

01/H.1112  
F19  
I

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

41574

COLONIA CELLO

**PROGRAMA DE DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROVINCIA DE SANTA FE**

**- NOVIEMBRE DE 1997 -**

01/H.1112  
F19  
I

X.12

**Ing. Jorge OBEID**  
**GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE**

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

**Ing. Ricardo FRATTI**  
**DIRECTOR PROVINCIAL DE OBRAS HIDRAULICAS**  
**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**

**Lic. Mario F.FILI  
EXPERTO**

**Ing. Luis D. V. VERGA  
Htco. Oscar A. Dalla Costa  
COLABORADORES**

**ESTUDIO HIDROGEOLOGICO DE LA LOCALIDAD DE COLONIA CELLO  
DEPARTAMENTO CASTELLANOS**

**TEMARIO**

**1. LOCALIZACION**

**2. CARACTERIZACION FISICA**

**3. SINTESIS POBLACIONAL**

**4. PROVISION DE AGUA ACTUAL**

**5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**5.1. Agua superficial**

**5.2. Agua subterránea**

**6. CONCLUSIONES**

**7. PROPUESTA DE CAPTACION**

**8. BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**

## **INDICE DE FIGURAS TABLAS GRAFICOS Y PLANOS**

**Figura N° 1 Plano de ubicación de la localidad**

**Figura N° 2 Diagrama de Stiff**

**Figura N° 3 Diagrama de Piper**

**Tabla N° 1 Datos climatológicos y balance hídrico para la Estación Rafaela.**

**Tabla N° 2 Localización geográfica de SEVs mediante GPS**

**Tabla N° 3 Análisis químicos antecedentes**

**Tabla N° 4 Datos analíticos de la muestra del censo**

**Tabla N° 5 Parámetros hidráulicos formacionales**

**Tabla N° 6 Análisis químicos perforación de bombeo**

**Gráfico N° 1 Sondeo Eléctrico Vertical N° 1**

**Gráfico N° 2 Sondeo Eléctrico Vertical N° 2**

**Gráfico N° 3 Sondeo Eléctrico Vertical N° 3**

**Gráfico N° 4 Sondeo Eléctrico Vertical N° 4**

**Gráfico N° 5 Sondeo Eléctrico Vertical N° 5**

**Gráfico N° 6 Sondeo Eléctrico Vertical N° 6**

**Gráfico N° 7 Sondeo Eléctrico Vertical N° 7**

**Gráfico N° 8 Sondeo Eléctrico Vertical N° 8**

**Gráfico N° 9 Sondeo Eléctrico Vertical N° 9**

**Gráfico N° 10 Perfil geoelectrico N° 1**

**Gráfico N° 11 Perfil geoelectrico N° 2**

**Gráfico N° 12 Perfil geoelectrico N° 3**

**Gráfico N° 13 Perfil integrado de la perforación de estudio**

**Plano N° 1 Planta urbana**

**Plano N° 2 Ubicación de Sondeos eléctricos verticales**

**Plano N° 3 Mapa de isoespesores de la capa acuífera**

**Plano N° 4 Mapa de isorresistividad de la capa acuífera**

**Plano N° 5 Mapa isopiécico**

**Anexo Planillas Tiempo-Descenso y Tiempo-Recuperación**

**Anexo Interpretación Ensayos de Bombeo**

**Anexo Fichas de Censo**

**Anexo Protocolos de Análisis Químicos**

**Anexo Encuesta Poblacional**

## 1. LOCALIZACION

Colonia Cello, localidad del Departamento Castellanos, se localiza geográficamente a los 31° 26' de Latitud Sur y 61° 50' de Longitud Oeste. Planialtimétricamente se encuentra comprendida en la Carta Topográfica del Instituto Geográfico Militar, a escala 1:50.000 3163-30-1 "Santa Clara de Saguier"; en ella las coordenadas Gauss-Krüger del centro de la plaza son: X 6.522.650; Y 4.510.250. Topográficamente su cota central es de aproximadamente 106 m.

En la Figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la localidad estudiada.

Santa Clara de Saguier, con alrededor de 2.200 habitantes, es la localidad próxima de mayor importancia y se encuentra a 12 km. por camino pavimentado; hacia el sur también se comunica con Esmeralda.

Por la Ruta Nacional 19, a 3 km del pueblo, se comunica con la capital provincial, distante 160 km y los centros urbanos próximos más relevantes, la ciudad de San Francisco (Córdoba), a 25 km. y la ciudad de Rafaela a 60 km.

## 2. CARACTERIZACION FISICA

### 2.1. Características Fisiográficas

El territorio de la Provincia de Santa Fe, forma parte de una gran región fisiográfica denominada llanura chaco-pampeana. Dentro de ella se pueden distinguir una amplia diversidad de unidades geomorfológicas de diversa jerarquía, producto de las condiciones climatológicas imperantes en la región desde el pleistoceno hasta la actualidad.

Colonia Cello se encuentra en un área de la mencionada llanura que Iriondo (1987), en su Mapa Geomorfológico de Santa Fe, dentro de la "Región de Dominio Loésico", identificó como "Faja de Cañadas Paralelas".

Las cañadas son subparalelas y elongadas en sentido SO-NE y O-E, siguiendo la pendiente regional. La importancia hidrológica de estas geoformas es su funcionamiento hidrológico en períodos lluviosos y el mejoramiento de la calidad química de las aguas subsuperficiales por acumulación de agua de lluvia en los bajos que diluye en parte la elevada salinidad que caracteriza a las aguas subterráneas de la región.

## *2.2. Características Climatológicas y Balance Hídrico*

Para el estudio de las características climáticas de la región en que se encuentra la localidad de Colonia Cello y de la evaluación de la posible disponibilidad de agua para recargar a las aguas subterráneas, se han empleado los datos meteorológicos estadísticos publicados por la Fuerza Aérea Argentina a través del Servicio Meteorológico Nacional (S.M.N.)

La estación más próxima es Rafaela, actualmente operada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), y los datos disponibles cubren el período 1941-1980.

Como puede observarse en la Tabla .1 con datos de precipitación, temperatura y resolución del balance hidrológico mediante el método de Thornthwaite, las precipitaciones son más abundantes en los meses de verano, con valores intermedios en primavera-otoño; los meses de mayo, junio, julio y agosto solamente concentran casi el 13% de una precipitación media anual de 926 mm. Las temperaturas medias mensuales varían entre extremos de 24.5°C en enero y 11.4°C en julio, con una media mensual de 17.9°C.

En Rafaela los vientos predominantes tienen dirección E; NE; S; SE y N, en ese orden de importancia.

El balance hidrológico efectuado mediante el método de Thornthwaite da una evapotranspiración potencial anual media de 845 mm, que equivale al 91% de la precipitación anual media. De esta forma habría un exceso medio anual de 84 mm. Si se tiene en cuenta que en la región no hay redes de drenaje estructuradas, puede suponerse un neto predominio de la infiltración sobre el escurrimiento superficial.

La evapotranspiración real determinada mediante la fórmula de Turc es de 709 mm. y equivale al 76% de la precipitación anual media. De este modo la disponibilidad de agua asciende a 220 mm.

## *2.3. Características Geológicas*

La perforación de exploración realizada por Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en la localidad de Josefina, 15 kilómetros al Oeste de Colonia Cello, alcanzó la profundidad de 4519 metros y en ella se presenta toda la secuencia sedimentaria desde el Paleozoico hasta la actualidad. Pocos kilómetros al sudoeste de ella, se encuentra la perforación San Francisco N°



1, realizada en 1908 hasta la profundidad de 680 m, por la entonces Dirección Nacional de Minería. De acuerdo a la información que ellas proporcionan, hasta la profundidad de 100 metros, la columna sedimentaria está compuesta por loess y limos pampeanos. Toda la secuencia subyacente carece de importancia a los fines de este estudio.

### 3. SINTESIS POBLACIONAL

Colonia Cello es una Comuna del Departamento Castellanos. La colonización fué realizada por el Sr. Gerónimo Cello en el año 1884. Actualmente es Presidente Comunal el Sr. Dante Osvaldo Colono y ocupa el cargo administrativo de Secretario Comunal el Sr. Edgardo Elías Enrico.

En la actualidad hay 350 habitantes en la colonia y 150 en el pueblo; estos últimos moran en 60 viviendas. El 70% es de ellas es de tipo A y el restante 30% de tipo B; la construcción es de ladrillos comunes, con techo de losa y zinc y pisos de mosaico.

Cuenta con alumbrado público y red eléctrica domiciliaria. No posee red cloacal. El saneamiento se hace totalmente a través de pozos ciegos.

Tiene servicios de Correos y Telecomunicaciones con telefonía en cabina pública y domiciliaria.

Hay una escuela pública urbana, la Angel Gallardo 6190, con 25 alumnos y dos escuelas rurales, la Juan XXIII 6083, a 6 km de distancia y la José Hernández 103, a 12 km de la localidad.

Si bien cuenta con un edificio a refaccionar, destinado a un centro de salud, no hay designado médico ni enfermera. La atención médica se hace en el Hospital de Santa Clara de Saguier y en el Hospital Iturraspe de San Francisco. Para la adquisición de medicamentos las farmacias se encuentran a distancias de entre 10 y 30 kilómetros.

En el Plano N° 1 se muestra la localización de los organismos públicos en la planta urbana.

#### 4. PROVISION DE AGUA ACTUAL

La provisión actual de agua para consumo humano y otros usos proviene de pozos domiciliarios que explotan la primera capa de agua (freática). La extracción se efectúa en su mayoría mediante bombecedores eléctricos en la zona urbana y molinos de viento en la zona rural.

La mayoría de las casas tienen instalada la cañería de distribución interna, a partir de un tanque de almacenamiento con capacidad de 500 litros.

Dado que la población carece de red cloacal, estas captaciones tienen alto riesgo de contaminación bacteriológica

#### 5. FUENTES ALTERNATIVAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

##### *5.1. Agua superficial*

No hay cuerpos de agua superficial que puedan ser empleados como fuente para la provisión de agua potable.

##### *5.2. Agua subterránea*

El agua subterránea es la única fuente disponible para la provisión de agua potable, es la que se aprovecha actualmente y, consecuentemente es objeto de estos estudios.

##### *5.2.1. Lineamientos metodológicos*

Los lineamientos metodológicos aplicados en el estudio de la fuente para la provisión de agua potable se han ajustado a lo estipulado en el pliego.

Las tareas desarrolladas cumplen el propósito de evaluar la potencialidad y calidad del recurso para cumplimentar el objetivo de la contratación. Para ello se han determinado características sedimentológicas y comportamiento hidráulico en la sección superior de la columna sedimentaria, de interés para la explotación de agua, complementado con aspectos

que hacen a la dinámica del reservorio, como la constitución hidroquímica, profundidad de la zona saturada y sentido general del escurrimiento subterráneo.

Con el propósito de evaluar las posibilidades meteóricas de recarga, se ha realizado un balance hidrológico medio aplicando la metodología propuesta por Thornthwaite. Complementariamente se han elaborado los parámetros meteorológicos para definir el dominio climático en el que se encuentra el área de estudio.

### *5.2.2. Trabajos realizados*

#### *5.2.2.1. Censo de pozos y Encuesta poblacional*

Como tarea inicial se realizó un censo de pozos. Si bien el radio establecido en el Contrato de Locación es de aproximadamente 5 kilómetros con centro en la zona urbana, de común acuerdo con la Inspección del SPAR se estimó conveniente concentrar las observaciones en puntos más próximos y en lo posible interiores al ejido urbano. Esta tarea se realizó con el propósito de registrar niveles potenciométricos, profundidad de las captaciones y toma de muestras para análisis químicos. En el momento de la toma se determinó temperatura, conductividad y pH.

Toda la información del censo se registra en fichas en las que constan, además de los datos específicos del pozo, su localización, en la carta del Instituto Geográfico Militar, mediante coordenadas Gauss-Krüger y la cota de boca, estimada mediante interpolación de curvas topográficas.

Conjuntamente con el censo de pozos se llevó a cabo un relevamiento, sobre base catastral, de la localización de las dependencias públicas. Paralelamente, con la colaboración de personal de la Comuna, se efectuó el relevamiento de información del asentamiento poblacional.

Las muestras de agua extraídas fueron entregadas al SPAR; a ellas, en laboratorio oficial, se les efectuó las siguientes determinaciones:

- \* Turbiedad
- \* pH
- \* Sólidos Totales Disueltos
- \* Alcalinidad Total (CO<sub>3</sub>Ca)

- \* Dureza Total ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ )
- \* Cloruro ( $\text{Cl}^-$ )
- \* Sulfato ( $\text{SO}_4^{=}$ )
- \* Bicarbonato ( $\text{CO}_3\text{H}^-$ )
- \* Hierro Total ( $\text{Fe}^{+3}$ )
- \* Amoníaco ( $\text{NH}_4$ )
- \* Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ )
- \* Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )
- \* Fluor ( $\text{F}^-$ )
- \* Arsénico ( $\text{As}$ )
- \* Materia orgánica ( $\text{O}_2$ )

Los datos del censo de pozos y las fichas correspondientes al relevamiento de información poblacional y los protocolos correspondientes se presentan en el anexo

#### 5.2.2.2. Estudio geoelectrico

Complementando la información obtenida en el censo de pozos y con el propósito de identificar las áreas con condiciones hidrogeológicas más favorables, se realizaron estudios de prospección geoelectrica. Se aplicó la técnica del sondeo eléctrico vertical (SEV), para lo cual se utilizó la configuración tetraelectrónica de Schlumberger.

Los sitios en los que se realizaron los SEVs fueron acordados con la inspección del SPAR.

Para la realización de este trabajo se empleó un equipo de prospección eléctrica por corriente continua con compensación automática de potenciales espontáneos.

Se realizó un total de 9 SEVs (Gráficos 1 al 9) con AB/2 máximo de 320 metros, dispuestos en 3 perfiles (Gráficos 10 al 12) En el Plano 2 se muestra su distribución. En los planos 3 y 4 se presentan los isoespeores y las isorresistividades de la capa acuífera.

En la Tabla 2 se proporcionan las localizaciones geográficas de los sondeos obtenida mediante GPS Magellan, de precisión decamétrica.

TABLA 2

S.E.V.	LATITUD	LONGITUD
1	31° 25' 47"	61° 50' 24"
2	31° 25' 42"	61° 50' 42"
3	31° 25' 43"	61° 50' 00"
4	31° 25' 58"	61° 50' 22"
5	31° 26' 02"	61° 50' 33"
6	31° 26' 15"	61° 50' 07"
7	31° 25' 01"	61° 50' 21"
8	31° 26' 05"	61° 50' 21"
9	31° 25' 50"	61° 50' 19"

La información de campo se procesó en gabinete mediante digitalización de los datos. Se definió el modelo conceptual para cada una de las curvas resultantes, de acuerdo a la constitución geológica regional. Para la interpretación de las curvas SEVs. se aplicó el programa APASEV, que realiza un ajuste automático de los parámetros.

5.2.2.3. *Perforaciones*

Sobre la base de los resultados obtenidos en el censo de pozos y la prospección geoelectrica, se decidió el lugar más conveniente para realizar el estudio del subsuelo mediante perforación. La ubicación de la perforación, determinada mediante GPS Magellan, de precisión decamétrica, es Latitud 31° 25' 52"; Longitud 61° 50' 19".

Cabe remarcar que la información de mayor peso para decidir la localización de la perforación de estudio y, consecuentemente la posterior obra de captación, es la que se obtiene mediante la geoelectrica. La información hidroquímica, de indudable valor diagnóstico en otros ambientes, presenta aquí serias limitaciones porque las variaciones en el contenido salino que se observan de un punto a otro, no obedecen a una evolución areal sino a variaciones en sentido vertical. Por otra parte, a semejanza de condiciones hidrogeológicas favorables, se procura compatibilizar la localización de la futura captación con predios de propiedad de la Comuna, con el propósito de no encarecer la obra.

Con una máquina perforadora a rotación y utilizando como inyección una emulsión compuesta por agua limpia y aditivo biodegradable "Regress", se perforó un sondeo de estudio con diámetro de 3".

El muestreo se realizó por "cutting" tamizando la inyección; las muestra extraídas se procesaron en laboratorio de suelos.

Finalizada la perforación de estudio se corrieron perfilajes eléctricos (potencial espontáneo y resistividad) con las sondas normal larga y normal corta mediante sondas y el perfilaje gamma natural, que registra las emisiones radiactivas naturales de las formaciones atravesadas.

Una vez finalizado el perfilaje, el sondeo fué entubado con cañería de PVC reforzado, en diámetro 50 mm y filtro ranurado, para ser empleado como pozo de observación durante el ensayo de bombeo.

La información sedimentológica y el perfilaje múltiple se integró en un perfil y sobre esa base se definió el diseño del pozo de bombeo.

La perforación de bombeo se realizó con el mismo sistema que la anterior. En esta oportunidad se comenzó a perforar con diámetro de 6", hasta alcanzar la profundidad de 18 m establecida en el diseño. Para el entubamiento se empleó cañería de PVC de 115 mm, con pared reforzada 4,9 mm de espesor, conocida comercialmente como "caño tipo pocero". Un tramo ranurado de 3 metros cumple las funciones de filtro. El prefiltro de grava silícea se ha realizado con tamaño seleccionado de 1-2 mm.

#### *5.2.2.4. Ensayo de bombeo y muestreo químico*

Con el propósito de determinar los parámetros hidráulicos formacionales Transmisividad (T), expresado en m<sup>2</sup>/día, Conductividad Hidráulica (K), expresada en m/día y Coeficiente de Almacenamiento (S) adimensional, se llevó a cabo un ensayo por bombeo. Para su ejecución se instaló una electrobomba sumergible con motor de 2 Hp, monofásica, a una profundidad de 14,5 m.

Para el procesamiento de los datos se empleó el programa computacional Aquifer Test y se aplicaron los métodos de Cooper & Jacob, para acuíferos libres; de Hantush para acuífero semiconfinado, de Neuman para acuíferos libres y el método de Recuperación de Theis (para cualquier tipo de acuífero).

Se tomaron dos muestras de agua, una al inicio y otra al final del ensayo de bombeo; fueron entregadas al SPAR para que se realizaran las mismas determinaciones que a las efectuadas anteriormente.

5.2.3. Resultados de los Estudios

5.2.3.1. Características hidrodinámicas e hidroquímicas de la capa freática

Se censaron 11 captaciones de agua subterránea, en su mayoría pozos con molinos.

El nivel freático el día en que se realizó el censo se encontraba a profundidades variables entre 6,50 y 9,00 m.

Los niveles piezométricos fluctúan entre cotas extremas de 99,75 y 97,15 m. Colonia Cello se encuentra en una suave lomada y coincidentemente con ella se percibe un área desde donde el flujo diverge hacia el norte, el sur y el este. En el Plano 5 se muestra la piezometría.

En los pozos censados se registraron los siguientes valores de conductividad:

Pozo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cond.	1500	1100	4300	2000	1800	4600	1600	7500	4200	2500	5000

Se ha observado que cuando los pozos son poco profundos y no superan los 9 metros, la conductividad varía entre 1500 y 2000 microsiemens por centímetro; cuando las perforaciones son del orden de los 12 metros la conductividad es del orden de 4000 y a mayor profundidad supera los 5000 microsiemens. Teniendo en cuenta este aspecto, se ha obviado la elaboración de un mapa de isoconductividad.

En la publicación Aguas de la Provincia de Santa Fe (Gollán y Lachaga, 1939) se proporciona el dato de un análisis en el que se determinaron aniones y cationes principales. En la Tabla 3 se reproducen los datos analíticos expresados en miligramos por litro. En la Figura 2 se muestra las proporciones de cada componente en un diagrama de Stiff. En la Figura 3 se presenta el análisis volcado en el diagrama de Piper. Estas aguas son de tipo bicarbonatado sódica.

TABLA 3: Análisis químico antecedente

Nro	S.T.D.	Cl	SO4	CO3H	Ca	Mg	Na+K
87	877	97	147	464	56	30	196

En la Tabla 4 se reproducen los resultados de los análisis químicos parciales realizados sobre muestras tomadas durante el censo de pozos.

TABLA 4

Muestra	1	2	4	8	10
Turbiedad	3.5	39	20	1.0	3.0
pH	7.75	7.35	7.85	7.40	7.90
S.T.D.	1340	1140	1900	9250	2080
Alc. Total	880	420	640	410	690
Dureza	42	330	84	1700	180
Cloruro	54	80	190	2040	300
Sulfato	130	250	220	3600	490
Hierro Total	< 0.1	2.84	2.0	< 0.1	0.24
Amoniaco	< 0.1	0.55	0.25	< 0.1	< 0.1
Nitrito	< .03	< .03	< .03	0.03	< .03
Nitrato	19	27	125	56	29
Fluor	0.95	< .05	1.14	< .05	0.78
Arsénico	.157	.036	.131	.018	.115
Materia Orgánica	0.6	4.8	3	<.05	0.78

De acuerdo a estos análisis, superan las normas provinciales de potabilidad en los siguientes componentes:

- Muestra N° 1: Arsénico
- Muestra N° 2: Turbiedad y Hierro total
- Muestra N° 4: Turbiedad, Hierro total, Nitrato y Arsénico
- Muestra N° 8: Sólidos Totales, Dureza, Cloruro, Sulfato y Nitrato
- Muestra N° 10: Sólidos Totales, Sulfato, Hierro total y Arsénico.

#### 5.2.3.2. Interpretación cuantitativa de la prospección geoelectrica

Los Sondeos Eléctricos Verticales interpretados se muestran en las Gráficas N° 1 al 9. Los resultados permitieron representar la evolución de las características



hidrogeológicas del área en tres Perfiles Geoelectricos, Gráficos N° 10 al 12. De los mismos se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Perfil N° 1: ubicado al norte de la localidad y constituido por tres SEVs, números 2, 1 y 3. Se detectan cuatro capas diferenciadas. La primera corresponde a los suelos superficiales con resistividades elevadas y espesores del orden de 1 a 2.5 metros. La segunda corresponde a los limos en la zona no saturada, con resistividades que oscilan entre 8 y 10 Ohm\*metros. La tercera capa corresponde a la zona saturada del perfil con agua de alta mineralización, resistividades entre 0.5 y 1.9 Ohm\*metro, espesores del orden de los 60 metros. Finalmente el límite de la investigación corresponde a la zona saturada con agua de elevada mineralización y resistividades entre 3 y 4.5 Ohm\*metro, que no se detecta en el SEV 3.

- Perfil N° 2: ubicado en el centro de la localidad y constituido por tres SEVs, números 5, 9 y 4. Se detectan cuatro capas en el SEV 4, y cinco capas en los SEVs 5 y 9. La primera corresponde a los suelos superficiales con resistividades altas y espesores del orden del metro, no se presenta en el SEV 4. La segunda corresponde a los limos en la zona no saturada, con resistividades que oscilan entre 11 y 18 Ohm\*metro. La tercera capa corresponde a la zona saturada del perfil con agua de mediana a alta mineralización, resistividades entre 5 y 9 Ohm\*metro y espesores del orden de los 10 a 30 metros. Finalmente el límite de la investigación corresponde a la zona saturada con agua de elevada mineralización y resistividades medias de 1.5 a 2.8 Ohm\*metro. En los SEVs 4 y 5 se detecta una capa de resistividades mayores (Formación Puelche saturada con agua de elevada mineralización ?).

El SEV 9 presenta una capa eléctrica entre 16 y 22 metros de resistividad muy baja, 0.5 Ohm\*metros, que corresponde a arcillas dentro del paquete limoso.

- Perfil N° 3: ubicado en el sur de la localidad y constituido por tres SEVs, números 8, 7 y 6. Se detectan cinco capas. La primera corresponde a los suelos superficiales con resistividades medias y espesores del orden del metro. La segunda corresponde a los limos en la zona no saturada, con resistividades que oscilan entre 9 y 14 Ohm\*metro. La tercera capa corresponde a la zona saturada del perfil con agua de alta mineralización y espesores del orden de los 10 metros. La cuarta capa corresponde a la zona saturada con agua de elevada mineralización y resistividades medias de 1.8 Ohm\*metro, con espesores entre 49 y 70 metros.

Finalmente el límite de la investigación correspondiente se encuentra entre 65 y 98 metros de profundidad (Formación Puelche saturada con agua de elevada mineralización ? ).

Los Planos N° 3 y 4 muestran la variación de los espesores y resistividades de la formación acuífera saturada. Se puede observar que oscila entre 55 y 70 metros, alcanzando su máximo en el SEV 7. Las curvas iso-resistivas muestran valores muy bajos, indicativos de un alto contenido de sales en el agua que satura el acuífero, los mayores valores se detectan en el centro de la localidad, SEV 9.

#### 5.2.3.3. Características hidrogeológicas de la sección estudiada

La columna sedimentaria hasta la profundidad de 20,55 m, que alcanzó la perforación de estudio, presenta la constitución siguiente:

Profund.	Descripción	S.U.	Tamices Normalizados				Indices		
			C.S.	T#40	T#60	T#100	T#200	LL	IP
0 - 0.9	Limos	ML					99.0	28.6	6.1
1.65	Limos	ML					99.5	45.1	18.0
3.80	Limos	ML					98.0	36.0	10.2
10.00	Arcilla	CL					97.5	42.4	16.9
17.20	Arcilla	CH					97.8	61.2	31.7
20.55	Arcilla	CL					96.9	44.1	18.3

Las muestras corresponden a limos y arcillas con elevados porcentajes de pasantes del tamiz 200 por lo que resulta imposible confeccionar curvas granulométricas y estimar parámetros hidráulicos tal como se estipula en los términos de referencia.

De la interpretación del registro integrado de Perfilaje Múltiple de Pozos, Gráfico N° 13, se pueden determinar las siguientes conclusiones:

- Potencial Espontáneo ( expresado en milivoltios): el rango oscila entre -50 y 0 milivoltios, los valores registrados oscilan entre -40 y -30 milivoltios, disminuyendo en profundidad por efecto del incremento de la salinidad del agua de formación.

- Registros Resistivos (expresados en Ohm\*metro): las resistividades medidas oscilan entre 5 y 22 ohm\*metro. El rango de graficación seleccionado ha sido entre 0 y 25 Ohm\*metro, los valores máximos corresponden a los limos de la zona no saturada. Los registros se acompañan en todo el perfil. La zona saturada tiene resistividades decrecientes en profundidad desde 12.5 a 10 Ohm\*metro, para el registro Normal Corta, y desde 10 a 7.5 Ohm\*metro, para el correspondiente a la Normal Larga. En la relación entre ambos registros, los valores de la Normal Corta son superiores en la zona no saturada a la Normal Larga; ello indica una invasión del lodo de perforación, indicativo de la presencia de una formación relativamente permeable.

- Registro Gamma Natural (expresados en cuentas por segundo): el rango está comprendido entre 0 y 25 c.p.s.; se registraron valores entre 7 y 13 c.p.s., estos disminuyen en profundidad. Teniendo en cuenta que hacia abajo en la perforación se incrementa la fracción arcillosa, los niveles superiores deben tener mayor contenido de materia orgánica y/o del isótopo radioactivo del Potasio (K40).

El ensayo por bombeo para determinar los parámetros hidráulicos formacionales se realizó a caudal constante de 40,8 m<sup>3</sup>/día (1,7 m<sup>3</sup>/h), con una duración de 660 minutos. Luego de esas 11 horas se suspendió el ensayo por orden de la Inspección, ya que las depresiones en el pozo de observación se habían estabilizado. A partir de ese momento se comenzó a registrar la recuperación, por un lapso de 150 minutos.

Previo a la iniciación del ensayo, en el pozo de bombeo se registró un nivel estático (N.E.) de 8,13 m; en el pozo de observación, distante 4,18 m, el N.E. era de 7,99 m.

El nivel dinámico en el pozo de bombeo fué de 12,28 m., es decir que la depresión máxima para 1,7 m<sup>3</sup>/h en el lapso de 3 horas fué de 4,15 m; en el pozo de observación se alcanzó una depresión de 0,382 m. El caudal característico resultante (Qc) es de 409,6 lt/h.m.

En la Tabla 5 se muestran los valores de los parámetros hidráulicos obtenidos por diferentes métodos.

TABLA 5

Método	T (m <sup>2</sup> /día)	S (Adim.)	K (m/día)
HANTUSH	25,7	0,0059	2,57 (*)
JACOB & COOPER	33,1	0,0045	3,31 (*)
NEUMAN	25,7	0,0047	2,57 (*)
THEIS (Recup.)	47,2		4,72 (*)
PROMEDIO	32,9	0,005	3,29 (*)

(\*) Se ha adoptado un espesor de 10 metros.

Teniendo en cuenta las condiciones hidrogeológicas, se considera que pueden tomarse los valores medios como representativos. El radio de influencia estimado para 12 horas de bombeo es de 86,0 m.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de los análisis de las muestras extraídas antes y al finalizar el bombeo. El agua es inapta para bebida humana.

TABLA 6

DETERMINACIONES	INICIO BOMBEO	FINAL BOMBEO
Turbiedad	43	23
pH	7,55	7,60
Sólidos Totales	6800	6800
Alcalinidad	540	540
Dureza Total	820	850
Cloruro	1420	1450
Sulfato	2350	2200
Hierro Total	3,2	1,68
Amoniaco	< 0,1	< 0,1
Nitrito	2,3	0,25
Nitrato	720	720
Fluor	<0,05	<0,05
Materia Orgánica	1,8	0,9
Arsénico	< 0,01	<0,01

## 6. CONCLUSIONES

Los sedimentos que constituyen la parte superior de la columna estratigráfica son limos y arcillas cuyo comportamiento hidrogeológico debería ser de acuitardo. No obstante, dado que en su estado natural se presentan como agregado grumoso, formando una especie de granulado, la formación saturada conforma un acuífero del cual, pueden extraerse caudales del orden de los 5000 a 6000 litros por hora.

Indudablemente la limitación más importante se debe a la calidad química de las aguas. Como puede observarse en los análisis, en algunos casos por la presencia de arsénico, hierro y a veces exceso de sales totales, sobrepasa los límites fijados por las normas vigentes en la provincia. Dado los elevados tenores de salinidad que suelen darse en los sedimentos pampeanos del oeste de Santa Fe, los que presentan las muestras tomadas en Colonia Cello no son de los más elevados. Sin embargo, para su explotación debe tenerse en cuenta que la salinidad aumenta rápidamente con la profundidad.

Las limitaciones de potabilidad debidas a excesos en el tenor de nitratos es menos importante por tratarse de contaminaciones antrópicas de carácter localizado.

El acuífero puede ser aprovechado mediante una captación que extraiga caudales del orden de los 4000 lt/hora, con bombeo discontinuo.

## 7. PROPUESTA DE CAPTACION

De acuerdo al resultado de estos estudios, se recomienda realizar la perforación de explotación definitiva mediante el sistema de rotación empleando como lodo de inyección un aditivo biodegradable.

Se deberá perforar, con un diámetro de 8" hasta la profundidad de 22 metros.

El entubamiento de la captación podrá hacerse en cañería de PVC aditivado, en diámetro de 4"; el diseño pensado para extraer un caudal de 4000 lt/hora. comprende una cañería portafiltro de 18 metros; 3 metros de filtro de ranura continua, abertura 0,5 mm; con un caño ciego de 1 metro con tapa, como depósito de fondo. Se deberá hacer un prefiltro de grava seleccionada tamaño 1 a 2 mm que ascienda por el espacio anular un metro por encima del comienzo del filtro. Los primeros 10 metros deberán aislarse mediante cementación.

Teniendo en cuenta las características químicas del agua contenida en el acuífero, ésta deberá ser tratada para hacerla apta al consumo humano. Se deberá prever entonces que la evacuación de los concentrados salinos produzcan la menor afectación ambiental posible.

## 8. BIBLIOGRAFIA

BURGOS, J.J. Y A. L. VIDAL (1951). Los Climas de la República Argentina, según la nueva clasificación de Thornthwaite. Meteoros, año 1 N° 1: 3-32. Buenos Aires.

BITESNIK, H. O. (1969). Estudio Hidrogeológico para la Provisión de Agua de Cañada Rosquín. Provincia de Santa Fe. Dirección Nacional de Geología y Minería, Bol. N° 118. Buenos Aires.

BITESNIK, H. O. (1970). Descripción Hidrogeológica de la Región de El Trebol. Provincia de Santa Fe. Dirección Nacional de Geología y Minería, Bol. N° 120. Buenos Aires.

CONVENIO ARGENTINO - ALEMAN DE AGUAS SUBTERRANEAS (1973).

Recursos de Agua Subterránea y Su Aprovechamiento en la Llanura Pampeana y en el Valle de Conlara, Rep. Argentina. Tomo 2: Llanura Pampeana (Provincias de Córdoba y Santa Fe). Servicio Geológico de la República Federal de Alemania.

FILI, M. Y O. C. TUJCHNEIDER (1977). Características Geohidrológicas del Subsuelo de la Provincia de Santa Fe - Argentina. Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, N° 8: 105-113, Santo Tomé (Santa Fe).

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

IRIONDO, M.H. (1987). Geomorfología y Cuaternario de la Provincia de Santa Fe (Argentina). D'ORBIGNYANA, N° 4:1-51; Corrientes.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (1950 - 1980). Estadísticas Climatológicas. Buenos Aires.

# PROVINCIA DE SANTA FE

## UBICACION DPTO. CASTELLANOS

### COLONIA CELLO



FIGURA N° 1



ESTACION S.M.N. RAFAELA

LAT. 31°11'S      LONG. 61°33' W      ALT. 100 m

PERIODO 1941-1980

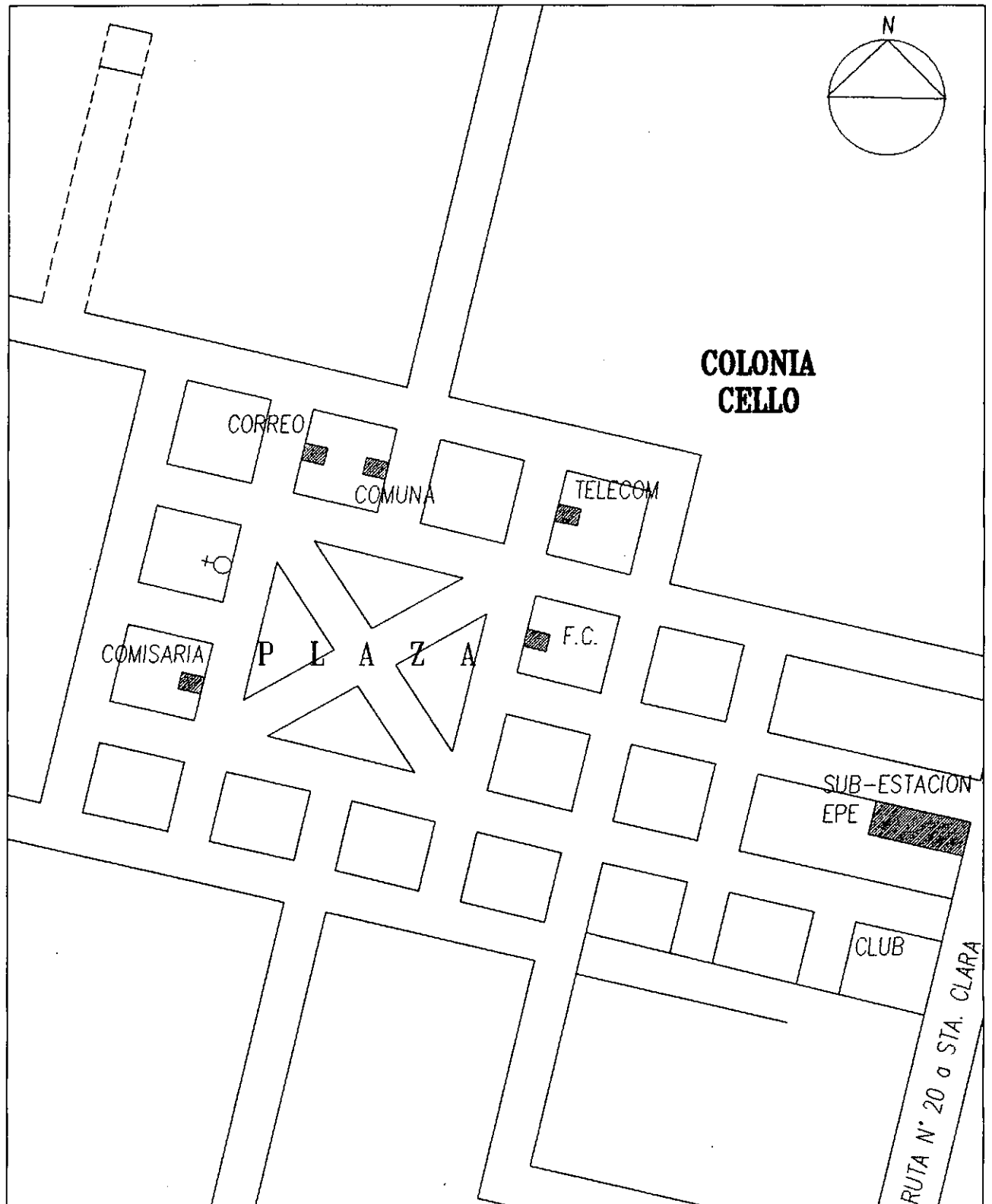
VALORES MEDIOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
PRECIPITACION	125	111	157	83	44	27	23	26	44	87	97	105	929
TEMPERATURA	24.5	23.8	21.3	17.5	14.9	11.6	11.4	12.5	14.9	17.9	20.9	23.6	17.90
EVAPOT. POTENCIAL	138	111	90	55	40	23	21	26	44	69	96	132	845
VAR. ALM. AGUA UTIL	-13	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	-27	
ALM. AGUA UTIL	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	73	
EVAPOT. REAL	138	111	90	55	40	23	21	26	44	69	96	132	845
DEFICIT DE AGUA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0
EXCESO DE AGUA	---	---	27	28	4	4	2	---	---	18	1	---	84
RELAC. DE HUMEDAD	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Clasificación Climática de Thornthwaite.    C2B'3ra'. Subhúmedo-húmedo; mesotermal; con nula deficiencia de agua  
Índice Hídrico

# Dpto. CASTELLANOS COLONIA CELLO

PLANTA URBANA

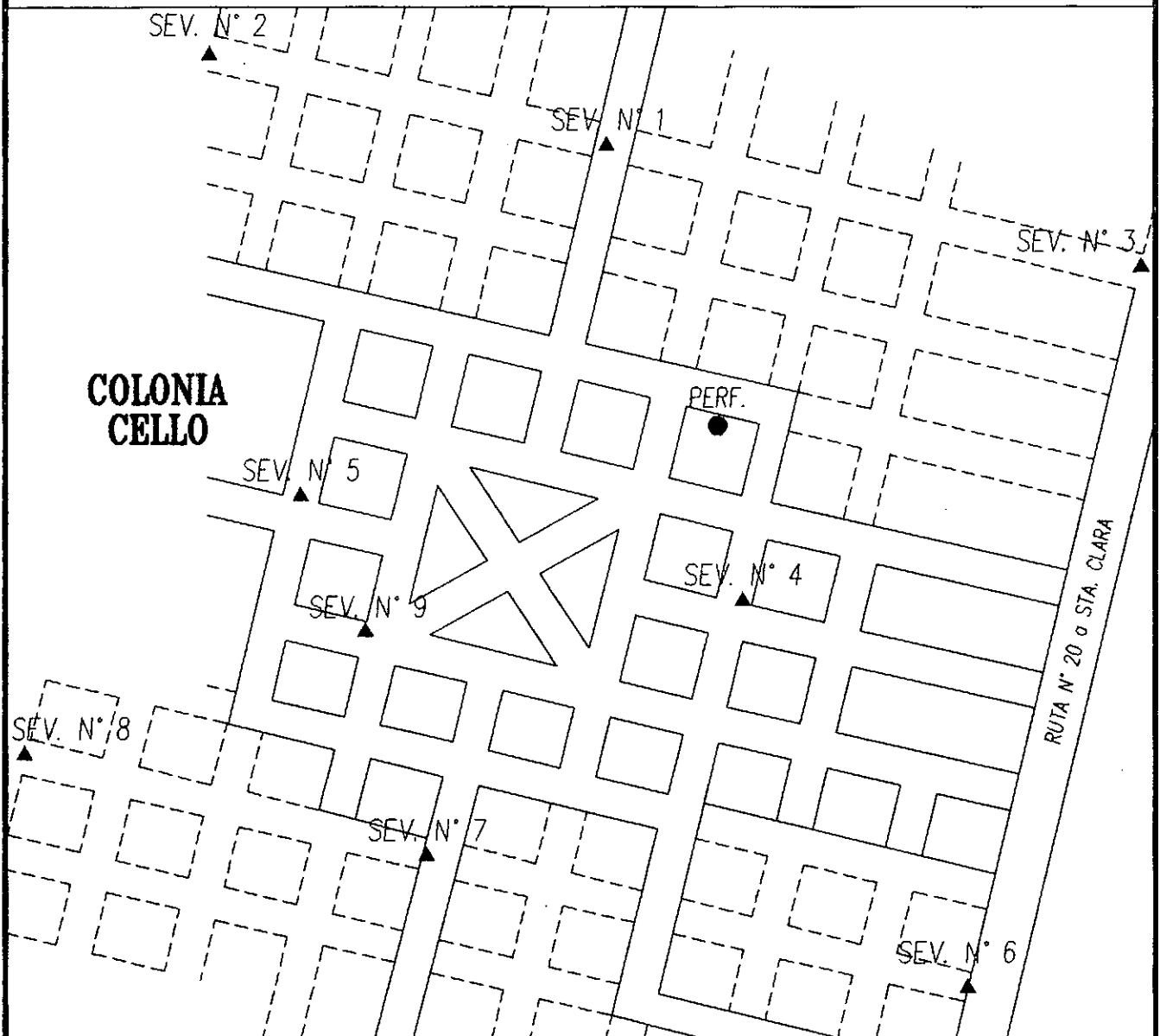
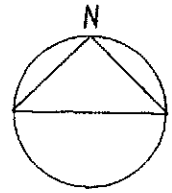
ESCALA 1:5000



# Dpto. CASTELLANOS COLONIA CELLO

DISTRIBUCION DE SEV. Y PERF. DE ESTUDIO

ESCALA 1:7500

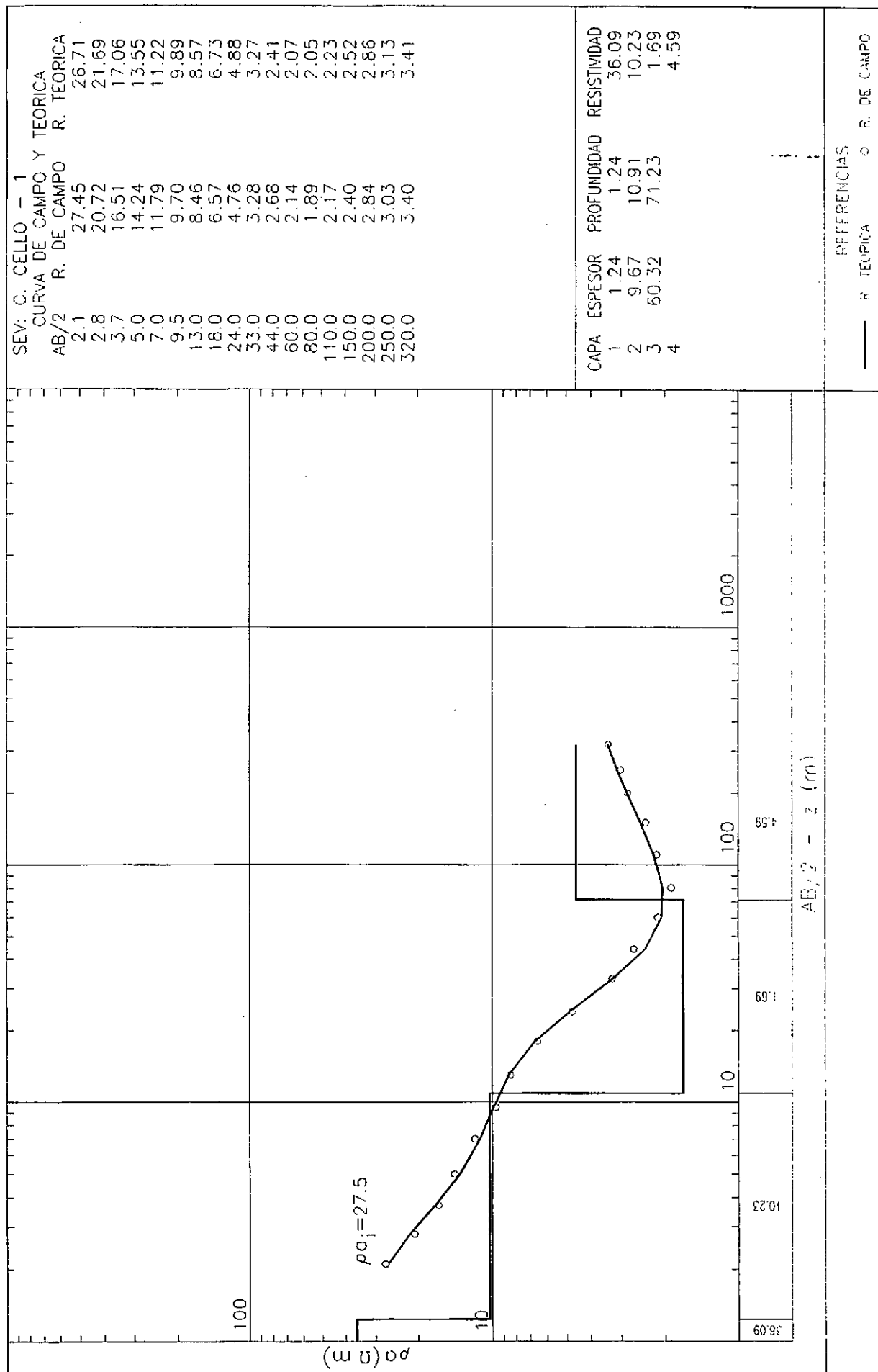


## REFERENCIAS

SEV. N° 7      SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 7

PERF.      PERFORACION DE ESTUDIO

PLANO N° 2



SEV. C. CELLO - 2

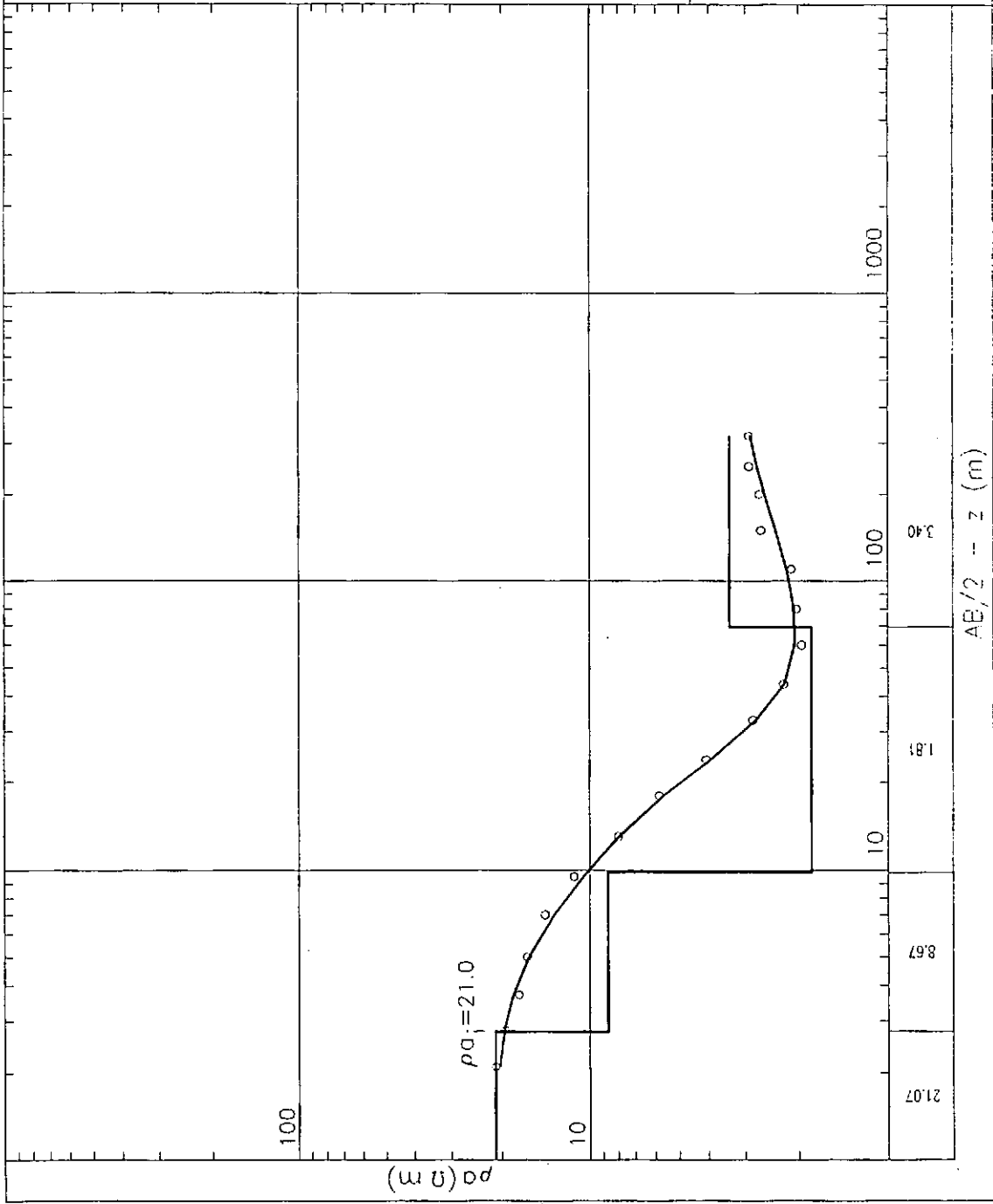
CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	21.03	20.36
2.8	19.50	19.62
3.7	17.47	18.32
5.0	16.39	16.17
7.0	14.22	13.22
9.5	11.31	10.49
13.0	8.01	7.99
18.0	5.83	5.64
24.0	4.07	3.94
33.0	2.83	2.76
44.0	2.24	2.23
60.0	1.95	2.06
80.0	2.03	2.07
110.0	2.11	2.19
150.0	2.66	2.38
200.0	2.70	2.59
250.0	2.92	2.75
320.0	2.93	2.90

CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	2.77	2.77	21.07
2	7.05	9.82	8.67
3	59.44	69.26	1.81
4			3.40

REFERENCIAS

— P. TEORICA      O P. DE CAMPO

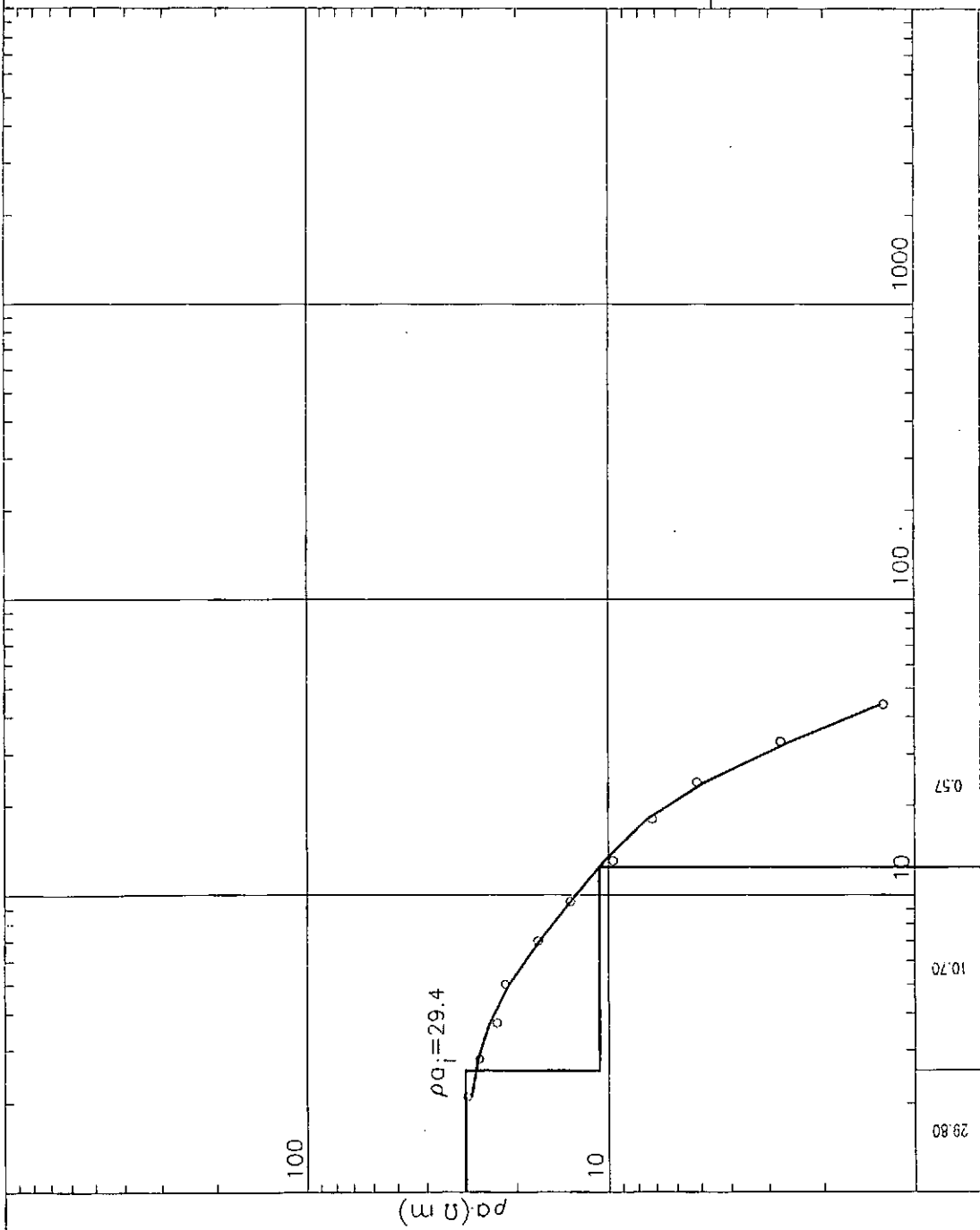


SEV: C. CELLO - 3

CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	29.39	28.42
2.8	26.74	27.06
3.7	23.35	24.75
5.0	21.89	21.22
7.0	17.05	16.85
9.5	13.31	13.26
13.0	9.64	10.32
18.0	7.21	7.48
24.0	5.17	4.87
33.0	2.76	2.56
44.0	1.27	1.30

CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	2.57	2.57	29.80
2	9.81	12.38	10.70
3			0.57



REFERENCIAS

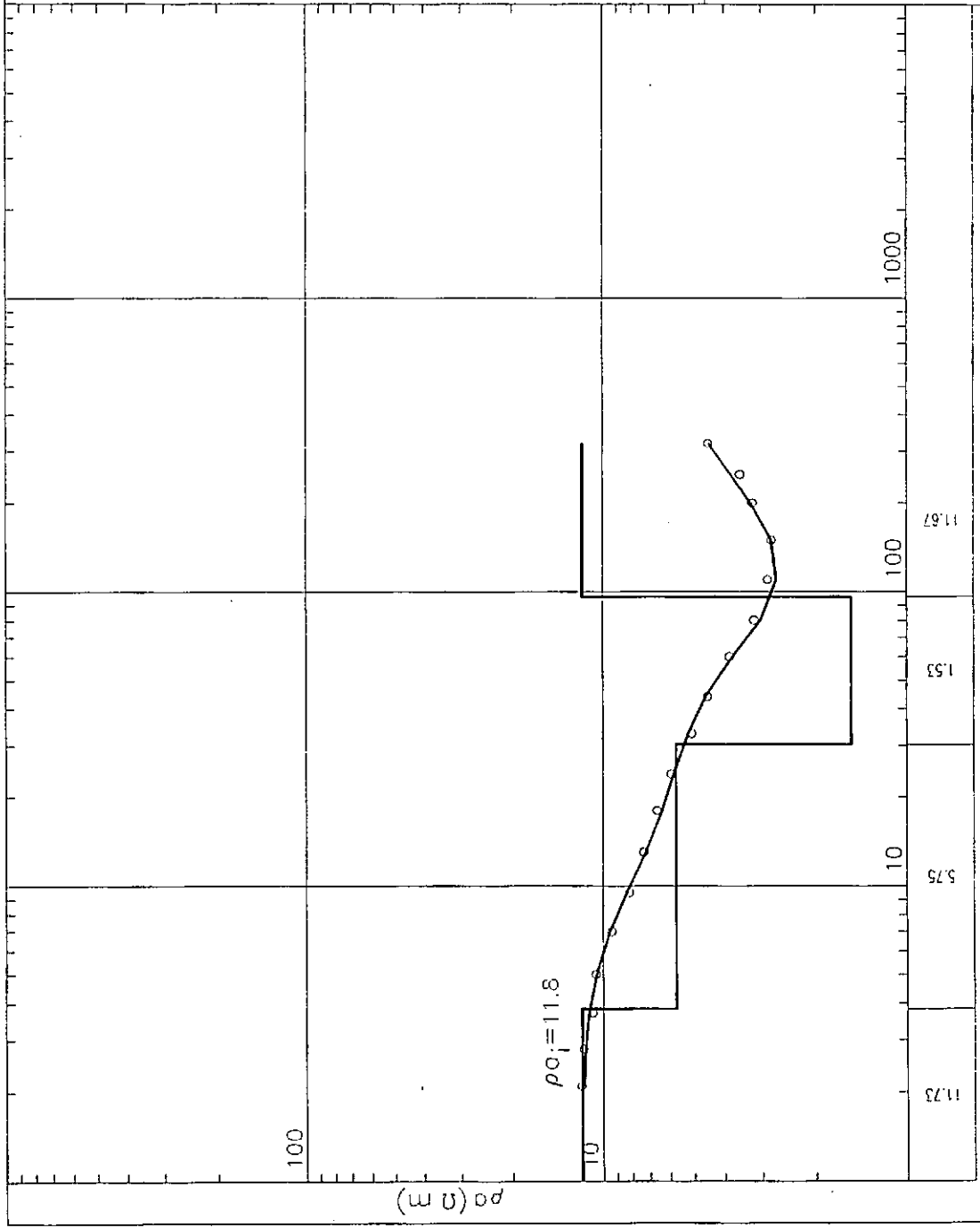
R. TEORICA

R. DE CAMPO

SEV: C. CELLO - 4

CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	11.81	11.60
2.8	11.63	11.45
3.7	10.85	11.14
5.0	10.56	10.53
7.0	9.37	9.48
9.5	8.19	8.34
13.0	7.34	7.23
18.0	6.65	6.40
24.0	5.96	5.86
33.0	5.10	5.25
44.0	4.52	4.59
60.0	3.83	3.74
80.0	3.18	3.03
110.0	2.87	2.69
150.0	2.79	2.80
200.0	3.22	3.27
250.0	3.53	3.80
320.0	4.50	4.48



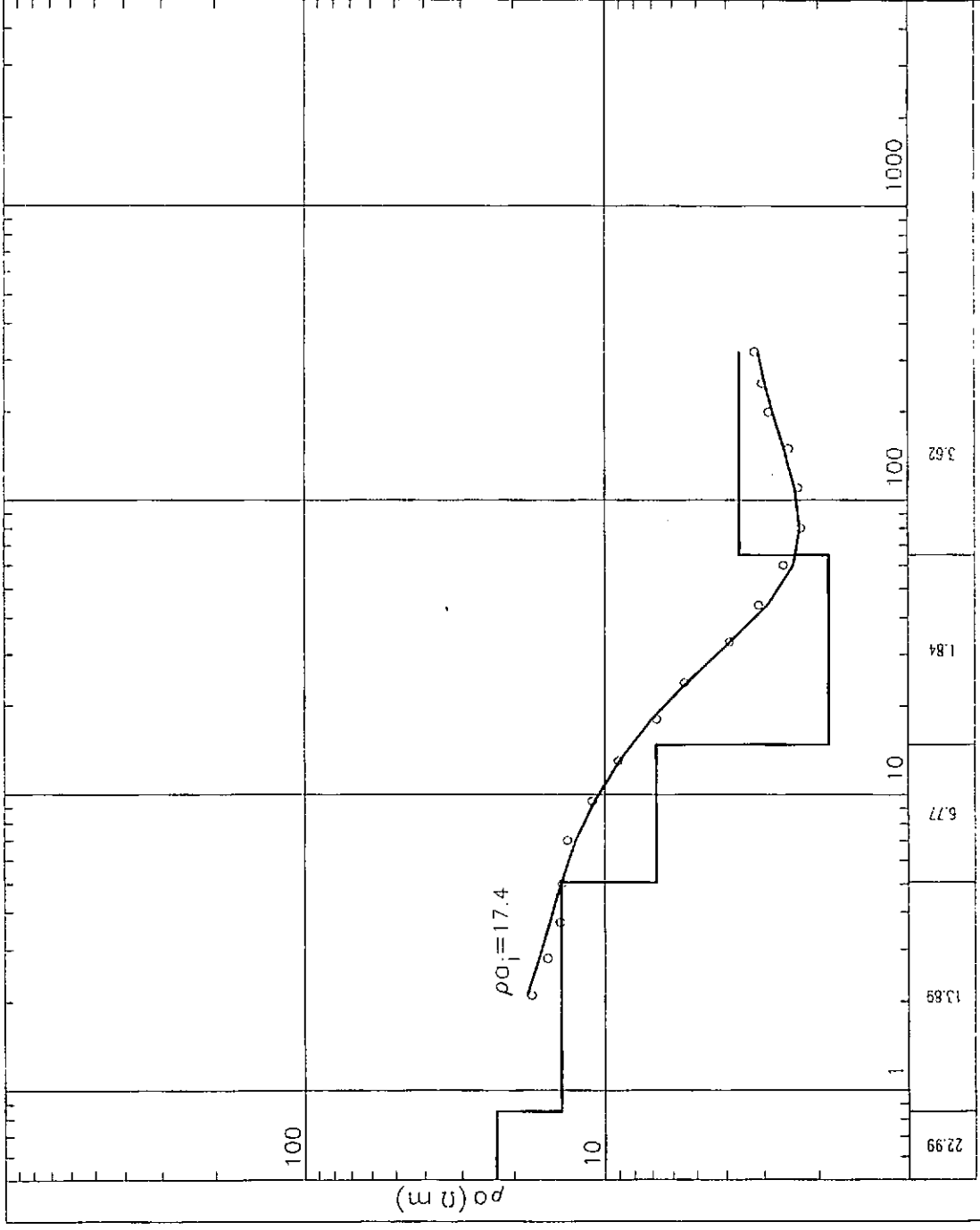
CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	3.82	3.82	11.73
2	26.50	30.32	5.75
3	65.81	96.13	1.53
4			11.67

REFERENCIAS

— R. TEORICA      o R. DE CAMPO

SEV: C. CELLO - 5  
 CURVA DE CAMPO Y TEORICA  
 AB/2 R. DE CAMPO R. TEORICA  
 2.1 17.42 18.05  
 2.8 15.39 16.44  
 3.7 13.97 15.14  
 5.0 13.80 13.90  
 7.0 13.25 12.42  
 9.5 10.99 10.81  
 13.0 9.03 8.94  
 18.0 6.75 7.01  
 24.0 5.47 5.38  
 33.0 3.89 3.87  
 44.0 3.13 2.93  
 60.0 2.60 2.41  
 80.0 2.28 2.30  
 110.0 2.33 2.39  
 150.0 2.50 2.59  
 200.0 2.90 2.82  
 250.0 3.05 2.98  
 320.0 3.22 3.14

CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	0.85	0.85	22.99
2	4.21	5.06	13.89
3	9.71	14.77	6.77
4	50.14	64.91	1.84
5			3.62



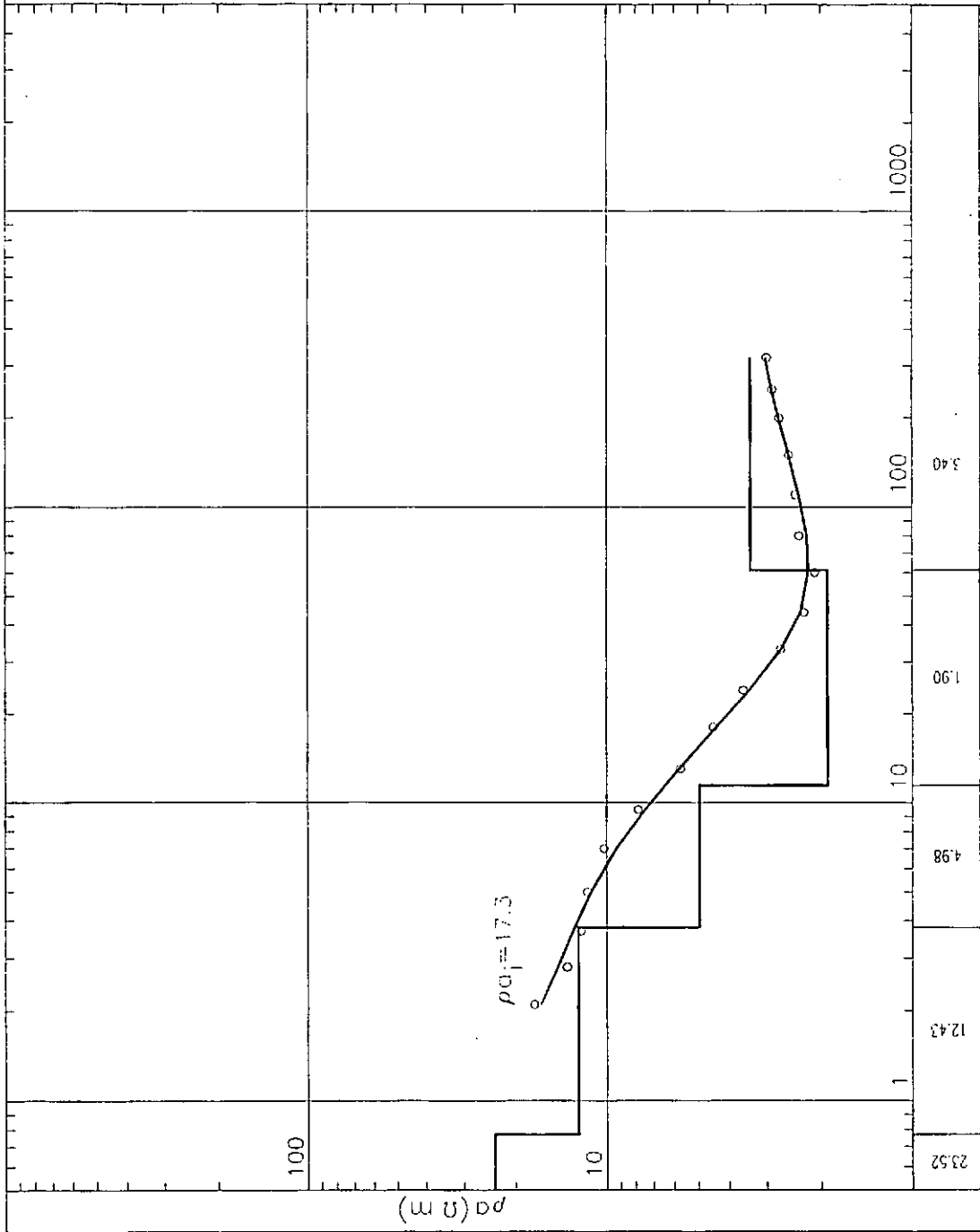
DIFFERENCIAS  
 R. DE CAMPO  
 R. TEORICA



SEV: C. CELLO - 6

CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	17.32	16.49
2.8	13.54	14.54
3.7	12.20	12.95
5.0	11.60	11.27
7.0	10.20	9.29
9.5	7.87	7.46
13.0	5.73	5.78
18.0	4.48	4.38
24.0	3.58	3.42
33.0	2.70	2.70
44.0	2.27	2.33
60.0	2.09	2.20
80.0	2.35	2.22
110.0	2.42	2.36
150.0	2.54	2.55
200.0	2.73	2.75
250.0	2.88	2.89
320.0	3.00	3.02



CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	0.77	0.77	23.52
2	3.03	3.80	12.43
3	7.64	11.44	4.98
4	49.83	61.27	1.90
5			3.40

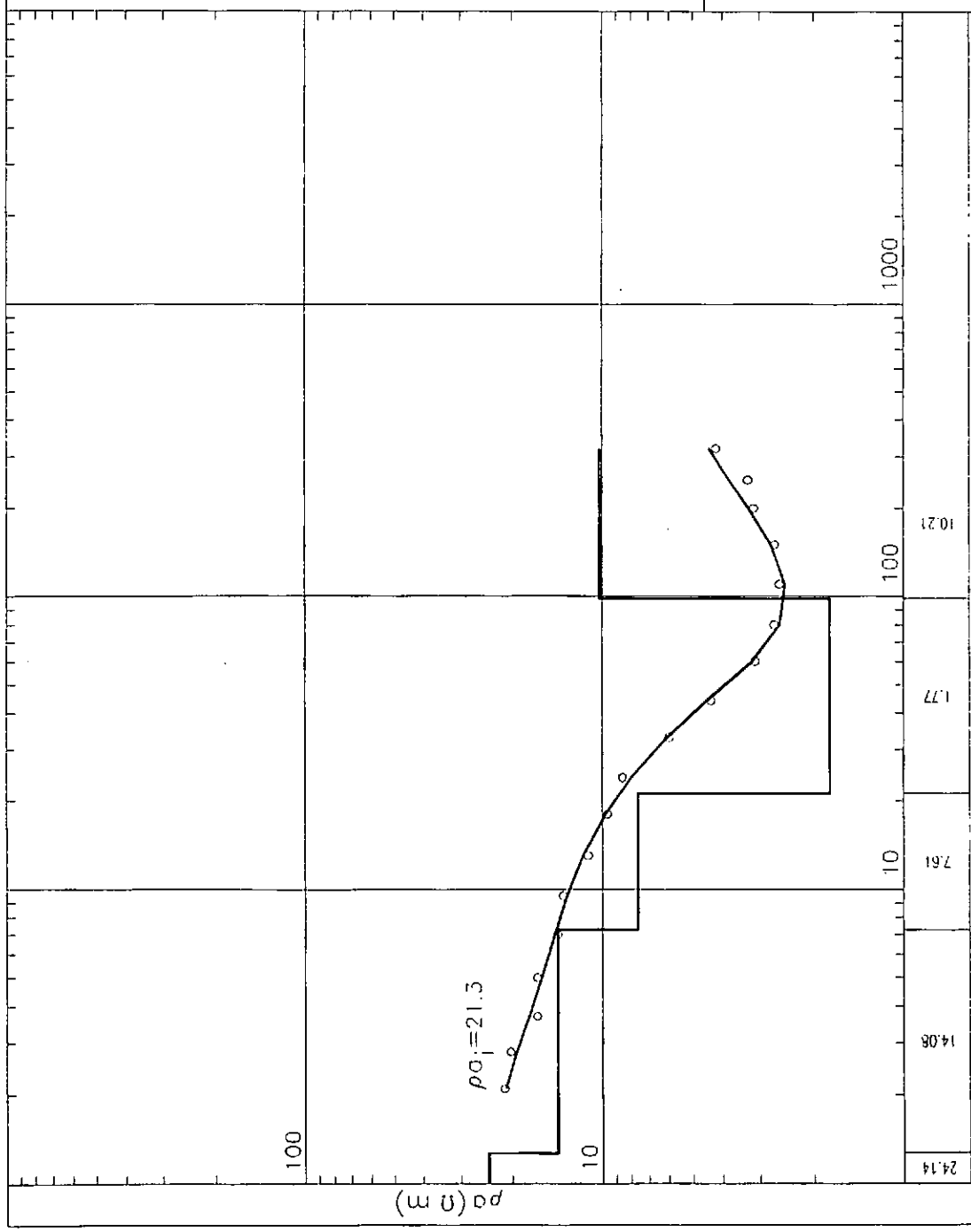
RESISTIVIDADES

— R. TEORICA    ○ R. DE CAMPO

SEV. C. CELLO - 7

CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	21.29	21.10
2.8	20.32	19.35
3.7	16.48	17.59
5.0	16.50	15.94
7.0	14.10	14.42
9.5	13.50	13.10
13.0	11.15	11.58
18.0	9.61	9.74
24.0	8.55	8.01
33.0	5.99	6.07
44.0	4.37	4.51
60.0	3.12	3.19
80.0	2.70	2.59
110.0	2.60	2.49
150.0	2.69	2.77
200.0	3.15	3.28
250.0	3.29	3.80
320.0	4.20	4.43



CAPA	ESPESOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	1.27	1.27	24.14
2	6.00	7.27	14.08
3	13.92	21.19	7.61
4	77.12	98.31	1.77
5			10.21

REFERENCIAS

— R. TEORICA

○ F. DE CAMPO

SEV. C. CELLO - 8

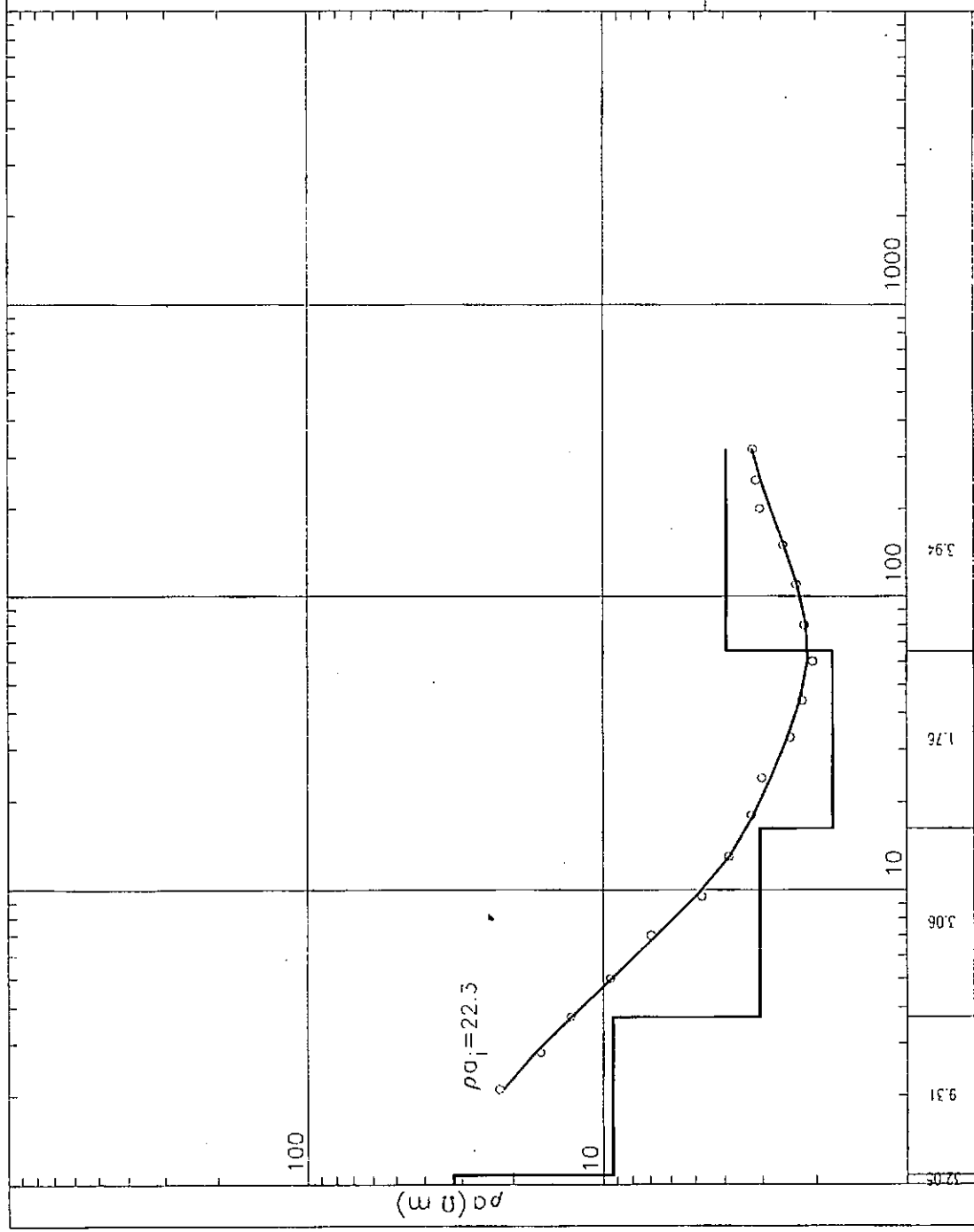
CURVA DE CAMPO Y TEORICA

AB/2	R. DE CAMPO	R. TEORICA
2.1	22.26	21.52
2.8	16.13	16.82
3.7	12.80	12.76
5.0	9.46	9.39
7.0	6.96	6.67
9.5	4.75	4.96
13.0	3.86	3.84
18.0	3.26	3.20
24.0	3.01	2.82
33.0	2.43	2.48
44.0	2.22	2.26
60.0	2.05	2.13
80.0	2.18	2.15
110.0	2.32	2.31
150.0	2.56	2.55
200.0	3.05	2.82
250.0	3.14	3.03
320.0	3.22	3.24

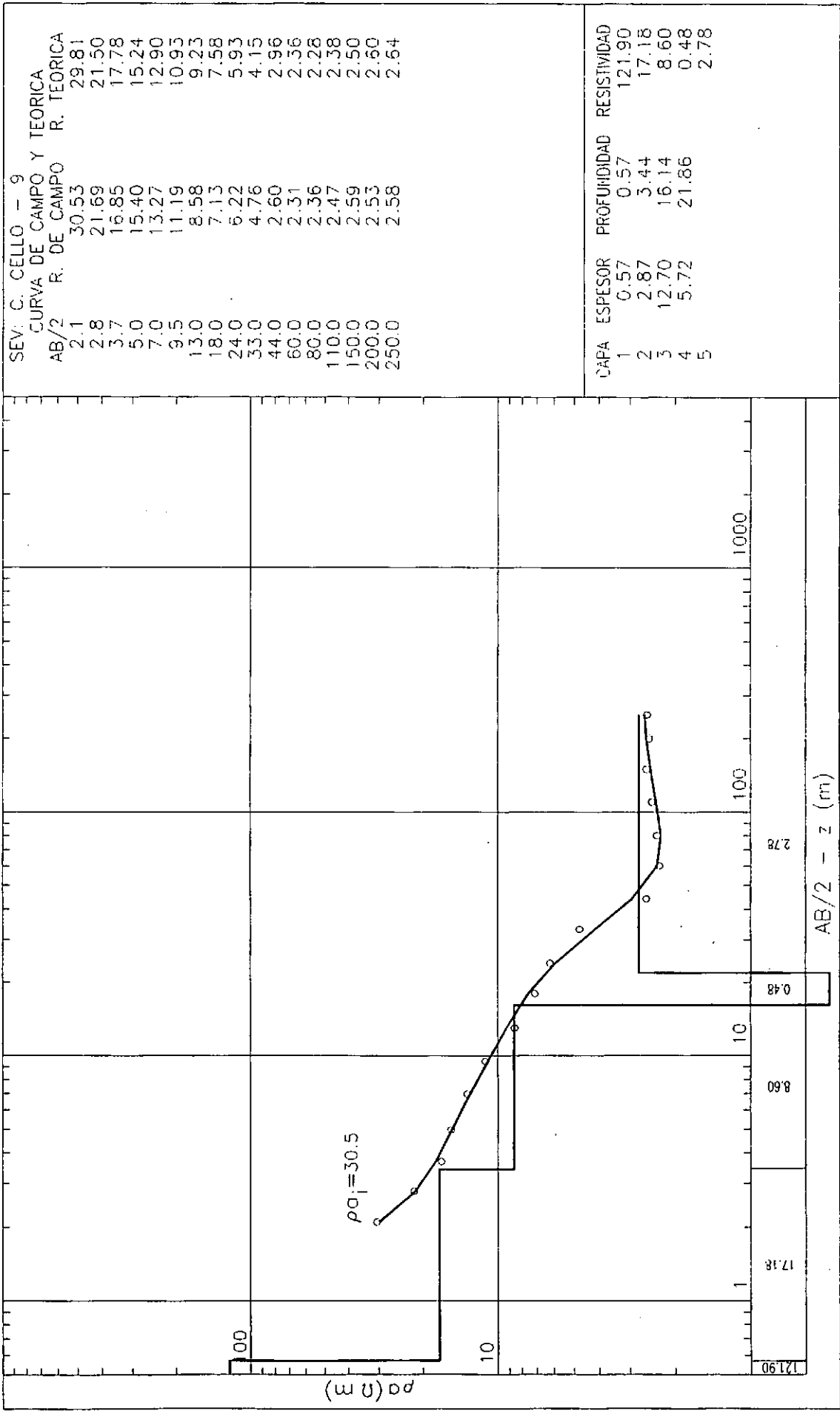
CAPA	ESPOSOR	PROFUNDIDAD	RESISTIVIDAD
1	1.08	1.08	32.05
2	2.62	3.70	9.31
3	12.56	16.26	3.06
4	48.98	65.24	1.76
5			3.94

REFERENCIAS

— R. TEORICA    ○ R. DE CAMPO



32.05	9.31	1.76	3.94
-------	------	------	------



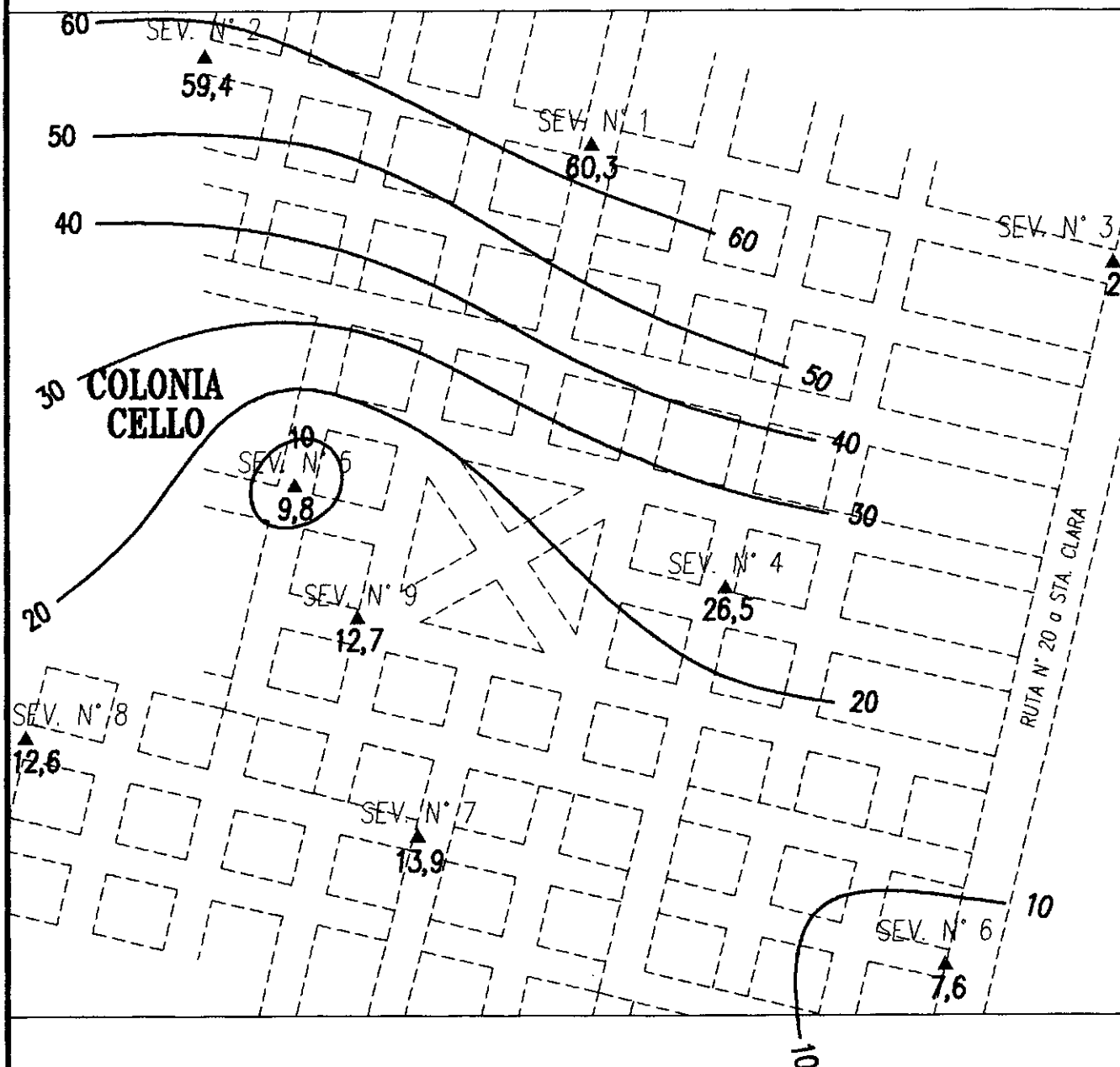
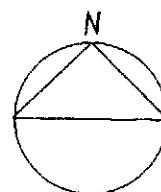
REFERENCIAS

— R. TEORICA    o R. DE CAMPO

# Dpto. CASTELLANOS COLONIA CELLO

MAPA DE ISOESPESORES

ESCALA 1:7500



## REFERENCIAS

SEV. N° 8      SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 8

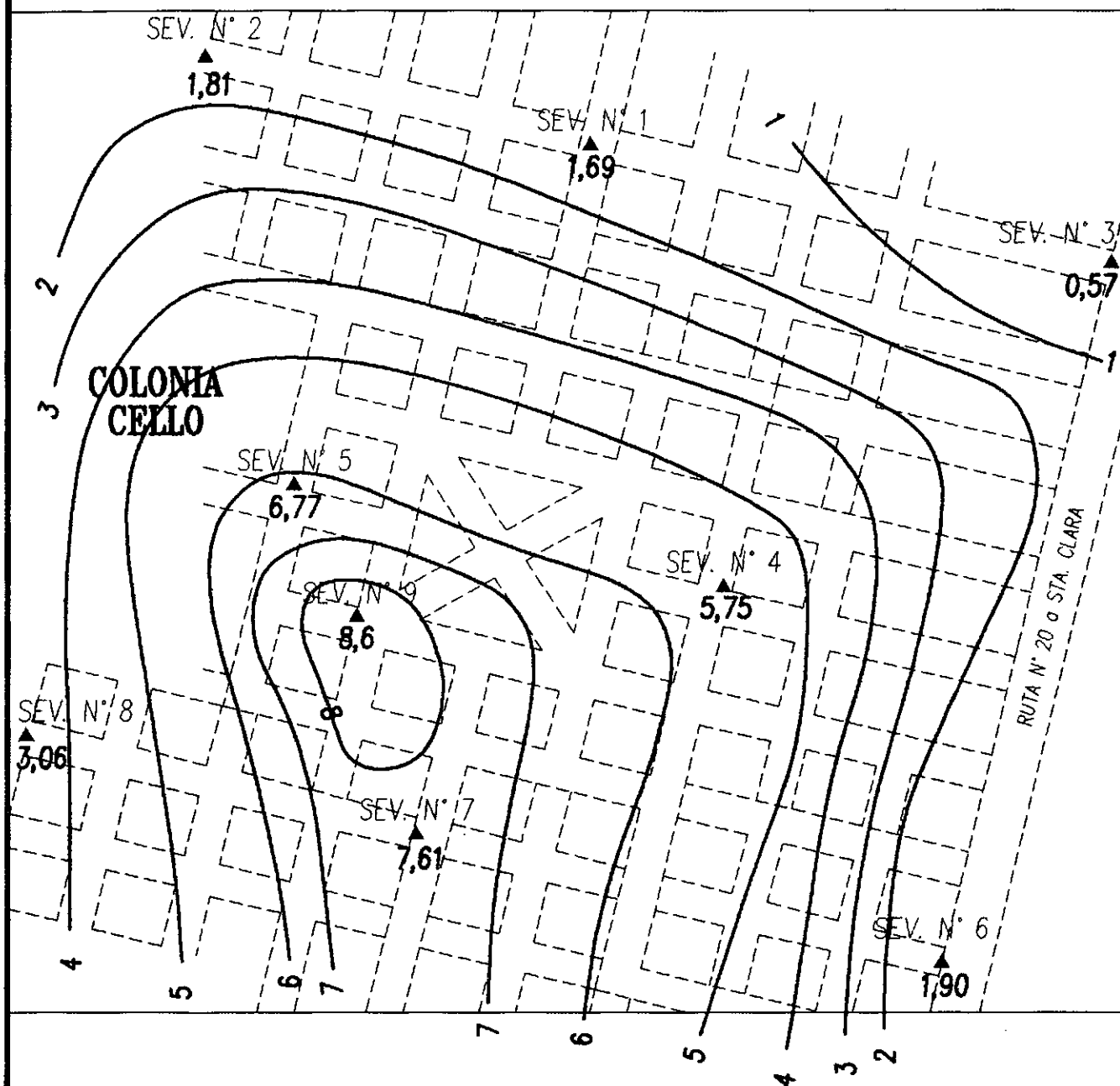
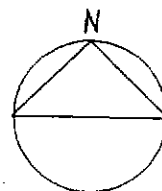
—70—      LINEA DE ISOESPESOR EN METROS

PLANO N° 3

# Dpto. CASTELLANOS COLONIA CELLO

MAPA DE ISORESISTIVIDAD

ESCALA 1:7500



## REFERENCIAS

SEV. N° 8      SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 8

— 6 —      ISORESISTIVIDAD VERDADERA EN OHM x METROS

PLANO N° 4

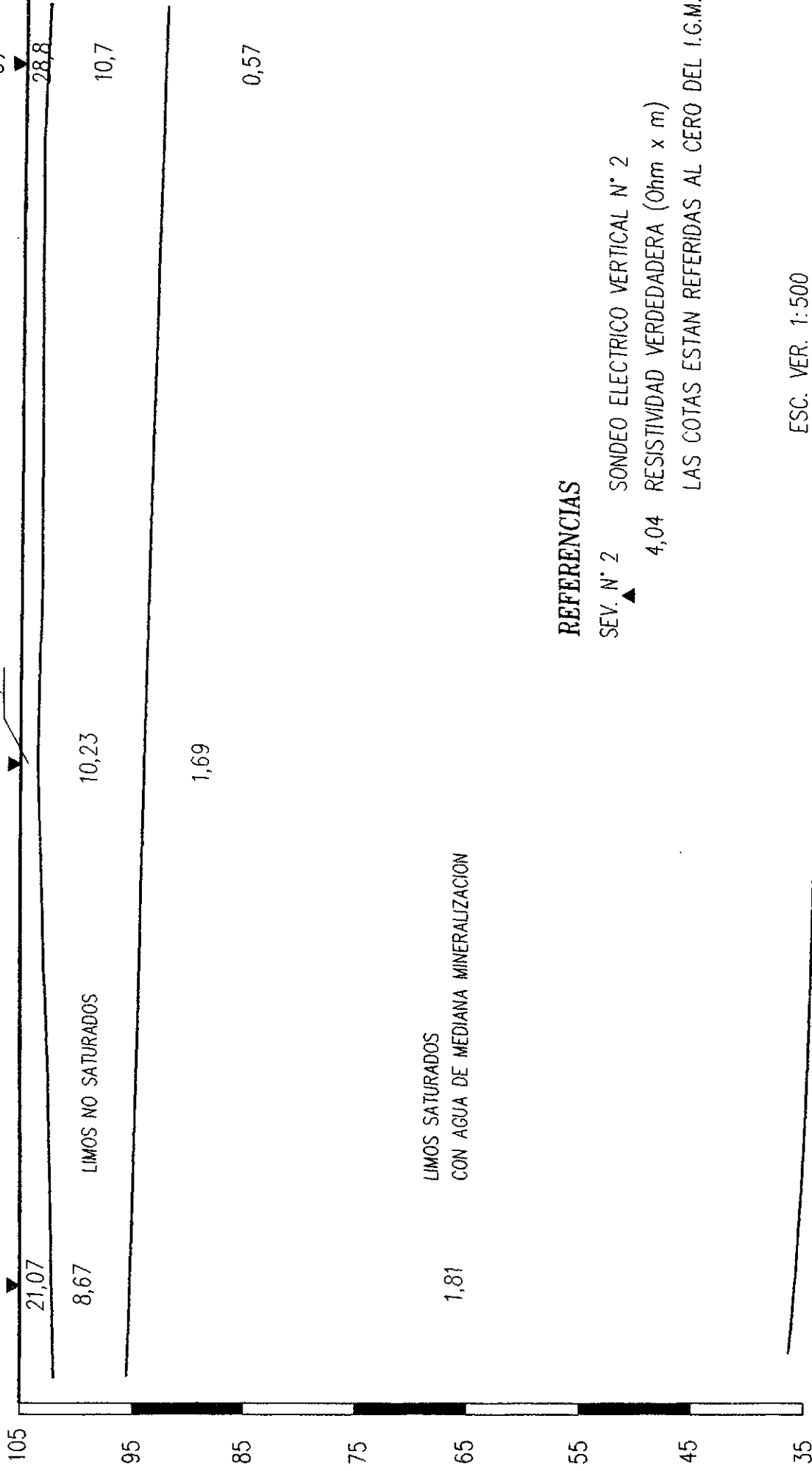
Dpto. CASTELLANOS  
COLONIA CELLO

PERFIL GEOELECTRICO N° 1

SEV. N° 2

SEV. N° 1

SEV. N° 3



REFERENCIAS

SEV. N° 2 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 2

4.04 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ohm x m)

LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.M.

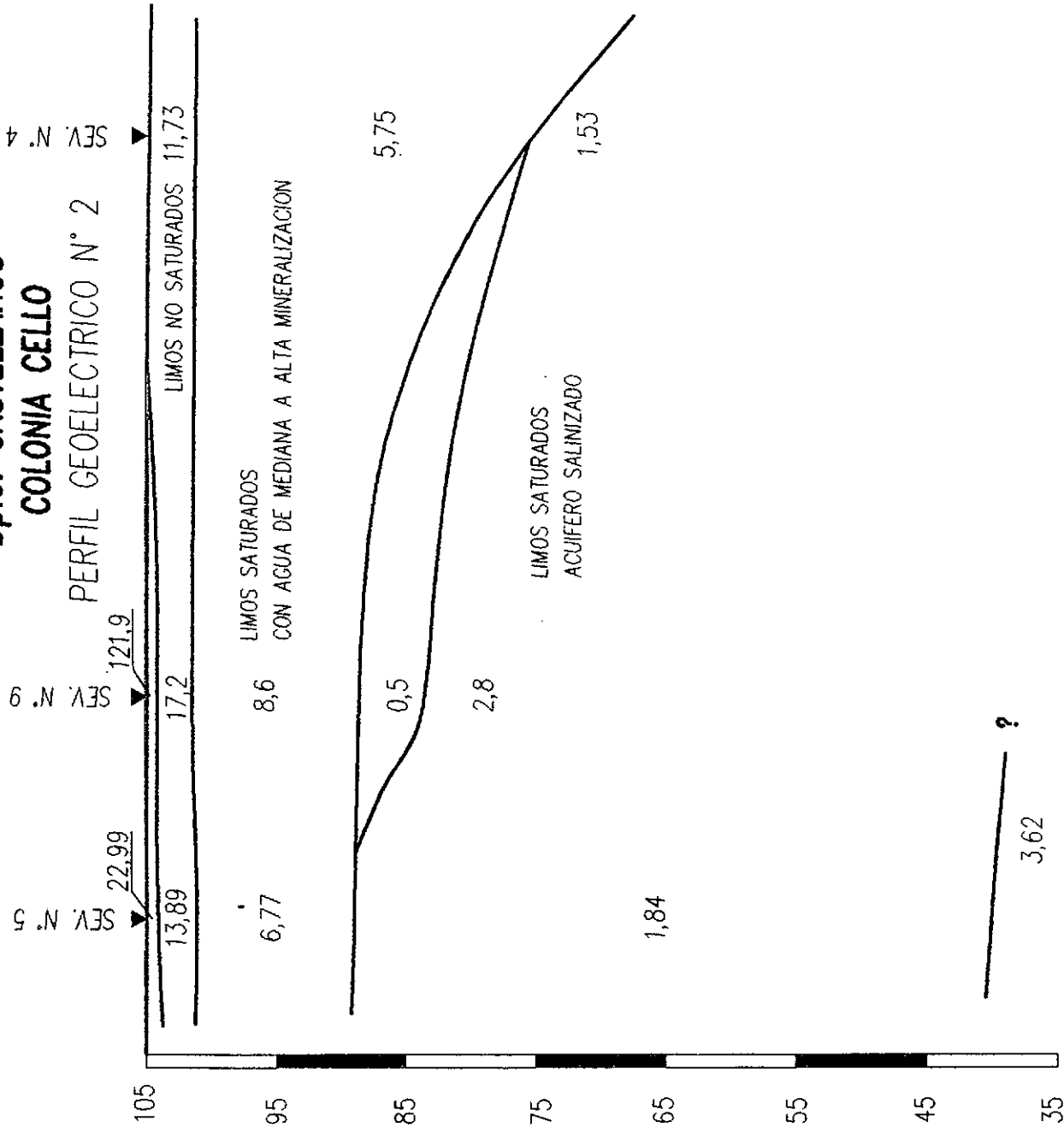
ESC. VER. 1:500

ESC. HOR. 1:5000

GRAFICO N° 10

Dpto. CASTELLANOS  
COLONIA CELLO

PERFIL GEOELECTRICO N° 2



REFERENCIAS

SEV. N° 5 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 5

3,62 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ohm x m)

LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.M.

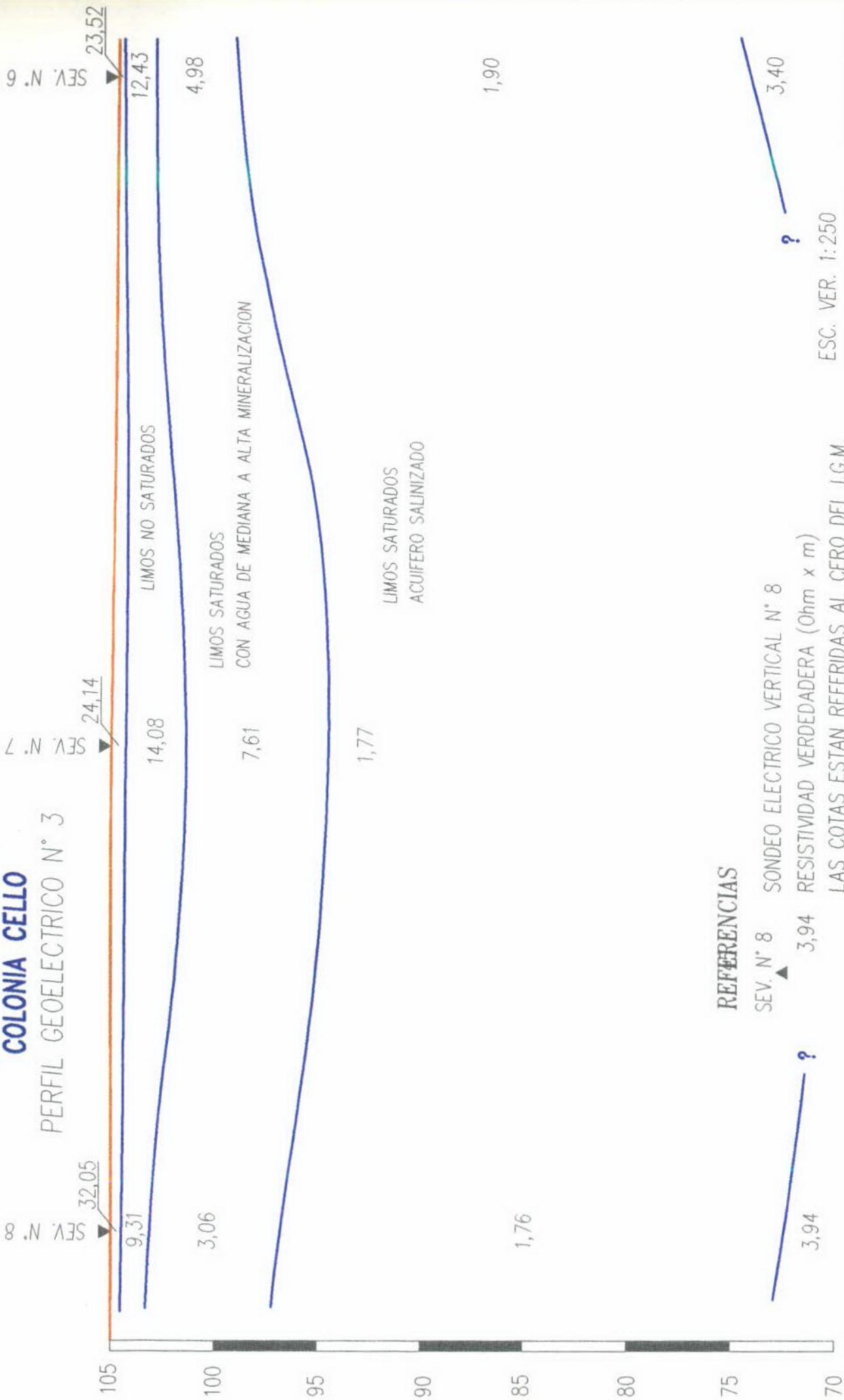
ESC. VER. 1:500

ESC. HOR. 1:5000

GRAFICO N° 11



**Dpto. CASTELLANOS**  
**COLONIA CELLO**  
 PERFIL GEOELECTRICO N° 3

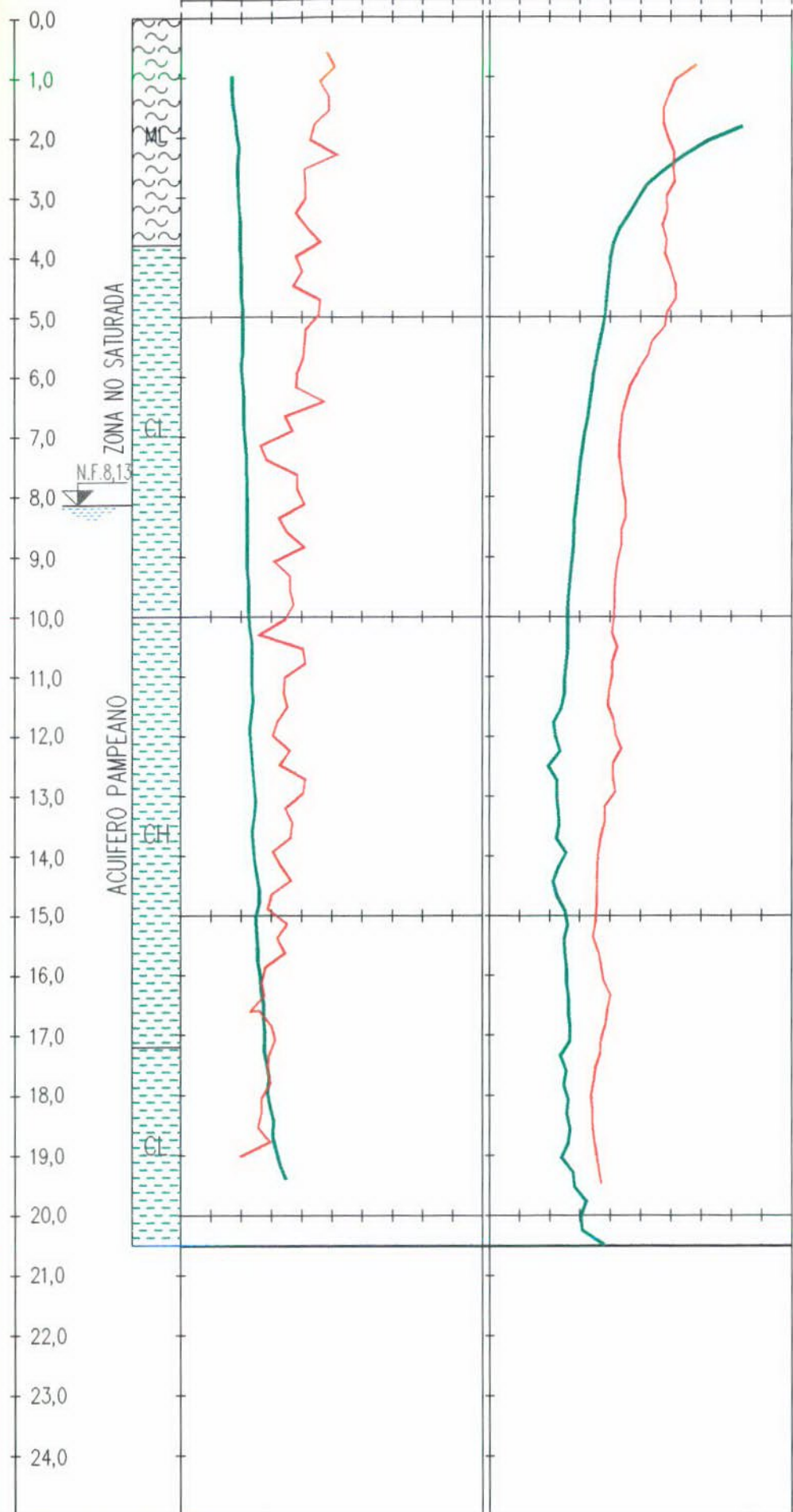


**REFERENCIAS**  
 SEV. N° 8 SONDEO ELECTRICO VERTICAL N° 8  
 3,94 RESISTIVIDAD VERDEDADERA (Ohm x m)  
 LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.M.

ESC. VER. 1:250  
 ESC. HOR. 1:5000

PROF.  
(m)

-50 — POTENCIAL ESPONTANEO 0 0 — NORMAL LARGA 25  
0 — GAMMA NATURAL 25 0 — NORMAL CORTA 25



ESTUDIO :

CFI

POZO:

C. CELLO

ESCALA: 1 / 100

OPERADOR: Htco. O. DALLACOSTA

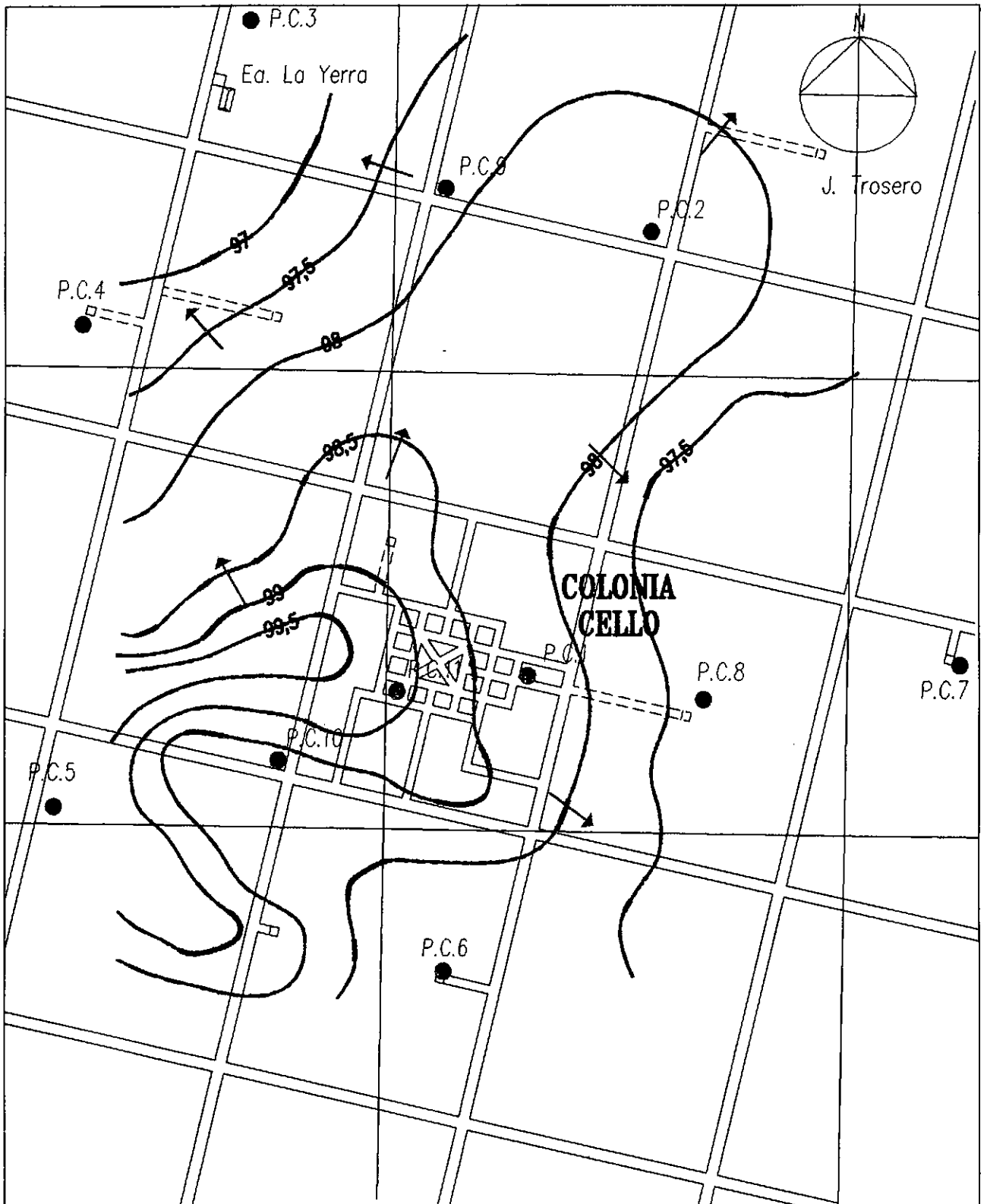
INTERPRETO: Lic. M. FILI

FECHA : 1997

GRAFICO N° 13

# Dpto. CASTELLANOS COLONIA CELLO

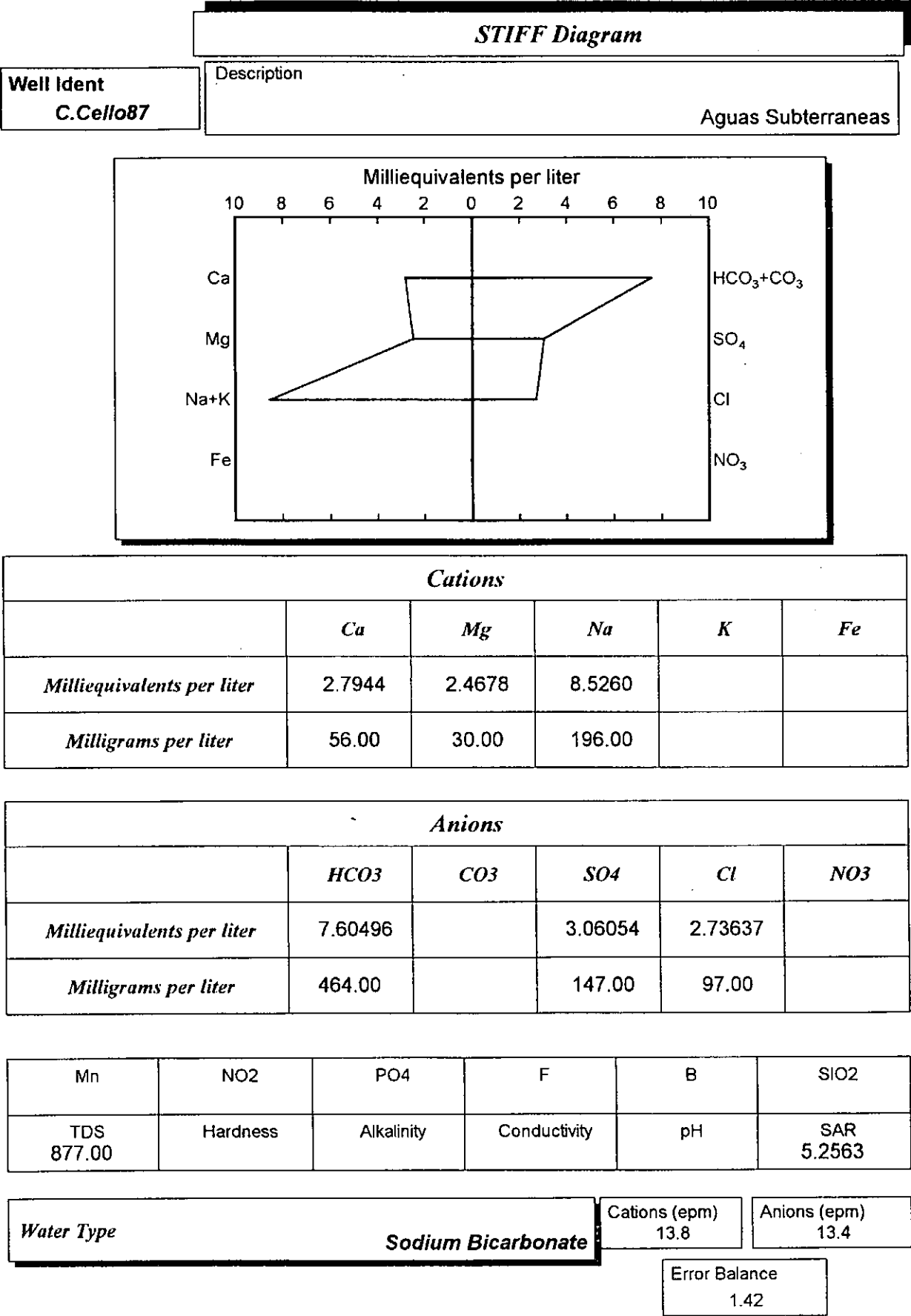
MAPA ISOPIECICO  
ESCALA 1:25000



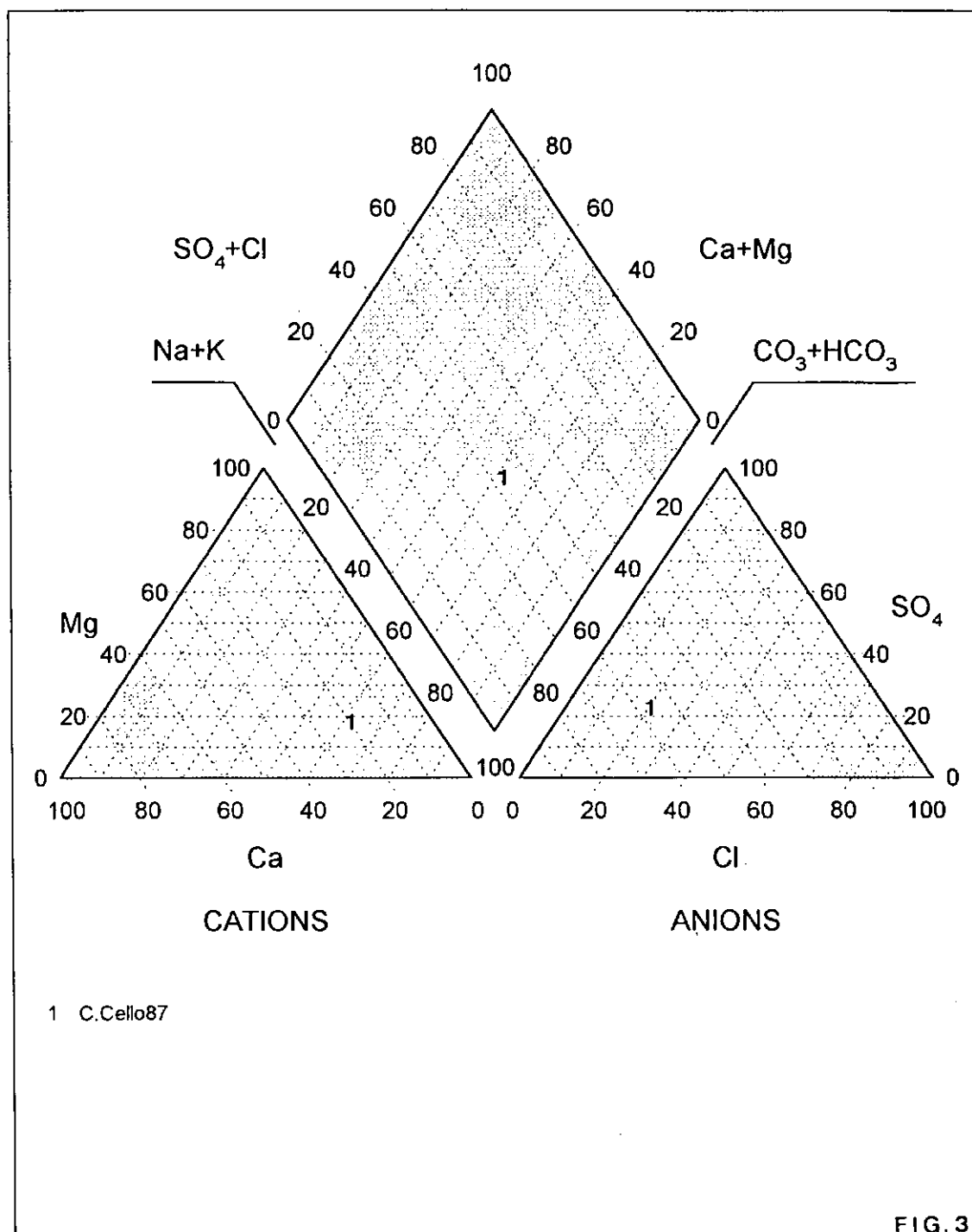
## REFERENCIAS

- 95 — CURVA ISOPIECICA
- P.C.6 PUNTO CENSADO P.C.6
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO SUBTERRANEO

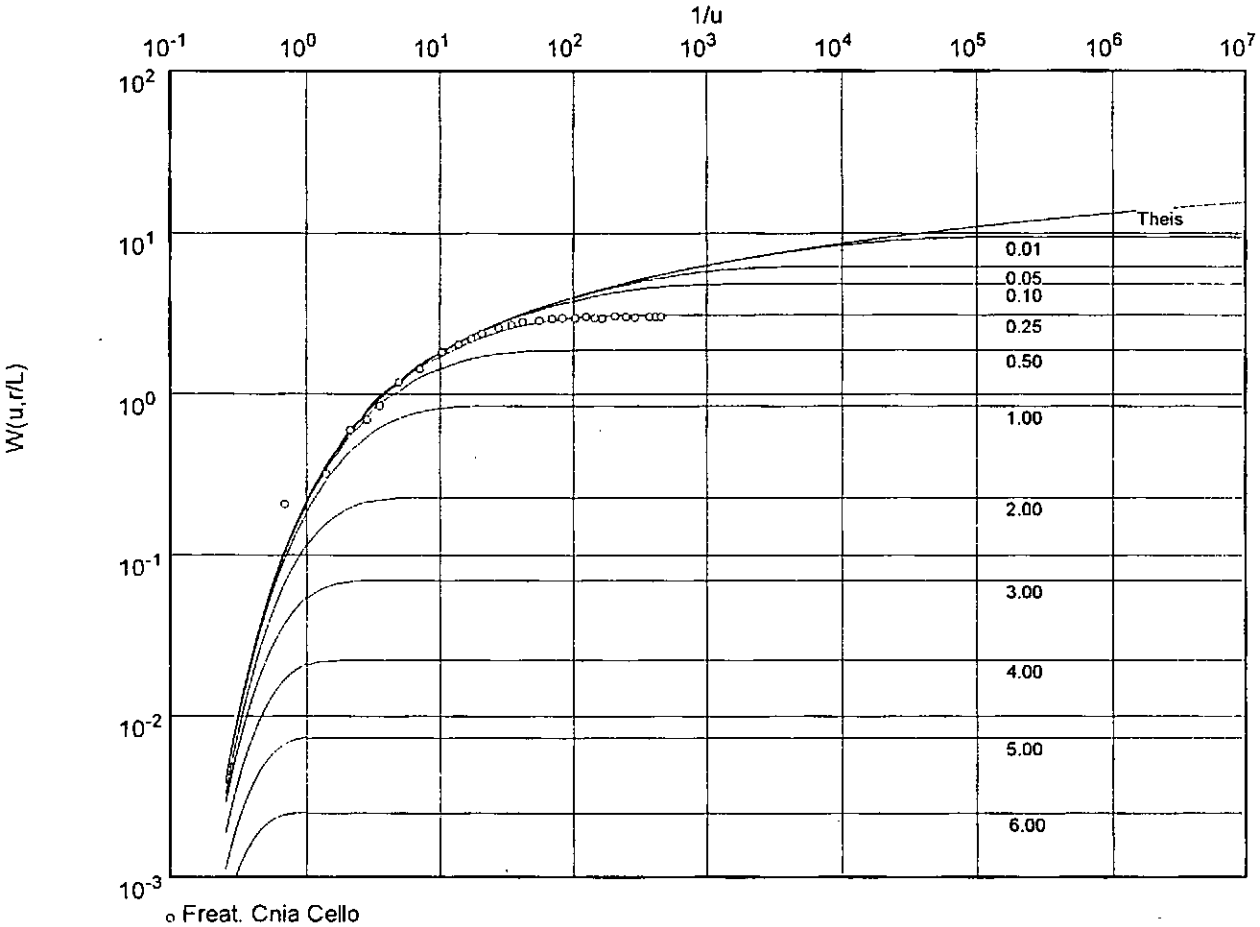
PLANO N° 5



# Piper Diagram



Licenciado Mario FILI Estudios Hidrogeológicos	Evaluación de la prueba de bombeo Método de HANTUSH Acuífero semi confinado, sin almacen. en acuitard	Página 1
		Proyecto : C. F. I.
		Evaluado por: J.R.T. Fecha: 20.11.1997
Prueba de Bombeo No. 1	Fecha de la Prueba: 19.11.97	
Colonia Cello		
Descarga 40,80 m³/d		



Transmissividad [m²/d]:  $2,57 \times 10^1$

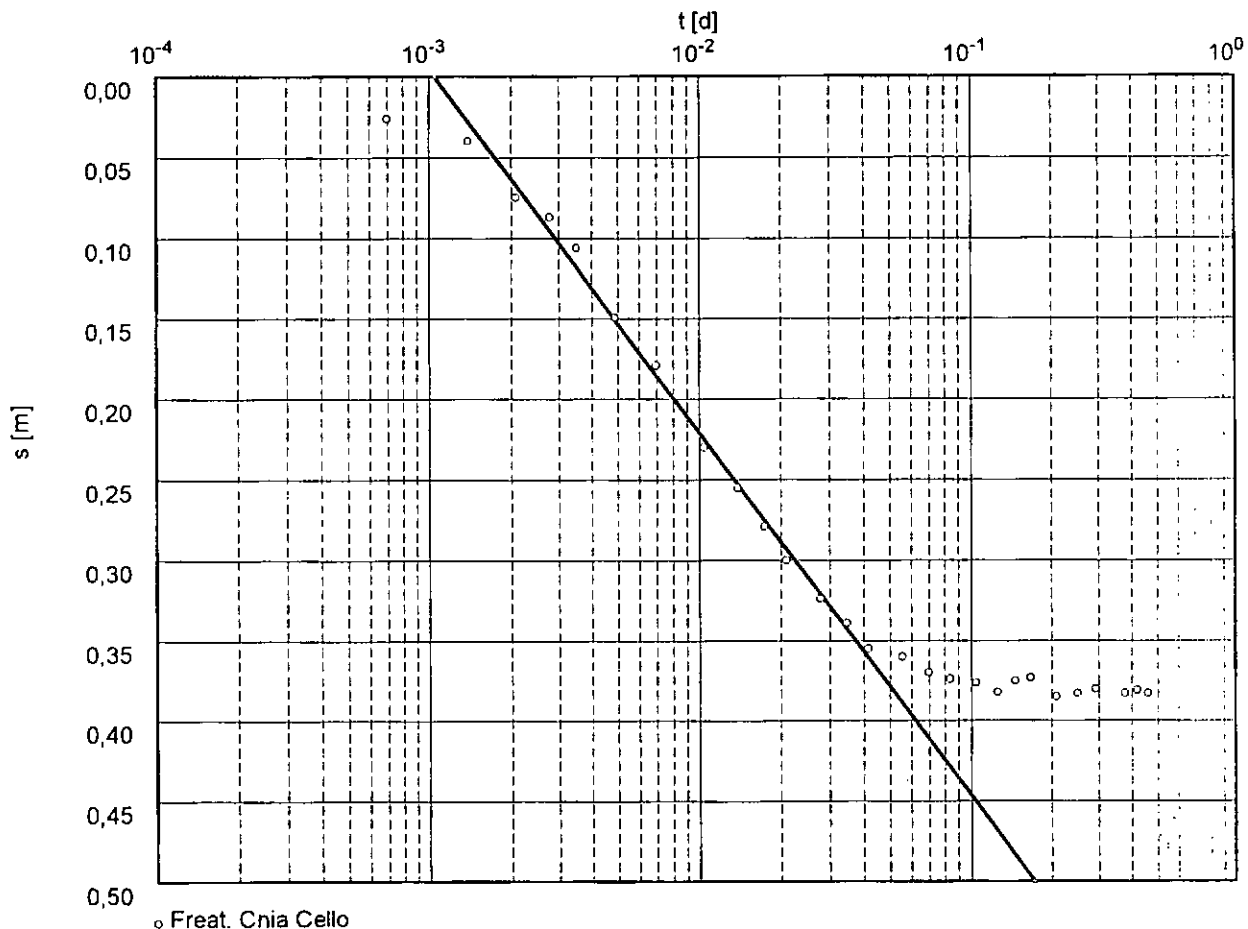
Cond. hidráulica (K) [m/d]:  $2,57 \times 10^0$

Espesor del acuífero [m]: 10,000

Coefficiente de almacenamiento  $5,90 \times 10^{-3}$

Resistencia hidráulica (c) [d]:  $1,08 \times 10^1$

Licenciado Mario FILI Estudios Hidrogeológicos	Evaluación de la prueba de bombeo Método del Tiempo-Descenso de COOPER & JACOB Acuífero confinado	Página 1	
		Proyecto : C. F. I.	
		Evaluado por: J.R.T.	Fecha: 20.11.1997
Prueba de Bombeo No. 1		Fecha de la Prueba: 19.11.97	
Colonia Cello			
Descarga 40,80 m³/d			



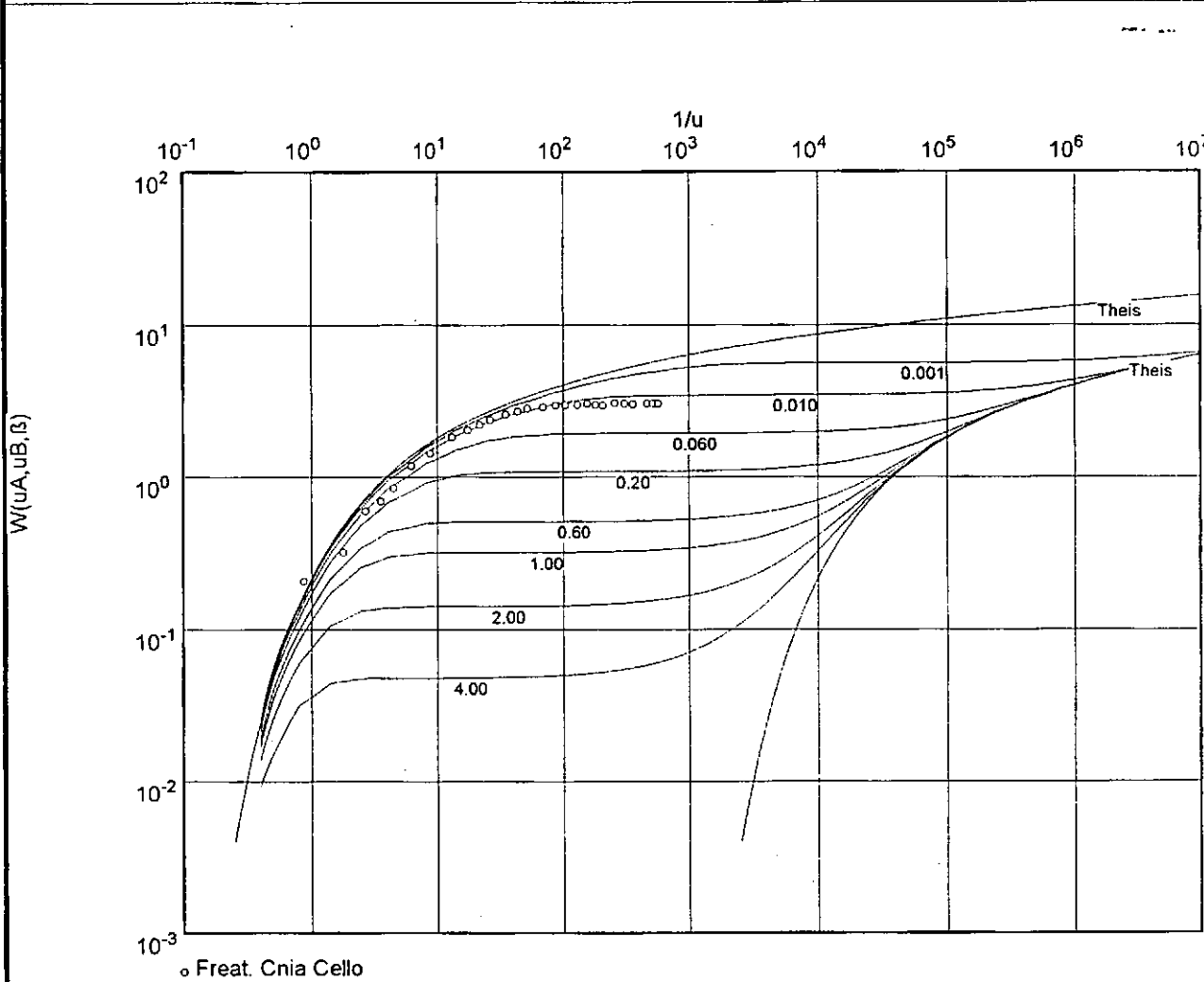
Transmissividad [m²/d]: 3,31 x 10<sup>1</sup>

Cond. hidráulica (K) [m/d]: 3,31 x 10<sup>0</sup>

Espesor del acuífero [m]: 10,000

Coefficiente de almacenamiento 4,48 x 10<sup>-3</sup>

Licenciado Mario FILI Estudios Hidrogeológicos	Evaluación de la prueba de bombeo Método de NEUMAN Acuífero no confinado con respuesta retardada del nivel freático	Página 1
		Proyecto : C. F. I.
		Evaluado por: J.R.T. Fecha: 20.11.1997
Prueba de Bombeo No. 1		Fecha de la Prueba: 19.11.97
Colonia Cello		
Descarga 40,80 m³/d		

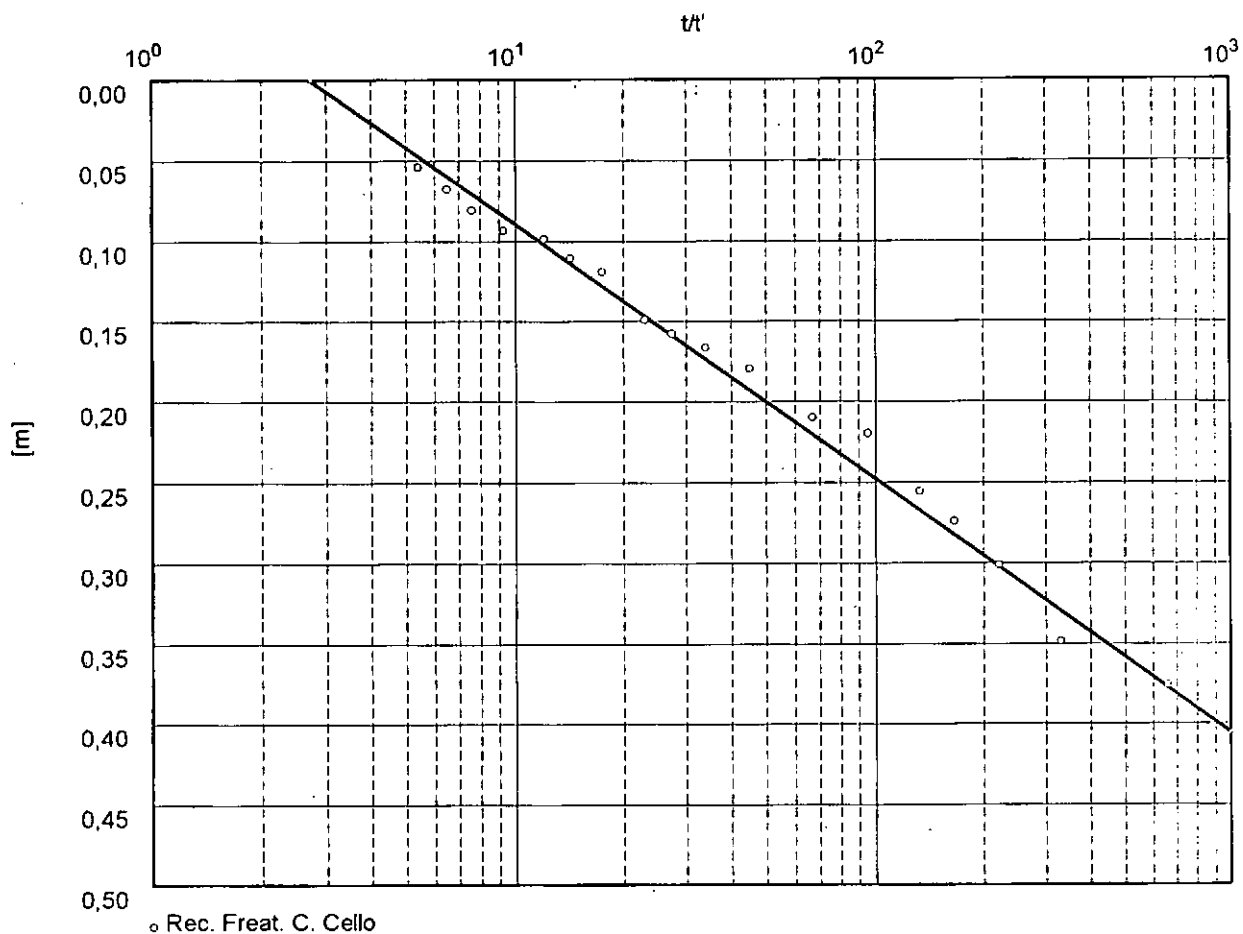


Transmissividad [m²/d]: 2,57 x 10<sup>1</sup>  
 Cond. hidráulica (K) [m/d]: 2,57 x 10<sup>0</sup>  
 Espesor del acuífero [m]: 10,000  
 Coeficiente de almacenamiento 4,68 x 10<sup>-3</sup>

Porosidad Eficaz 4,68 x 10<sup>1</sup>



Licenciado Mario FILI Estudios Hidrogeológicos	Evaluación de la prueba de bombeo Método de recuperación de THEIS & JACOB Acuífero no confinado	Página 1
		Proyecto : C.F.I.
		Evaluado por: J.R.T. Fecha: 20.11.1997
Prueba de Bombeo No. 1	Fecha de la Prueba: 19.11.97	
Cnia Cello		
Descarga 40,80 m³/d		
Duración de la prueba : 0.45833 d		



Transmissividad [m²/d]: 4,72 x 10<sup>1</sup>

Cond. hidráulica (K) [m/d]: 4,72 x 10<sup>0</sup>

Espesor del acuífero [m]: 10,000



[illegible]

INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA N° CC 1

FECHA: 07/10/97 INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1 ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 10650/22700

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Gaviglio Comercial DIRECCION: Zenón Pereyra

RELIEVE:

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 106.0 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

DIAMETRO: EJECUTADA POR: FECHA:

PROFUNDIDAD: 20.00 mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Bombeador CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano OTROS:

NIVEL DEL AGUA: 7.91 mts. Medido Sobre/Bajo Borde caño camisa

El cual está: 0.38 mts Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico: 98.47 mts

CAUDALES DE EXTRACCION: FRECUENCIA:

USOS: Doméstico

SE OBTIENE MUESTRA: Sí FECHA: 07/0/97

DETERMINACIONES DE CAMPO: TEMPERATURA: 20.0 °C

CONDUCTIVIDAD: 1500  $\mu\text{mho/cm}$  pH: 8.1 OTRAS:

OBSERVACIONES:

INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA      N° CC 2

FECHA: 07/10/97      INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe      DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello      PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1      ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 11200./24550

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Drovetta Bartolomé DIRECCION: Sta Clara de Saguier

RELIEVE: Plano

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 105.4 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

DIAMETRO:      EJECUTADA POR:      FECHA:

PROFUNDIDAD:      mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Molino      CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano      OTROS:

NIVEL DEL AGUA: 6.95 mts. Medido Sobre/Bajo Borde caño camisa

El cual está: 0.00 mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico: 98.45 mts

CAUDALES DE EXTRACCION:      FRECUENCIA:

USOS: Ganadería

SE OBTIENE MUESTRA: Sí      FECHA: 07/10/97

DETERMINACIONES DE CAMPO:      TEMPERATURA: 20.0 °C

CONDUCTIVIDAD: 1100      µmho/cm      pH: 7.2      OTRAS:

OBSERVACIONES:

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA**

N° CC 3

FECHA: 07/10/97      INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe      DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello      PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1      ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 09450/25500

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: Ea La Yerra

PROPIEDAD DE: Mazzucci Hnos      DIRECCION: Colonia Cello

RELIEVE: Plano

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 105.3 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

DIAMETRO:      EJECUTADA POR:      FECHA:

PROFUNDIDAD:      mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Molino      CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano      OTROS:

NIVEL DEL AGUA:      mts. Medido Sobre/Bajo

El cual está:      mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico:      mts

CAUDALES DE EXTRACCION:      FRECUENCIA:

USOS: Ganadería

SE OBTIENE MUESTRA: Sí      FECHA: 07/10/97

DETERMINACIONES DE CAMPO:      TEMPERATURA: 20.5 °C

CONDUCTIVIDAD: 4300      µmho/cm      pH: 7.4      OTRAS:

OBSERVACIONES:

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA****N° CC 4**

**FECHA:** 07/10/97      **INFORMACION OBTENIDA POR:** Tomás Jorge

**FUENTE DE INFORMACION:** Sr Enrico

**PROVINCIA:** Santa Fe      **DEPARTAMENTO:** Castellanos

**LOCALIDAD:** Cnia Cello      **PARAJE:**

**MAPA I.G.M.:** 3163-30-1      **ESCALA:** 1:50.000

**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 08750/24200

**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:**

**PROPIEDAD DE:** Walter Guadalupe      **DIRECCION:** Sta Clara de Saguier

**RELIEVE:** Plano

**ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR:** + 106.0 m

**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación

**DIAMETRO:**      **EJECUTADA POR:**      **FECHA:**

**PROFUNDIDAD:** 12.0 mts. Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:**

**BOMBA TIPO:** Bombeador      **CAPACIDAD:**

**ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano      **OTROS:**

**NIVEL DEL AGUA:** 8.20 mts. Medido Sobre/Bajo Borde Caño camisa

El cual está: 0.30 mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 96.90 mts

**CAUDALES DE EXTRACCION:**      **FRECUENCIA:**

**USOS:** Ganadería, Doméstico

**SE OBTIENE MUESTRA:** Sí      **FECHA:** 07/0/97

**DETERMINACIONES DE CAMPO:**      **TEMPERATURA:** 19.5 °C

**CONDUCTIVIDAD:** 2000 µmho/cm      **pH:** 7.9      **OTRAS:**

**OBSERVACIONES:**

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA****Nº CC 5**

**FECHA:** 07/10/97      **INFORMACION OBTENIDA POR:** Tomás Jorge

**FUENTE DE INFORMACION:** Sr Enrico

**PROVINCIA:** Santa Fe      **DEPARTAMENTO:** Castellanos

**LOCALIDAD:** Cnia Cello      **PARAJE:**

**MAPA I.G.M.:** 3163-30-1      **ESCALA:** 1:50.000

**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 08650/22050

**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:** Los Robles

**PROPIEDAD DE:** Vaudagnia Néstor      **DIRECCION:**

**RELIEVE:** Plano

**ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR:** + 106.25 m

**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación

**DIAMETRO:**      **EJECUTADA POR:**      **FECHA:**

**PROFUNDIDAD:** 19.0 - 20.0 mts. Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:**

**BOMBA TIPO:** Molino      **CAPACIDAD:**

**ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano      **OTROS:**

**NIVEL DEL AGUA:** 7.30 mts. Medido Sobre/Bajo Borde Caño camisa

El cual está: 0.80 mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 99.75 mts

**CAUDALES DE EXTRACCION:**      **FRECUENCIA:**

**USOS:** Ganadería

**SE OBTIENE MUESTRA:** Sí      **FECHA:** 07/0/97

**DETERMINACIONES DE CAMPO:**      **TEMPERATURA:** 20.5 °C

**CONDUCTIVIDAD:** 1800 µmho/cm      **pH:** 7.5      **OTRAS:**

**OBSERVACIONES:** Muestra de bombeador 4200 µmho/cm (Prof: 17 m).



**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA      N° CC 6**

**FECHA:** 07/10/97      **INFORMACION OBTENIDA POR:** Tomás Jorge

**FUENTE DE INFORMACION:** Sr Enrico

**PROVINCIA:** Santa Fe      **DEPARTAMENTO:** Castellanos

**LOCALIDAD:** Cnia Cello      **PARAJE:**

**MAPA I.G.M.:** 3163-30-1      **ESCALA:** 1:50.000

**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 10400/21250

**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:**

**PROPIEDAD DE:** Lorenzatti Aldo      **DIRECCION:**

**RELIEVE:** Plano

**ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR:** + 105.50 m

**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación

**DIAMETRO:** 6 pulgadas      **EJECUTADA POR:**      **FECHA:**

**PROFUNDIDAD:**      mts. Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:**

**BOMBA TIPO:** Electrosumergible      **CAPACIDAD:**

**ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano      **OTROS:**

**NIVEL DEL AGUA:** 8.06 mts. Medido Sobre/Bajo Borde Caño camisa  
El cual está: 0.35 mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 97.79 mts

**CAUDALES DE EXTRACCION:**      **FRECUENCIA:**

**USOS:** Pileta natación

**SE OBTIENE MUESTRA:** Sí      **FECHA:** 07/0/97

**DETERMINACIONES DE CAMPO:**      **TEMPERATURA:** 19.5 °C

**CONDUCTIVIDAD:** 4600      µmho/cm      **pH:** 7.4      **OTRAS:**

**OBSERVACIONES:** La muestra se obtiene de bombeador en la casa.

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA****Nº CC 7****FECHA:** 07/10/97      **INFORMACION OBTENIDA POR:** Tomás Jorge**FUENTE DE INFORMACION:** Sr Enrico**PROVINCIA:** Santa Fe**DEPARTAMENTO:** Castellanos**LOCALIDAD:** Cnia Cello**PARAJE:****MAPA I.G.M.:** 3163-30-1**ESCALA:** 1:50.000**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 12500/22750**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:****PROPIEDAD DE:** Lelli Oscar      **DIRECCION:** San Francisco (Cba)**RELIEVE:** Plano**ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR:** + 106.5 m**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación**DIAMETRO:****EJECUTADA POR:****FECHA:****PROFUNDIDAD:**

mts. Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:****BOMBA TIPO:** Molino**CAPACIDAD:****ACUIFERO EXPLOTADO:**

Pampeano

**OTROS:****NIVEL DEL AGUA:**

mts. Medido Sobre/Bajo

**El cual está:**

mts

Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:**

mts

**CAUDALES DE EXTRACCION:****FRECUENCIA:****USOS:** Ganadería**SE OBTIENE MUESTRA:** Sí**FECHA:** 07/0/97**DETERMINACIONES DE CAMPO:****TEMPERATURA:** 20.0 °C**CONDUCTIVIDAD:** 1600

µmho/cm

**pH:** 7.9**OTRAS:****OBSERVACIONES:**

# INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA N° CC 8

FECHA: 07/10/97                      INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe                      DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello                      PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1                      ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 11650/22550

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Mina Palmiro y Eduardo                      DIRECCION: Cnia Cello

RELIEVE: Plano

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 106.25 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación con antepozo

DIAMETRO:                      EJECUTADA POR:                      FECHA:

PROFUNDIDAD:                      mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Molino y bombeador                      CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano                      OTROS:

NIVEL DEL AGUA: 9.50 mts. Medido Sobre/Bajo Borde brocal

El cual está: 0.40 mts                      Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico: 97.15 mts

CAUDALES DE EXTRACCION:                      FRECUENCIA:

USOS: Ganadería

SE OBTIENE MUESTRA: Sí                      FECHA: 07/0/97

DETERMINACIONES DE CAMPO:                      TEMPERATURA: 19.5 °C

CONDUCTIVIDAD: 7500                      µmho/cm                      pH: 7.2                      OTRAS:

OBSERVACIONES: Se bombeo mucho por la mañana.

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA**

N° CC 9

FECHA: 07/10/97 INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe

DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello

PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1

ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 10250/24750

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Gaggiano Héctor DIRECCION: Zárate (Bs As)

RELIEVE: Plano

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 105.3 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

DIAMETRO:

EJECUTADA POR:

FECHA:

PROFUNDIDAD:

mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Molino

CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano

OTROS:

NIVEL DEL AGUA:

mts. Medido Sobre/Bajo

El cual está: mts Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico:

mts

CAUDALES DE EXTRACCION:

FRECUENCIA:

USOS: Ganadería

SE OBTIENE MUESTRA: Sí

FECHA: 07/0/97

DETERMINACIONES DE CAMPO:

TEMPERATURA: 20.0 °C

CONDUCTIVIDAD: 4200 µmho/cm pH: 7.5 OTRAS:

OBSERVACIONES:

**INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA      N° CC 10**

**FECHA:** 07/10/97      **INFORMACION OBTENIDA POR:** Tomás Jorge

**FUENTE DE INFORMACION:** Sr Enrico

**PROVINCIA:** Santa Fe      **DEPARTAMENTO:** Castellanos

**LOCALIDAD:** Chia Cello      **PARAJE:**

**MAPA I.G.M.:** 3163-30-1      **ESCALA:** 1:50.000

**COORDENADAS GAUSS-KRUGER:** 09600/22300

**NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:**

**PROPIEDAD DE:** Mazzucci Hnos      **DIRECCION:** Cnia Cello

**RELIEVE:** Plano

**ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR:** + 106.0 m

**TIPO DE OBRA DE CAPTACION:** Perforación

**DIAMETRO:**      **EJECUTADA POR:**      **FECHA:**

**PROFUNDIDAD:**      mts. Informada/Medida

**ENTUBAMIENTOS:**

**BOMBA TIPO:** Molino      **CAPACIDAD:**

**ACUIFERO EXPLOTADO:** Pampeano      **OTROS:**

**NIVEL DEL AGUA:** 7.90 mts. Medido Sobre/Bajo Borde caño camisa  
El cual está: 0.50 mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

**NIVEL Freático/Piezométrico:** 98.60 mts

**CAUDALES DE EXTRACCION:**      **FRECUENCIA:**

**USOS:** Ganadería

**SE OBTIENE MUESTRA:** Sí      **FECHA:** 07/0/97

**DETERMINACIONES DE CAMPO:**      **TEMPERATURA:** 19.0 °C

**CONDUCTIVIDAD:** 2500      µmho/cm      **pH:** 7.6      **OTRAS:**

**OBSERVACIONES:**

INVENTARIO DE PUNTO DE AGUA      N° CC 11

FECHA: 07/10/97      INFORMACION OBTENIDA POR: Tomás Jorge

FUENTE DE INFORMACION: Sr Enrico

PROVINCIA: Santa Fe      DEPARTAMENTO: Castellanos

LOCALIDAD: Cnia Cello      PARAJE:

MAPA I.G.M.: 3163-30-1      ESCALA: 1:50.000

COORDENADAS GAUSS-KRUGER: 10100/22600

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

PROPIEDAD DE: Comuna de Cnia Cello      DIRECCION: Cnia Cello

RELIEVE: Plano

ALTURA REFERIDA AL NIVEL DEL MAR: + 106.0 m

TIPO DE OBRA DE CAPTACION: Perforación

DIAMETRO: 4 Pulgadas      EJECUTADA POR:      FECHA:

PROFUNDIDAD: 30.00 mts. Informada/Medida

ENTUBAMIENTOS:

BOMBA TIPO: Electrobomba      CAPACIDAD:

ACUIFERO EXPLOTADO: Pampeano      OTROS:

NIVEL DEL AGUA:      mts. Medido Sobre/Bajo

El cual está:      mts      Sobre/Bajo nivel del terreno.

NIVEL Freático/Piezométrico:      mts

CAUDALES DE EXTRACCION:      FRECUENCIA:

USOS: Riego de calles

SE OBTIENE MUESTRA: Sí      FECHA: 07/0/97

DETERMINACIONES DE CAMPO:      TEMPERATURA: 20.0 °C

CONDUCTIVIDAD: 5000      µmho/cm      pH: 7.9      OTRAS:

OBSERVACIONES:



Provincia de Santa Fe  
Gobernacion

Subsecretaria de Medio Ambiente y Ecologia  
Laboratorio

CONTROL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO

Análisis N°: 386 Q 97 Muestra N°: 1  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:  
Domicilio: Localidad: COLONIA CELLO  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:  
Fecha de extracción: 6-10-97 Hora:  
Fecha de recepción: 10-10-97 Fecha de análisis: 10-10-97

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	3,5
pH	7,25

	mg/l
Sólido totales (105 °C)	1.340
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	880
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	42
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	54
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	130
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	menor a 0,1
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	19
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0,95
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	0,6
Arsénico (As)	0,157
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )	
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )	
Agentes tensoactivos (SAB)	

Observaciones: \* Supera límite de normas provinciales.

Resultados:

3001 A4 - 210x237mm  
CARLOS ALFREDO REY  
DIRECTOR Pcia. DE MEDIO  
AMBIENTE Y ECOLOGIA

Lic. MIRTA G. BIANCHI

Marta Ramensín  
Lic. en Qca

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°: 387 Q 97 Muestra N°: 2  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: \_\_\_\_\_  
Domicilio: \_\_\_\_\_ Localidad: COLONIA CELLO  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: \_\_\_\_\_ D.P.N.: \_\_\_\_\_ P.P.N.: \_\_\_\_\_  
Fecha de extracción: 6-10-97 Hora: \_\_\_\_\_  
Fecha de recepción: 10-10-97 Fecha de análisis: 10-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	39	*
pH	7,35	

	mg/l	
Sólido totales (105 °C)	1.140	
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	420	
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	330	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	80	
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	250	
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	2,84	*
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,55	
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	27	
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	menor a 0,05	
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	4,8	
Arsénico (As)	0,036	
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )		
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: \* Supera límite de normas por.

Resultados:

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

Lic. MIRTHA G. BIANCHI

Marta Remanzín  
Lic. en Qca

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°: 388 Q 97 Muestra N°: 4  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia:  
Domicilio: Localidad: COLONIA CELLO  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: D.P.N.: P.P.N.:  
Fecha de extracción: 6-10-97 Hora:  
Fecha de recepción: 10-10-97 Fecha de análisis: 10-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	20	*
pH	7,85	

	mg/l	
Sólido totales (105 °C)	1.900	*
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	640	
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	84	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	190	
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	220	
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	2,0	*
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,25	
Nitrilo (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	125	*
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	1,14	
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	3	
Arsénico (As)	0,131	*
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )		
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: \* Supera límite de normas por.

Resultados:

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

Lic. MARTA G. BIANCHI

Marta Ramanzin  
Lic. en Qca

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°: 389 Q 97 Muestra N°: 8  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: .....  
Domicilio: ..... Localidad: COLONIA CELLO  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: ..... D.P.N.: ..... P.P.N.: .....  
Fecha de extracción: 6-10-97 Hora: .....  
Fecha de recepción: 10-10-97 Fecha de análisis: 10-10-97

### ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	1,0
pH	7,40

	mg/l	
Sólido totales (105 °C)	9.250	*
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	410	
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	1.700	*
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	2.040	*
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	3.600	*
Hierro total (Fe <sup>3+</sup> )	menor a 0,1	
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1	
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0,03	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	56	*
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	menor a 0,05	
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	1,4	
Arsénico (As)	0,018	
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )		
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: \* Supera límite de normas por.

Resultados:

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

Lic. MARTA G. BIANCHI

Marta Ramanzin  
Lic. en Qca  
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°: 390 Q 97 Muestra N°: 10  
Extraída por: S.P.A.R. Procedencia: \_\_\_\_\_  
Domicilio: \_\_\_\_\_ Localidad: COLONIA CELLO  
Fuente de provisión: Red ☐ Pozo ☒ Aljibe ☐  
Sitio de extracción: directo perf. P.P.: \_\_\_\_\_ D.P.N.: \_\_\_\_\_ P.P.N.: \_\_\_\_\_  
Fecha de extracción: 6-10-97 Hora: \_\_\_\_\_  
Fecha de recepción: 10-10-97 Fecha de análisis: 10-10-97

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Turbiedad	3,0
pH	7,90

	mg/l	
Sólido totales (105 °C)	2.080	*
Alcalinidad total (CO <sub>3</sub> Ca)	690	
Dureza total (CO <sub>3</sub> Ca)	180	
Cloruro (Cl <sup>-</sup> )	300	
Sulfato (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	490	*
Hierro total (Fe <sup>+3</sup> )	0,24	*
Amoníaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	menor a 0,1	
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	menor a 0,03	
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	29	
Fluoruro (F <sup>-</sup> )	0,78	
Materia orgánica (O <sub>2</sub> )	1,4	
Arsénico (As)	0,115	*
Manganeso (Mn <sup>++</sup> )		
Cromo hexavalente (Cr <sup>+6</sup> )		
Agentes tensoactivos (SAB)		

Observaciones: \* supera límite de norma prov.

Resultados: \_\_\_\_\_

## RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN POR ASENTAMIENTO POBLACIONAL

FECHA: 07/10/97

Responsable del Relevamiento: Sr. Edgardo Elias Enrico. Sec. Adm. Comuna.

### (1) Datos de Localización

Localidad o Paraje: Colonia Cello  
Número de habitantes: Pueblo 150. Colonia 350  
Municipio: Comuna de Colonia Cello  
Departamento, Partido o Distrito Escolar: Castellanos  
Provincia: Santa Fe

De quien depende (en caso que no sea de un municipio):

### (2) Tipo de Asentamiento

Agrupado ☒ Disperso ☐ Mixto ☐

Nº de viviendas

(Incluir croquis del asentamiento)

### (3) Características Constructivas de las Viviendas

#### (3.1.) Tipo de viviendas

Casa Tipo A	<input checked="" type="checkbox"/>	70% aproximado
Casa Tipo B	<input checked="" type="checkbox"/>	30% aproximado
Rancho o casilla	<input type="checkbox"/>	% aproximado

(3.2.) Descripción de materiales: Pared: ladrillos comunes;  
Techos: losa y Zinc; Pisos: mosaicos.

(4) Accesibilidad

(4.1.) Formas de acceso

☐ Senda

☐ Huella

☒ Camino

☐ Otros

Tierra

Mejorado y/o ripio

Pavimento

☒

☐

☒

Distancia a centros poblados más cercanos (km):  
San Francisco (Cba) 25 km.  
Rafaela (Sfe) 60 km.

Limitaciones: No existen

(4.2.) Medios de transporte

☒ De pasajeros

Empresa, frecuencia y destino  
"El Pulqui"  
Diaria, 2 veces  
Rafaela - San Francisco

☐ De carga

Frecuencia y recorrido

☐ Otros

Frecuencia y recorrido

(5) Comunicaciones

(5.1.) Correo ☒

(5.2.) Telecomunicaciones ☒

Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>	Cabina Pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Domiciliario	<input checked="" type="checkbox"/>
Radioteléfono	<input type="checkbox"/>	Cabina Pública	<input type="checkbox"/>	Domiciliario	<input type="checkbox"/>
Equipo de radio	<input type="checkbox"/>				

Comentarios: Teléfono por teledisco. Equipo de  
Radio pertenece a la Subcomisaría N° 22

(5.3.) Medios de difusión

(5.3.1.) Recepcionados (origen, horarios y otros datos)

☒ Radio AM de Bstires, Córdoba, Santa Fe.  
FM de San Francisco y Santa Clara

☒ Televisión Dirección de San  
Francisco

☒ Prensa La Voz de San Justo  
(de San Francisco)

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

☐ Radio .....

☐ Televisión .....

☐ Prensa .....

(6) Infraestructura Básica

(6.1.) Electricidad                      Si ☒    No ☐    Proyectada ☐

(6.1.1.)    Red Domiciliaria ☒                      Funciona                      Sí ☒                      No ☐

	Nº de conexiones	Proveedor	Fuente
Existente	70	Emp. Prial. Energia	
Proyectada			

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

.....

.....

.....

.....

(6.1.2.)    Provisión individual    ☐

Comentarios (tipo de suministro, edificios provistos, limitaciones, funcionamiento): .....

.....

.....

.....

.....

(6.1.3.) Alumbrado Público                      Si ☒    No ☐                      Proyectado ☐

Funciona                      Sí ☒                      No ☐

Comentarios (red existente, proyectada, área servida, proveedor, fuente, funcionamiento, eficiencia del servicio, etc.): El Servicio de la EPE es bueno. La red existente debería ser refaccionada y ampliada.

.....

.....

(6.2.) Combustible

(6.2.1.) Provisión de combustible para vehículos

Sí ☐

No ☒

Proyectada ☐

Tipo de combustible: .....

(6.2.2.) Combustible utilizado para calefacción y cocina

☐ Gas de red

☒ Gas envasado

☐ Kerosene

☐ Leña - carbón

☐ Otros

Descripción (uso, forma y lugar de abastecimiento): *Se adquiere a proveedores que traen al pueblo una vez por semana desde San Francisco (Cba)*

(6.3.) Abastecimiento de agua

☐ Red domiciliaria existente

Funciona Si ☐

No ☐

Proyectada ☐

	Nº de conexiones	Proveedor	% Viviendas Servidas	Fuente
Existente				
Proyectada				

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

☐ Grifos Públicos existentes      Funcionan    Sí ☐    No ☐      Proyectados ☐

	Nº de grifos	Responsable del Servicio	% Viviendas Servidas	Fuente...
Existentes				
Proyectados				

Descripción (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, traslado, conducción, almacenamiento, tratamiento, usos, limitaciones y/o problemas):

*Agua subterránea (Primera Cepa)*  
*Perforaciones con bombeador eléctrico*  
*La mayoría cuenta con tanques de 500 litros.*

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

☐ Otros sistemas de provisión

Descripción (cuáles, lugar/es de abastecimiento, etc.): .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(6.4.) Saneamiento

(6.4.1.) Red cloacal                      Sí ☐                      No ☐                      Proyectada ☐  
  
Funciona                      Sí ☐                      No ☐

	Nº de conexiones	Responsable del Servicio	% Viviendas Servidas
Existente			
Proyectada			

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

(6.4.2.) Sistemas individuales                      Sí ☒                      No ☐

Pozos ciegos	<input checked="" type="checkbox"/>	100	% de viviendas
Letrinas	<input type="checkbox"/>	.....	% de viviendas
Campo	<input type="checkbox"/>	.....	% de viviendas
Otros	<input type="checkbox"/>	.....	% de viviendas

Descripción: .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(6.4.3.) Recolección de residuos domiciliarios      Total ☐      Parcial ☐      Inexistente ☒

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(7) *Salud*

(7.1.) Tipo de Servicio

	Centro de Salud	<i>Pase a punto (7.2.)</i>
	Agente de Salud	<i>Pase a punto (7.3.)</i>
	Sin servicio	

(7.2.) Centro de Salud

[illegible]

Estado de la infraestructura edilicia (descripción de la construcción, de las instalaciones existentes, deficiencias, limitaciones, etc.): Existe un edificio para ser destinado a Centro de Salud, que se encuentra en buen estado.

Problemas o limitaciones para brindar el servicio: Faltan detalles de terminación. No se ha designado médico ni enfermero.

(7.3.) Agente de Salud (Nombre, lugar de residencia, frecuencia de atención, nivel de capacitación, lugar físico de atención):

Problemas o limitaciones para brindar el servicio:

(7.4.) ¿Cómo y dónde se abastecen de medicamentos?: En farmacias de la zona en pueblos vecinos distantes entre 10 y 30 km de distancia.

(7.5.) ¿A dónde concurren para atención de mayor complejidad o inexistencia de establecimientos de salud?: Hospital Iturraspe San Francisco 25 km.  
Hospital Santa Clara de Sagüier 12 km.

(7.6.) Enfermedades más comunes y principales causas de muerte:

(8) Educación

¿La localidad tiene escuelas?      Sí ☒      No ☐

(8.1.) Establecimientos educacionales

Nombre y Número	Jurisdicción		Nivel / Sist. Educativo (*)	Nº alumnos del nivel	Jornada		Nº docentes del nivel	Nº total de docentes (**) Si   No	Albergue		Nº de alumnos albergados	Comedor		Nº de alumnos asistidos	Copa de leche
	Pública	Privada			Parcial	Completa						Si	No		
1) Angel Gallardo 6190	X		1/T	25		X	1			X	-		X	-	25
2) Juan XXIII 6080	X		1/T	20		X	1				-		X	-	20
3) José Hernández 103	X		1/T	15	X		1			X	-		X	-	-
273 Son escuelas rurales a 6 y 12 km. de la localidad, respectivamente															

(\*) Ejemplos: Nivel 1/T (Nivel 1 / Sistema Tradicional de Educación); Nivel 1/N (Nivel 1 / Nuevo Sistema Educativo EGB - Polimodal).

(\*\*) Número total de no docentes: se refiere al número total de no docentes del establecimiento educacional.

(S.2.) Actividades extracurriculares (artesanías, granja, huerta, talleres, otros)

Escuela	Actividades	Docentes afectados	Comentarios Generales
Ingel Gollardo	Huerta	hasta grado 4	Se considera muy bueno para la capacitación de los alumnos

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

Problemas y limitaciones en la enseñanza / albergue / comedor: .....

¿A dónde concurren los niños en caso de no contar con escuelas en el lugar? (especificar distancia): .....

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

(9) Bienestar Social

		Nº de Personas Asistidas	Organización que presta el servicio	Personal afectado
	Comedores			
	Guarderías			
	Hogar de ancianos			
	Hogar de niños			
	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: .....

.....

.....

*(10) Otros servicios e instituciones*

☒ Seguridad y puestos de frontera

*Subcomisaria N° 22 Dependiente de URS*  
*Refaele.*

☐ Justicia

☐ Registro Civil

☐ Sucursales Bancarias

☒ Cementerios

*Ubicado a 1500 m al Oeste de la localidad*  
*en lote propio de la Comuna.*

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

(11) Actividades económicas

(11.1.) Principales actividades

Sector	Orden de importancia	Productos y/o servicios	Comercial	Auto consumo
Agricultura	2	Trigo, Soja, maíz	x	
Ganadería	1	Leche y Carne	x	
Caza				
Pesca				
Silvicultura				
Minería				
Industria				
Turismo				
Otros				

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

Factor climático agravado por los bajos milimétrajes de lluvia de los últimos 3-4 años.

Potenciales actividades a desarrollar (nuevas o reactivaciones): .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(11.2.) Comercios

Ramos Generales: concurren a San Francisco para la compra de lo que no se consigue en la localidad.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(11.3.) Empleo

Principales fuentes, localización, estacionalidad, número de puestos de trabajo: Firmas agropecuarias, 10 empleados en época de cosecha (Noviembre - Diciembre y Abril - Mayo).

.....

.....

.....

.....

.....

Problemas de desempleo y causas: .....

.....

.....

.....

.....

.....

(11.4.) Principales ocupaciones de los pobladores (según orden de importancia por cantidad de población)

Propietarios de establecimientos agropecuarios o forestales	1
Propietarios de establecimientos industriales	-
Comerciantes y prestadores de servicios privados	-
Empleados públicos	4
Empleados de comercio y servicios privados	-
Trabajadores rurales permanentes	2
Trabajadores rurales transitorios	3
Productores independientes	-
Otros (cazadores, pescadores, recolectores, etc.. Especificar)	-

Descripción general de las características ocupacionales:

(12) Aspectos territoriales

(12.1.) Tenencia de la Tierra

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

Comentarios: .....  
.....  
.....

(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 utilizadas para el tema tierras: .....

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

(12.3.1.) Descripción: .....

(12.3.2.) Limitaciones y cambios que se advierten: .....

*(13) Población*

(13.1.) Dinámica Poblacional

(13.1.1.) Origen y antigüedad del asentamiento: *Colonización por parte del señor Gerónimo Cello en 1884*

\*(13.1.2.) Evolución de la población en los últimos 20 años: Estable. ☒ Creció ☐ Decreció ☐

Causas: *Por estar ubicados a pocos kilómetros de distancia de centros poblados tales como Rafaela (Santa Fe) y San Francisco (Córdoba), con importante actividad comercial e industrial*

(13.1.2.1.) Inmigración de población al asentamiento                      Sí ☐                      No ☐

Carácter de la inmigración                      Permanente ☐                      Transitoria ☐

Actividades que desarrolla la población inmigrante: .....

Composición de los inmigrantes:                      Grupos familiares ☐                      Personas solas ☐

Origen geográfico de los inmigrantes: .....

(13.1.2.2.) Emigración de la Población                      Sí ☐                      No ☐

Carácter de la emigración                      Permanente ☐                      Transitoria ☐

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Causas de la emigración de población:

- 1- Por escasez de fuentes de trabajo
- 2-
- 3-

Composición de los emigrantes

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

Destino de la emigración: En la mayoría de los casos a San Francisco (Cba)

(13.2.) Estructura de la población

(13.2.1.) Origen étnico de los pobladores

Distribución Porcentual

Criollos	<input checked="" type="checkbox"/>	% <input type="checkbox"/> 10
Aborígenes	<input type="checkbox"/>	Cuáles? <input type="checkbox"/>
Miembros de colectividades de origen extranjero	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuáles? Italianos (Piemonteses) <input type="checkbox"/> 90



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

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

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| 1. <u>Castellano</u> | 100 % |
| 2. ....              | %     |
| 3. ....              | %     |

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

1. Nombre: Catolico

Templo Si ☒ No ☐

Ministro Religioso      Sí ☐    No ☐ .....

Frecuencia de celebraciones: Semanal

Actividades extrareligiosas      Sí ☐ No ☒ ¿Cuáles?: .....

2. Nombre: .....

Templo      Sí ☐    No ☐ .....

Ministro Religioso Si ☐ No ☐ .....

Frecuencia de celebraciones: .....

Actividades extrareligiosas      Sí ☐      No ☐      ¿Cuáles?: .....



(13.3.2.) Formas de asociación comunitaria

☐ Asociaciones vecinales      Actividades que desarrolla: .....  
o Comisiones de Fomento .....  
.....

☐ Cooperativa de producción,      Actividades que desarrolla, número de miembros: .....  
comercialización y consumo .....  
.....

☒ Centros culturales y      Actividades que desarrolla, quiénes participan: *Club* .....  
recreativos      *Atlético Cello. Deportes* .....  
.....

☐ Otras formas de asociación      Describir: .....  
.....  
.....

(13.3.3.) Festividades: *Fiesta patronal de la localidad*  
*30 de Agosto. Patrona Santa Rosa de Lima.*  
.....  
.....  
.....

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

Positiva ☒      Negativa ☐      Indiferente ☐

Comentarios: *Los pobladores participan y colaboran*  
*ampliamente en la realización de actividades*  
*comunitarias.*

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

No ☒Si ☐

Si ¿Cuáles?: .....

(13.4.) Inquietudes de la población: Entre las necesidades solicitadas por los pobladores se encuentran Agua Potable, Recolección de Residuos, Salud, Ampliación Red de Alumbrado Público, etc.

*(14) Información complementaria*

.....

.....

.....

.....

.....

FUENTES DE INFORMACIÓN - INFORMANTES CLAVE

Comuna de Colonia Cello - Personal Comunal -  
Edgardo Elias Enrico - Zona Urbana - TE 0492-92046  
Ariana Guadalupe Baravalla - Zona Urbana TE 0492 -  
90234 Cooperadora Policial TE 0492-92043

.....

.....

.....