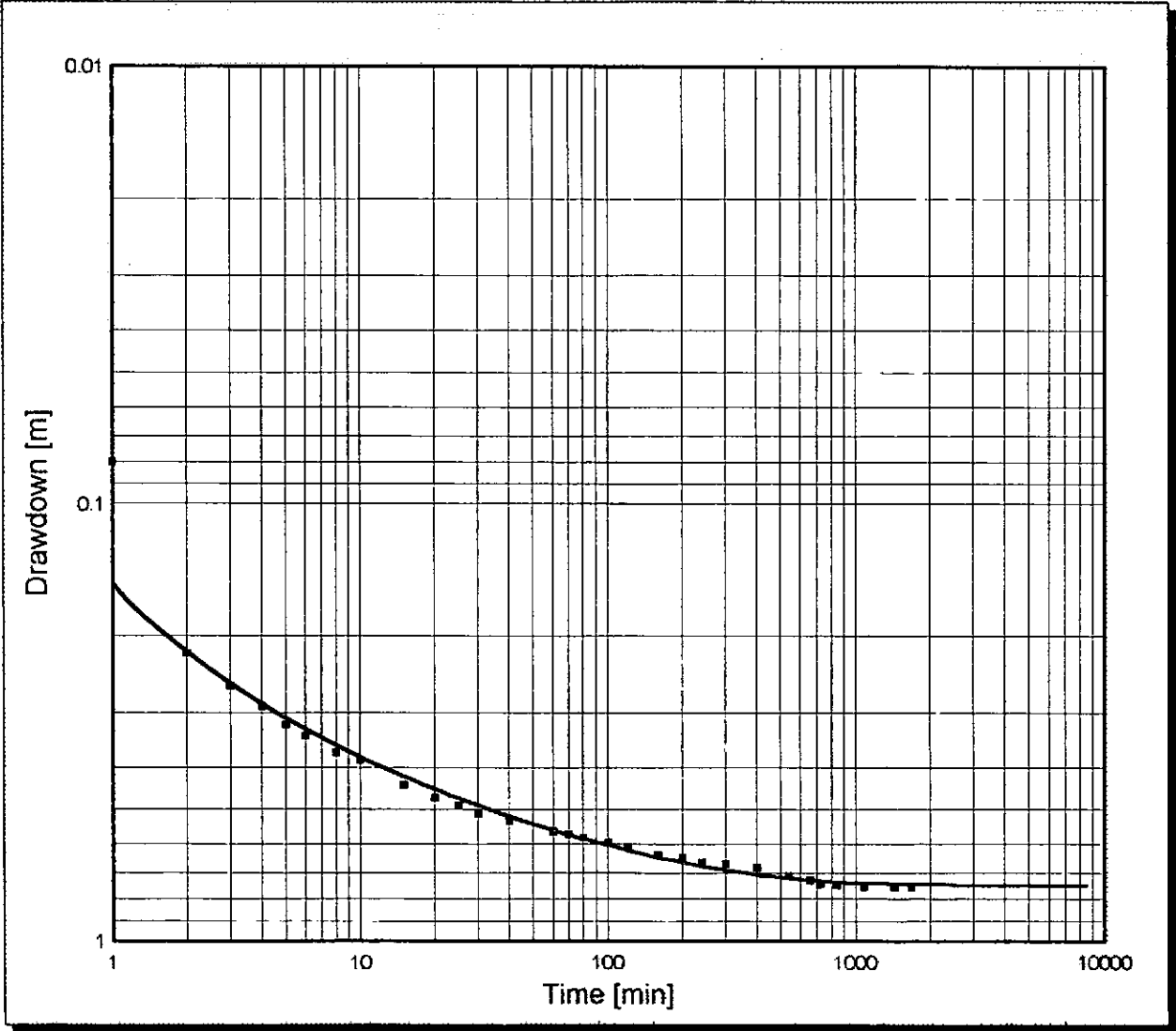


FIGURA Nº 20

Pumping Test

Well Ident C. BOSSI	Description		
------------------------	-------------	--	--

Obs. Well Distance [m] 4.00	Average Pump. Rate [m3/day] 54.00000	Duration [min] 4560.000	Initial Sat. Thickness [m]
--------------------------------	---	----------------------------	----------------------------

			Results
Transmissivity [m2/day] 61.43135	Storage Coefficient	Leakance [1/day]	Estimation Error [m] 0.08
Fit Method			Recovery

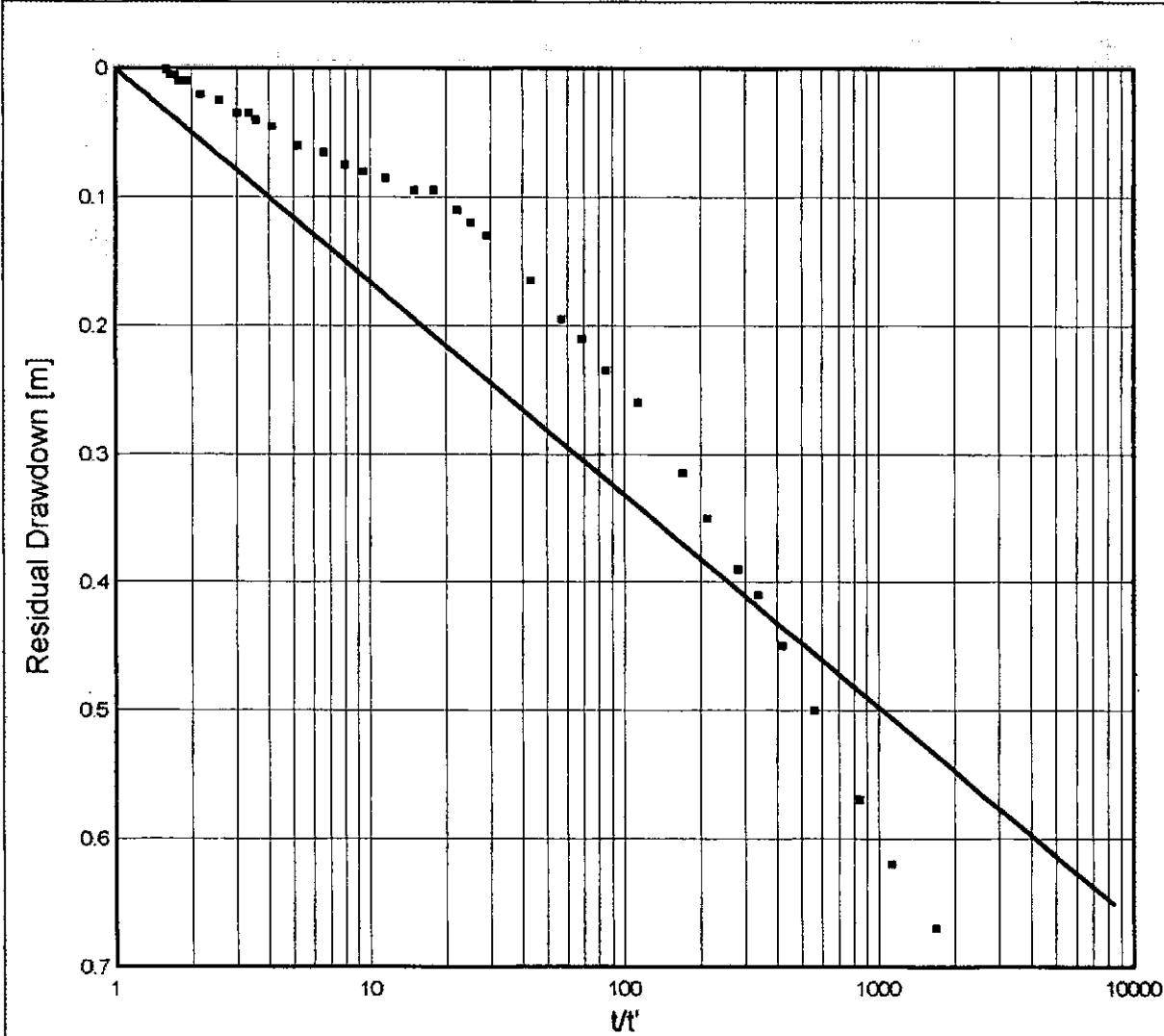


FIGURA Nº 21

GRAFICOS

COLONIA BOSSI
MAPA ISOPIECICO

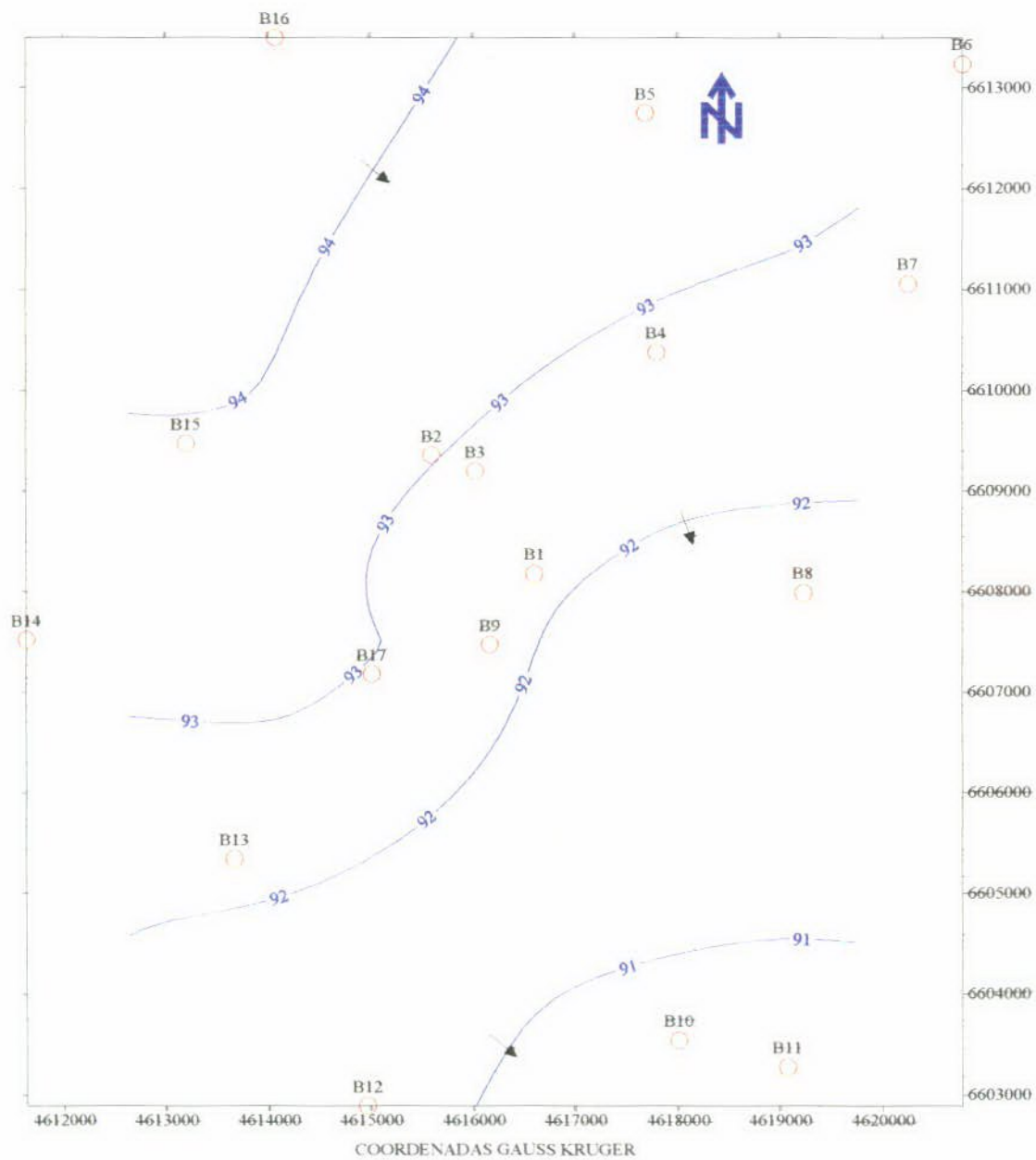


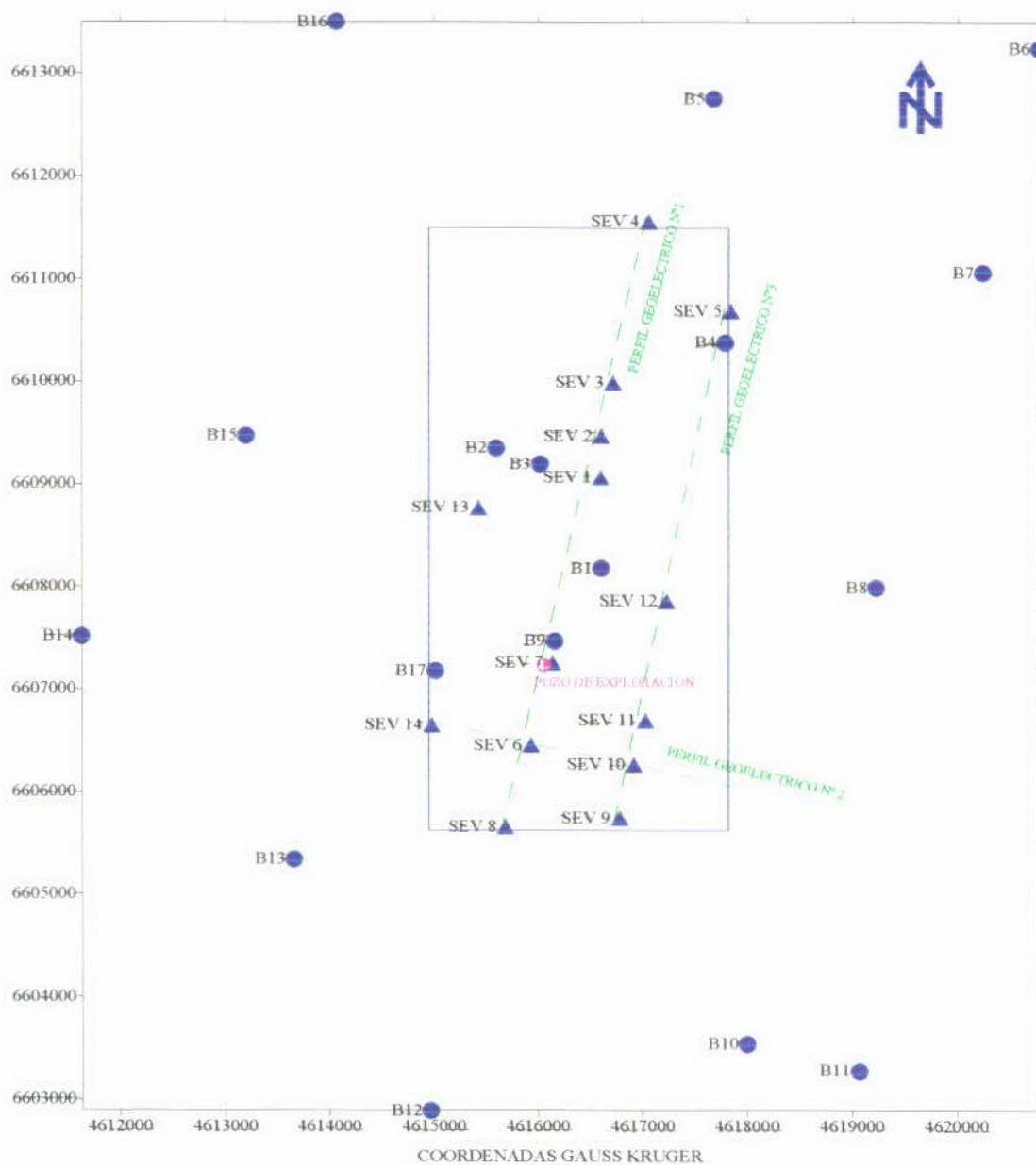
GRAFICO N° 1

COLONIA BOSSI

POZOS CENSADOS

SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES

POZO DE EXPLORACION

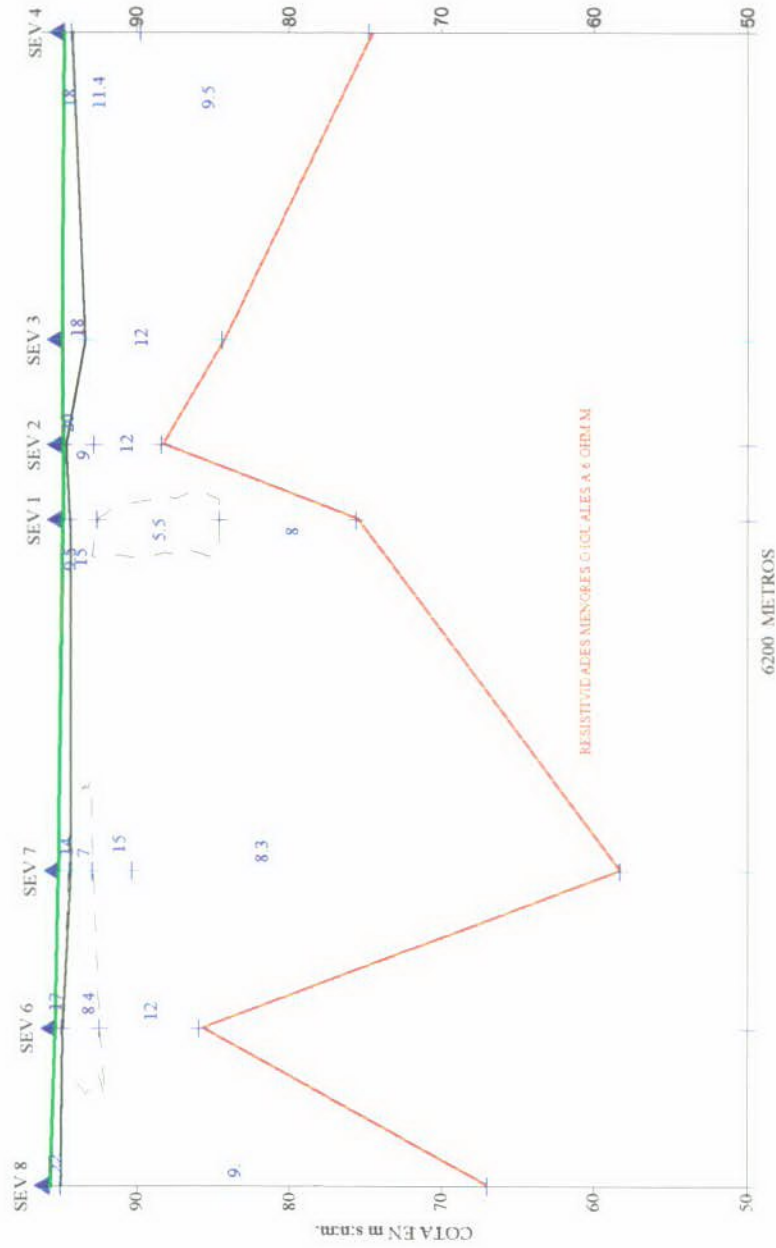


REFERENCIAS

- ▲ SONDEO ELECTRICO VERTICAL
- POZO CENSADO
- POZO DE EXPLORACION
- CONTORNO DE MAPAS CON DATOS PROVENIENTES DE SEV

GRAFICO N° 2

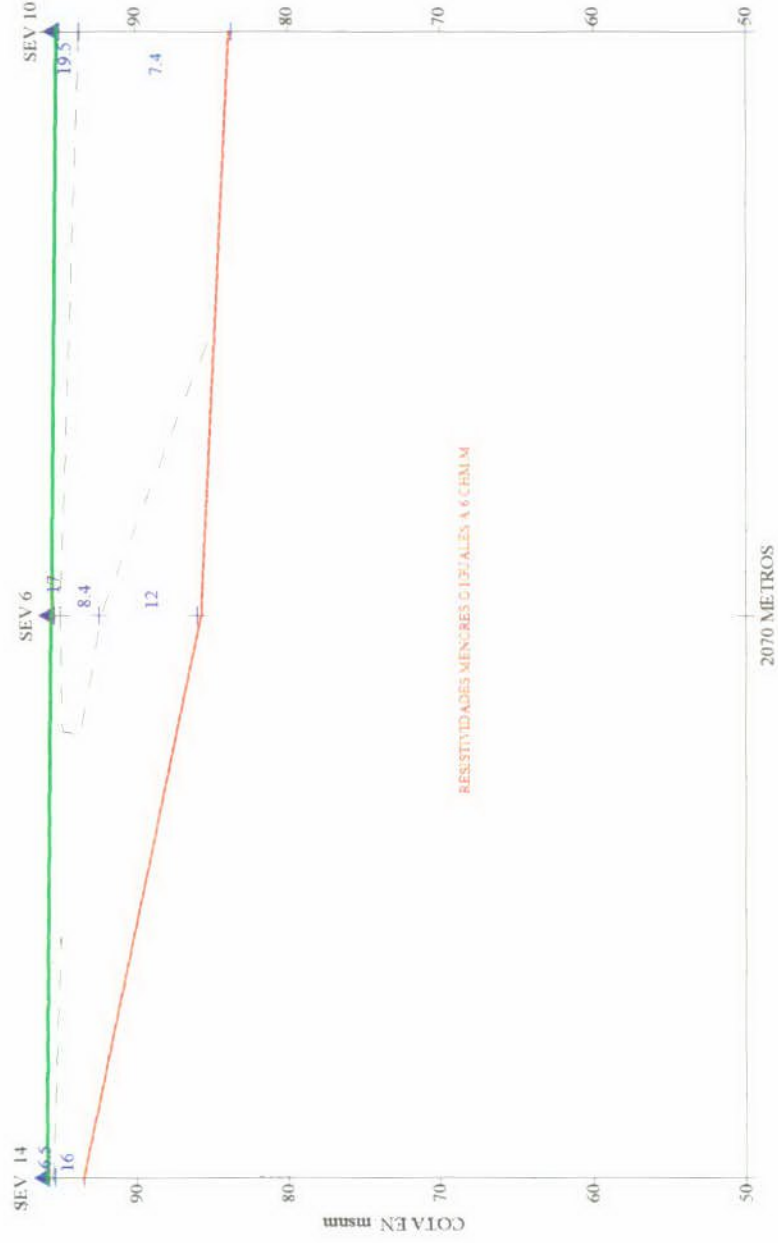
COLONIA BOSSI



PERFIL GEOELECTRICO N° 1

REFERENCIAS
COTA EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR
9.5 RESISTIVIDAD EN OHM.M

COLONIA BOSSI



PERFIL GÉOELECTRICO N° 2

REFERENCIAS

COTA EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR
9.5 RESISTIVIDAD EN OHM.M

COLONIA BOSSI



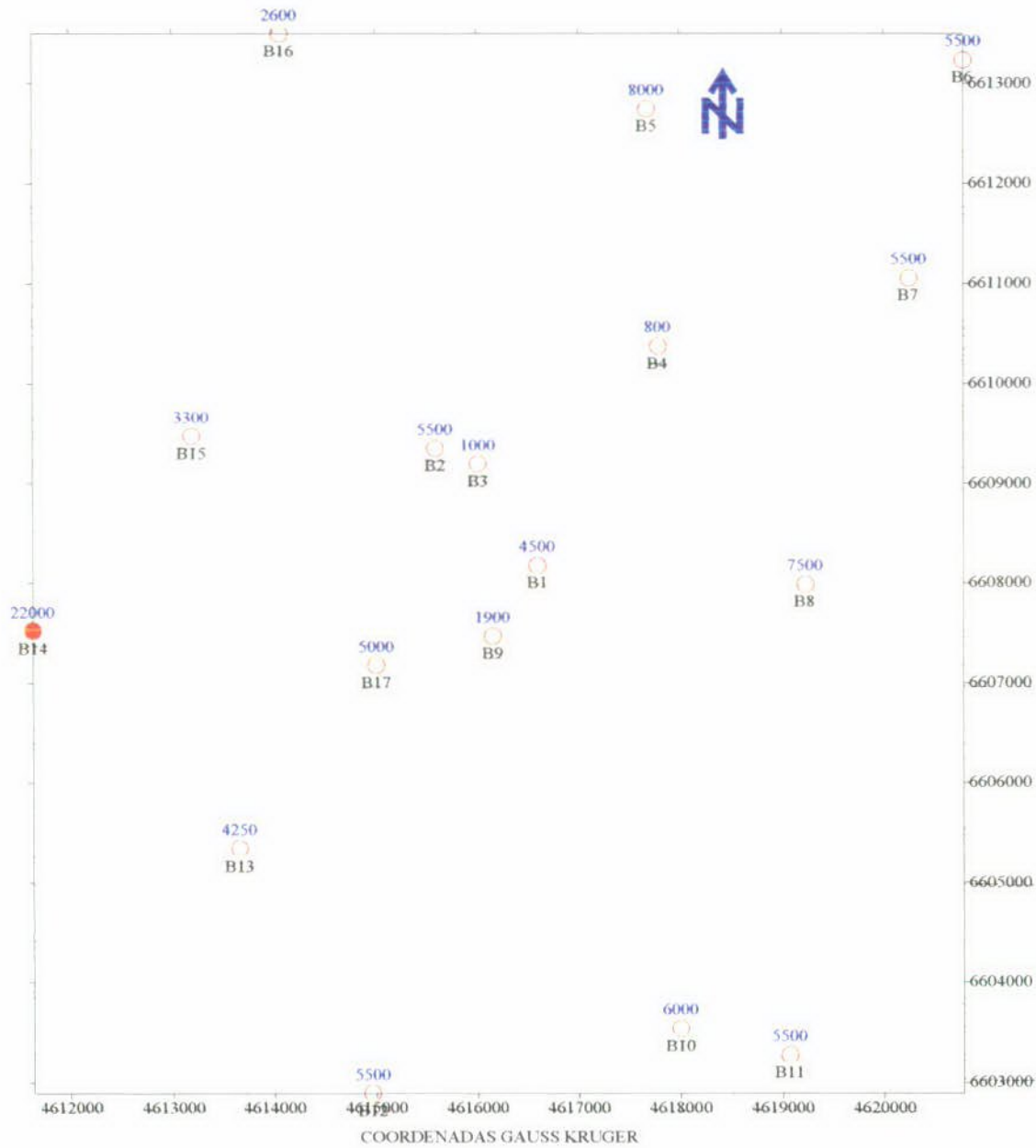
PERFIL GEOELECTRICO N° 3

REFERENCIAS

- COTA EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR
- 9.5 RESISTIVIDAD EN OHM.M

COLONIA BOSSI

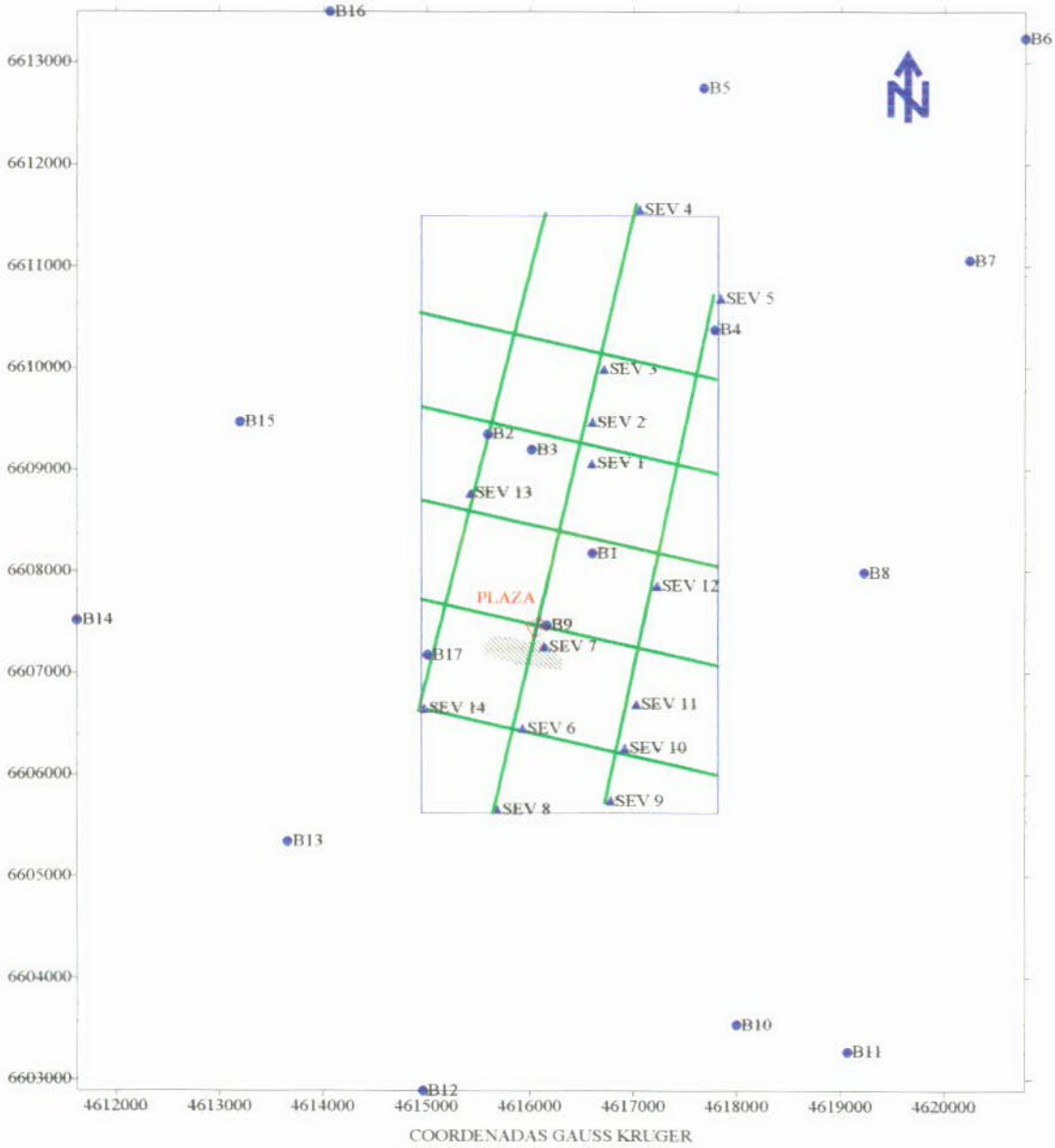
CONDUCTIVIDADES ELECTRICAS DEL AGUA



REFERENCIAS
5000 CONDUCTIVIDAD MICROSIEMENS/cm
○ PUNTO CENSADO
● PUNTO CENSADO CON PROFUNDIDAD MAYOR

GRAFICO N° 6

COLONIA BOSSI POZOS CENSADOS SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES ZONA RECOMENDADA



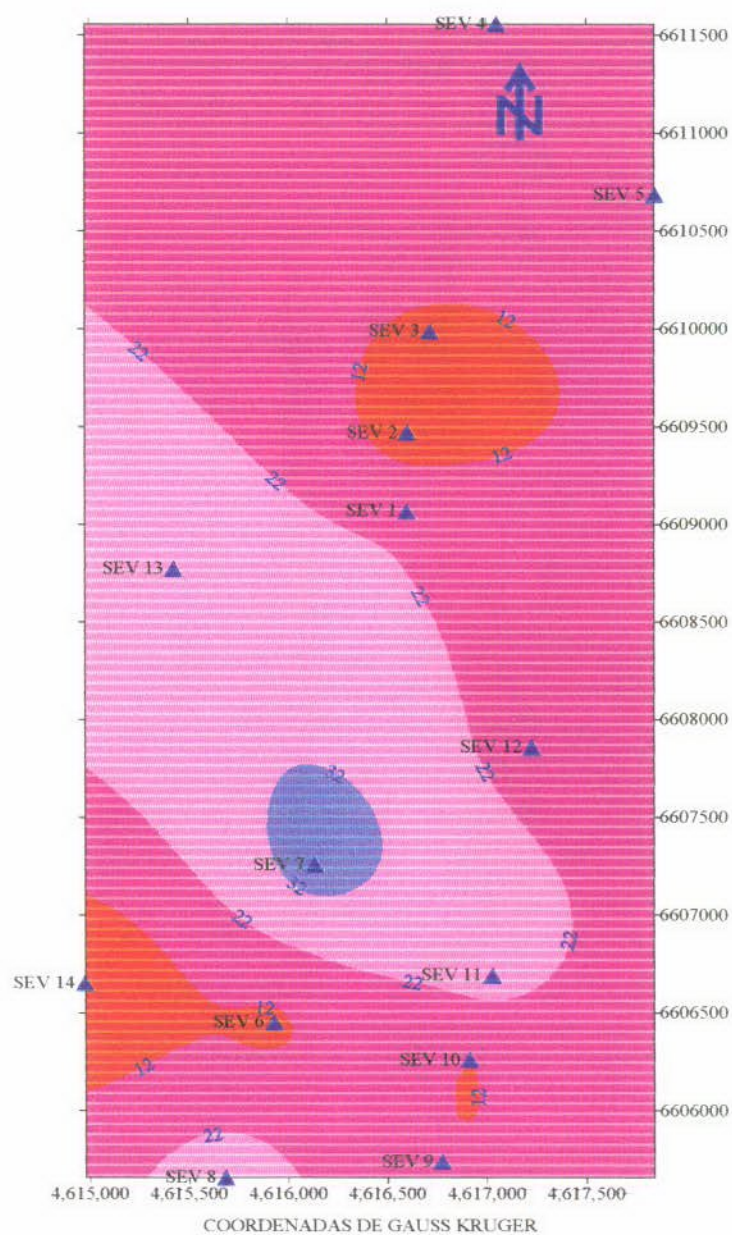
REFERENCIAS

- ▲ SONDEO ELECTRICO VERTICAL
- POZO CENSADO
- ▨ ZONA RECOMENDADA
- CAMINO
- CONTORNO DE MAPAS CON
- DATOS PROVENIENTES DE SEV

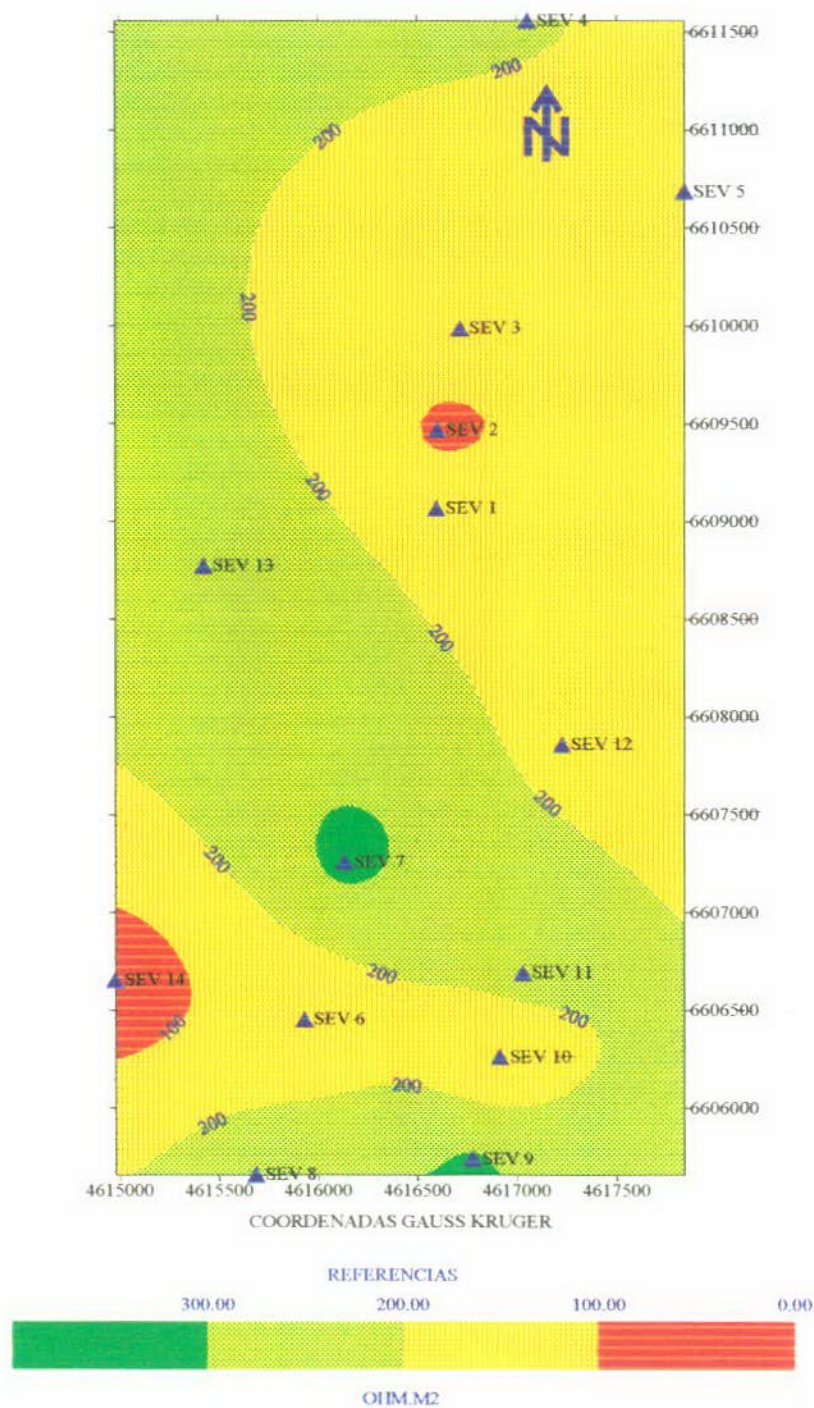
GRAFICO N° 7

COLONIA BOSSI

MAPA DE ISOBATAS DEL SUSTRATO CONDUCTOR



COLONIA BOSSI
MAPA DE T CALCULADO CON LA SUMA
DE LOS T_i DE LOS ESPESORES SUPRAYACENTES
AL TECHO DEL SUSTRATO CONDUCTOR



PLANILLAS DE ENSAYOS POR BOMBEO

COLONIA BOSSI

ENSAYO POR BOMBEO Pozo de Observación

Fecha: 3-9-98

Nivel Estático: 2.0 m

Caudal de Bombeo: 2250 l/h

Distancia al Pozo de Bombeo: 4.0 m

Tiempo (min.)	Nivel Dinámico de Bombeo (m.)	Descenso (m.)	Descenso Corregido (m.)
1	2,080	0,080	0,080
1,5	2,210	0,210	0,208
2	2,220	0,220	0,218
3	2,260	0,260	0,262
4	2,290	0,290	0,287
5	2,320	0,320	0,317
6	2,340	0,340	0,336
8	2,370	0,370	0,365
10	2,385	0,385	0,380
15	2,440	0,440	0,433
20	2,470	0,470	0,463
25	2,490	0,490	0,482
30	2,510	0,510	0,501
40	2,530	0,530	0,521
60	2,560	0,560	0,550
70	2,570	0,570	0,559
80	2,580	0,580	0,569
100	2,595	0,595	0,583
120	2,610	0,610	0,598
160	2,635	0,635	0,622
200	2,645	0,645	0,631
240	2,660	0,660	0,646
300	2,665	0,665	0,651
400	2,680	0,680	0,666
540	2,710	0,710	0,694
660	2,725	0,725	0,707
720	2,740	0,740	0,723
840	2,745	0,745	0,728
1080	2,750	0,750	0,732
1440	2,750	0,750	0,732
1680	2,750	0,750	0,732

COLONIA BOSSI

ENSAYO DE RECUPERACION Pozo de Observación

Fecha: 4-9-98

Nivel Estático: 2.0 m

Distancia al Pozo de Bombeo: 4.0 m

Tiempo (min.)	Nivel Dinámico de Bombeo (m.)	Descenso Residual (m.)	t / t' (m.)
0	2,750	0,750	
1	2,670	0,670	1681
1,5	2,620	0,620	1121
2	2,570	0,570	841
3	2,500	0,500	561
4	2,450	0,450	421
5	2,410	0,410	337
6	2,390	0,390	281
8	2,350	0,350	211
10	2,315	0,315	169
15	2,260	0,260	113
20	2,235	0,235	85
25	2,210	0,210	68
30	2,195	0,195	57
40	2,165	0,165	43
60	2,130	0,130	29
70	2,120	0,120	25
80	2,110	0,110	22
100	2,095	0,095	18
120	2,095	0,095	15
160	2,085	0,085	12
200	2,080	0,080	9
240	2,075	0,075	8
300	2,065	0,065	7
400	2,060	0,060	5,2
540	2,045	0,045	4,1
660	2,040	0,040	3,5
720	2,035	0,035	3,3
840	2,035	0,035	3
1080	2,025	0,025	2,6
1440	2,020	0,020	2,16
1800	2,010	0,010	1,9
2160	2,010	0,010	1,8
2400	2,005	0,005	1,7
2640	2,005	0,005	1,6
2880	2,000	0,000	1,5

FICHAS DE CENSO HIDROGEOLOGICO

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI-DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998	
Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X:6608178 Y:4616602	Escala 1:50.000
	Cota: 95,5 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: COOP. SAN BERNARDO
Propiedad de:
Dirección del propietario:COLONIA BOSSI
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación entubada con tapa.	Diámetro:0,10 m
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo:

Nivel de agua medido:3,18 m	Cota nivel de agua:92,32 m.	brocal:
-----------------------------	-----------------------------	---------

Temperatura del agua: 18 °C	Conduct. eléctrica: 4500 microSiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción: molino	Frecuencia de bombeo:diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - Ne	Número de muestra: B1

--

Observaciones.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998			
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.609.354 Y: 4.615.592			Cota: 95,7 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento
Propiedad de :ATILIO GALLO
Dirección del propietario: COLONIA BOSSI-ZONA RURAL
Información suministrada por: Gustavo Cravero

Tipo de captación:perforación entubada sin tapa	Diámetro:
Profundidad total de la captación:9,60 m.	Uso del mismo: -doméstico-

Nivel de agua medido:1,87 m	Cota nivel de agua:93,83 m.
-----------------------------	-----------------------------

Temperatura del agua: 17 °C	Conduct. eléctrica: 5500 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: diafragma	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B2

--

Observaciones:

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998			
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X:6609196		Y:4616017	Cota: 95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: Idem al anterior
Propiedad de : ATILIO GALLO
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: cavado calzado con tapa	Diámetro: 1,00 m.
Profundidad total de la captación: 5,76 m.	Uso del mismo: doméstico

Nivel de agua medido: 1,65 m	Cota nivel de agua: 93,35 m.	brocal:0 m
------------------------------	------------------------------	------------

Temperatura del agua: °C	Conduct. eléctrica: 1000 microsiemens/cm.
--------------------------	---

Bomba: cilindro	
Caudal de extracción: molino	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-3

--

Observaciones: molino en el medio del potrero, bajo.

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998

Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO HOJA 3163-18-1

Escala 1:50.000

Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.610.378 Y: 4.617.787

Cota: 95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:

Propiedad de : RENE PUCHETTO

Dirección del propietario: MORTEROS

Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación- entubada- con tapa-

Diámetro: 0,10

Profundidad total de la captación: 12 m.

Uso del mismo: doméstico

Nivel de agua medido:

Cota nivel de agua: m.

Temperatura del agua: 12 °C

Conduct. eléctrica: 800 microsiemens/cm.

Bomba: mano

Caudal de extracción:

Frecuencia de bombeo: diaria

Se toma muestra para laboratorio: Si - No

Número de muestra: B-4

Observaciones:

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998			
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.612.750		Y: 4.617.679	Cota: 95,6 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: LA JOSEFA
Propiedad de : Ricardo Cravero
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación entubada con tapa	Diámetro: 0,10 m
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: doméstico-ganado

Nivel de agua medido: no	Cota nivel de agua: m.	BROCAL 0,60.
--------------------------	------------------------	--------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 8000 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción: molino	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-5

--

Observaciones:

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998		
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6613239 Y: 4620776		Escala 1:50.000
		Cota: 95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: SAN JUAN
Propiedad de : SOBRERO BERTOLA
Dirección del propietario: ZONA RURAL
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada-(tapa)	Diámetro: 0,15m
Profundidad total de la captación: 9,70 m.	Uso del mismo: doméstico-ganado

Nivel de agua medido: 1,70 m	Cota nivel de agua: 93,30 m.
------------------------------	------------------------------

Temperatura del agua: 19 °C	Conduct. eléctrica: 5500 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción: molino	Frecuencia de bombeo: diaria
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-6

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998			
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6611059 Y: 4620245			Cota: 95 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: LA CHIQUITA
Propiedad de : FRANCISCO Y WALTER ROSSO
Dirección del propietario: ZONA RURAL
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación y pozo cavado - calzado sin tapa	Diámetro: 0,80 m
Profundidad total de la captación: 10,82 m.	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: 1,79	Cota nivel de agua: 92,9 m.	Brocal:0,30
----------------------------	-----------------------------	-------------

Temperatura del agua: 25 °C	Conduct. eléctrica: 5500 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: cilindro	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:diaria
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-7

--

Observaciones: Conduct. Eléctrica: tomada del tanque

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998	
Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6607989 Y: 4619225	Escala 1:50.000
	Cota: 94,9 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de : ROBERTO BOCCO
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: pozo-cavado-calzado-con tapa-	Diámetro:1,00 m
Profundidad total de la captación : 11,30 m.	Uso del mismo: doméstico-ganado-

Nivel de agua medido: 2.35 m	Cota nivel de agua: 91,65 m.	BROCAL -0,90
------------------------------	------------------------------	--------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 7500 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: diafragma	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-8

--

Observaciones:
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998		
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6607468 Y: 4616158		Escala 1:50.000
		Cota: 95,60 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: domicilio familia.
Propiedad de : GUSTAVO CRAVERO
Dirección del propietario: calle SAN MARTIN
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada-con tapa-	Diámetro: 0,075 m
Profundidad total de la captación:9,10 m..	Uso del mismo: doméstico

Nivel de agua medido: 2,50 m	Cota nivel de agua: 93 m.	brocal:0,10 m
------------------------------	---------------------------	---------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 1900 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: diafragma -	
Caudal de extracción:2000 l / h.	Frecuencia de bombeo:diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-9

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo:	13 / 08 /1998		
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER:	X: 6.603.540	Y: 4.618.000	Cota: 95,4 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:	EL PINO
Propiedad de :	NESTOR RHO
Dirección del propietario:	Zona Rural
Información suministrada por:	

Tipo de captación:	cavado-calzado-con tapa-	Diámetro:	1,00 m.
Profundidad total de la captación:	12,20 m.	Uso del mismo:	doméstico

Nivel de agua medido:	4,57	Cota nivel de agua:	90,83 m..
-----------------------	------	---------------------	-----------

Temperatura del agua:	19 °C	Conduct. eléctrica:	6000 microsiemens/cm.
-----------------------	-------	---------------------	-----------------------

Bomba:	Pistón.		
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo :diario		
Se toma muestra para laboratorio:	Si - No	Número de muestra:	B-10

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998		
Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.603.278 Y: 4.619.067		Cota: 95,5 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de : RUBEN BONALDI y BALARI
Dirección del propietario:
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada-con tapa-	Diámetro: 0,10 m
Profundidad total de la captación: 7,35 m.	Uso del mismo: doméstico

Nivel de agua medido: 2,23 m	Cota nivel de agua: 93,02 m.	brocal: -0,25 m
------------------------------	------------------------------	-----------------

Temperatura del agua: 25 °C	Conduct. eléctrica: 5500 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: diafragma -	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-11

--

Observaciones: Conduct. Eléct.: tomada del tanque.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 / 1998	
Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.602.892 Y: 4.614.963	Escala 1:50.000
	Cota: 96,6 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de : ROBERTO GANPINO
Dirección del propietario: ZONA RURAL
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación entubada-con tapa-	Diámetro: 0,10 m
Profundidad total de la captación: m.	Uso del mismo: doméstico-ganado-

Nivel de agua medido: 4,93 m	Cota nivel de agua: 91,42 m.	brocal: -0,25 m
------------------------------	------------------------------	-----------------

Temperatura del agua: 25 °C	Conduct. eléctrica: 5.500 microsiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-12

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI-DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 / 1998	
Carta I.G.M. COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.605.340 Y: 4.613.659	Escala 1:50.000
	Cota: 95,5 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: Idem anterior
Propiedad de : REMIGIO ROSSO
Dirección del propietario: MORTEROS
Información suministrada por: Encargado

Tipo de captación: perforación-entubada-pozo-cavado-calzado-con tapa-	Diámetro: 1,20 m
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: ganado

Nivel de agua medido: 4,11 m	Cota nivel de agua: 92,19 m.	brocal: -0,20 m
------------------------------	------------------------------	-----------------

Temperatura del agua: 18 °C	Conduct. eléctrica: 4250 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción: molino	Frecuencia de bombeo: diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-13

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo:	13 / 08 /1998		
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER:	X: 6.607.516	Y:4.611.632	Cota: 97 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:	
Propiedad de:	TORRETA y CIA.
Dirección del propietario:	Zona Rural
Información suministrada por:	

Tipo de captación:	perforación-entubada-sin tapa-	Diámetro:	0,10 m
Profundidad total de la captación:	17,15 m.	Uso del mismo:	ganado-tambo

Nivel de agua medido:	8,17 m	Cota nivel de agua:	88,58 m.	Brocal:	- 0,25 m
-----------------------	--------	---------------------	----------	---------	----------

Temperatura del agua:	22 °C	Conduct. eléctrica:	22.000 microSiemens/cm.
-----------------------	-------	---------------------	-------------------------

Bomba:	sin-mano-sumergible-centrifuga-diafragma-pistón-cilindro-molino-otra.		
Caudal de extracción:		Frecuencia de bombeo:	Diario
Se toma muestra para laboratorio:	Si - No	Número de muestra:	B14

--

Observaciones:	Pozo en funcionamiento.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998				
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala	1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.609.472 Y: 4.613.196			Cota: 96,4 m.s.n.m.	

Nombre del establecimiento: EL PROGRESO
Propiedad de: EDUARDO FERRERO
Dirección del propietario: MORTEROS
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada-pozo-cavado-calzado-con-sin-tapa	Diámetro: m.
Profundidad total de la captación:	Uso del mismo: doméstico-ganado

Nivel de agua medido: m	Cota nivel de agua: m.
-------------------------	------------------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 3.300 microSiemens/cm.
-----------------------------	--

Bomba: cilindro	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-15

--

Observaciones: NO SE PUDO MEDIR NADA

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998			
Carta I.G.M.	COLONIA SAN PEDRO	HOJA 3163-18-1	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.613.497		Y: 4.614.064	Cota: 96,25 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento:
Propiedad de : JUAN JOSUALDO CAUDA
Dirección del propietario: COLONIA BOSSI
Información suministrada por:

Tipo de captación:perforación con tapa	Diámetro:0,10m
Profundidad total de la captación:5,,65 m.	Uso del mismo: doméstico-ganado

Nivel de agua medido: 1,75 m	Cota nivel de agua: 94,5 m.	brocal:0m
------------------------------	-----------------------------	-----------

Temperatura del agua: 22 °C	Conduct. eléctrica: 2600 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción:molino	Frecuencia de bombeo:diario
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-16

--

Observaciones:.....
.....
.....
.....

Ficha de censo hidrogeológico

COLONIA BOSSI -DPTO. SAN CRISTOBAL-SANTA FE

Fecha de censo: 13 / 08 /1998	
Carta I.G.M. ARRUF0 HOJA 3163-6-4	Escala 1:50.000
Coordenadas GAUSS-KRUGER: X: 6.607.174 Y:4.615.009	Cota: 96,10 m.s.n.m.

Nombre del establecimiento: COOP. SAN BERNARDO
Propiedad de : NORBERTO RACCA
Dirección del propietario: MORTEROS
Información suministrada por:

Tipo de captación: perforación-entubada-con tapa-	Diámetro: 0,15
Profundidad total de la captación: 11,60 m.	Uso del mismo: doméstico-ganado

Nivel de agua medido: 2,80	Cota nivel de agua: 93,3	brocal: -0m
----------------------------	--------------------------	-------------

Temperatura del agua: 20 °C	Conduct. eléctrica: 5000 microsiemens/cm.
-----------------------------	---

Bomba: molino	
Caudal de extracción:	Frecuencia de bombeo:
Se toma muestra para laboratorio: Si - No	Número de muestra: B-17

--

Observaciones:
.....
.....
.....

PROTOCOLOS DE ANALISIS QUIMICOS



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 185 q 98 Muestra N°: MB 1 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	2,1
pH	7,45

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	4.579	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	730	
Dureza total (CO ₃ Ca)	400	
Cloruro (Cl ⁻)	970	*
Sulfato (SO ₄ ⁻)	1.600	*
Hierro total (Fe ¹³)	0,20	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	52	*
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	0,6	
Arsénico (As)	0,104	+
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ¹⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR OCIAL DE MEDIO
3001 A4 - 210x297 mm IN E Y ECOLOGIA

Lic. MARIA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 186 Q 98 Muestra N°: M B 6 Convenio INA+CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: _____
Domicilio: _____ Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: _____ D.P.N.: _____ P.P.N.: _____
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora: _____
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,25

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	4.507	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	528	
Dureza total (CO ₃ Ca)	590	
Cloruro (Cl ⁻)	810	*
Sulfato (SO ₄ ⁻)	1.920	*
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,12	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	90	*
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	2	
Arsénico (As)	0,020	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por

Resultados: _____

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PEJAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMI
BIOQUIMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernacion

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 187 Q 98 Muestra N°: M B 8 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.F.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	0,6
pH	7,40

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	7.125	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	492	
Dureza total (CO ₃ Ca)	1.150	*
Cloruro (Cl ⁻)	2.620	*
Sulfato (SO ₄ ⁻)	1.780	*
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,12	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	125	*
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	1,5	
Arsénico (As)	0,013	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normativas pror.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR Pcial. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUIMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 188 Q 98 Muestra N°: M B 10 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	2,3
pH	7,45

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	5.788	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	460	
Dureza total (CO ₃ Ca)	870	*
Cloruro (Cl ⁻)	1.920	*
Sulfato (SO ₄ ⁼)	1.540	*
Hierro total (Fe ⁺³)	0,42	*
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,08	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	144	*
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	1,5	
Arsénico (As)	menor a 0,01	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR P.IAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 189 Q 98 Muestra N°: M.B.11 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,40

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	3.708	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	790	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	410	
Cloruro (Cl ⁻)	1.060	*
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	620	*
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	4,9	*
Nitrato (NO ₃ ⁻)	182	*
Fluoruro (F ⁻)	0,58	
Materia orgánica (O ₂)	4,2	
Arsénico (As)	0,021	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * supera límite de normativas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
3001 A4 - 210x297 mm DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 190 Q 98 Muestra N°: MB 12 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	2,1
pH	7,30

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	5.825	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	444	
Dureza total (CO ₃ Ca)	850	*
Cloruro (Cl ⁻)	1.060	*
Sulfato (SO ₄ ⁼)	1.120	*
Hierro total (Fe ⁺³)	0,30	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,05	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	348	*
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	0,9	
Arsénico (As)	0,032	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: x Supera límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
3001 A4 - 210x297 DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lto. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 191 Q 98 Muestra N°: M B 14 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: _____
Domicilio: _____ Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: _____ D.P.N.: _____ P.P.N.: _____
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora: _____
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,00

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	17.992	★
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	396	
Dureza total (CO ₃ Ca)	2.780	★
Cloruro (Cl ⁻)	7.800	★
Sulfato (SO ₄ ⁻)	2.900	★
Hierro total (Fe ⁺³)	0,14	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	396	★
Fluoruro (F ⁻)	interf.	
Materia orgánica (O ₂)	1,9	
Arsénico (As)	0,013	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supero límite de normas por.

Resultados:

Lic. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PAJAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA
3001 A4 - 210x297 mm

Lic. MIRTA G. DIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRESA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 192 Q 98 Muestra N°: M B 15 Convenio IEA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: _____
Domicilio: _____ Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: _____ D.P.N.: _____ P.P.N.: _____
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora: _____
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	0,5
pH	7,35

	mg/l	
Sólido disueltos totales (105 °C)	2.461	*
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	714	*
Dureza total (CO ₃ Ca)	264	
Cloruro (Cl ⁻)	580	*
Sulfato (SO ₄ ²⁻)	375	
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1	
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	278	*
Fluoruro (F ⁻)	0,64	
Materia orgánica (O ₂)	2,0	
Arsénico (As)	0,063	
Manganeso (Mn ⁺⁺)		
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: * Supera límite de norma por

Resultados:

Dr. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA
3001 A4 - 210x297

Lto. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YOMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 193 Q 98 Muestra N°: MB 16 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 14-08-98 Hora:
Fecha de recepción: 20-08-98 Fecha de análisis: 20-08-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	0,8
pH	7,05

	mg/l
Sólido disueltos totales (105 °C)	2.054
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	752
Dureza total (CO ₃ Ca)	520
Cloruro (Cl ⁻)	420
Sulfato (SO ₄ ⁻)	200
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrito (NO ₂ ⁻)	0,03
Nitrato (NO ₃ ⁻)	148
Fluoruro (F ⁻)	0,19
Materia orgánica (O ₂)	4,1
Arsénico (As)	0,011
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: * Supera límite de normativas por

Resultados:

3001 A-210x257 mm
LIC. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL. DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

LIC. MIRTA G. DIANCHI

MARIA ROSA YERGIN
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

INA.

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 224 Q 98 Muestra N°: CB M 1 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Pozo de estudio 2 hs. inicio de bombeo
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 3-09-98 Hora:
Fecha de recepción: 10-09-98 Fecha de análisis: 10-09-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,85

	mg/l
Sólidos disueltos totales (105 °C)	484
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	290
Dureza total (CO ₃ Ca)	176
Cloruro (Cl ⁻)	16
Sulfato (SO ₄ ⁻)	28
Hierro total (Fe ⁺³)	menor a 0,1
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrito (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02
Nitrato (NO ₃ ⁻)	4,5
Fluoruro (F ⁻)	0,05
Materia orgánica (O ₂)	0,2
Arsénico (As)	menor a 0,01
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensioactivos (SAB)	

Observaciones:

Resultados: APTA

Lic. CARLOS ALFREDO REY
3001 A4 - 210x297 mm DIRECTOR PCIAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YONMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE



Provincia de Santa Fe
Gobernación

Subsecretaría de Medio Ambiente y Ecología
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 225 Q 98 Muestra N°: C.B.M2 Convenio INA-CFI
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: Pozo de estudio Final de Bombeo
Domicilio: Localidad: COLONIA BOSSI
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:
Fecha de extracción: 4-09-98 Hora:
Fecha de recepción: 10-09-98 Fecha de análisis: 10-09-98

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,5
pH	7,85

	mg/l
Sólido disueltos totales (105 °C)	435
Alcalinidad total (CO ₃ Ca)	288
Dureza total (CO ₃ Ca)	166
Cloruro (Cl ⁻)	8
Sulfato (SO ₄ ⁻)	24
Hierro total (Fe ⁺³)	0,1
Amoníaco (NH ₄ ⁺)	menor a 0,1
Nitrilo (NO ₂ ⁻)	menor a 0,02
Nitrato (NO ₃ ⁻)	3,5
Fluoruro (F ⁻)	0,08
Materia orgánica (O ₂)	0,3
Arsénico (As)	0,01
Manganeso (Mn ⁺⁺)	
Cromo hexavalente (Cr ⁺⁶)	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones:

Resultados: APTA

LIC. CARLOS ALFREDO REY
DIRECTOR PCIAL DE MEDIO
AMBIENTE Y ECOLOGÍA

LIC. MIRTA G. BIANCHI

MARIA ROSA YUMMI
BIOQUÍMICA
IMPRENTA OFICIAL - SANTA FE

**RELEVAMIENTO DE INFORMACION POR ASENTAMIENTO
POBLACIONAL**

RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR
ASENTAMIENTO POBLACIONAL

Fecha del relevamiento:	27/08/98
Responsable del relevamiento:	Boris Calvetty Amboni - Gladys Cruz
(1) Datos de Localización	
Asentamiento poblacional, Localidad o Paraje:	COLONIA BOSSI
Número de habitantes:	82
Municipio:	Comuna
Departamento o Partido:	San Cristóbal
Provincia:	Santa Fe
Tipo de autoridad local (en caso que no sea Municipio): Presidente de Comuna	

(2) Tipo de Asentamiento

si	Agrupado		Disperso		Mixto
Número de viviendas		30			

(3) Características constructivas de las Viviendas

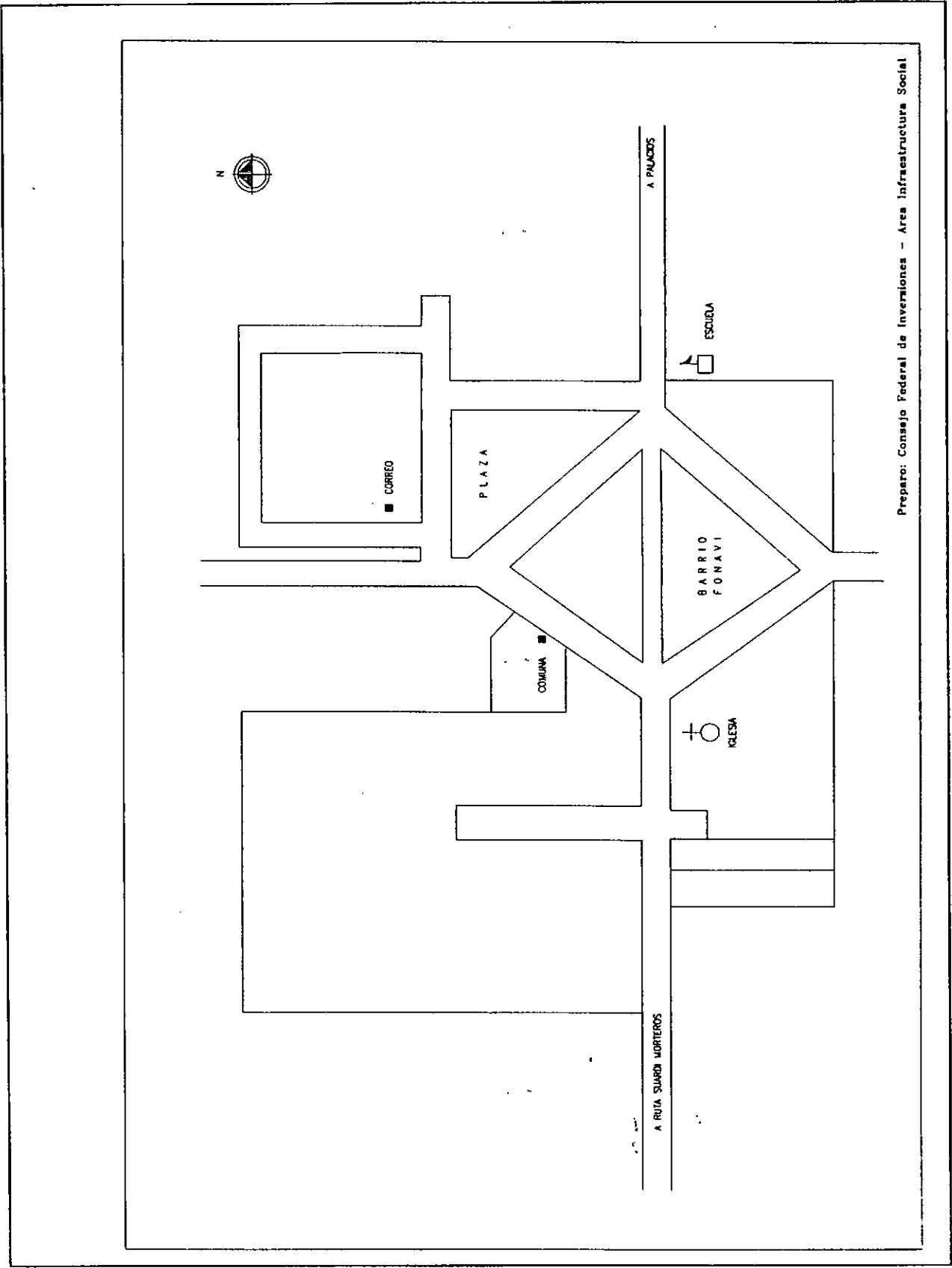
(3.1) Tipo de vivienda

Casa Tipo A		% aproximado	90
Casa Tipo B		% aproximado	10
Rancho o Casilla		% aproximado	0

(3.2) Descripción de materiales:

Mampostería de ladrillo

Croquis del asentamiento



(4) Accesibilidad

(4.1) Formas de acceso

<input type="checkbox"/>	Senda	Distancia:	18 km a Palacios 32 km a Suardi 31 km a Morteros 36 km a Tacural 182 km a Santa Fe		
<input type="checkbox"/>	Huella				
<input checked="" type="checkbox"/>	Camino			Tierra <input type="checkbox"/>	Mejorado y/o ripio <input checked="" type="checkbox"/> (18 km ruta 34)
<input type="checkbox"/>	Otros			Pavimento <input type="checkbox"/>	

Limitaciones:

ninguna

(4.2) Medios de transporte

<input checked="" type="checkbox"/>	De pasajeros	Empresa, frecuencia y destino: ninguna
<input type="checkbox"/>	De carga	Frecuencia y recorrido: Este transporte se hace por camiones.
<input type="checkbox"/>	Otros	Frecuencia y recorrido:

(5) Comunicaciones

(5.1) Correo

si

(5.2) Telecomunicaciones

Teléfono	si	Cabina Pública	si	Domiciliario	si
Radioteléfono		Cabina Pública		Domiciliario	
Equipo de radio	si				

Comentarios:

Las comunicaciones con la zona rural se efectúan por radio.

(5.3) Medios de difusión

(5.3.1) Recepcionados

si	Radio	sin limitaciones
si	Televisión	por aire: Canal 13 el resto por cable
no	Prensa	(hay que ir a Morteros o Suardi para adquirir diarios y revistas)

(5.3.2) Locales (alcance, horarios y otros datos)

no	Radio	
no	Televisión	
no	Prensa	

(6) Infraestructura básica

(6.1) Electricidad ☒ Sí ☐ No Proyectada ☐

(6.1.1) Red domiciliaria ☐ si Funciona? Sí ☒ No ☐

	Nº de conexiones	Proveedor	Fuente
Existente		Coop. Eléc. de Tacural	Red provincial
Proyectada			

Comentarios (estado, funcionamiento, tipo de suministro, costos):

El proveedor de denomina: *Cooperativa Limitada de Electricidad y otros de Tacural*

El suministro es normal, la cooperativa compra la energía a EPE

(6.1.2) Provisión individual ☐

Comentarios (fuente, tipo de suministro, porcentaje de viviendas provistas, edificios provistos, limitaciones, funcionamiento):

(6.1.3) Alumbrado público ☒ Sí ☐ No Proyectado ☐

Funciona? Sí ☒ No ☐

Comentarios (red existente, proyectada, área servida, proveedor, fuente, funcionamiento, eficiencia del servicio, etc.)

Se extiende al área urbanizada

(6.2) **Combustible**

(6.1.3) Provisión de combustible para vehículos ☐ Sí ☒ No Proyectado ☐

Tipo de combustible:
Se proveen del combustible líquido (nafta y gasoil) en Morteros

(6.2.2) Combustible utilizado para calefacción y cocina

Gas de red ☐ Gas envasado ☐
Querosén ☐ Leña - Carbón ☐
Otros ☐

Descripción (uso, forma y lugar de abastecimiento):
Se utiliza el gas envasado en garrafones (de 400 kg) recargables periódicamente en domicilio por el distribuidor.

(6.3) **Abastecimiento de agua**

Red domiciliaria:
Existente ☐ Funciona? Sí ☐ No ☒
Proyectada ☐

	Nº de conexiones	Proveedor	% viviendas servidas	Fuente
Existente				
Proyectada				

Comentarios (área servida, tipo de captación, almacenamiento, tratamiento, distribución, conexiones, usos, limitaciones, y/o problemas, costos):

☐ Grifos públicos existentes

Funcionan? ☐ Sí ☐ No

Proyectados ☐

	N° de grifos	Responsable del servicio	% de viviendas servidas	Fuente
Existente				
Proyectada				

Comentarios(área servida, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, distribución, conexiones, usos, limitaciones y/o problemas, costos):

☐ Tren y/o camión cisterna

Descripción (proveedor, fuente utilizada, distancia, área servida, usos, almacenamiento, tratamiento, distribución, limitaciones y/o problemas, costos):

☒ Abastecimiento individual

Descripción (fuente utilizada, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, usos, limitaciones y/o problemas):

La fuente es subterránea, el tipo de captación es el pozo perforado con bombeador eléctrico.

☐ Otros sistemas de provisión

Descripción (fuente utilizada, tipo de captación, conducción, almacenamiento, tratamiento, usos, limitaciones y/o problemas):

Embotellada, puede comprarse en el almacén local

(6.4) Saneamiento

(6.4.1) Eliminación de excretas

(6.4.1.1.) Red cloacal ☐ Sí ☒ No Proyectada ☐

Funciona ☐ Sí ☐ No

	N° de conexiones	Responsable del servicio	% de viviendas servidas
Existente			
Proyectada			

Descripción (planta de tratamiento, vuelco de efluentes, limitaciones y/o problemas):

(6.4.1.2.) Sistemas individuales

☒ Sí ☐ No

Pozos ciegos	<input type="text" value="sí"/>	<input type="text" value="90"/>	% de viviendas
Letrinas	<input type="text"/>	<input type="text" value="10"/>	% de viviendas
Campo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	% de viviendas
Otros	<input type="text"/>	<input type="text"/>	% de viviendas

Descripción de los sistemas individuales:

(6.4.2) Recolección de residuos domiciliarios ☒ sí Total ☐ Parcial ☐ Inexistente

Descripción del servicio y/o de las formas de eliminación de basura:

La recolección se hace con una frecuencia de dos veces por semana. Los residuos, sin ningún tipo de selección, son volcadas en un basural ubicado a 2 km de la localidad y de vez en cuando quemados.

(7) Salud

(7.1.) Tipo de servicio

11

Centro de salud

11

Agente de salud

Si

Sin servicio

(7.2.) Centros de salud

Denominación:

Jurisdicción

Estatat

11/11/2019

No Estatal

7

Grado de complejidad:

Posee médico

□

Cantidad de médicos

11

Frecuencia de atención:

Frecuencia de atención:

Otro tipo de personal de salud:

Se utiliza un servicio privado de emergencias de Morteros

Cantidad de otro personal:



Frecuencia de atención de otro personal:

Frecuencia de atención de otro personal:

Personal de servicio:

Nº de camas:

0

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:
--

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de las características constructivas, de las instalaciones existentes, sus deficiencias, limitaciones, etc.):

(7.3) Agente de salud:

Nombre, nivel de capacitación, lugar de residencia, lugar físico de atención, frecuencia de atención

No existe en la localidad, en caso de necesidad se recurre a Morteros (Prov. de Córdoba)

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:

(7.4) ¿Como y donde se abastecen de medicamentos?

En Morteros

(7.5) ¿A donde concurren para atención de mayor complejidad o inexistencia de establecimientos de salud?

(7.6) Enfermedades más comunes y principales causas de muerte

Las enfermedades más comunes son las respiratorias, eventualmente se dieron casos de hepatitis

(8) Educación

¿La localidad tiene escuela?

☒

Sí

☐

No

(8.1.) Datos del establecimiento educacional

Denominación:

Esc. N° 6084, "Arturo Capdevilla"

Jurisdicción

☒

Pública

☐

Privada

Nivel educativo:

GB1, 2 y 3, Básica 1

N° de alumnos del nivel:

94

Jornada

☒

Parcial

☐

Completa

N° de docentes del Nivel:

6 (más 4 especiales)

N° total de no docentes:

0

Albergue

☐

Sí

☒

No

N° de alumnos albergados

Comedor escolar

☒

Sí

☐

No

N° de alumnos asistidos por el comedor

N° de alumnos que reciben la copa de leche

94

Los alumnos provienen de un radio de 6 -7 km (distancia promedio de 3 km), trasladándose a la Escuela con medios propios.

(8.2.) Actividades extracurriculares**(artesanías, granja, huerta, talleres, otros)**

Escuela:

Esc. N° 6084, "Arturo Capdevilla"

Actividades:

En la Escuela existe una pequeña huerta para educación y aprendizaje.

N° de docentes afectados:

2

Comentarios generales:

Tiene la escuela un Profesor de Tecnología (Proyecto 7) y un Docente Tutor.

(8.3) Estado de la infraestructura edilicia

Descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, etc.:

Mampostería de ladrillo, las instalaciones son buenas, pero insuficientes, faltan aulas y hay necesidad de un patio cubierto.

Existe un proyecto en el Ministerio de Educación para la construcción de una Escuela en este lugar, la que se haría probablemente con fondos del PRISES.

(8.4) Problemas y limitaciones en la enseñanza / albergue / comedor / copa de leche:

Es necesario un comedor, para cuyo funcionamiento habría que proyectar y construir las instalaciones adecuadas.

(8.5) Ausentismo y deserción escolar: (porcentajes y principales causas)

No existe deserción escolar y el ausentismo se da en casos aislados.

(8.6) ¿A donde concurren los niños en caso de no contar con escuelas en el lugar?
(especificar distancias)

(9) Bienestar Social

		Nº de personas asistidas	Operaciones que presta el servicio	Personal afectado
no	Comedores			
no	Guarderías			
no	Hogar de ancianos			
no	Hogar de niños			
no	Salón comunitario			
	Otros			

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, limitaciones, etc.):

Descripción de actividades y problemas o limitaciones en el servicio:

Al ser una población en formación con la aplicación del Plan FONAVI, no se ha planteado todavía la necesidad de este tipo de agrupaciones o instituciones. A tal punto, que no tiene cementerio.

(10) Otros Servicios e Instituciones

☒ Seguridad y puestos de frontera

Un encargado de Destacamento

☒ Justicia

Juez de Paz.

☒ Registro civil

La función es asumida por el Juez de Paz

☐ no Sucursales bancarias

☐ no Cementerios

Tiene un predio (de una hectárea) reservado para ello, pero no ha sido utilizado aun.

☐ Otros (hoteles, restaurantes, estaciones de ferrocarril, pistas de aterrizaje, etc.)

Tiene un bar.

(11) Actividades Económicas

(11.1.) Principales actividades

	Sector	Orden de importancia	Productos y o servicios	Comercial	Auto consumo
√	Agricultura	10 %	Para uso de tambo y cría.		
√	Ganadería	90 %	Leche e invernada		
	Caza				
	Pesca				
	Silvicultura				
	Minería				
	Industria				
	Turismo				
	Otros				

Principales problemas que influyen en el desarrollo de la actividad económica (ambientales, sociales, económicos, etc.):

Su alejamiento de los centros poblados encarece algo los costos de producción.

El 100 % de los productores tienen equipos de frío. El acopio lo hace la Cooperativa Limitada de Tamberos San Bernardo, que vende a SANCOR.

Actividades factibles de desarrollar (nuevas o reactivaciones):

(11.2.) Comercios

un bar,
un almacén
una veterinaria
casa de venta de lácteos
dos talleres mecánicos

(11.3.) Empleo

Principales fuentes, localización, estacionalidad, número de puestos de trabajo):

La principal fuente de empleo es el Tambo

Problemas de desempleo y causas):

No se observa que haya desocupación.

(11.4.) Estructura ocupacional (según orden de importancia por cantidad de población)

Propietarios de establecimientos agropecuarios o forestales

16

Propietarios de establecimientos industriales

0

Comerciantes y prestadores de servicios privados

5

Empleados públicos

4

Empleados de comercio y servicios privados

5

Trabajadores rurales permanentes

45

Trabajadores rurales transitorios

12

Productores rurales independientes

Otros (cazadores, pescadores, recolectores, etc. Especificar)

Descripción general de las características de la ocupación:

Está ligada a la actividad tambera

(12) Aspectos territoriales

(12.1.) Tenencia de la tierra

Propietarios	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="100"/>	% aproximado		
Ocupantes	<input type="checkbox"/>	En tierras privadas	<input type="text" value="0"/> % aproximado	Sin permiso	<input type="text"/>
				Con permiso	<input type="text"/>
				Títulos insuficientes	<input type="text"/>
		En tierras fiscales	<input type="text" value="0"/> % aproximado	Sin permiso	<input type="text"/>
			Con permiso	<input type="text"/>	
			Títulos insuficientes	<input type="text"/>	
			Con trámite de adjudicación	<input type="text"/>	

Comentarios:
No hay problemas de ocupación de la tierra, se observa arrendamiento.

(12.2.) Tierras sin aprovechamiento o con aprovechamiento parcial

Tierras fiscales en proximidades al paraje y/o localidad

Distancia:

Superficie:

Características físicas:

En establecimientos públicos ☒

Establecimiento:

Superficie:

Características físicas:

Establecimiento:

Superficie:

Características físicas:

Organizaciones intermedias

Establecimiento:

Superficie:

Características físicas:

Fuentes de información en tema tierras:

(12.3.) Caracterización biofísica. Principales recursos y paisaje (agua superficial y/o subterránea, suelo, flora, fauna, etc.)

(12.3.1.) Descripción:

Suelo con uso agroganadero, mucho más apto para ganadería que para agricultura.

Su valor es de aproximadamente \$ 1.300/ha

(12.3.2.) Limitaciones y cambios que se advierten:

La situación es de estabilidad

(13) Población

(13.1.) Dinámica poblacional

(13.1.1.) Origen y antigüedad del asentamiento:

La colonia fue fundada el 17 de nov. de 1892 en tierras de Juan Bernardo de Iturraspe. Los colonos eran en su mayor parte italianos.

En 1895 se instalan la estafeta postal y el juzgado, en 1910 la escuela, en 1917 la Comisión de Fomento, en 1962 el edificio de la comuna y en 1965 de inaugura el Centro Cívico. En el momento actual se está construyendo un barrio del plan FONAVI.

(13.1.2.) Evolución de la población en los últimos 20 años

☐

Estable

☒

Creció

☐

Decreció

Causas:

El principal factor de crecimiento en la actualidad es la construcción del barrio FONAVI, el que se inició en 1996, el que actualmente está en su segunda etapa con previsión de una tercera. En la primera etapa se construyeron seis viviendas, en la actual tres y en la tercera están previstas otras seis.

(13.1.2.1.) Inmigración de población al asentamiento

☒

Sí

☐

No

Carácter de la inmigración:

☒

Permanente

☐

Transitoria

Actividades que desarrolla la población inmigrante:

Relacionadas con la actividad agrícola - ganadera de la zona.

Composición de los inmigrantes:

☒

Grupos familiares

☐

Personas solas

Origen geográfico de los inmigrantes:

Zona rural

(13.1.2.2.) Emigración de población

☐ Sí☒ No

Carácter de la inmigración:

☐ Permanente☐ Transitoria

Causas de la emigración de la población:

1-

2-

3-

Composición de los emigrantes:

		Grupos familiares			
Jóvenes	<input type="checkbox"/>	Varones	<input type="checkbox"/>	Adultos	<input type="checkbox"/>
		Mujeres	<input type="checkbox"/>		
		Varones	<input type="checkbox"/>		
		Mujeres	<input type="checkbox"/>		

Destino de la emigración:

(13.2.) Estructura de la población

(13.2.1.) Origen de los pobladores

Distribución porcentual

Criollos ☒ **100** %

Aborígenes ☒ **no** ☐ % ¿Cuales?

Miembros de colectividades de origen extranjero

☐ **0** % ¿Cuales?

Lenguas predominantes en el conjunto de la comunidad según orden de importancia por cantidad de población:

1-

Español**100** %

2-

 %

3-

 %

(13.2.2.) Cultos más difundidos (según orden de importancia)

Nombre del culto:

Católico

Templo

☒

Sí

☐

No

A partir de 1959

Ministro religioso

☐

Sí

☒

No

Frecuencia de los oficios religiosos y de las celebraciones:

Mensual.

Actividades extrareligiosas

☐

Sí

☐

No

¿Cuales?

(13.3.) Organización comunitaria

(13.3.1.) Municipios y localidades con los que se relaciona. Tipo de vinculación, motivos y distancia:

**Morteros (Prov. de Córdoba), es la población con todos los servicios más cercana.
Sunchales y Suardi (Suc. bancaria y actividad docente)**

(13.3.2.) Formas de asociación comunitaria



Asociaciones vecinales o
Comisiones de Fomento

Nombre, actividades que desarrolla:

**Comisión de Fomento, que se ocupa de los
espacios públicos y el alumbrado**



Cooperativas de producción,
comercialización y/o consumo

Nombre, actividades que desarrolla, número de miembros:

**Cooperativas de Electricidad y Tambera,
ambas de Tacural**



Centros culturales y
recreativos

Nombre, actividades que desarrolla quienes participan:

**Centro Juvenil Agrario Cooperativista 25
de Mayo** (aglutina las actividades culturales,
recreativas y deportivas de la población)



Otras formas de
asociación

Nombre, actividades que desarrollan:

Cooperadora escolar y Comisión de Capilla.

(13.3.4.) Festividades:

La fiesta patronal el 20 de agosto (el patrono es: "San Bernardo")

(13.3.4.) Actitud de la población hacia la participación en actividades comunitarias



Positiva



Negativa



Indiferente

Comentarios:

Como en todas partes, hay quienes no pasan de ser simples espectadores.

(13.3.5.) Existencia de conflictos manifiestos entre distintos grupos de la comunidad

☒ No

☐ Sí

¿Cuales?

(13.4) Inquietudes de la población

Necesidad de un dispensario y un centro asistencial.

Ampliación de la Escuela

Provisión de agua y cloacas.

Huerta comunitaria (A un kilómetro de la población está en pleno desarrollo una pequeña granja comunitaria a cargo del Centro Juvenil Agrario Cooperativista 25 de mayo, que recibe asesoramiento del INTA).

(14) Información complementaria

DIRECCIÓN:

2326 Colonia Bossi

Tel: (049)20480

Fax: (049)20494

FUENTES DE INFORMACIÓN - INFORMANTES CLAVE

Roberto BOCCO, Presidente de Comuna (de "Unión Vecinal")

María Rosa ALBERTINAZZI (de Ballari), Directora de la escuela