S.S.R.H.

CONVENIO
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA NACION
INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA
ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS

ESTUDIO PARA EL DIAGNOSTICO DEL ASCENSO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

- ETAPA II –

-

INFORME DE AVANCE I

INFORME

ABRIL 2005

AUTORIDADES

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

SUBSECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS

Subsecretario
Ing. Hugo P. Amilcarelli

Representante Técnico Convenio
Ing. Claudio Laboranti

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

Presidente
Ing. Oscar Valentín Lico

Vicepresidente
Sr. José L. Bezi

Gerente De Programas Y Proyectos
Ing. Raúl A. Lopardo

Director Centro Regional Litoral
Ing. Carlos U. Paoli

Director Servicios Hidrologicos
Lic. Oscar Coriale

Representante Técnico Convenio
Ing. Héctor H. Bianchi

ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS

Presidente Del Directorio
Sr. Alejandro Labado

Representante Técnico Convenio
Ing. Agustín Pugliese

EQUIPO DE TRABAJO

Director de Proyecto: Ing. Héctor H. BIANCHI (CRL)

Coordinador Hidrogeología: Lic. Oscar CORIALE (DSH)

Coordinador Infraestructura: Ing. Alejandro SECCHI (CRL)

Grupo de Trabajo:

Subresponsables:

Ing. Rosana MAZZÓN (CRL)
Lic. Ilana ARENSBURG (DSH)
Ing. Graciela BERNAL (CRL)
Prof. Carmen REY (DSH)
Ing. Dora SOSA (CRL)
Ing. María del Valle VENENCIO (CRL)

Apoyo Técnico:

Téc Marì a Victoria DENTE((DSH)
Téc. Inés LOPEZ ((DSH)
Téc. Antonio VILLORDO (CRL)
Sr. Rubén BRAVO(CRL)
Lic. Patricia SUNENSEN (DSH)
Téc. Carlos MONTEVERDE (CRL)
Téc. Mariana SOL (DSH)
Ing. Mariela CHARLON - (CRL)

Contratos Profesionales:

Lic. Gustavo ALVAREZ
Lic. Adolfo FERNANDEZ

Apoyo Administrativo

Srta. Haydeé RACEWSKY (DSH)

Colaboración: Ing. Claudio LABORANTI (SSRH)

INDICE

DESCRIPCIÓN GENERAL

Objetivos

Cronograma de los Trabajos

AVANCE DEL ESTUDIO

I. ORGANIZACIÓN Y GESTION

I.1- Organización Del Estudio Y Diagramación Ajustada

I.2- Gestión De Permisos Municipales .

I.2.1- Tramitación de permisos para realización de Perforaciones de Estudio

I.2.2 Tramitación de Permisos para Construcción de Estaciones de Medición Continua.

I.3 Recopilación De Antecedentes De Detalle

II. ESTUDIOS REGIONALES

II.1 Análisis y Síntesis de la Información Hidrogeológica Contenida en Etapa I

II.1.1 Caracterización Hidrogeológica

II.1.2 Caracterización Hidrogeológica del Área Metropolitana

III. ESTUDIOS EN AREAS PILOTO

III.1 Definición y Ubicación Areas Piloto

III.2 Información Básica e Infraestructura.

III.3 Caracterización Hidrogeológica de las áreas piloto , ubicación preliminar de las perforaciones de estudio a realizar en cada una de ellas.

III.4 Censo de Perforaciones

III.4.1 Metodología del Censo de Pozos en Areas Piloto

III.4.2 Organización Operativa Del Censo

III.5 Construcción Estación de Medición Continua Tres de Febrero.

INFORME DE AVANCE NRO. 1

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Objetivos

El presente informe de avance se inscribe dentro de la Etapa II del "Estudio del Ascenso de las Aguas Subterráneas en el Area Metropolitana". Dicho estudio integral, que consta de tres etapas, lo está llevando a cabo el Instituto Nacional del Agua (INA) mediante un convenio suscripto oportunamente con la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH) y el Ente Tripartito de Obras y Servicios Sanitarios (ETOSS) .

Concluida la 1er. Etapa del estudio, en Agosto de 2003, se cuenta básicamente, con la información antecedente homogeneizada y geo-referenciada de: la situación actual del medio físico (geología, grado y tipo de ocupación del suelo, infraestructura existente, parámetros hidráulicos de las distintas formaciones, calidad de agua) del uso y evolución del recurso subterráneo, y de la situación actual de la napa freática.

También se calculó la capacidad de los desagües troncales de cada una de las cuencas del área. Este trabajo es de fundamental importancia no tanto en la presente etapa de diagnóstico sino en el planteo de las medidas de mitigación, ya que dicha red será la encargada de conducir los excedentes que se bombeen (ya sea del acuífero pampeano o puelche) con el objeto de deprimir la napa.

Del mismo modo se cuenta con una red de medición instalada y la definición geo-referenciada de seis zonas homogéneas que permitirán la determinación del predominio en la conformación del nivel freático de un factor específico, ya sea de origen natural o antrópico

En definitiva la Etapa I permitió establecer un diagnóstico a nivel regional (Escala de Trabajo 1: 100.000).. Dentro de éste diagnóstico quizá la conclusión más importante a que se arribó es que, en el ámbito del Area Metropolitana, las causas que derivaron en el ascenso de las aguas subterráneas intervinieron diversos factores y que la condición "local" o "puntual" prevalece por sobre la regional.

Por éste motivo la presente Etapa II tiene como objetivo primordial el estudio de detalle y propuestas de mitigación en áreas piloto, representativas de zonas homogéneas. También se continuará con las mediciones a nivel regional.

Para lograr éstos objetivos se programaron los siguientes trabajos, con una duración prevista de diez meses:

ESTUDIOS EN TRES AREAS PILOTO en los Partidos de Lomas de Zamora, Tres de Febrero y San Isidro.

1.- Relevamientos detallado del medio físico de las infraestructuras existentes

Los relevamientos incluirán los correspondientes a la caracterización hidrogeológica y planialtimétricas (determinación de cotas a nivel de cada bocacalle). Estos estudios requieren de la intervención de equipos técnicos con incumbencia en hidrogeología, topografía y geofísica.

A su vez se volcará toda la información existente de las redes de agua potable, cloacas y desagües pluviales en mapas temáticos.

La escala de trabajo será 1:20.000 y cuando se requieran detalles particulares la misma podrá ser de 1:5.000.

1- Implementación de redes de monitoreo - Ejecución de Obras

Dentro de la cada área piloto se ejecutarán obras de perforación que permitan medir sistemáticamente la profundidad del agua en los distintos acuíferos. La densidad de estos puntos de medición estará determinada por la escala de detalle.

Para esta etapa se realizarán perforaciones a los acuíferos freático (1300 m) y Pampeano o Puelche (1200 m).

2- Estudios para definir las variables hidráulicas en modelos de campo de bombeo para el abatimiento del nivel freático.

En cada área piloto, se ejecutarán pozos de bombeo con ensayo al Acuífero Pampeano o Puelche (global 480 m), a efecto de obtener datos hidrodinámicos para ser utilizados en modelos de campo de bombeo y definir el grado de eficacia de futuras baterías de abatimiento.

3- Censo de pozos

Se realizará un censo de la totalidad de las manifestaciones de agua subterránea en cada área piloto. Se verificará el tipo y estado actual de funcionamiento de cada obra. Este trabajo es de vital importancia y básico para el estudio y resolución de problemas.

4- Censos Hidrogeológicos

A partir de la red regional, construída durante la Etapa I y de otras perforaciones existentes, se realizará una campañas a nivel regional en donde se evaluará el estado actual de la red y se tomarán las mediciones de los distintos niveles acuíferos.

Dentro de ésta misma actividad se determinarán las áreas de recarga e infiltración efectiva en los acuíferos freáticos.

5- Determinación de las características hidráulicas de los distintos acuíferos

Se ejecutarán ensayos de bombeo en las perforaciones realizadas en la primer etapa, aquellas seleccionadas del censo de perforaciones y las que se ejecuten específicamente para realizar éste análisis de detalle.

6- Determinación de la Infiltración - Medición sistemática de precipitación y niveles freáticos

Con el fin de evaluar directamente la incidencia de las precipitaciones en el nivel freático, se instalarán estaciones de observación y monitoreo (Pluviográficas y Freatigráficas) en los distintos tipos de urbanización (áreas verdes, residenciales y altamente urbanizada) que existen en el área.

Esto permitirá determinar el coeficiente de infiltración en cada una de ellas y con éste y las superficies determinadas en la Etapa I, calcular el volumen total que ingresa a la napa a partir de la precipitación observada.

7- Estudios de pérdidas en conducciones

Dado que las pérdidas en las conducciones de agua potable (y por ende su incorporación directa a la superficie freática) es una variable que depende tanto de las características constitutivas y estado de conservación de la conducción como de las presiones con las que circula el agua en su interior, su valor varía notoriamente de un punto a otro. En virtud de ello, en ésta etapa se comenzarán con los estudios específicos de ésta variable, a partir de un exhaustivo análisis (de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos) tanto de los estudios antecedentes como los que actualmente esté realizando la empresa concesionaria en el área de estudio.

En la Etapa III, y con el resultado del análisis efectuado en ésta etapa, se realizará un verificación en campo, y eventualmente en laboratorio, de las mediciones efectuadas por la empresa concesionaria.

8- Estudios de interferencias

Las obras de entubamiento, subterráneos, u otro tipo, que se encuentran enterradas y transversales a la dirección general del flujo subterráneo pueden llegar a afectar el normal desenvolvimiento de las descargas que se operan de un punto a otro. Esta afectación se traduciría en una modificación de la morfología de la superficie freática. Se propone en ésta etapa, cuantificar dicho efecto a partir de la medición de los niveles freáticos a un lado y otro de las obras más significativas.

9- Balances

Una vez determinadas y cuantificadas las principales entradas y salidas, naturales y antrópicas del acuífero libre, se realizará un balance volumétrico en donde se pondrá de manifiesto la incidencia que tiene cada variable en el escenario actual.

10-Evaluación de medidas alternativas de mitigación

Los sistemas compuestos por drenes horizontales son una alternativa frente al bombeo, para lograr el abatimiento de la superficie freática. Dado que el sistema fue probado en lugares de tipo residencial - rural, se propone, en la presente etapa, efectuar la evaluación técnica del funcionamiento del mismo y evaluar la factibilidad de utilizarlo en zonas más urbanizadas.

En la posterior Etapa III, se realizará la experimentación en lugares a determinar por el INA. Una vez que las obras estén finalizadas y puestas en marcha, el INA realizará las mediciones y evaluaciones correspondientes de forma tal que permitan comparar los resultados del empleo de ésta alternativa frente a las probadas hasta ahora (bombeo).

11- Propuestas de mitigación

Una vez analizadas las causas que imponen la conformación actual de la napa freática, ensayadas y verificadas las distintas medidas de mitigación posibles, se propondrán medidas estructurales y no estructurales en cada área piloto analizada.

Las medidas estructurales se harán a nivel de factibilidad y contendrán aspectos tales como trazas y ubicación aproximada de las distintas obras propuestas, forma de conducción y destino final de los excedentes. Con el mismo alcance se hará un costeo aproximado de las obras.

12- Actualización Banco de Datos Existente

Con toda la información colectada y generada en ésta etapa se realizará una actualización del banco de datos a nivel regional y de detalle.

A la finalización de la Etapa II, se dispondrá de índices que cuantificarán los procesos más importantes que intervienen en la definición de la morfología de la superficie freática y las propuestas de mitigación para cada área piloto.

Cronograma de los Trabajos

Tal como se mencionó en el punto anterior, la duración de los trabajos y estudios específicos, se estimó en diez meses. En la Figura 1 se grafica el desarrollo de los estudios, que a fin de lograr una optimización de los tiempos de ejecución se los dividió en tres etapas:

- Estudios Previos a la Ejecución de Obras
- Ejecución de las Obras
- Estudios con obras ejecutadas.

CRONOGRAMA DE TRABAJOS ETAPA II - CONVENIO INA ETOSS-SSRH

EJECUCION DE OBRAS

EVALUACIONES SIN OBRAS

EVALUACIONES CON OBRAS

AREAS PILOTO: **LOMAS DE ZAMORA - TRES DE FEBRERO - SAN ISIDRO**

ITEM	DESCRIPCION	TIEMPO MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	AREA RESPONSABLE
1	**RELEVAMIENTOS DE DETALLE** . Determinación de impermeabilidades, Evaluación Redes- Dotaciones, capacidades de conducción, ubic. BT, etc.											INFRAEST.
2	**EJECUCION DE OBRAS -** a-Implementación de Redes de Monitoreo											SSRH
	b-Ubicación, Permisos, Inspección y Control de Obras											HIDROG.
3	**CAMPOS DE BOMBEO AL PAMPEANO** -Modelación e Implementación											HIDROG.
4	**CENSO DE POZOS** a- Inventario de Perf. Exist. (Puelches, Pampeano, freático)											HIDROG.
	b-Determinación De características de la perforación											
5	**CENSOS HIDROGEOLOGICOS** a- Perforaciones Existentes. (Puelches, Pampeano, freático)											HIDROG.
	b- Red de Monitoreo construída durante Etapa 2											
6	**DET. CARACT. HIDRAULICAS (Ensayos de Bombeo)** a- Perforaciones Existentes. (Puelches, Pampeano, freático)											HIDROG.
	b- Perforaciones construídas durante Etapa 2											
7	**DETERMINACION DE LA INFILTRACION** a- Adquisición de Instrumental e Instalación de Pluv.y Freatigrafo											SSRH - HIDROG
	b- Operación y Cálculo de la Infilt.											HIDROG
8	**PERDIDAS EN CONDUCCIONES** Analisis de Antecedentes y de Estudios actualmente en marcha											INFRAEST.
	Análisis de procedimientos y resultados obtenidos. Propuesta Etapa III											
9	**ANALISIS DE INTERFERENCIAS** Medición de Niveles a ambos lados de las principales obras que se interponen al flujo subterráneo.Análisis de resultados											INFRAEST. E HIDROG.
10	**BALANCE en cada A. Piloto**											INFRAEST. E HIDROG.
11	**EVALUACION DEL DRENAJE HORIZONTAL** a- Evaluación de Obras en Funcionamiento dentro del A. Metropolitana											HIDROG.
	b- Estudio de Factibilidad de su empleo en áreas más urbanizadas.											
12	**PROPUESTAS DE MITIGACION** Informe Final											INFRAEST. E HIDROG.
13	**BANCO DE DATOS** Actualización e Incorporación de la Información											INFRAEST. E HIDROG.

Figura1

AVANCE DEL ESTUDIO

Si bien el Convenio tiene efectivo comienzo el día 1ero. de Abril de 2005, dada la multiplicidad de trabajos propuestos en ésta etapa y lo ajustado del cronograma, se iniciaron distintas tareas previas al comienzo formal del convenio.

El presente Informe de Avance, que correspondería al primer mes de convenio, en realidad incluye tanto los trabajos previos como los realizados hasta la fecha. Los mismos se centraron fundamentalmente en:

I. ORGANIZACIÓN Y GESTION

I.1 Organización del equipo de trabajo y diagramación ajustada de los estudios específicos.

I.2 Gestión y tramitación de los respectivos permisos municipales para la ejecución de las obras de estudio propuestas

I.3 Recopilación de Antecedentes de Detalle

II. ESTUDIOS REGIONALES

II.1 Análisis y Síntesis de la Información Hidrogeológica Contenida en Etapa I

III. ESTUDIOS EN AREAS PILOTO

III.1 Definición y Ubicación Areas Piloto

III.2 Información Básica e Infraestructura.

III.3 Caracterización Hidrogeológica de las áreas piloto , ubicación preliminar de las perforaciones de estudio a realizar en cada una de ellas.

III.4 Censo de Perforaciones

III.5 Construcción Estación de Medición Continua Tres de Febrero.

I. ORGANIZACIÓN Y GESTION

I.1- ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO Y DIAGRAMACIÓN AJUSTADA

En principio, y con el fin de cumplir con los objetivos en tiempo y forma, se contempló la participación de profesionales y técnicos del Centro Regional Litoral (Sede Santa Fe) y de la Dirección de Servicios Hidrológicos (Sede Ezeiza). Los mismos se distribuyeron las tareas de acuerdo a la especialidad (tal como se señala en el cronograma del punto anterior) quedando conformadas dos áreas de trabajo especifico y dos áreas de apoyo:

AREAS ESPECIFICAS (Estudios y Evaluaciones)
- **INFRAESTRUCTURA** (Hidrología Superficial – Redes)
- **HIDROGEOLOGIA** (Geología – Hidrogeología)

AREAS de APOYO (Actividad Permanente)
- BANCO DE DATOS
- ADMINISTRATIVA

Una vez organizado el equipo de trabajo se procedió a realizar una programación de actividades y objetivos parciales. Los mismos deberán cumplirse en los primeros tres meses a fin de tener todos los elementos necesarios para que, cuando comiencen las obras de perforación contempladas en ésta etapa, los estudios específicos a realizar sean eficientes.

Siguiendo la organización del proyecto se establecieron cronogramas ajustados para las dos áreas específicas:

- INFRAESTRUCTURA (Tabla 2)
- HIDROGEOLOGIA (Tabla 3)

OBJETIVOS AJUSTADOS PRIMEROS TRES MESES

AREA INFRAESTRUCTURA

ITEM	DESCRIPCION
1	**RELEVAMIENTOS DE DETALLE**. **AREAS PILOTO: LOMAS - TRES DE FEBRERO - SAN ISIDRO** 1 - Elección Areas Piloto - Justificación 2- Delimitación y Armado Mapas Base Planialtimétricos en formato CAD a Escala 1:5000 - y Detalles Esc. :1:2500 3 - Volcado de la Información Existente (Areas Servidas y Desagues Pluviales) 4- Tramitación y Pedidos de Información Complementaria (Geodesia, Fotos Aéreas, Planialtimatrías de las Redes de Agua y Cloaca,Pluviales,etc) 1- Determinación y Ubicación de Puntos Fijos 2- Relevamientos Expeditivos de Campo - Ajuste Topográfico 3- Digitalización y Volacado Georeferenciado de la Información de Redes 4- Delimitación de Subcuencas

Tabla Nro.:2

AREA HIDROGEOLOGÍA

A. PILOTO	**ITEM 2**	AREAS PILOTO LOMAS DE ZAMORA - TRES DE FEBRERO - SAN ISIDRO 1- Definición de Ubicaciones y Tramitación de Permisos AREAS PILOTO LA MATANZA - QUILMES -CIUDAD AUTÓNOMA 1 -Definición de Caract. De A. Homogéneas a Estudiar 2- Definición de Ubicaciones y Tramitación de Permisos AMBOS GRUPOS: Diseño de Planilla de Monografía
	ITEM 3	AREAS PILOTO LOMAS DE ZAMORA - TRES DE FEBRERO - SAN ISIDRO 1- Ubicación de las Depresoras y Volcado a las A. De Detalle 2- Verificación de las Caract. Y Estado de Funcionamiento de las mismas 3- Comienzo de las corridas del modelo de optimización
	ITEM 4	1- Elaboración Planilla de Censo 2 -Organización Operativa del Censo (Personas y Movilidades) 3 –Censo de 1 Area Piloto 4 – Pasar Inf. De Campo a Soporte Magnético 5 - Ingreso al Banco de Datos
	ITEM 7	1- Definición de Ubicaciones Estación Medición Continua 2- Tramitación de Convenios Marco y Actas Complementarias Acta Complementaria: 3- Avance Construcción Una por Mes Orden: Lomas de Zamora - Tres de Febrero - San Isidro
REGIONAL	**ITEM 5 Y 6**	1- Ubicación de Perforaciones Antecedentes a-Construídas Etapa I b- Otras Perf. Analizadas 2- Monografías de Perforaciones Testigo (a uitlizar en las determinaciones de Caract. Hid.) 3- Volcado al Banco de Datos

Tabla Nro: 3

I.2- GESTIÓN DE PERMISOS MUNICIPALES .

I.2.1- Tramitación de permisos para realización de Perforaciones de Estudio

MUNICIPALIDAD DE SAN ISIDRO:

Con fecha 22/11/04, fue remitida al Sr. Secretario de Obras Públicas, la nota informando el inicio del proyecto de estudio, el área piloto elegida, y solicitando la autorización para perforar los freatímetros y un campo de bombeo a los subacuíferos pampeano y puelche. Asimismo, se solicita la autorización para instalar la estación meteorológica dentro de la superficie abarcada por el área piloto. Se solicitó además la siguiente información técnica (vinculada al área piloto): desagües pluviales (conductos y zanjas), plano con cotas, plano con pavimentos, ubicación de bocas de tormenta, características físicas de conductos y zanjas (pendientes y dimensiones) y curvas de nivel topográfico. La Secretaría suministró la siguiente información técnica:

- Listado de bombas depresoras de la napa freática instaladas en el distrito y condiciones de funcionamiento.
- Plano de ubicación de las bombas de depresión.
- Plano de cuencas hidrológicas superficiales.
- Plano de conductos pluviales.

Con fecha 27/12/04 la Secretaría de Obras Públicas remite la autorización para trabajar en la vía pública con las perforaciones de estudio, junto a la siguiente información en soporte digital:

- Plano de conductos pluviales (Con características de los mismos).
- Plano de cuencas hidrológicas superficiales.
- Cotas de cruces de calles.
- Listado de bombas depresoras de la napa freática instaladas en el distrito y condiciones de funcionamiento.
- Plano de ubicación de las bombas de depresión.
- Plano de cuencas hidrológicas superficiales.
- Plano de conductos pluviales.

Se concurrió al predio de “Boulogne Golf Club” para estudiar el funcionamiento del sistema de drenes filtrantes implementado para deprimir la napa freática en el predio y se resolvió realizar en este predio una perforación de estudio para el análisis litológico.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Se cuenta con la Autorización Municipal para realizar las Perforaciones de Estudio en la vía Pública.

MUNICIPALIDAD DE LOMAS DE ZAMORA:

Con fecha 18/11/04 se remite al Sr. Secretario de Desarrollo Urbano, una nota informando el inicio del proyecto de estudio, junto con el área piloto elegida. Se informa de la necesidad de disponer en esta área de una red de pozos de observación a la napa freática (freatímetros) y un campo de bombeo a los subacuíferos pampeano y puelche. Se señala la ubicación de los mismos en un croquis y planilla adjunta. Se solicita la autorización del municipio para realizar los correspondientes trabajos en la vía pública. (Correspondiente al **Expediente Municipal Nº 4068 – 74440 – S – 2004**).

Con fecha 09/12/04, la Unidad Ejecutora de Proyectos Específicos de la MLDZ entrega la siguiente información técnica correspondiente al área piloto:

- Arroyo Unamuno: tramo entubado y a cielo abierto.
- Plano con pavimentos.
- Plano de conductos pluviales y ubicación de bocas de tormenta.
- Características físicas de conductos y zanjas (pendientes y dimensiones).
- Curvas de nivel topográfico.
- Cotas topográficas de cruces de calles.

Con fecha 19/01/05, se vuelve a remitir la nota solicitando la información técnica ante el extravío de la primera.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

En el mes de febrero del corriente, se obtuvo la autorización municipal para realizar trabajos de perforación en la vía pública.

MUNICIPALIDAD DE 3 DE FEBRERO:

Con fecha 19/11/04 se eleva al Sr. Secretario de Obras Públicas, , la nota informando el inicio del proyecto de estudio, el área piloto elegida y solicitando la autorización para perforar los freatímetros y un campo de bombeo a los subacuíferos Pampeano y Puelche. Con fecha 01/12/04, la Secretaría de Obras Públicas, emitió por **Resolución Nº 1.015/04** del Sr. Secretario la pertinente autorización para realizar trabajos de perforación en la vía pública (Correspondiente al **Expediente Nº 4.117 – 40046 – M – 04**). AsImismo, esta secretaría brindó información técnica del área piloto referida a: desagües pluviales (conductos y zanjas), ubicación de bocas de tormenta y curvas de nivel topográficas.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Se cuenta con la Autorización Municipal para realizar las Perforaciones de Estudio en la vía Pública.

MUNICIPALIDAD DE LA MATANZA:

Con fecha 19/11/04 se eleva al Intendente y al Secretario de Obras Públicas la nota informando el inicio del Proyecto de Estudio, el Área Piloto elegida y solicitando la autorización para ejecutar los freatímetros y un campo de bombeo a los subacuíferos pampeano y puelche. A fines de diciembre del 2004 el Director de Proyecto e Integrantes de l Sector Hidrogeología mantuvieron una reunión técnica con el Secretario de Obras Públicas) y el Subsecretario de Obras Públicas a los fines explicativos del proyecto.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

A la Fecha no se ha recibido la autorización pertinente del Municipio a los fines de realizar las perforaciones de estudio en la vía pública.

MUNICIPALIDAD DE QUILMES

Con fecha 06/12/04, se eleva al Sr. Secretario de Obras y Servicios Públicos, la nota informándole inicio del proyecto de estudio, el área piloto elegida y solicitando la autorización para perforar los freatímetros y un campo de bombeo a los subacuíferos pampeano y puelche.(Correspondiente al **Expediente Nº 4.091/25784/D/04**). Se tuvo contacto permanente con el Sr. Coordinador General de Obras Públicas.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Se dispone de la Autorización Municipal para realizar trabajos de perforación en la vía pública.

CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES:

Se elevó en el mes de Diciembre de 2004, a la Secretaría de Infraestructura y Planeamiento, una nota refiriendo el inicio del estudio y solicitando autorización para realizar perforaciones en la zona de Barracas.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Con fecha 11-04-2005, se dispone de la Autorización Municipal para realizar trabajos de perforación en la vía pública

I.2.2 Tramitación de Permisos para Construcción de Estaciones de Medición Continua.

MUNICIPALIDAD DE SAN ISIDRO:

El 31/01/05 se realizó una reunión con el Secretario de Obras Públicas.. Se presenta una nota solicitando sea autorizada la ubicación de la misma en el predio del periférico de "La Cava" en la Avenida Tomkinson, coincidente con uno de los lados del área piloto. El Secretario de Obras Públicas, se ofreció a gestionar personalmente el tema.

Con fecha 17/02/05 se presenta una nota explicando las características constructivas de la estación metereológica.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

A la fecha no se dispone de la autorización del municipio para la construcción de la Estación Pluviofreatigráfica.

MUNICIPALIDAD DE LOMAS DE ZAMORA:

Por razones de seguridad, la estación continua en Lomas de Zamora se dispondrá en el predio municipal de Villa Albertina. Con fecha 22/12/04 fue remitida la nota correspondiente al Sr. Vicepresidente del Instituto Municipal de Deportes de Lomas de Zamora.

En el predio, y estando presente el Sr. Director del Parque Municipal de Villa Albertina , se dispuso instalar la estación metereológica en el área de la huerta, ya que es el único espacio libre de arbolado.

Con fecha 27/01/05 se presenta una nota explicativa más detallada y se mantiene una reunión técnica con el Director General de Parques Municipales del Instituto Municipal de Deportes.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Con fecha 12/04/05 se obtiene la autorización para la ubicación de la estación metereológica en el predio de Villa Albertina.

MUNICIPALIDAD DE TRES DE FEBRERO:

La estación metereológica fue instalada en un predio propiedad de la Cooperativa Martín Coronado (COMACO), ente prestatario del servicio de suministro de agua y cloacas en el área piloto de estudio.
Con fecha 09/12/04 fue cursada la solicitud de autorización correspondiente.

ESTADO DE LA GESTION AL MES DE ABRIL DE 2005

Con fecha 14/12/04 la Cooperativa emitió la autorización correspondiente.

I.3 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES DE DETALLE

En esta etapa del estudio se esta realizaron gestiones y se obtuvo la siguiente información de detalle para las tres áreas piloto:

- 1 carta topográfica, Escala 1:5000 de la zona aledaña al Río Matanza perteneciente al Partido de Lomas de Zamora

- 1 carta topográfica, Escala 1:5000 de la zona lindante a la Av. General Paz , perteneciente Partido de Tres de Febrero.

- 1 carta topográfica, Escala 1:5000 de la zona lindante al partido de San Fernando y al este de la ruta Nº 8 (ruta a Pilar), perteneciente al Partido de San Isidro.

- Fotomosaico en formato digital del Partido de Lomas de Zamora (12 copias de contacto).

- Fotomosaico en formato digital del Partido de Tres de Febrero (Entre 8 y 10 copias de contacto).

- Fotomosaico en formato digital del Partido de San Isidro (8 copias de contacto).

- Plano catastral digitalizado con los limites de edificación, limites de vereda, predios, nombres de las calles y edificaciones existentes de los Partidos de Lomas de Zamora, Tres de Febrero y San Isidro.

- Planos de detalle con redes de agua potable y cloacas de los Partidos de Lomas de Zamora, Tres de Febrero y San Isidro.

- información de Redes de Cloacas y Redes de Agua Potable generada por Aguas Argentinas (ETOSS).

II. ESTUDIOS REGIONALES

II.1 Análisis y Síntesis de la Información Hidrogeológica Contenida en Etapa I

II.1.1 Caracterización Hidrogeológica

Las características geológicas, geoestructurales, su evolución geológica, el cuadro estratigráfico, las unidades geomorfológicas y edafológicas aflorantes, así como las características hidrogeológicas del subsuelo del Área Metropolitana, ya fueron extensamente consideradas en el informe final correspondiente a la Etapa I de este Convenio. Sin embargo, para contextualizar la caracterización hidrogeológica de las tres primeras áreas piloto, se consideró conveniente presentar una breve síntesis de las características hidrogeológicas generales del Área Metropolitana en su totalidad, así como del funcionamiento hidráulico del sistema acuífero Epiparaniano y de su evolución histórica.

Durante el desarrollo de la presente etapa está prevista la generación, en las tres primeras áreas piloto de la misma, de información sobre los parámetros hidrodinámicos y niveles freáticos y piezométricos del Sistema Acuífero Epiparaniano, para lo cual ya fueron licitadas las obras correspondientes.

La caracterización hidrogeológica de cada una de las tres etapas referidas fue realizada utilizando, información procesada en la Etapa I (por interpolación de datos de otros partidos), según el siguiente detalle:

Mapa II.a.2.3 **Unidades Edafológicas del Conurbano Bonaerense**
Mapa II.a.4.1.1 **Cota de Base de las Arenas**
Mapa II.a.4.1.2 **Profundidad de la Base de las Arenas**
Mapa II.a.4.1.3 **Cota de Base de las Arcillas**
Mapa II.a.4.1.4 **Profundidad de la Base de las Arcillas**
Mapa II.a.4.2.1 **Cota de la Base del Pampeano**
Mapa II.a.4.2.2 **Profundidad de la Base del Pampeano**
Mapa II.c.2.1 **Niveles Piezométricos (año 1970)**
Mapa II.c.2.2 **Niveles Piezométricos (año 1993)**
Mapa II.c.2.3 **Niveles Piezométricos (año 2002)**
Mapa V.c **Determinación y cuantificación areal de zonas homogéneas**

II.1.2 Caracterización Hidrogeológica del Área Metropolitana

La tabla 5.1 muestra, en forma muy sintética, sus principales características hidrogeológicas y su comportamiento hidráulico.

El conjunto sedimentario se divide en dos grandes sistemas acuíferos:

Hipopuelche: Se trata de un sistema acuífero profundo con altas concentraciones salinas (inapto para el consumo humano), que corresponde a la parte superior de la Sección Hipoparaniana, confinado por los sedimentos arcillosos de la formación geológica Paraná, de comportamiento acuícludo.

Epiparaniano: Es un sistema acuífero de llanura, multicapa El conjunto de secciones hidrogeológicas Puelches y Epipuelches constituyen el Sistema Acuífero Epiparaniano, integrado por una serie de acuíferos semiconfinados, coronada por el acuífero libre o freático, cuyo reservorio comprende las Arenas Puelches y los Sedimentos Pampeanos.

La unidad Puelches está constituida por las arenas de la formación homónima. Por encima se encuentran la sección hidrogeológica Epipuelche que se corresponde con los limos loessoides de la Formación Pampeano. En las zonas más bajas puede incluir unidades formacionales post-pampeanas.

Tabla 5.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DEL ÁREA METROPOLITANA

Unidad Geológica		Características Geológicas	Sección Hidrogeológica	Características Hidrogeológicas
POST-PAMPEANO		Limo arenoso-arcilloso loessoide, color verde grisáceo Origen: Palustre, Lacustre, Fluvial, Marino	EPIPUELCHES	Capa Freática Sedimentos Acuitardos
PAMPEANO	Superior	Manto de loess uniforme de grano fino y homogeneo, color pardo rojizo Origen: Continental		Capa Freática
	Inferior	Limos arenosos, rojos, pardos, y verdosos con escasos restos fósiles Arcilla gris verdosa basal Origen: continental		1º Acuífero semi-confinado Sedimentos Acuitardos
FORMACIÓN PUELCHES		Arenas finas y medianas cuarzosas, micáceas granodecrecientes Pardo amarillentas Intercalaciones pelíticas Origen: Fluvial	PUELCHES	2º Acuífero semi-confinado
FORMACIÓN PARANÁ		Arcillas gris azuladas y verdosas confinantes Niveles inferiores arenosos finos y medianos, con fósiles marinos	HIPOPUELCHE	Acuicludo 3º Acuífero semi-confinado Acuicludo
FORMACIÓN OLIVOS		Arcillas y areniscas rojas con estratos yesiformes y carbonato de calcio Arenas medianas Origen : continental lacustre		Acuitardo 4º Acuífero semi-confinado 5º Acuífero semi-confinado

BASAMENTO CRISTALINO	ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS		ACUÍFUGO

Los Sedimentos Pampeanos se caracterizan por mantener sus paredes verticales en cortes y perforaciones. Constituyen el reservorio de la sección hidrogeológica Epipuelche. Su comportamiento general es de acuitardo aunque, generalmente contiene dos horizontes de conductividad hidráulica privilegiada (acuíferos freático y pampeano).

El acuífero freático es el que en condiciones naturales se halla más cerca de la superficie en equilibrio con la presión atmosférica y se alimenta directa o indirectamente del agua de lluvias que se infiltran.

Los valores más frecuentes de los parámetros hidrodinámicos de este reservorio son:

- Porosidad efectiva 10%
- Permeabilidad 5 a 10 m/d
- Transmisividad 100 m^2/d a 200 m^2/d
- Coef. de Almacenamiento orden de 10^{-3}
- Caudales Característicos o Específicos más comunes: de 1 a 3 m^3/h/m
- Caudales obtenibles más comunes: entre 40 y 100 m^3/h
- Caudales máximos sin garantía de sustentabilidad: hasta 150 m^3/h

El espesor que pueden alcanzar los Sedimentos Pampeanos varía entre los 20 m y 120 m, en coincidencia con la profundidad del techo de la Formación Puelches. En algunos sectores y por encima de esta unidad se identifican sedimentos más modernos, denominados Postpampeanos de menor espesor y variado origen.

La recarga del sistema se produce a partir de las precipitaciones, especialmente en las áreas interfluviales y la descarga principal se produce en los cursos de aguas principales.

En condiciones naturales no antropizadas, la morfología de la capa freática acompaña a la topografía. El subacuífero Puelches evidencia similitudes con la morfología del nivel freático. La descarga se produce en las zonas más bajas donde el nivel piezométrico se encuentra por encima del nivel freático.

En escala regional la dirección de escurrimiento natural es hacia el Río de La Plata y sus tributarios.

Bajo condiciones naturales, anteriores a 1920, el Río de la Plata se comportaba como efluente directo de las aguas subterráneas e indirecto a través de sus tributarios. La dirección de escurrimiento subterráneo predominante era SW-NE, buscando la descarga hacia el estuario del Río de la Plata, con un gradiente aproximado de 0.001 y una velocidad efectiva de 0.015 m/día.

La situación natural se fue modificando con el incremento de la extracción; se produce entonces, consecuentemente, un desequilibrio entre la recarga y la descarga,

comenzando a delinearse conos de depresión, primero puntuales y luego regionales. El ápice de los conos mayores llega a –40 m.s.n.m., siendo la situación natural de +5 m a 15 m.s.n.m. (Hernández, 1997). Es decir que, en las zonas altamente urbanizadas del Gran Buenos Aires, se produjeron modificaciones en los regímenes de extracción. los que originaron pérdidas en la presión general del acuífero que se manifestaron por cambios locales en la dirección del flujo y la coalescencia de curvas isopiezas en determinadas áreas, denominadas cono de depresión, que simultáneamente produjeron el descenso del nivel freático en esas zonas.

En el año 1973 se reconocen de Norte a Sur:

- Villa Ballester
- Hurlingham
- V. Madero-R.Mejía
- Quilmes-Florencio Varela
- Berazategui
- Banfield-Lomas de Zamora (incluye Banfield-Remedios de Escalada y Lomas de Zamora-Lavallol)
- La Plata

Las mayores depresiones se producen alrededor de 1980 (Hernández, 1997) con el consiguiente efecto de salinización del acuífero. Para disminuir las altas concentraciones salinas se incorpora agua tratada del Río de La Plata en las plantas Palermo y Bernal. La importación de agua y el abandono de los pozos de extracción genera la recuperación paulatina de los niveles piezométricos.

Será definitorio, para la elaboración de cualquier propuesta de mitigación, considerar el carácter multicapa del sistema acuífero Epiparaniano ya que habrá que apreciar los aportes de las Arenas Puelches cuando se están bombeando los Sedimentos Pampeanos; así como el descenso de la superficie freática cuando la extracción provenga de las Arenas Puelches.

III. ESTUDIOS EN AREAS PILOTO

III.1 Definición y Ubicación Areas Piloto

En función de la metodología descripta en puntos anteriores, a las áreas piloto tomadas como representativas de las distintas zonas homogéneas, se las dividió en:

Areas Piloto con Estudios de detalle y Obras

- San Isidro – Area Piloto I
- Lomas de Zamora – Area Pioto II.
- Partido de Tres de Febrero – Area Piloto III

Areas Piloto con Obras

- Ciudad Autónoma de Bs,. As. – Area Piloto IV

- Partido de Quilmes - Area Piloto V.
- Partido de La Matanza– Area Piloto VI

Sus características y ubicación dentro de cada Municipio es la siguiente:

<u>Area piloto I</u> : <u>Partido de San Isidro (Mapa Nro.:1)</u>

El área piloto Nº I se encuentra en el partido de San Isidro que está ubicado en la zona norte del Área Metropolitana. Cuenta con una superficie de 51.44 Km^2 y una población de 293215 hab, según el censo del año 2001. La densidad poblacional es de 5700 hab/Km^2

Dicha área está limitada por las calles Int. Tomkinson, Av. Bernardo Marquez, Av. Juan Fernández y Av. Rolon y tiene un área de 285 Ha. Figura Nº 1.

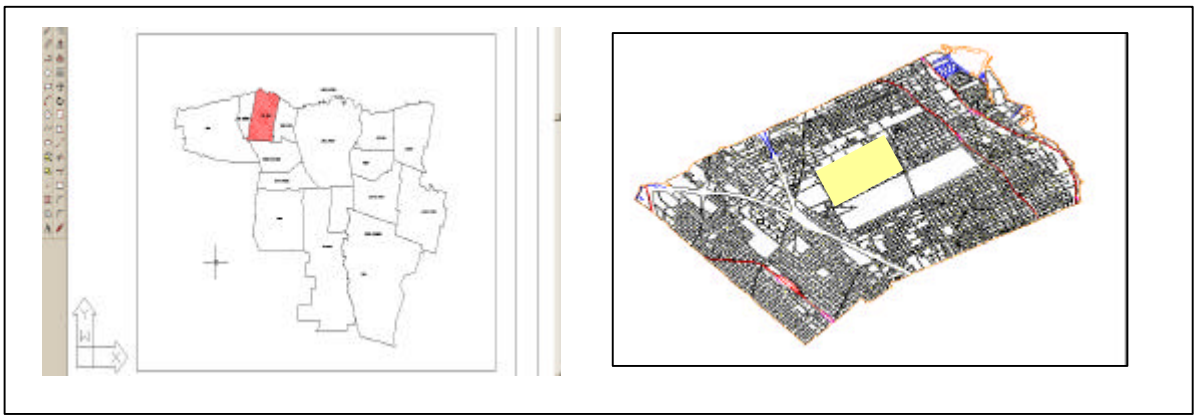


Figura Nº 1

Topográficamente esta zona es relativamente alta, tiene cotas que varían desde los 11 hasta los 21 metros. Se cuenta con cotas en todos los cruces de calle, sentidos de escurrimiento y cunetas. **Plano Nº 1**

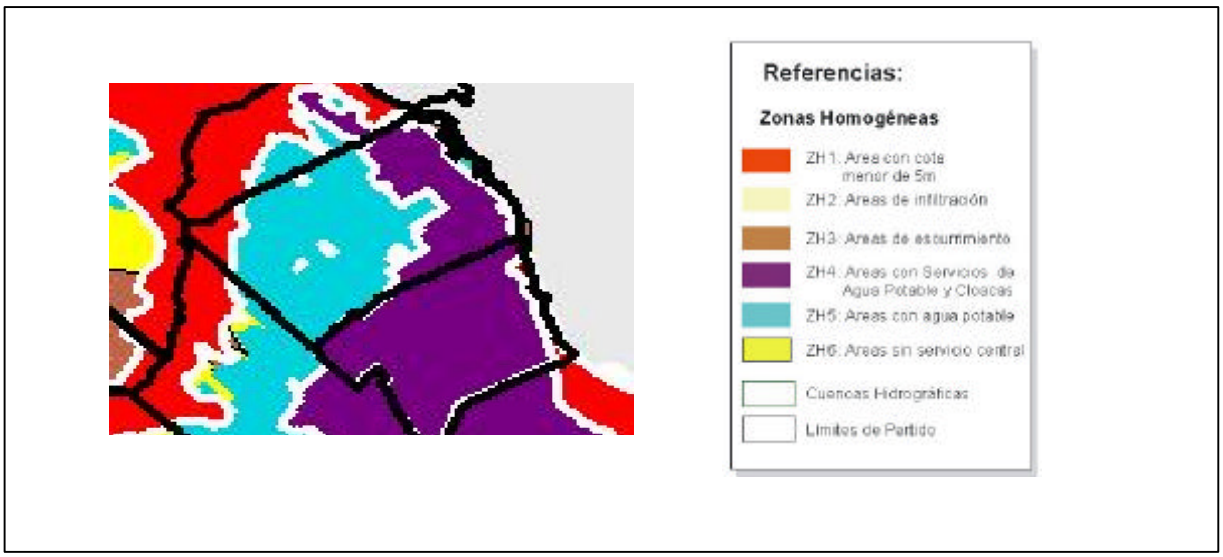


Figura Nº 2

Otro aspecto que ha sido tenido en cuenta en la selección del área es que cuenta solamente con servicio de agua potable, sin cloacas, y está ubicada dentro de la zona que tiene la concesión de Aguas Argentinas. Según la división en zonas que se realizó en la primer etapa de este convenio la misma está comprendida en la ***Zona ZH5***. Ver Figura Nro 2.

La red de agua potable se volcó en el plano base con los diámetros de los conductos y todos los accesorios como ser válvulas, hidrantes, etc. **Plano Nº 2.**

Además sobre el plano base se insertó la fotografía área, quedando conformado el **Plano Nº 3**, este cuenta con el amanzanamiento y los nombres de calle superpuestos a la fotografía. Este plano se utilizará en las etapas posteriores para evaluar los grados de impermeabilidad existentes que serán unas de las variables a evaluar al calcular los coeficientes de escorrentía en cada área.

Hidrológicamente esta área desagua en el Río de la Plata a través del conducto desviador Uruguay, los desagües existentes en el área piloto son dos, uno se desarrolla por Av. Juan Fernández y el otro por Av. Rolón, se ubicaron planimetricamente y se volcaron las dimensiones, pendientes y limites de cuenca, **Plano Nº 4.** Además se volcó la red de desagües proyectada que pasa por el centro del área piloto y que desagua en el Río de la Plata a tráves de un conducto aliviador.

Se completaron las planillas correspondientes a las características físicas de los desagües pluviales, detallándose las dimensiones, pendientes, longitudes y capacidad de conducción de toda la red pluvial que se desarrolla dentro del área piloto. **Planillas Nº 1.**

Area Piloto II - Partido de Lomas de Zamora (Mapa Nro.:2)

El Partido de Lomas de Zamora se encuentra en la zona sur del Area Metropolitana y tiene una superficie de 89 Km^2 y una población de 638297 hab. según el censo del año 2001. La densidad poblacional es de 6453.1 hab/Km^2 .

El área piloto II se encuentra en el extremo Noreste del partido y está limitada por las calles Pilcomayo, Bolonia, Gral Hornos y Gabriel Miró y tiene un área de 284 Ha. Ver Figura Nº 3

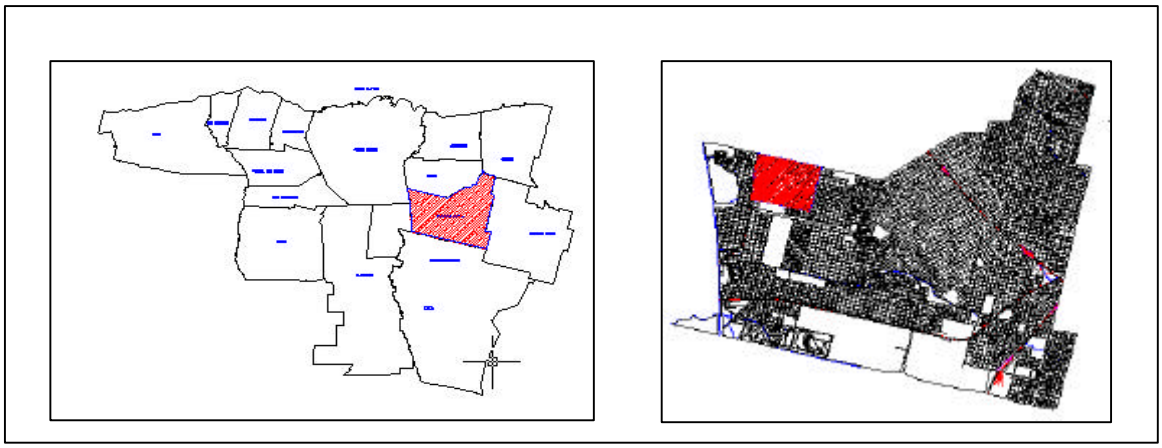


Figura Nº 3

Topográficamente esta zona es baja y tiene cotas que van de los 2 metros a los 5 metros por lo tanto este área está comprendida en la Zona ZH1. Ver Figura Nro 4. Se cuenta con cotas en bocacalle con una densidad relativamente baja. La red de desagües pluviales esta desarrollada, se volcaron en el plano base la red de secundarios con los diámetros. Ver **Plano Nº 5**

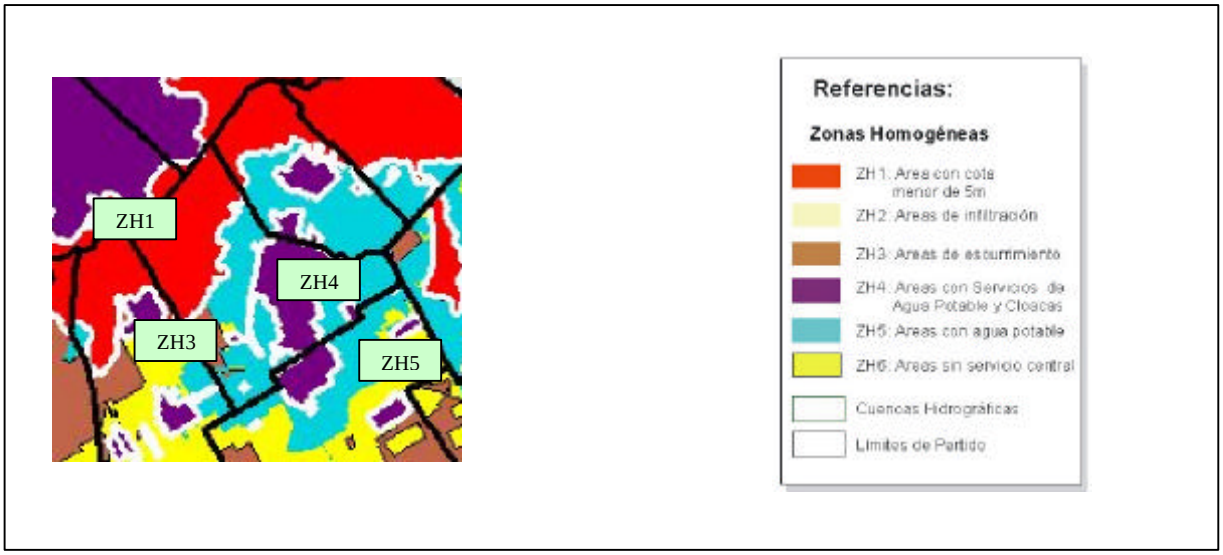


Figura Nº 4

El **Plano Nº 6** quedó conformado por la planimetría base a la cual se le superpuso la fotografía área, en esta zona se observan impermeabilidades medias y en la zona central un área con asentamientos irregulares.

Esta área piloto se encuentra abastecido casi en su totalidad de agua potable excepto el área con asentamientos irregulares, se volcó en el plano base la red de agua con los diámetros de la cañerías y los accesorios. Ver **Plano Nº 7**.

Area Piloto III - Partido de Tres de Febrero (Mapa Nro.:3)

El área piloto Nº III se encuentra en el Partido de Tres de Febrero, más precisamente en la localidad de Martín Coronado. Esta localidad tiene una superficie de 2.3 Km^2. Cuenta con una población de 18.199 hab, la densidad poblacional es de 7912 hab/Km^2.

El Área Piloto está limitada por las calles Av. Fernando Marquez, Hernández, Martín Fierro, Presidente J. D. Perón y tiene una superficie de 280 Ha. Figura Nº 5

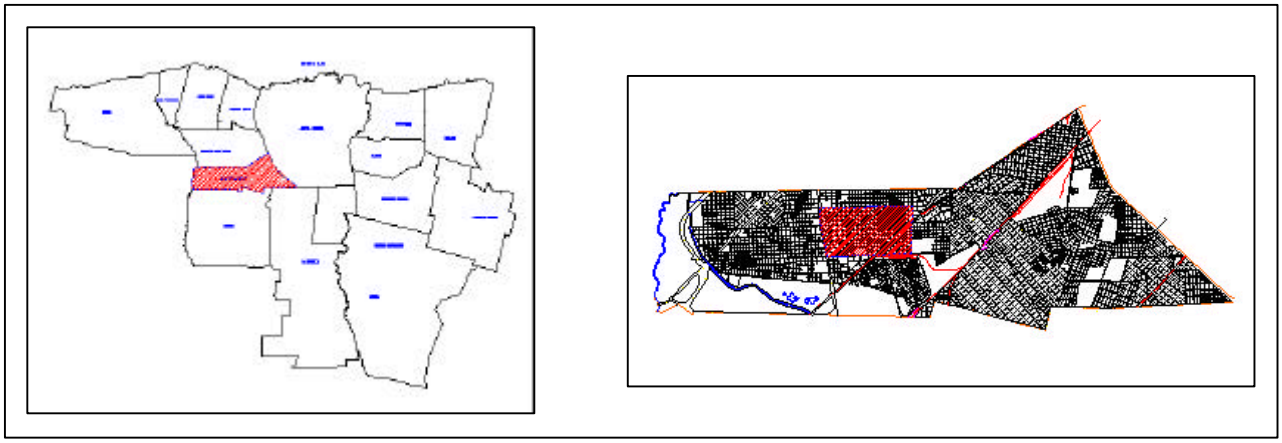


Figura Nº 5

Topográficamente esta zona es alta, se cuenta con cotas en bocacalle cada tres cuadras aproximadamente y con curvas de nivel equidistante 1.25 m. La curva de máxima es de 22.5 m y la mínima es de 15 m. **Plano Nº 8**

Hidrológicamente esta ubicada en el sistema del Río Reconquista, subcuenca del Arroyo Morón con una densa red de desagües. Fue confeccionado el plano con la planimetría de la red de desagües, diámetros y pendientes los cuales fueron volcados en el **Plano Nº 9.** También en este plano se ubicaron los puntos fijos geodesicos.

Se completaron las planillas correspondientes a las características físicas de los desagües pluviales, detallándose las dimensiones, pendientes, longitudes y capacidad de conducción de toda la red pluvial que se desarrolla dentro del área piloto. **Planillas Nº 2.**

En el **Plano Nº 10** se observa la fotografía área con la planimetría superpuesta, este área esta densamente poblada con impermeabilidades de medias a altas.

Se encuentra abastecida de agua potable y cloacas, el servicio es brindado por dos empresas. La empresa Aguas Argentina S.A tiene la concesión de agua y cloacas entre las calles Martín Fierro, Campo de Mayo, Av. Fernando Marquéz y Hernadez. Y la empresa COMACO S.A. (Cooperativa de Obras y Servicios Públicos Martín Coronado S.A.) presta el servicio entre calles Campo de Mayo, Pres. J.D. Perón, Av. Fernando Marquez y Hernandez . Tanto la red de agua como de cloacas se volcó en el plano base con los diámetros de las cañerías y los accesorios quedando conformado el **Plano Nº 11 y Plano Nº 12**

Esta área se encuentra en dos zonas homogéneas, la ZH4 y la ZH6. La zona ZH4 es una zona que tiene agua potable y cloacas y el servicio es brindado por la empresa Aguas Argentina. La zona ZH6 también tiene agua potable y cloaca pero en este caso el servicio es descentralizado. Figura Nº 6.

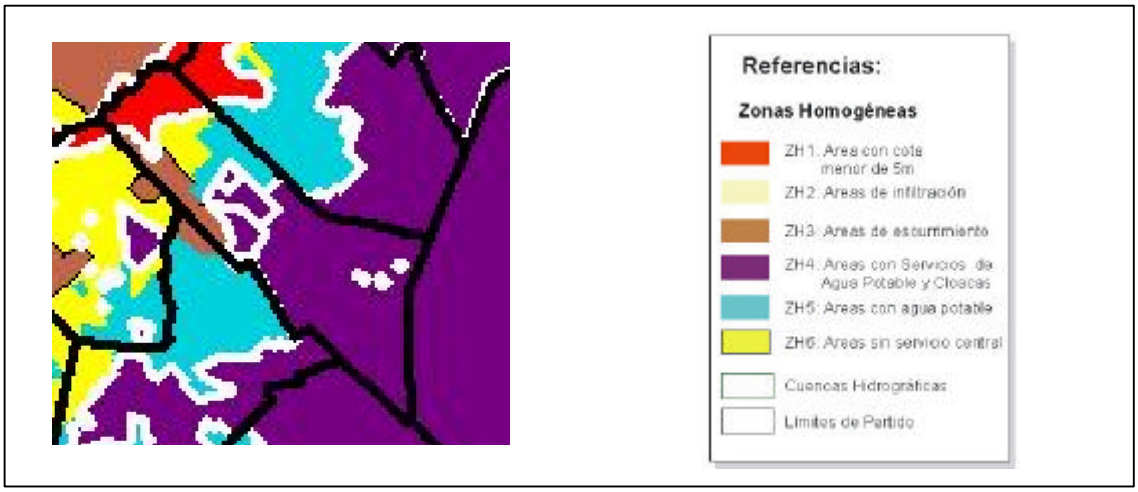


Figura Nº 6

Area Piloto IV – Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Ubicada en área urbana de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en el barrio de Barracas. Se caracteriza por estar en cota topográfica baja, con servicio público de agua potable y de excretas líquidas domiciliarias. Debido a la diversidad y profusión de redes de servicios públicos bajo el pavimento, se están realizando gestiones ante dependencias del gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires tendientes a confirmar la posibilidad de ejecutar dichas perforaciones.

Area Piloto V - Partido de Quilmes (Mapa Nro.:4)

Ubicada en área periurbana del partido de Quilmes, al sur de la autopista Buenos Aires-La Plata, con servicio público de agua potable y cloacas, caracterizada por el ascenso de la superficie freática atribuible la interferencia de la estructura vial con el escurrimiento superficial.

Area Piloto VI - Partido de La Matanza (Mapa Nro.:5)

Ubicada en área rural-periurbana del partido de La Matanza, con impacto antrópico casi nulo, sin servicio público de agua potable y cloacas, en zona topográfica baja.

III.2 Información Básica e Infraestructura.

La información básica conteniendo la topografía y las distintas redes que hacen a la infraestructura hídrica que presenta cada una de las áreas piloto a estudiar en detalle se presenta en los Planos: 1 a 12.

III.3 Caracterización Hidrogeológica de las áreas piloto , ubicación preliminar de las perforaciones de estudio a realizar en cada una de ellas.

En base a los antecedentes se realizó una caracterización hidrogeológica preliminar de cada una de las áreas piloto en las que se realizará un estudio de detalle. El ajuste de todo las las características se realizará conforme la ejecución de las perforaciones de estudio.

Caracterización Hidrogeológica de la Zona Piloto N°1

La zona piloto Nº 1, ubicada en el partido de San Isidro, es de las que cuentan con menor cantidad de información recopilada durante la Etapa I del presente proyecto.

Por su ubicación geográfica, se encuentra ubicada sobre suelos de Planicie Ondulada y de Planicie de Escurrimiento.

Los suelos de la Planicie Ondulada está generalmente vinculados con los Sedimentos Pampeanos, donde la presencia de concreciones calcáreas se atribuyen al lavado por procesos edáficos o por oscilación de la superficie freática. En general relacionados con relieves altos, son suelos bien drenados, con escurrimiento normal y cubierta vegetal herbácea de pastos altos.

Los suelos de la Planicie de Escurrimiento son en parte similares a los de la Planicie Ondulada. Pero normalmente se desarrollan sobre materiales más consolidados o cementados con carbonatos (calcretes) siendo, por lo tanto, más impermeables y consolidados que los de la Planicie Ondulada, con drenaje lento y, a veces, impedido.

La cota del techo del miembro acuífero Puelches oscila entre –20 m y –15 m.b.n.m. y su profundidad entre 25 m y 40 m bajo nivel del terreno.

La cota de la base de los Sedimentos Pampeanos varía entre 15 m y 10 m bajo el nivel del mar, con valores entre –10 m y –5 m, en el rincón más septentrional. La profun- didad de estos sedimentos varía entre 35 m y 15 m, bajo nivel del terreno, disminu- yendo hacia su borde noroccidental

La cota de la base del acuífero Puelches varía entre 40 m y 45 m bajo el nivel del mar y su profundidad entre 60 m y 75 m bajo la superficie del terreno.

Para el período 2000-2002, la profundidad de la superficie freática en la zona de referencia varía entre –5 m y –2 m bajo la superficie del terreno (estado crítico en

presencia de construcciones con subsuelos), disminuyendo al rango –2 m 0m (estado crítico en cualquier situación).

A principios del mes de diciembre de 2000, se realizó, por orden de la Municipalidad de San Isidro, una perforación en la esquina de Av. Rolón y Av. Márquez con el fin de abatir el nivel freático del lugar que en ese momento se encontraba a una profundidad de 0,90 m. Los Sedimentos Pampeanos se encontraron a los 5 m bajo el nivel del terreno y se extendieron hasta los 21 m de profundidad, donde aparecieron las arcillas grises que ofician de techo del acuífero Puelches. El rendimiento aproximado del pozo fue de 11.000 litros/hora.

Durante el mes de enero de 2001, se realizaron otras dos perforaciones para deprimir la capa freática, una en el predio de la Dirección de perforaciones de la Provincia de Buenos Aires (en la esquina de Tomkinson y S. Fernández) y la otra en la esquina de Terrero y Rolón. En la primera, con una cota IGM +9,63 m, el nivel dinámico se alumbró a los 2,13 m de profundidad bajo la superficie del terreno. La profundidad total del pozo fue de 21 m. Su rendimiento aproximado fue de 20.000 litros/hora. La segunda, con cota IGM +9,50 m, está ubicada en Terrero y Rolón; alcanzó una profundidad aproximada de 24 m; el nivel estático se alumbró a 5 m debajo de la superficie del terreno. El rendimiento del pozo desnudo fue de 42.000 litros/hora aproximadamente.

Caracterización Hidrogeológica de la Zona Piloto N°2

La información para la presente área piloto proviene, fundamentalmente, del informe "Diagnostico de las causas de variación de la superficie freática en el Partido de Lomas de Zamora“ (INA, 2002).

El área piloto correspondiente al Partido de Lomas de Zamora se encuentra en el sector inferior de la cuenca del Río Matanza, en la zona de cotas inferiores a los 5 m. Sus características geológicas e hidrogeológicas son las propias de la región:

El Post-pampeano se apoya directamente sobre el Pampeano si bien puede yacer en forma discordante sobre la Formación Puelche (Figura 5.3.1).

La sedimentación Pampeana presenta una litología caracterizada por la presencia de granos redondeados a subredondeados de arena muy fina, clastos angulosos de limo y una matriz arcillosa predominante. Las arcillas limo-arenosas tienen color gris, castaño o verdoso; son medianamente compactas y presentan frecuentemente nódulos blanquecinos de carbonato formando los denominados lentes o mantos de calcrete. En la zona con cota inferior a 5, como la del área piloto, no se encuentra este tipo de depósito (Figura 5.3.1 y Mapa 5.3.1).

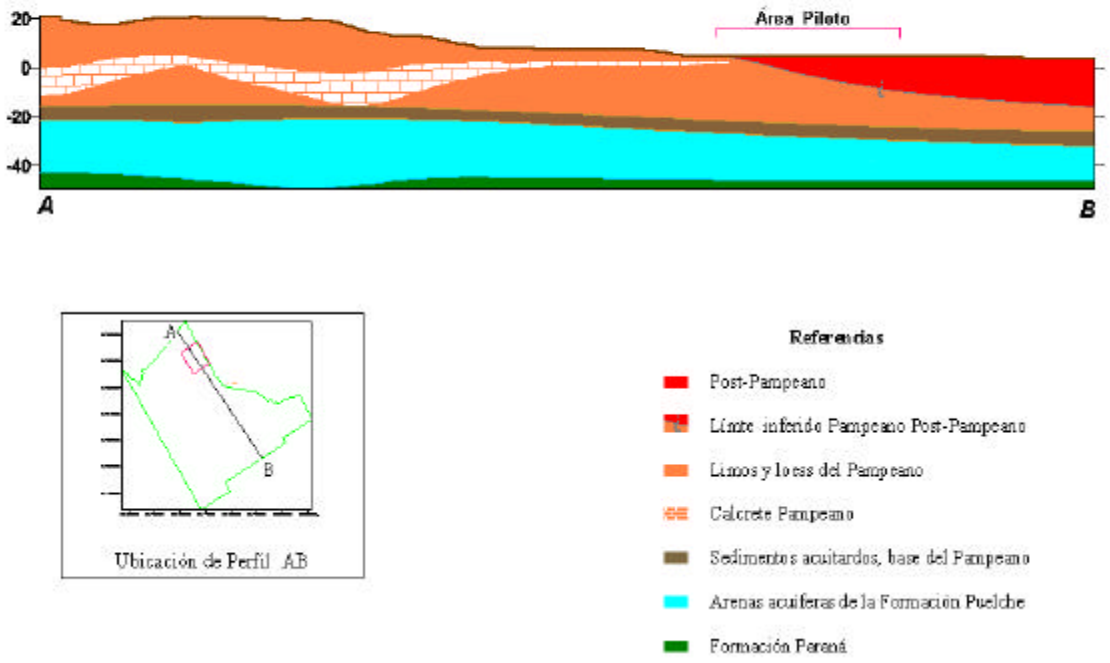
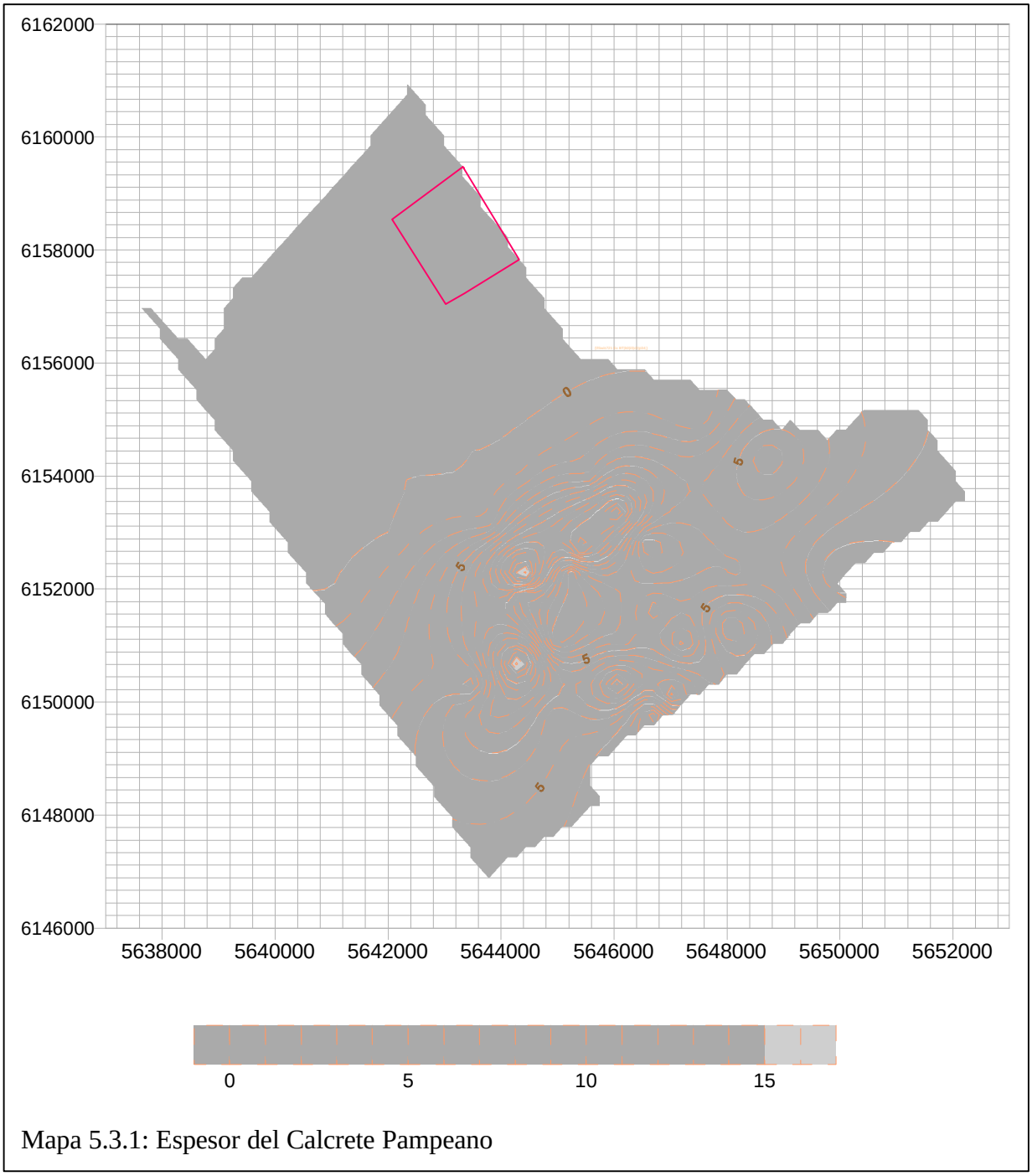


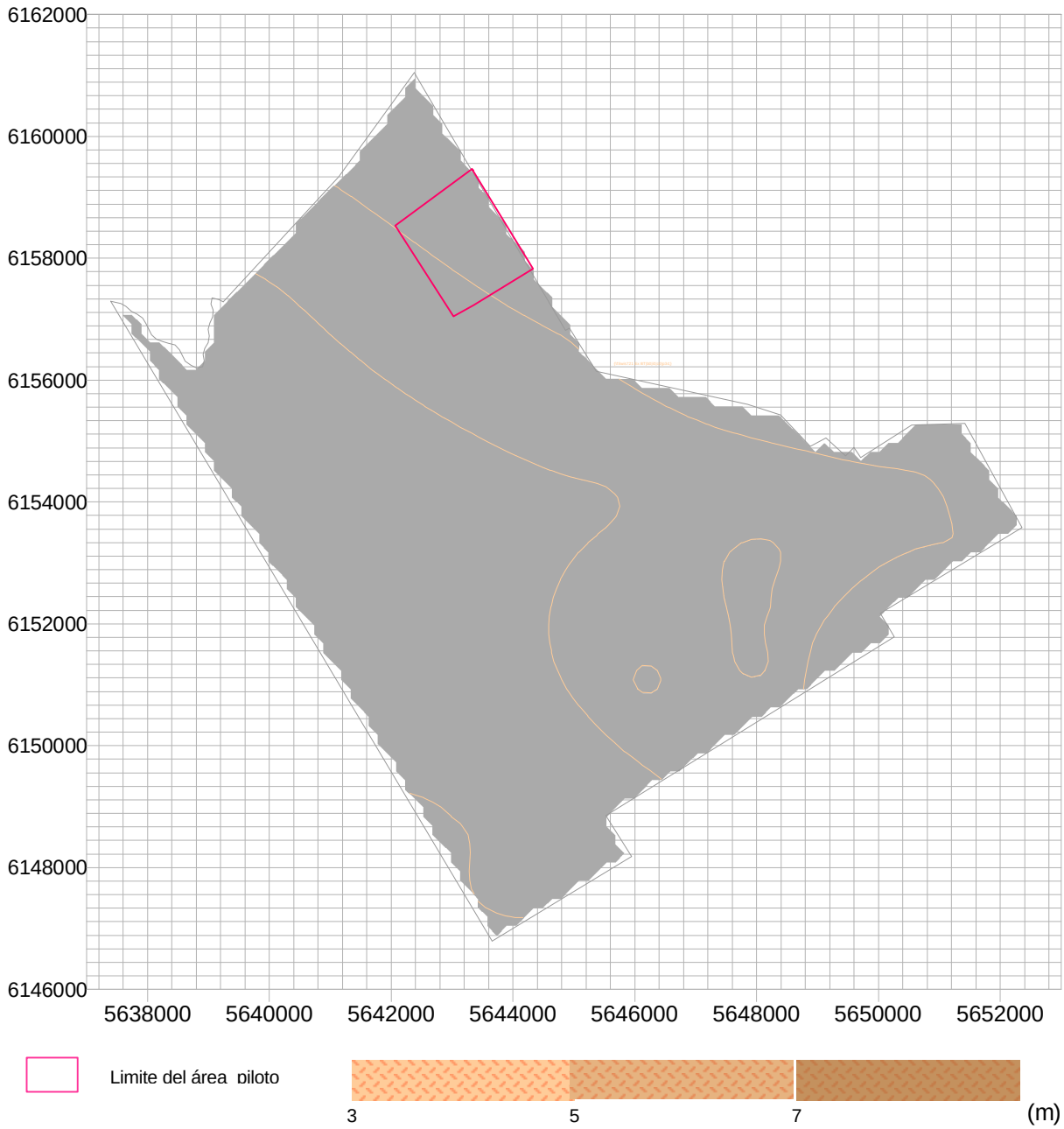
Figura 5.3.1: Esquema estratigráfico perpendicular al Río Matanza

La base del Pampeano se encuentra definida por la presencia de sedimentos limo arcillosos entre –20 y –22 m, variando su espesor entre 3 y 7.5 m (Mapa 5.3.2). Es decir que el límite Pampeano-Puelche en el área piloto se encuentra bien definido, pues sobre las arenas se apoyan directamente las limolitas arcillosas. El techo de la formación Puelches alcanza una profundidad promedio de cota en –27.5 m en el área piloto (Mapa 5.3.3).

La base del Puelche alcanza una profundidad promedio para el área piloto de 47.5 m, es decir que el espesor promedio es de 20 m.

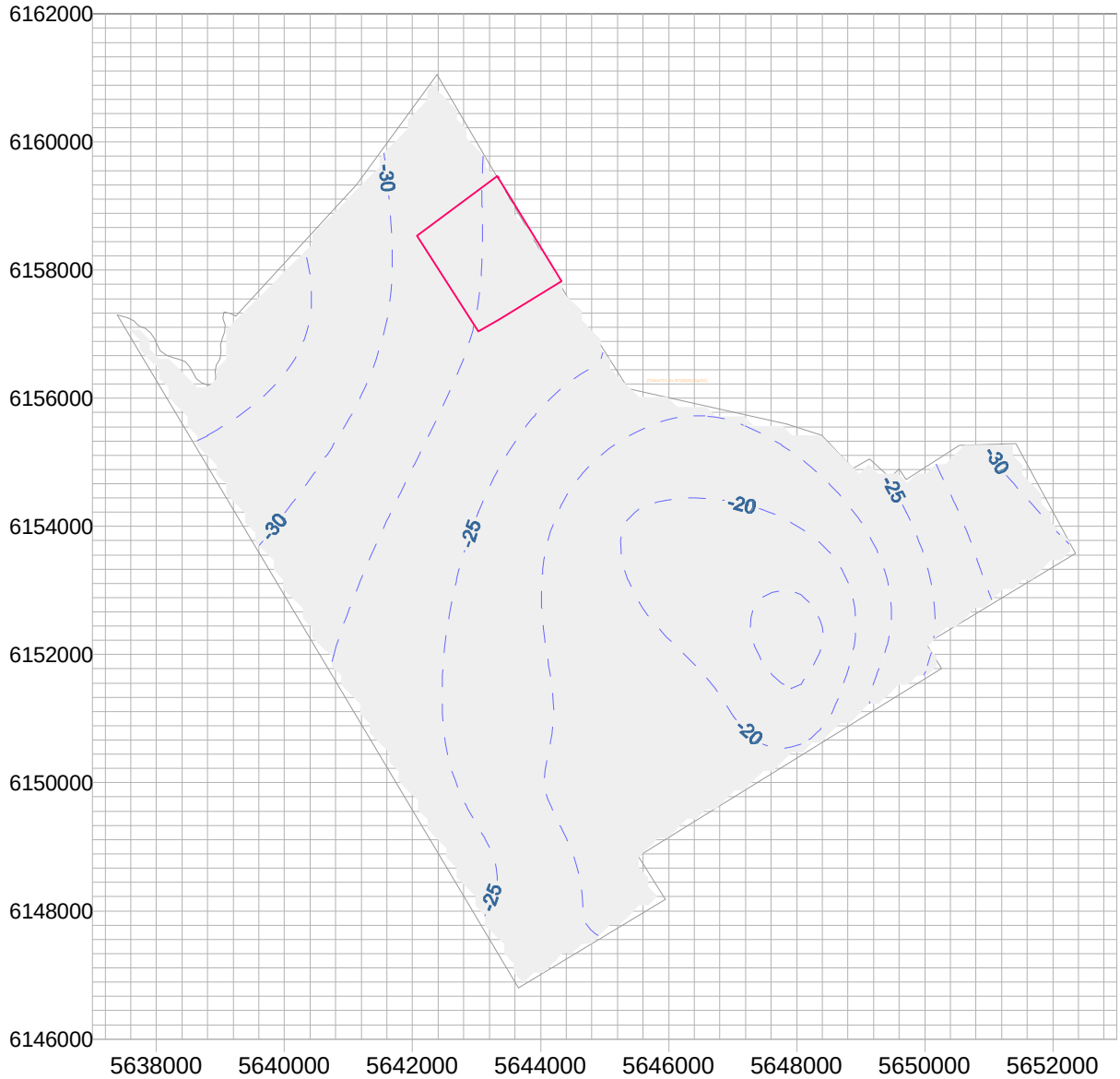


Mapa 5.3.1: Espesor del Calcrete Pampeano

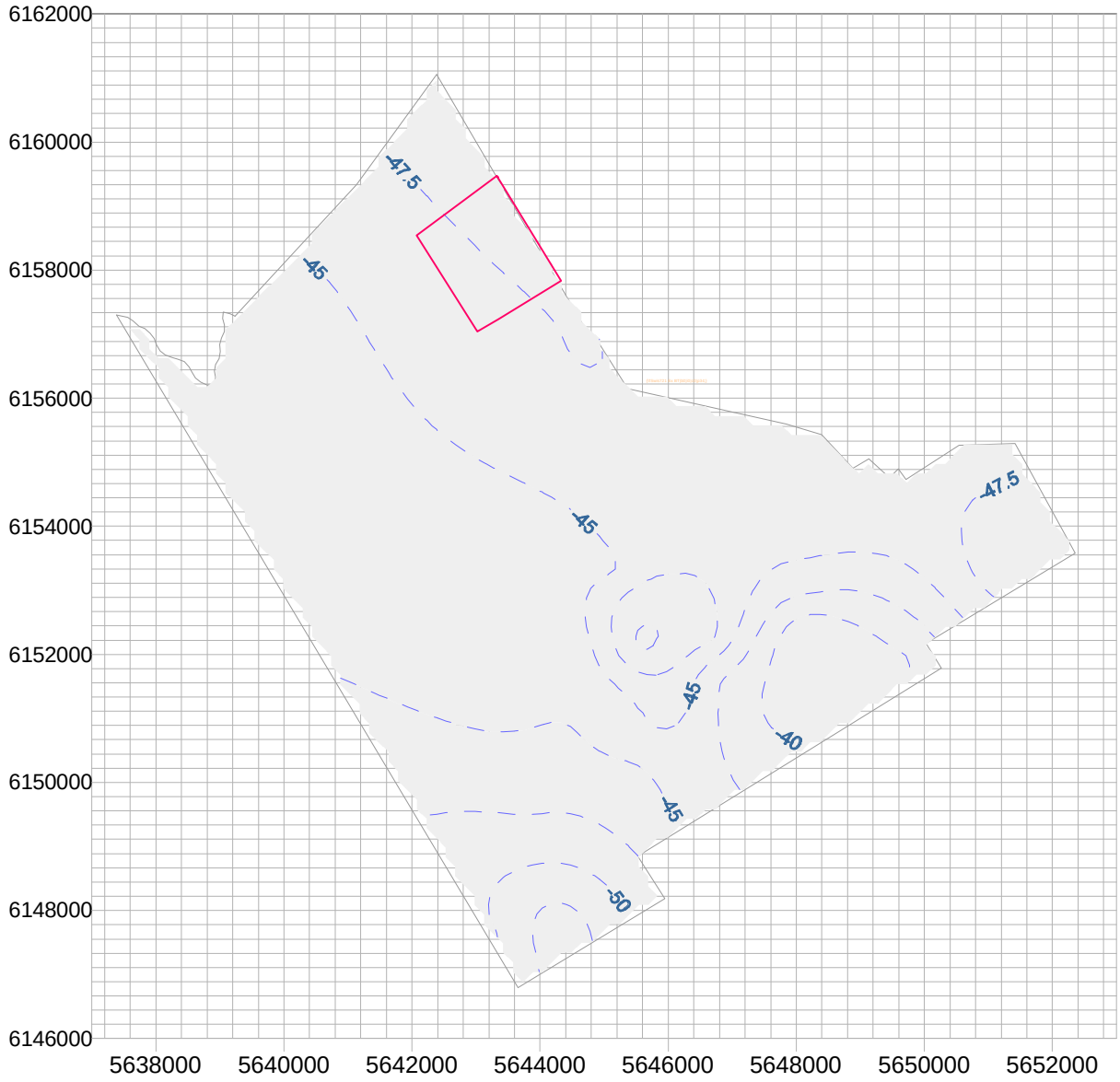


Mapa 5.3.2: Espesor de sedimentos acuitardos base del Pampeano

La base del Pampeano se encuentra definida por la presencia de sedimentos limo arcillosos entre –20 y –22 m, variando su espesor entre 3 y 7.5 m (Mapa 5.3.2). Es decir que el límite Pampeano-Puelche en el área piloto se encuentra bien definido, pues sobre las arenas se apoyan directamente las limolitas arcillosas. El techo de la formación Puelches alcanza una profundidad promedio de cota en –27.5 m en el área piloto (Mapa 5.3.3).



Mapa 5.3.3: Techo de la formación Puelche (cotas en m).



Mapa 5.3.4: Base de la formación Puelche (cotas en m).

La base del Puelche alcanza una profundidad promedio para el área piloto de 47.5 m, es decir que el espesor promedio es de 20 m.

Hidrogeología de la Zona Piloto Nº 2

El sistema Epiparaniano (Pampeano + Puelche) es un acuífero multiunitario, en el que la interrelación de las distintas unidades acuíferas depende de la permeabilidad de los sedimentos intercalados.

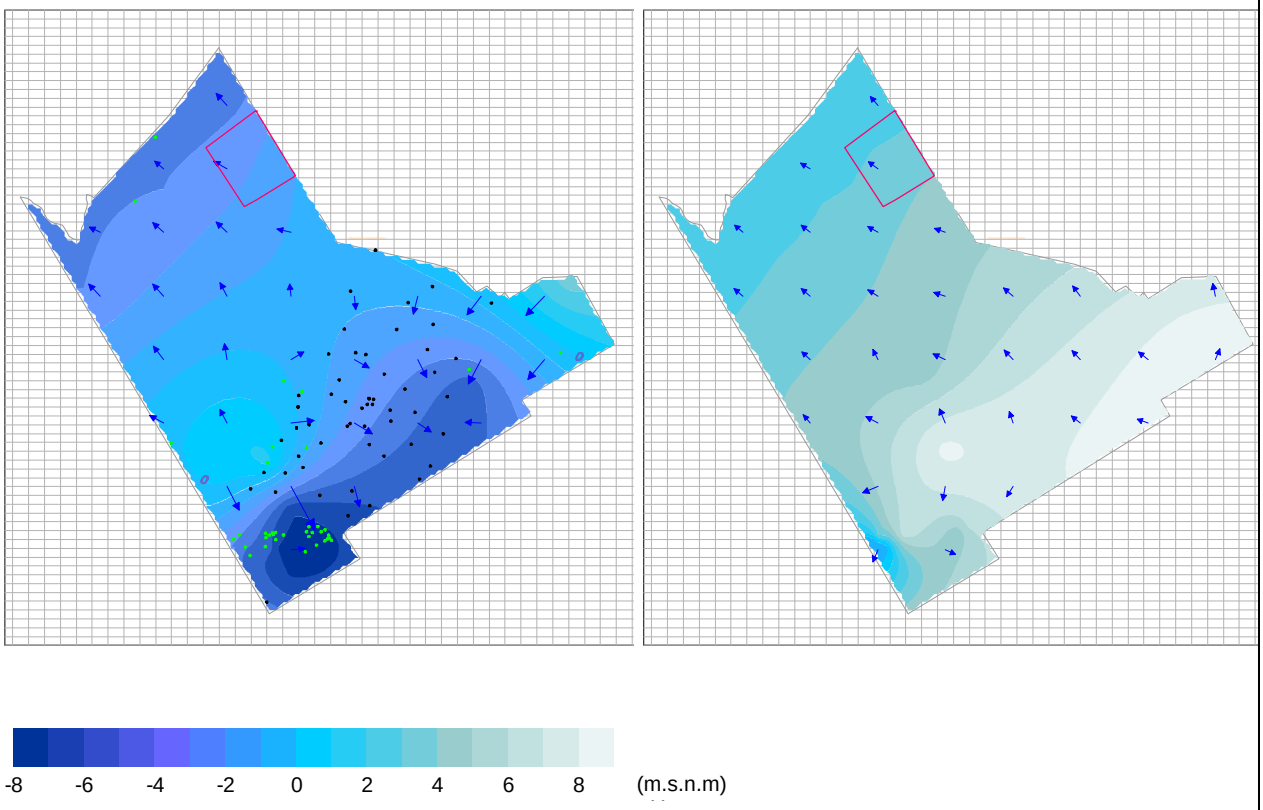
El acuífero freático objeto de este estudio, por su posición en la columna hidroestratigráfica, es el más relacionado con los factores antropogénicos, meteorológicos y con la hidrológica superficial. Coincide con los términos superiores del Pampeano, y en

el área piloto con sedimentos del Post-pampeano. Se encuentra diferenciado de la unidad acuífera inferior del Epipuelche por la presencia de capas de limo arcillosas que actúan como acuitardos.

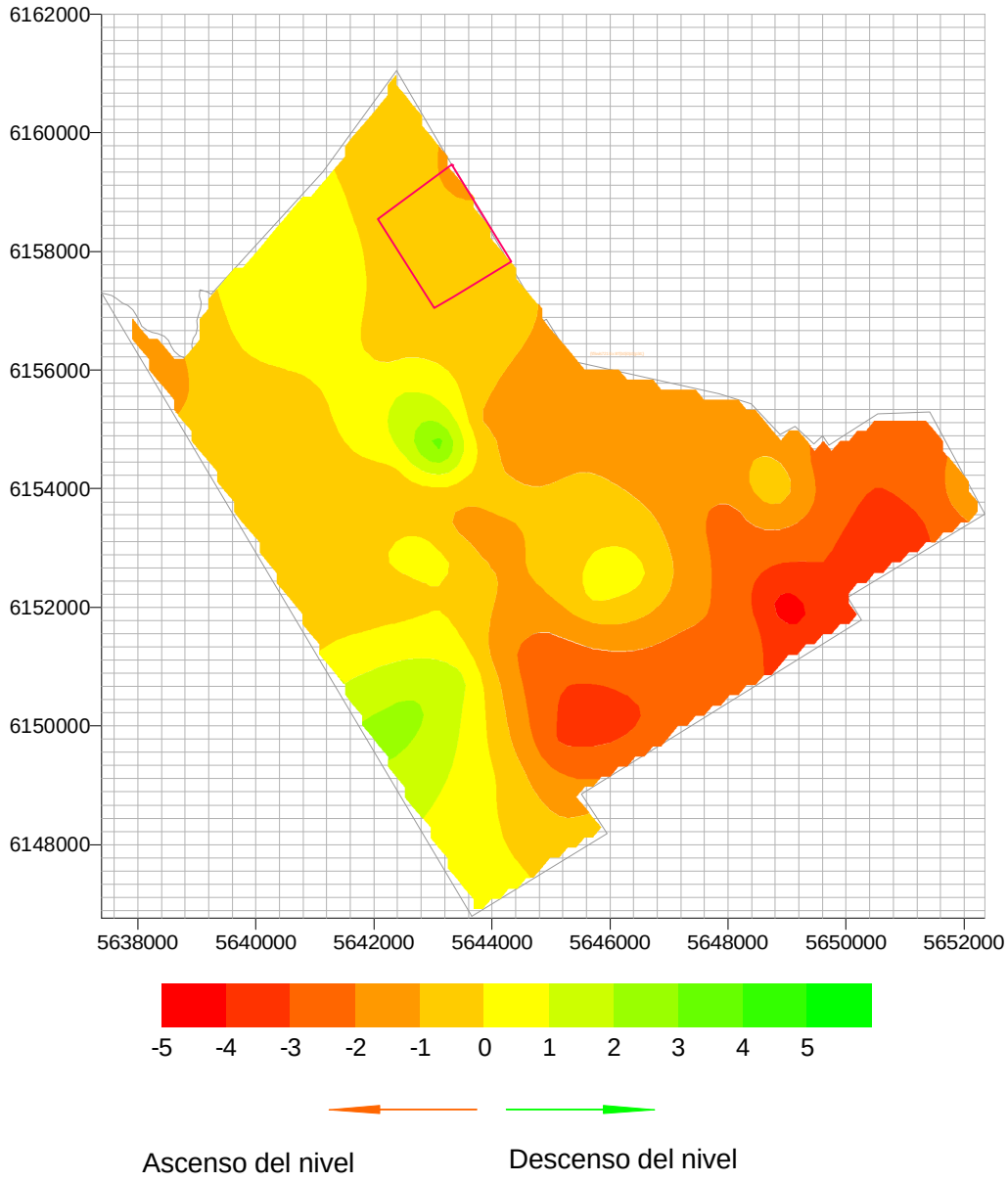
La dirección predominante natural de escurrimiento subterráneo es hacia el Río Matanza, el gradiente natural es bajo, dado que se ajusta al de la topografía. La recarga natural es de tipo autóctono, con aporte lateral poco significativo, es decir, existe un importante predominio del movimiento vertical del agua.

El área piloto se encuentra en una zona baja, próxima al Río Matanza; allí el acuífero Puelche se caracteriza por la presencia de aguas salobres. Por esa causa dicha unidad acuífera no es aprovechada para consumo humano. No obstante, en los mapas piezométricos (mapa 5.3.5 y 5.3.6) se observa una variación de sus cotas en la zona de interés sin que se observe una modificación significativa en la dirección de flujo predominante. En 6 años el nivel piezométrico se ha incrementado, para el área piloto, un promedio de 6 m.

Año 1995 **Año 2001**



Mapa 5.3.5 y Mapa 5.3.6: Piezometrías de los años 1995 y 2001



Mapa 5.3.7: Variación del nivel freático 2001-1995

En el año 1973 la cota del nivel freático para el área piloto de Lomas de Zamora variaba en valores inferiores al cero de acuerdo con la información del EASNE para la porción inferior del Río Matanza.

En el mapa confeccionado para el año 1996 la cota del nivel freático se encontraba entre 2 y 4 m aproximadamente, manifiestando un incremento en la cota del nivel freático con relación al mapa del año 1973 EASNE. El mapa confeccionado para el año 2000 muestra un valor uniforme de 4 m, y en el año 2001 la cota se encuentra entre 4.5 y 3 m. Se presenta el mapa de las diferencias entre el año 2001 y 1996, en el se puede observar un aumento del nivel de la freático menor o igual a 2

m. Este nivel se puede encontrar afectado por la presencia de bombas depresoras instaladas en distintas áreas del partido (Mapa 5.3.7).

Caracterización Hidrogeológica de la Zona Piloto N°3

La zona piloto Nº 3, ubicada en el partido de Tres de Febrero, es de las que cuentan con menor cantidad de información recopilada durante la Etapa I del presente proyecto. Por su ubicación geográfica, se encuentra ubicada sobre suelos de Planicie Ondulada y de Planicie de Escurrimiento. Los suelos de la Planicie Ondulada está generalmente vinculados con los Sedimentos Pampeanos, donde la presencia de concreciones calcáreas se atribuyen al lavado por procesos edáficos o por oscilación de la superficie freática. En general relacionados con relieves altos, son suelos bien drenados, con escurrimiento normal y cubierta vegetal herbácea de pastos altos.

Los suelos de la Planicie de Escurrimiento son en parte similares a los de la Planicie Ondulada. Pero normalmente se desarrollan sobre materiales más consolidados o cementados con carbonatos (calcretes) siendo, por lo tanto, más impermeables y consolidados que los de la Planicie Ondulada, con drenaje lento y, a veces, impedido.

Las características geológicas e hidroestratigráficas del subsuelo de la zona piloto Nº 3, en el partido de Tres de Febrero, con cotas topográficas que oscilan entre 23 m.s.n.m. y 4 m.s.n.m., se ajustan a las ya descriptas en el cuadro estratigráfico general presentado al principio del presente capítulo. El análisis del subsuelo realizado a partir de los mapas elaborados durante la Etapa I, permite afirmar que la cota del techo del miembro acuífero Puelches oscila entre los 20 y 15 m.b.n.m. (bajo el nivel del mar) y su profundidad entre 35 m y 50 m bajo nivel del terreno. La cota de la base de dicho acuífero varía entre 45 m y 60 m bajo el nivel del mar y su profundidad entre 60 m y 75 m bajo la superficie del terreno.

La cota de la base de los Sedimentos Pampeanos varía entre 20 m y 15 m bajo el nivel del mar. La profundidad de estos sedimentos varía entre 40 m y 25 m, bajo el nivel del terreno, disminuyendo hacia su borde noroccidental.

Para el periodo 2000-2002, la profundidad de la superficie freática en la zona de referencia varía entre –5 m y –2 m bajo la superficie del terreno (estado crítico en presencia de construcciones con subsuelos), disminuyendo al rango –2 m 0 m (estado crítico en cualquier situación).

El figura 5.4.1 muestra la correlación hidrogeológica de cinco perfiles litológicos de pozos de explotación para abastecimiento de agua potable, realizados por la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos, Vivienda y Servicios Asistenciales Ltda. Martín Coronado y de dos pozos de estudio realizados por el Instituto Nacional del Agua, todos alumbrando el acuífero Puelches. De los pozos considerados, solamente el INA1 y el P4 se encuentran dentro de los límites de la zona piloto.

La tabla 5.4.1 muestra la ubicación, expresada en coordenadas Gauss-Krüger, faja 5 Campo Inchauspe, y la cota topográfica de los pozos mencionados.

Pozo	Coordenadas X	Coordenadas Y	Cota (metros)
1	5.629.284	6.172.626	23.00
2	5.629.370	6.172.224	22.00
3	5.628.504	6.172.370	20.50
4	5.630.164	6.172.273	23.00
5	5.629.035	6.173.008	19.50
6	5.628.226	6.172.303	17.50
7	5.627.888	6.172.403	15.50
8	5.628.561	6.173.095	16.00
9	5.626.118	6.174.742	4.50
INA 1	5.629.944	6.171.673	23.00
INA 2	5.627.975	6.172.543	17.50

Tabla 5.4.1. Coordenadas Gauss Krüger y cotas aproximadas de las 11 perforaciones (INA, 2003)

Las arcillas azules de la formación Paraná fueron alcanzadas solamente en la Perforación de Explotación 1 y en el Pozo Exploratorio INA1, a 70 m.b.b.p. y 82 m.b.b.p., respectivamente.

El techo de las Arenas Puelches mantiene valores de cota muy próximos a –15 m respecto de nivel del mar, con espesores confirmados entre 30 m y 45 m.

El espesor de los Sedimentos Pampeanos, que alojan al primer acuífero semiconfinado y al acuífero libre o freático, está controlado por la cota topográfica. En la tabla 5.4.2, que muestra las profundidades de todas las formaciones atravesadas, puede observarse una tendencia entre 35 m y 40 m de profundidad para este reservorio aunque en el Pozo de Explotación Nº 9, con cota topográfica de 4.50 m.s.n.m., no alcanza los 15 m.

	Pozo 1	**Pozo 2**	**Pozo 4**	**Pozo 5**	**Pozo 9**	**Pozo INA 1**
Suelo	0.00-0.50	0.00-0.80	0.00-0.70	0.00-0.80	0.00-1.20	0.00-2.00
Pospampeano						2.00-10.00
Pampeano	050-40.00	0.80-39.50	0.70-37.00	0.80-34.50	1.20-15.10	10.00-37.00
Puelche	40.00-69.70	39.50-71.00	37.00-68.00	34.50-56.40	15.10-46.50	37.00-82.00

Tabla 5.4.2. Profundidad de las unidades atravesadas en la localidad de Martín Coronado (INA, 2003)

La presencia del Pospampeano sólo está verificada en el pozo INA1, con un espesor de ocho metros, pero podría también estar presente en los Pozos de Explotación Nº 9, 5 y 1.

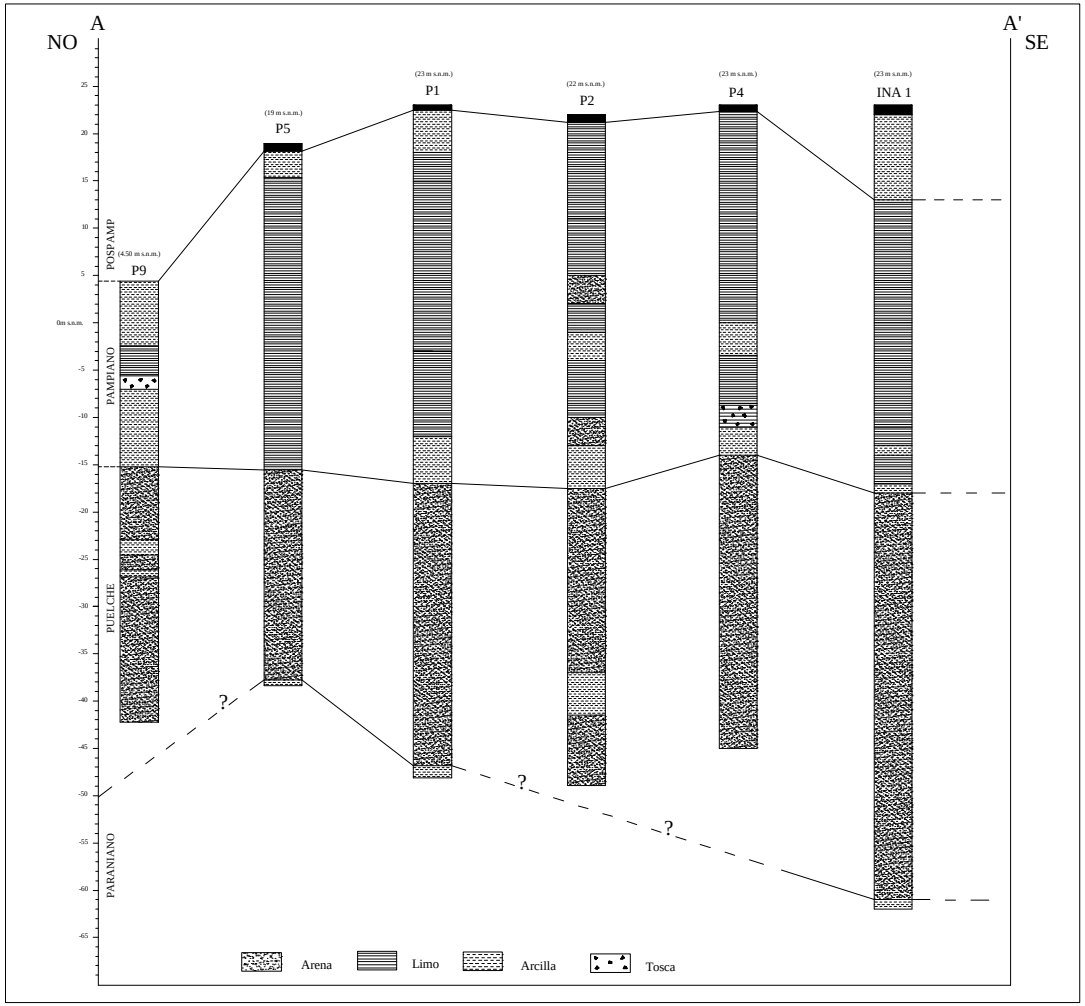


Figura 5.4.1 Correlación hidrogeológica de perfiles

La perforación INA1, realizada en la esquina de las calles Juan D. Perón y A. de la Vega, a cargo del Instituto Nacional del Agua, se halla en cota IGM +22.50 (m s.n.m). El nivel estático se alumbró a los 12.10 m.b.b.p (bajo boca de pozo). A los 10 m de profundidad comenzaban los Sedimentos Pampeanos; desde los 37 m se encontraron los correspondientes al Puelche los cuales se extendían hasta los 83 m de profundidad, donde aparecieron las arcillas verde-azuladas que ofician de techo del Paraniano. El caudal bombeado del pozo fue de 12000 litros/hora, para una depresión de 6.85 m. El caudal específico es de 1.74 m^3/hora/m.

Los valores de nivel freático que podrán obtenerse a partir de las mediciones de los freatímetros proyectados en esta zona piloto servirán para conocer la morfología de la superficie freática de la misma.

La ubicación tentativa de los pozos de monitoreo se muestran en los respectivos mapas que se adjuntan al presente informe.

III.4 Censo de Perforaciones

III.4.1 Metodología del Censo de Pozos en Areas Piloto

Introducción

Dentro de las tareas planteadas en esta etapa esta el diseño de la planilla de censo de pozos y la organización operativa del mismo.
El objeto de esta propuesta es relevar las características de los pozos que se utilizan en el área seleccionada tanto para provisión de agua como los de vertido (pozos negros).

Esta información se relevará tomando como base la planilla modelo que se adjunta al presente informe junto con el manual de uso correspondiente.

Metodología del Censo

Los censistas llevarán un mapa a escala de detalle donde se encuentre explicitado número de cuenca, número asignado a cada manzana y calles de referencia para la ubicación del sector que le corresponde relevar
En el mapa el censista marcará la ubicación del inmueble y las coordenadas GPS en la planilla

A los efectos de poder precisar con mayor detalle los tiempos y los sectores a asignar a cada censista se propone la Prueba piloto a realizar, si es posible la primer semana del mes de noviembre que servirá para ajustar esta metodología (número de vehículos, personas etc.)

Propuesta preliminar

Suponiendo 250 ha a relevar en el área piloto y considerando 8 personas (propuestas en el Item 4 punto 3),

Se propone considerar 4 grupos de 2 censistas cada uno para esta prueba. Se dividirá el área piloto en 4 zonas donde se realizará la prueba. Teniendo en cuenta las diferencias sociales y prácticas.

Los horarios de trabajo de los censistas se ajustará según los hábitos de la zona que se encare. Suponemos un mínimo de 5 horas por día y la tarea puede resultar representativa en un tiempo de 3 días completos de trabajo.
Cada censista deberá llevar una credencial y nota del INA, donde se le autoriza para y debera realizar una presentación para explicar los siguientes puntos:

Nombre y apellido
Quien realiza el censo INA ETOSS
Motivo de la tarea.
Invitación a que pueda ver la perforación y el pozo negro

Modelo de Planilla y Manual de Uso

FICHA DE CENSO HIDROGEOLÓGICO

Cuenca N° [ ][ ][ ] 3 Área Piloto [ ] 4 Manifestación N° [ ][ ][ ][ ][ ] 9

Provincia [ ] 10 Departamento o Partido [ ] 11 Censista .....

Coord. Y [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] 18 Long X [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] 25 Sistema de ubicación [ ] 26

1 Catastral 2 Coord. geog. 3 Cuadrícula
4 Coord. Gauss Krüger 5 Otro

Propietario [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] 40

Uso del agua [ ] 41 Propiedad de la obra [ ] 42 Uso de la obra [ ] 43

1 Abast. individual 5 Industrial
2 Abast. público 6 Mixto
3 Riego exclusivo 7 Desconocido
4 Ganadería 8 Otro

1 Nacional 4 Particular
2 Provincial 5 Desconocido
3 Municipal 6 Otro

1 Explotación 4 Sin uso
2 Exploración 5 Desconocido
3 Observación 6 Otro

Tipo de manifestación [ ] 44 Fecha de terminación de la obra [ ][ ] 46 [ ][ ] 48

mes año

Profundidad total de la captación [ ][ ][ ][ ][ ] 53 Origen del dato [ ] 54 Diámetro superior m dm [ ][ ][ ] 57 cm mm

1 Informado 2 Medido
3 Desconocido 4 Documentado 5 Otro

Comienzo del primer filtro [ ][ ][ ][ ][ ] m 62 N° de filtros [ ] 63 Total de filtros [ ][ ][ ][ ] 67

Tipo de perfil que se conoce [ ] 68 Dónde se encuentra la información original ..... [ ][ ] 71

1 Geológico 3 Perfilaje 5 Desconocido
2 Descrip. litológica 4 Combinado 6 Otro

Análisis químico [ ] 72 Fecha de confección de la planilla [ ][ ] 74 [ ][ ] 76 [ ][ ] 78

1 Sí 2 No 3 Muestra para análisis día mes año

Cota topográfica (C.T.) [ ][ ][ ][ ][ ] m sobre/debajo .....,.....m PUNTO DE REFERENCIA (PR) 83

Nivel del agua .....,..... m sobre/debajo PR [ ][ ][ ][ ] m sobre/debajo C.T. 87 Origen del dato [ ] 88

1 Informado 2 Medido 3 Desconocido
4 Documentado 5 Estimado 6 Otro

Cota topográfica determinada por [ ] 89 Signo del nivel del agua [ ] 90

1 Nivelación 2 GPS 3 Mapa 4 Desconocido 5 Otro

Caudal [ ][ ][ ][ ] m^3/h 94 Origen del dato [ ] 95 Depresión [ ][ ][ ][ ] m 99

1 Informado 2 Medido 3 Desconocido
4 Documentado 5 Estimado 6 Otro

Tipo de relieve [ ] 100 Tipo de acuífero [ ] 101 Litología predominante [ ] 102

1 Superficie llana 4 Cauce fluvial
2 Relieve ondulado 5 Terraza
3 Depresión local 6 Otro

1 Libre 4 Colgado
2 Semiconfinado 5 Desconocido
3 Confinado 6 Otro

1Grava 4 Grava-Arena
2 Arena 5 Arena-Limo
3 Limo 6 Fracturas, grietas, etc.

Cond. eléctrica o sól. disueltos [ ] 103 Valor de la C.E. ó S.D. [ ][ ][ ][ ][ ][ ] 109 Temperatura [ ][ ][ ] °C 112

1 C:E 2 S.D. micromhos/cm mg/l

Acuífero [ ] 113 Fecha de medición [ ][ ] 115 [ ][ ] 117 [ ][ ] 119

D Desconocido V Varios día mes año

Pozo negro ☐ 120
1 Sí 2 No

Profundidad ☐☐☐☐☐ m 124

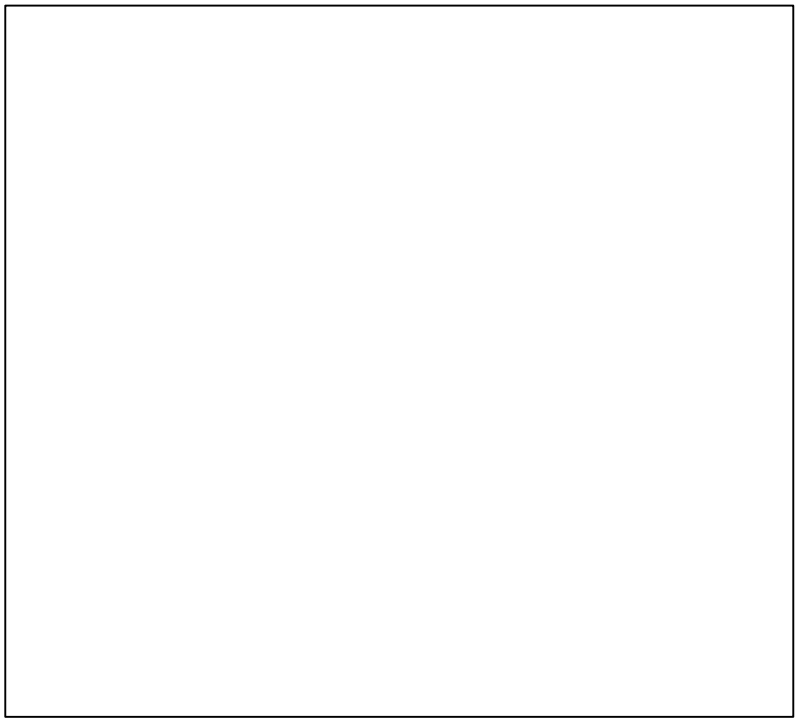
Año de construcción ☐☐☐☐ 128

Estado ☐ 129
1 Bueno 2 Malo
3 no sabe 4 otro

Distancia a la perforación ☐☐☐☐ m 133

Frecuencia de desagote ☐ 134
1 Semanal 2 Mensual 3 Anual 4 no sabe 5 otro

Croquis de ubicación



Manual para el Uso de la Ficha de Censo Hidrogeológico

Introducción y Generalidades

La presente ficha abarca solamente una parte, de la información que puede suministrar una manifestación de agua subterránea, aquella que pueda considerarse básica y de relativamente fácil obtención. Los datos restantes que en general se presentan con mucha menor frecuencia (detalle de construcción de perforaciones, análisis químicos, mediciones periódicas, hidráulica de acuíferos, etc.) serán registrados en fichas especiales.

La ficha ha sido dividida en dos sectores, de manera general, el superior comprende los datos relacionados al punto de observación y la obra instalada, el inferior, los datos referentes al agua propiamente dicha.

Es importante recalcar que cada manifestación de agua subterránea queda identificada, y, por consiguiente, ubicada en el país, por dos datos: el N° de cuenca donde se halla ubicado y su N° de manifestación dentro de esa subcuenca.

El N° de manifestación (definitivo) será fijado por el Banco de Datos en el momento de su incorporación, para garantizar el carácter correlativo y único del mismo, dentro de la subcuenca correspondiente.

La ficha debe ser llenada, en lo posible, escribiendo los datos con toda corrección de acuerdo a las instrucciones de este manual, sobre todo respetando las cifras decimales fijadas por la posición de la coma en los casilleros. Es decir, indicar las décimas en todos los casos aunque su valor sea cero. Solamente la aplicación estricta de las normas para el llenado de la ficha producirá el volumen de datos uniforme necesario para su clasificación ordenada, comparación y procesamiento por computadora.

Sólo serán, computados los datos colocados dentro de los casilleros. La información adicional y no contemplada en la ficha que quiera agregarse puede anotarse en el dorso o margen de la hoja.

Las fichas se llenarán por duplicado, quedando el duplicado en poder del profesional encargado de la investigación y remitiendo el original al Banco de Datos para su procesamiento e inclusión en el archivo correspondiente.

Instrucciones para llenado de la ficha

Solamente se utilizarán letras imprenta mayúscula, cifras de O a 9 y los siguientes símbolos: () + - /. = .

En cada casillero se escribirá una sola cifra, letra o símbolo, ateniéndose a los códigos fijados. Aquellos no incluidos en la ficha se encuentran en este manual. Cuando se utilice el código correspondiente a "otro", aclarar a continuación a cual se refiere.

En caso de querer iniciarse otro tipo de dato no contemplado en los códigos fijados, pueden emplearse cifras y letras no utilizadas, comunicando al Banco de Datos la norma establecida en cada caso

Códigos de Información

Cuenca N° (1 - 3)	Colocar el número de la cuenca a que pertenece la manifestación. Si el detalle del mapa adjunto no es suficiente, consultar a la Dirección de Servicios Hidrológicos del lNA.
Area de Piloto (4)	Será numerada del 1 al 6 según el orden estipulado en el estudio.
Manifestación N° (5 - 9)	A fin de evitar repetición de números en cada área piloto se numeraran las manzanas con tres dígitos (001 al 300 de acuerdo con la extensión del área piloto) que corresponden con los tres primeros casilleros, 5 a 7, y dentro de la manzana los pozos se numeraran con dos dígitos (casilleros 8 y 9).
Provincia (10)	En este caso se trata de Buenos Aires (código B) y Ciudad Autónoma de Buenos Aires (código C).
Departamento o partido (11)	Se mantendra el codigo empleado en la Etapa I
Censista	Sin computar. Nombre de la persona que confeccionó la ficha.
Coordenadas (12 – 25)	Los casilleros están diseñados para el uso de las coordenadas Gauss-Kruger, tratando de utilizarlo en todos los casos que sea posible, obteniendo así una ubicación exacta del punto de observación en todo el país. En los casilleros 13 - 19 se anotará el valor de Y' (valores derecha), y en los 20 - 26 los de "x" (valores arriba), dejando en blanco los últimos espacios cuando por razones de escala no pueden determinarse estas cifras. Si se usa GPS o los mapas empleados no corresponden a la proyección Gauss-Kruger (p.e.: D.N.G.M.), se utilizarán coordenadas geográficas, anotando primero la longitud (13 - 19) y luego la latitud (20 - 26) en grados (º), minutos (') y segundos (“). De no contar con esta información se presentara un croquis de la ubicación en el reverso de la ficha.
Sistema de Ubicación (26)	Ver código indicado en la ficha.
Propietario (27 - 40)	Se debe indicar el nombre del propietario de la obra o del lugar donde se encuentra la manifestación, y el número local del pozo o perforación.
Uso del agua (41)	Ver código indicado en la ficha.
Propiedad de la obra (42)	Ver código indicado en la ficha.
Uso de la obra (43)	Ver código indicado en la ficha.

Tipo de manifestación (44)	Ver código adjunto.
Fecha de terminación de la obra (45 – 48)	Indicar los meses en números
Profundidad total de la captación (49 – 53)	Anotar la medida en metros. La anotación ""300" significa que el valor es aproximado.
Origen del dato (54)	Se refiere al valor anterior. Ver código indicado en la ficha.
Diámetro superior (55-57)	En todos los casos el valor será expresado en centímetros.
Comienzo del primer filtro (58 – 62)	Profundidad donde comienza el primer filtro instalado, en metros.
Número de filtros (63)	Anotar el número total de tramos de filtros.
Total de filtros (64-67)	Suma en metros de la longitud de todos los tramos de filtros.
Tipo de perfil que se conoce (68)	Ver código indicado en ficha.
Localización de la información original (70 - 71)	Cuando existe algún tipo de perfil de perforación, indicar en que institución pública o privada se encuentra archivado. En caso de ser otro tipo de manifestación se referirá a la información utilizada para llenar la ficha, ya sea copiando información existente o efectuando censo de campaña. Sólo se escribirá el nombre de la institución o su sigla en la línea punteada y se dejará el casillero en blanco, ya que éste se llenará al ingresar al Banco de Datos.
Análisis químicos (72)	Ver código indicado en ficha.
Fecha de confección de planilla (73 - 78)	Indicar los meses en números
Cota topográfica (79 -83)	Se refiere a la distancia entre nivel del terreno y el nivel del mar. Esta información podrá ser llenada por el censista in situ si cuenta con el instrumental necesario o caso contrario ser llenada en el INA a partir de información cartográfica. A continuación, en la línea punteada, escribir el valor en metros a que se encuentra el nivel del terreno, ya sea por debajo o sobre el punto de referencia (PR). Entendiendo por PR al punto con respecto al cual se mide el nivel del agua, pudiendo coincidir con la cota de la boca de la perforación, encontrándose por encima o por debajo de la cota topográfica, correspondiendo respectivamente al caso de un brocal y al caso de una cámara. De acuerdo con la

	Figura 1.
Nivel del agua	Valor en metros que se mide desde el punto de referencia hasta el contacto con el agua (Figura 1).
Nivel del agua (84-87)	El valor en metros del nivel del agua con respecto a la cota topográfica. (Figura 1).
Origen del dato (88)	Se refiere al nivel del agua. Ver código indicado en ficha.
Cota topográfica determinada por (89)	Ver código indicado en ficha.
Signo del nivel de agua (90)	Indicar si es (+) o negativo (-) con respecto a la superficie del terreno.
Caudal (91 - 94)	Para las captaciones de agua subterránea indicar en *m3/h o m3/l* con un decimal.
Origen del dato (95)	Se refiere al caudal, ver código indicado en ficha.
Depresión (96 - 99)	Anotar el descenso del nivel dinámico, correspondiente al caudal antes indicado, para el mismo pozo de bombeo en metros.
Tipo de relieve (100)	Ver código indicado en ficha.
Tipo de acuífero (101)	Ver código indicado en ficha. Es recomendable incluir este dato solamente cuando se cuente con una cierta seguridad sobre el carácter del acuífero.
Litología predominante (102)	Ver código indicado en la ficha. Si bien el código 5 (fracturas, grietas, etc.) no responde a una litología, Sé lo ha incluido como un posible, aunque poco frecuente, medio portador del agua subterránea.
Conductividad eléctrica o sólidos disueltos (103)	Se anotará un “1”0 cuando el valor registrado a continuación representa la C.E., y un “ 2 “ en el caso de S. D el residuo seco se considerará como sólido disuelto.
Valor de la C.E. o S,D. (104 - 109)	Anota la C.E. en micromhos/cm y los S.D. en mg/l.
Temperatura (110 - 112)	Valor en grados centígrados con un decimal.
Acuífero (113)	Indica el N° de orden del acuífero al cual corresponde la ficha. Se escribirá con números (1 =nivel freático, 2= segunda napa contando desde la superficie, etc.) Preferentemente llenar el casillero cuando el estado de la investigación permita definir correctamente el N° del acuífero.

Fecha de medición (114-119)	Indicar meses en números. Para el caso en que el llenado de la ficha sea desde un documento, es importante que la ficha indicada corresponda a la de la medición registrada en el documento y no a la del llenado de esta ficha.
Pozo negro	Se indicara si la vivienda cuenta con pozo negro
Profundidad	Valor en metros con dos decimales
Año de construcción	Se llenara solo si se cuenta con información
Estado del pozo	Ver código indicado en ficha
Distancia a la perforación	Se indicara la distancia en metros
Frecuencia de desagote	Ver código indicado en ficha
Croquis de ubicación	Se indicara la manzana que corresponde dentro del área piloto y en forma esquemática la ubicación del pozo negro y de la perforación de abastecimiento con el objeto de señalar el sentido y la dirección en que se encuentran.

Códigos de Abreviaturas para el Llenado de la Ficha de Censo Hidrogeologico

Tipo de manifestación:

A- Perforación entubada con molino.
B- Perforación entubada con bomba.
C- Perforación sin entubar con molino
D- Perforación sin entubar con bomba.
E- Pozo cavado con brocal con molino.
F- Pozo cavado con brocal con bomba.
G- Pozo cavado con brocal con balde.
H- Pozo cavado sin brocal con molino.
I- Pozo cavado sin brocal con bomba.
J- Pozo cavado sin brocal con balde.
K- Galería filtrante.
L- Desconocido.
M- Otros(ACLARAR).

III.4.2 Organización Operativa Del Censo

En el punto anterior se presentó un modelo de planilla y una metodología para realizar el censo, ambas factibles de modificaciones luego de ponerlas a prueba.

Durante el mes de diciembre, se realizaron dos jornadas de prueba en la zona piloto Nº 1, partido de San Isidro, con cuatro censistas en total. La primera jornada se interrumpió por lluvia.

La experiencia fue realizada en una zona residencial, con baja densidad poblacional, estimada en u n promedio de 10 domicilios por manzana. Se formaron dos grupos (2 personas cada uno); fueron visitadas 27 propiedades. Los resultados se presentan en la tabla 4.1. El rendimiento efectivo por jornada, que pudo estimarse a partir de dicha experiencia fue de, aproximadamente, 20 domicilios por pareja de censistas/jornada, equivalentes a un total de 4 manzanas por jornada.Se observa que, en general, la persona que responde la encuesta no tiene conocimientos sobre el tema, por eso las preguntas se simplificaron al mínimo. De cualquier manera, en la mayor parte de los casos, la respuesta es “no sabe” (tabla 4.2) y en algunos casos la respuesta no es confiable (por ejemplo en la tabla 4.1 Cod. 2, según el censado, la casa no tiene cloaca ni pozo negro).

Considerando que cada área piloto está constituida por aproximadamente 200 manzanas se estima, en promedio, cinco semanas para cada área piloto, obteniendo resultados ambiguos y de poca precisión (sin datos de caudales, ni volúmenes de riego o llenado de piletas).

Como resultado de esta experiencia surge la propuesta de trabajar con fotografías aéreas para determinar tipos de vivienda, superficies no construidas en cada parcela y estimar, como entrada del balance, el caudal infiltrado por riego de las mismas. Con similar critrerio, se pueden estimar otros usos y volúmenes de agua requeridos y eliminados.

En la tabla 4.3 se comparan ambas metodologías en cuanto a necesidades y resultados.

Área Piloto: San Isidro — **PN:** pozo negro — **Pf**: perforación
15 de diciembre de 2004 (142/1: 9/12/04) — **AC:** agua corriente — **Bb**: bomba
Manzana 142: 2 Bombas depresoras en la esquina de Rolón y Rotonda — **Cl**: cloaca
Censistas: Acuña (1), Arensburg (2), Fernández (3), Sunesen (4) — NS: no sabe — NC: no contesta

Cód.	Calle (Censista)	Manzana	Referencia	PN	AC	Cl	Pf	Bb	Atendió	Observaciones
1	Rolón 100 (3)	142/1	Local 3 Galería Lomas Mall	NS	NS	NS	NS	Sí	Unión Vecinal	2 Bombas depresoras
2	Copello 97 (3)	142/2	Casa de familia	No	Sí	No	No Func.	No Sabe	Personal doméstico	No conoce los datos
3	Márquez 1215 (3)	142/3	Conc. Renault (E. Ppal.)	Sí	Sí	No	No	No	Empleado	Bidón p/ beber. Resto con AC
4	Márquez 1211 (3)	142/4	Casa de familia	NC	NC	NC	NC	NC	Propietario	Departamento 2 en PH (de 7)
5	Márquez 1211 (3)	142/5	Casa de familia	5	Sí	No	No	Sí (riego)	Propietario	Depto. 3 Frec. Desag.: NS
6	Rolón 12 (2)	142/6	Remises La Rotonda	Sí	NS	NS	NS	NS	Recepcionista	Desagote cada 2 meses
7	Rolón 18 (2)	142/7	Kiosco	Sí	NS	NS	NS	NS	Empleado	Desagote cada 20 días
8	Rolón S/N (2)	142/8	Casa de Deportes	NS	NS	NS	NS	NS	Empleado	No conoce los datos
9	Copello 70 (4)	143/1	Casa de familia	Sí	Sí	NS	NS	NS	Personal doméstico	No conoce los datos
10	Copello 46 (2)	143/2	Casa de familia	NC	NC	NC	NC	NC	No atienden	No tienen pileta
11	Copello 36 (4)	143/3	Casa de familia	NS	Sí	NS	NS	NS	Personal doméstico	No tienen pileta
12	Copello 24 (2)	143/4	Casa de familia	NS	Sí	NS	NS	NS	Personal doméstico	Tienen pileta
13	Márquez 1305 (2)	143/5	Casa de familia	Sí	Sí	NS	NS	NS	Propietario	Pileta (manguera), PN 6 mes
14	San José 35 (1)	143/6	Casa de familia	Sí	NS	Sí	NS	NS	Propietario	Pileta. PN 35 m, 35 años
15	San José 63 (1)	143/7	Casa de familia	2	NS	Sí	NS	NS	Personal doméstico	No conoce los datos
16	San José 14 (2)	144/1	Casa de familia	Sí	Sí	Sí	No	NS	Propietario	Desagote cada 3 meses
17	San José 32 (4)	144/2	Casa de familia	NC	NC	NC	NC	NC	No atienden	No atienden
18	Terrero 1450 (2)	144/3	Casa de familia (La Mora)	NS	NS	Sí	NS	NS	Personal doméstico	Pileta. No conoce más datos
19	Terrero 1464 (2)	144/4	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Personal doméstico	No conoce los datos
20	Terrero 1478 (4)	144/5	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Personal doméstico	Pileta. No conoce más datos
21	Terrero 1494 (4)	144/6	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Personal doméstico	Pileta. No conoce más datos
22	Billinghurst 51 (2)	144/7	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Personal doméstico	No conoce los datos
23	Billinghurst 31 (4)	144/8	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Personal doméstico	No conoce los datos
24	Billinghurst 25 (2)	144/9	Casa de familia	NC	NC	NC	NC	NC	Propietario	No atienden
25	Márquez 1441 (1)	144/10	Casa de familia (Departam)	No	Sí	Sí	NS	NS	Propietario	No conoce los datos
26	Terrero 1423 (4)	139/1	Casa de familia	3	Sí	No	No Func.	No	Propietario	Pileta. PN desag c/6 meses
27	Terrero 1413 (2)	139/2	Casa de familia	NS	NS	NS	NS	NS	Propietario	No conoce los datos

Tabla 4.1 Resultados de experiencia de censo San Isidro

	Ns (%)	NC (%)	sin información (%NS+%NC)	Si (%)	No(%)	con información (%si+%no)
Pozo negro	37.04	18.52	55.56	37.04	7.41	44.44
Cloaca	51.85	14.81	66.67	18.52	14.81	33.33
Agua corriente	48.15	14.81	62.96	37.04	0.00	37.04
Perforación	66.67	14.81	81.48	0.00	18.52	18.52
Bomba	70.37	14.81	85.19	7.41	7.41	14.81

<table>
<tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">Censo domiciliario</th><th colspan="2">Interpretación fotografías, mapas y datos INDEC</th></tr>
<tr><th>Resultados</th><th>Necesidades por área piloto</th><th>Resultados</th><th>Necesidades por área piloto</th></tr>
<tr><td>Pozo negro</td><td>Mas del 55 % de los resultados fueron inciertos, el 45 % restante no aporta datos de volúmenes (la mayoría de la gente no sabe cuanto desagota sus pozos negros)</td><td rowspan="4">- cuatro personas
- un vehículo
- cinco semanas de trabajo en campo
- gastos correspondientes de movilidad.</td><td rowspan="3">Se puede elaborar sobre la base de datos de población del INDEC y planos de red cloacal.</td><td rowspan="4">- tres personas
- información de base
- cinco semanas de trabajo de gabinete</td></tr>
<tr><td>Cloaca</td><td>La incertidumbre que presentan los resultados es mayor que la de los pozos negros</td></tr>
<tr><td>Agua corriente</td><td>Símil anteriores</td></tr>
<tr><td>Perforación</td><td>Este sería el resultado más importante del censo. Pero en la mayoría de los casos (82%) no hay información. En los casos en que la gente sabe que tiene una perforación no sabe los volúmenes que extrae</td><td>Se puede resolver con fotografías aéreas, calculando superficies a regar y los volúmenes requeridos. Con datos estadísticos inferir cuantas piletas hay por manzana y su volumen promedio</td></tr>
</table>

Tabla 4.3 Comparación de metodologías

III.5 Construcción Estación de Medición Continua Tres de Febrero.

En la localidad de Martín Coronado, en un predio perteneciente a la Cooperativa COMACO se realizó durante la segunda semana de Enero de 2005 la perforación y el brocal de mampostería para la instalación del freatígrafo de la futura estación continua de medición de datos.

La profundidad final de la perforación fue de veinte (20) m. Se perforó primero con trepano de 3 pulgadas hasta los veinte metros de profundidad. Se dejó estabilizar el nivel freático y al día siguiente se realizó la medición del mismo, encontrándose este nivel a 9,00 metros de profundidad bajo boca de pozo.

Posteriormente se ensancho la perforación con trepano de 8 y 10 pulgadas de diámetro.

Se entubó la perforación con cañería de PVC de 6 pulgadas de diámetro, quedando la misma diseñada de la siguiente forma (desde parte superior a parte inferior):

- 1,00 metros de cañería ciega por encima del nivel del terreno.
- 5,00 metros de cañería ciega.
- 14,00 metros de cañería ranurada.
- 1,00 metros de cañería ciega.

En el espacio anular se colocó grava seleccionada hasta los 0,50 m de profundidad y luego se coloco un dado de hormigón hasta el nivel del terreno. Posteriormente se construyó el brocal de hormigón de 1,00 m de altura y 0,30 m de lado.

Se obtuvieron muestras litológicas con cada metro de avance que se serán analizadas en los laboratorios del INA. Se adjuntan fotografías del trabajo de perforación

S.S.R.H.

CONVENIO
SUBSECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOIS DE LA NACION
INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA
ENTE TRIPARTITO DE OBRAS Y SERVICIOS SANITARIOS

ESTUDIO PARA EL DIAGNOSTICO DEL ASCENSO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

- ETAPA II –

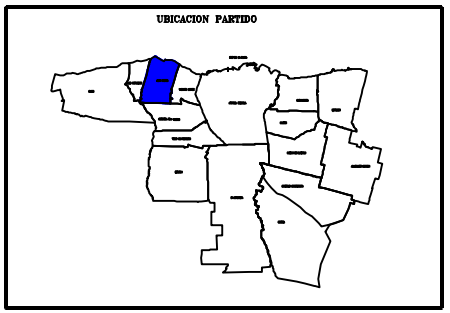
-

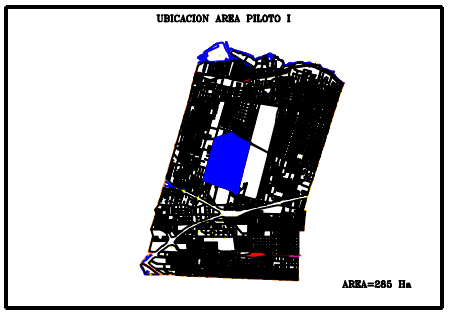
INFORME DE AVANCE I

ANEXO

PLANOS Y PLANILLAS

ABRIL 2005





UBICACION PRELIMINAR DE FREATIMETROS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

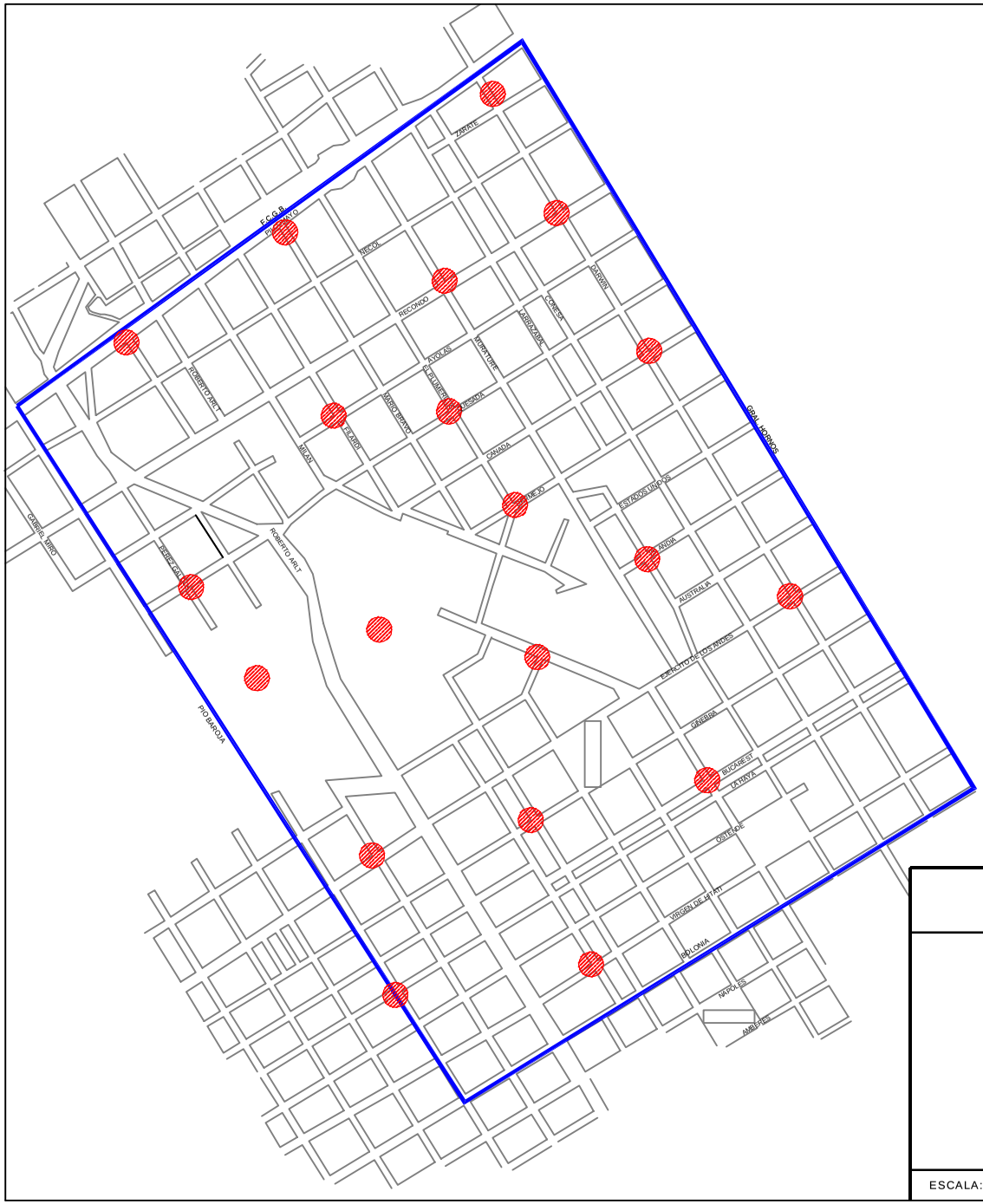
CONVENIO INA – ETOSS

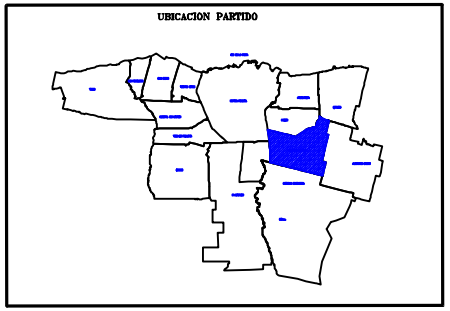
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

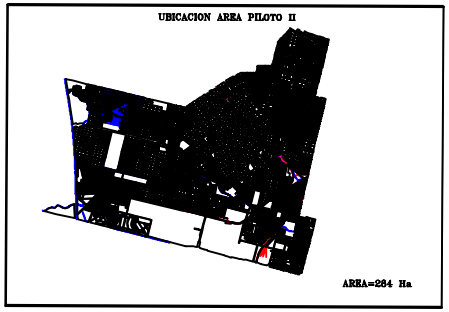
AREA PILOTO I - PARTIDO DE SAN ISIDRO

UBICACION PERFORACIONES

ESCALA:	FECHA: ABRIL 2005	MAPA N°: 01







UBICACION PRELIMINAR DE FREATIMETROS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

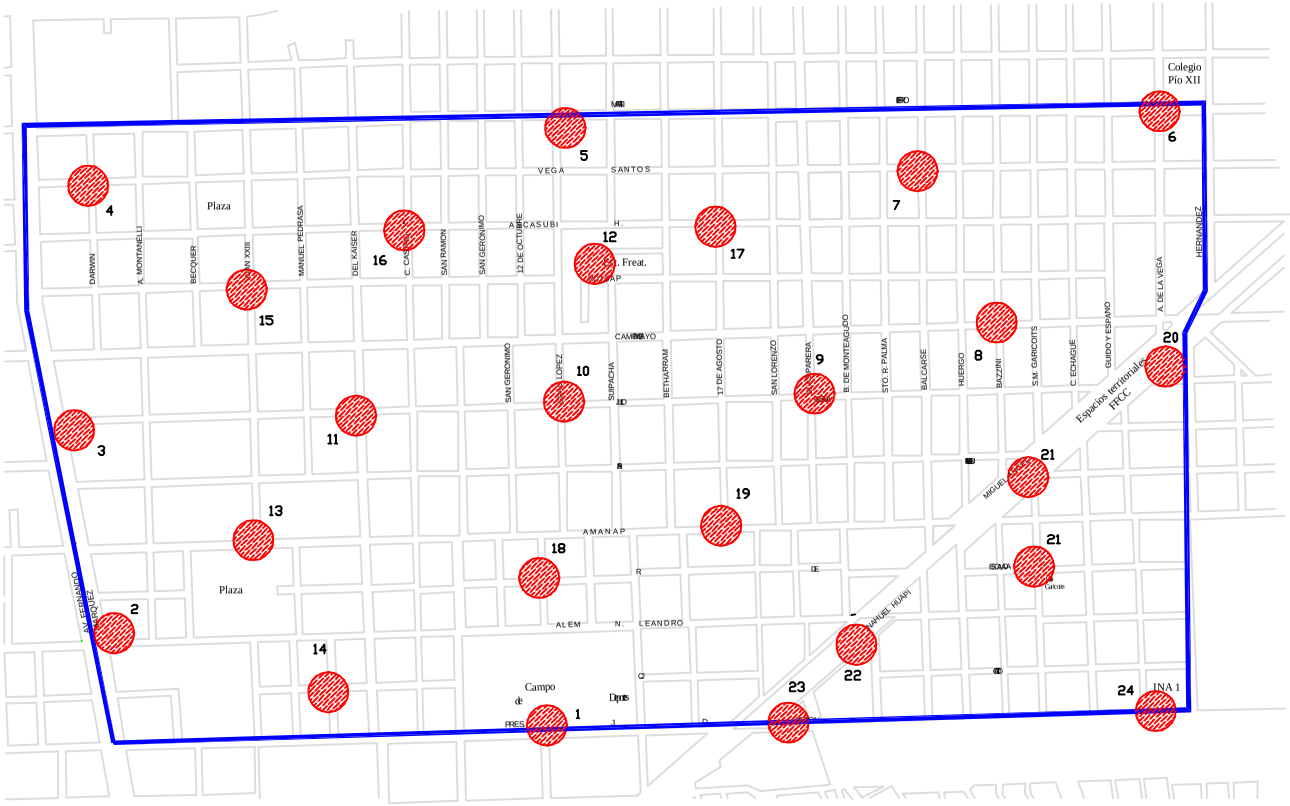
CONVENIO INA – ETOSS

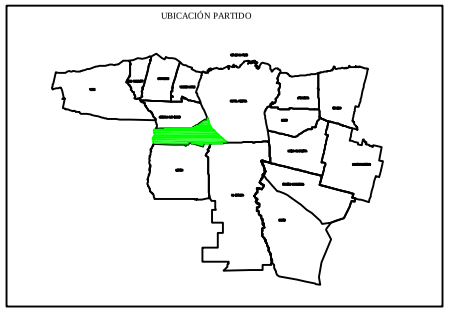
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

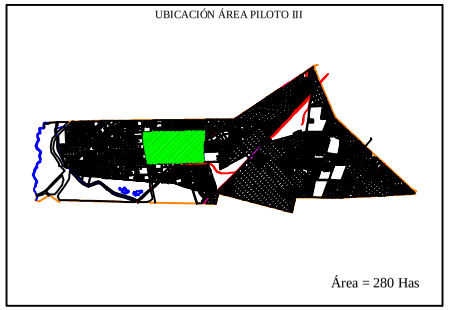
AREA PILOTO II - PARTIDO DE LOMAS DE ZAMORA

UBICACION PERFORACIONES

ESCALA:	FECHA: ABRIL 2005	MAPA N°: 02







UBICACION PRELIMINAR DE FREATIMETROS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

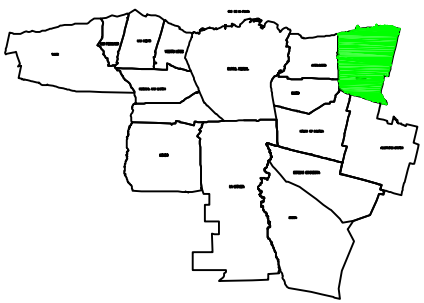
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

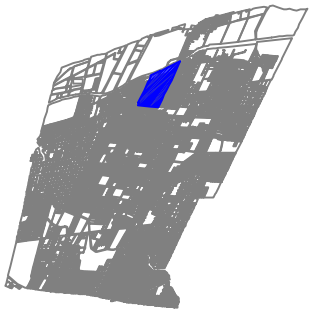
UBICACION PERFORACIONES

ESCALA:	FECHA: ABRIL 2005	MAPA N°: 03

UBICACIÓN PARTIDO



UBICACIÓN AREA PILOTO V



UBICACION PRELIMINAR DE FREATIMETROS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

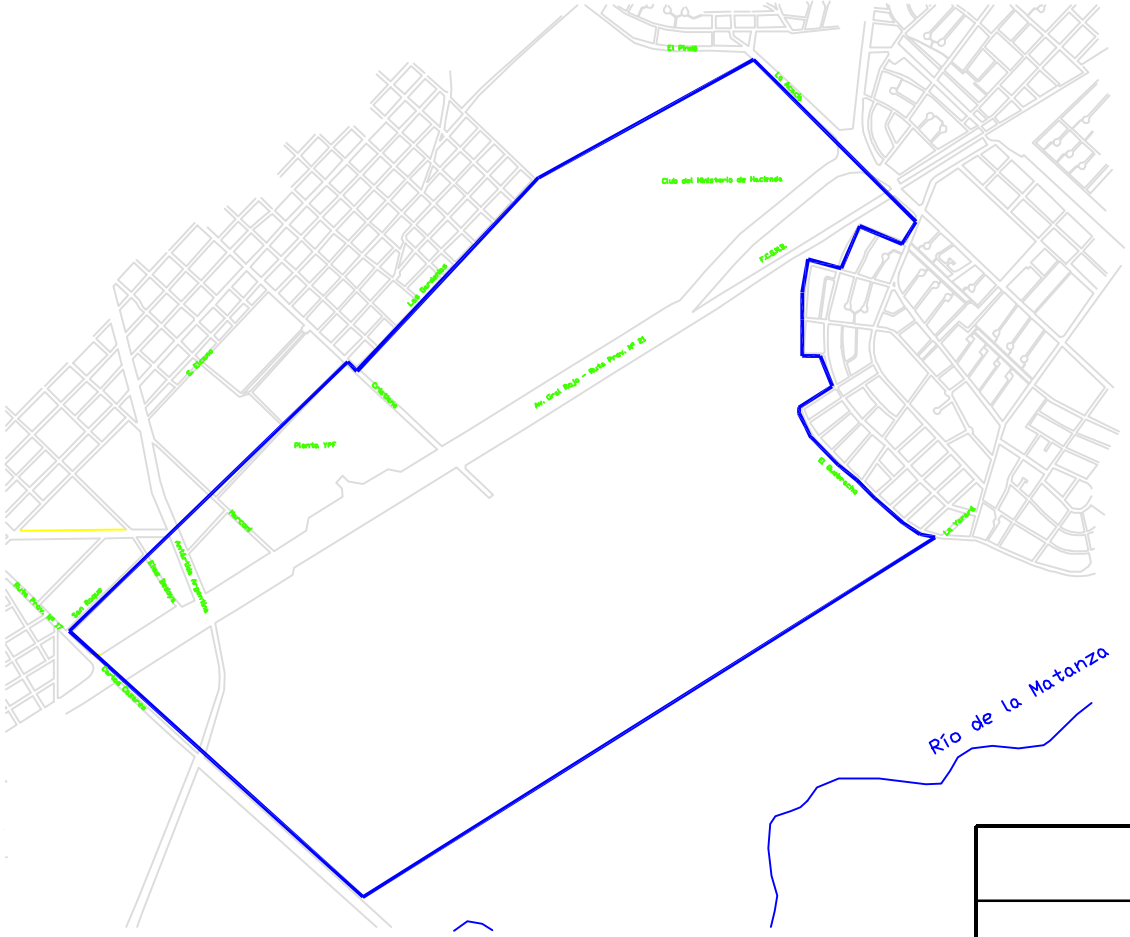
CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

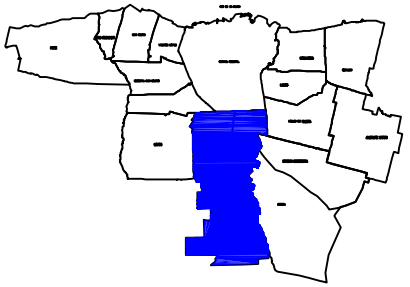
AREA PILOTO IV - PARTIDO DE QUILMES

UBICACION PERFORACIONES

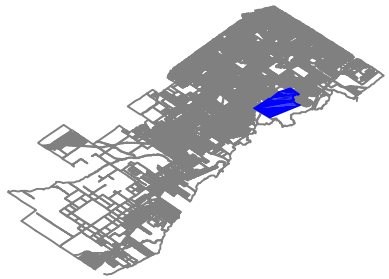
ESCALA:	FECHA: ABRIL 2005	MAPA N°: 04



UBICACIÓN PARTIDO



UBICACIÓN AREA PILOTO VI



UBICACION PRELIMINAR DE FREATIMETROS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

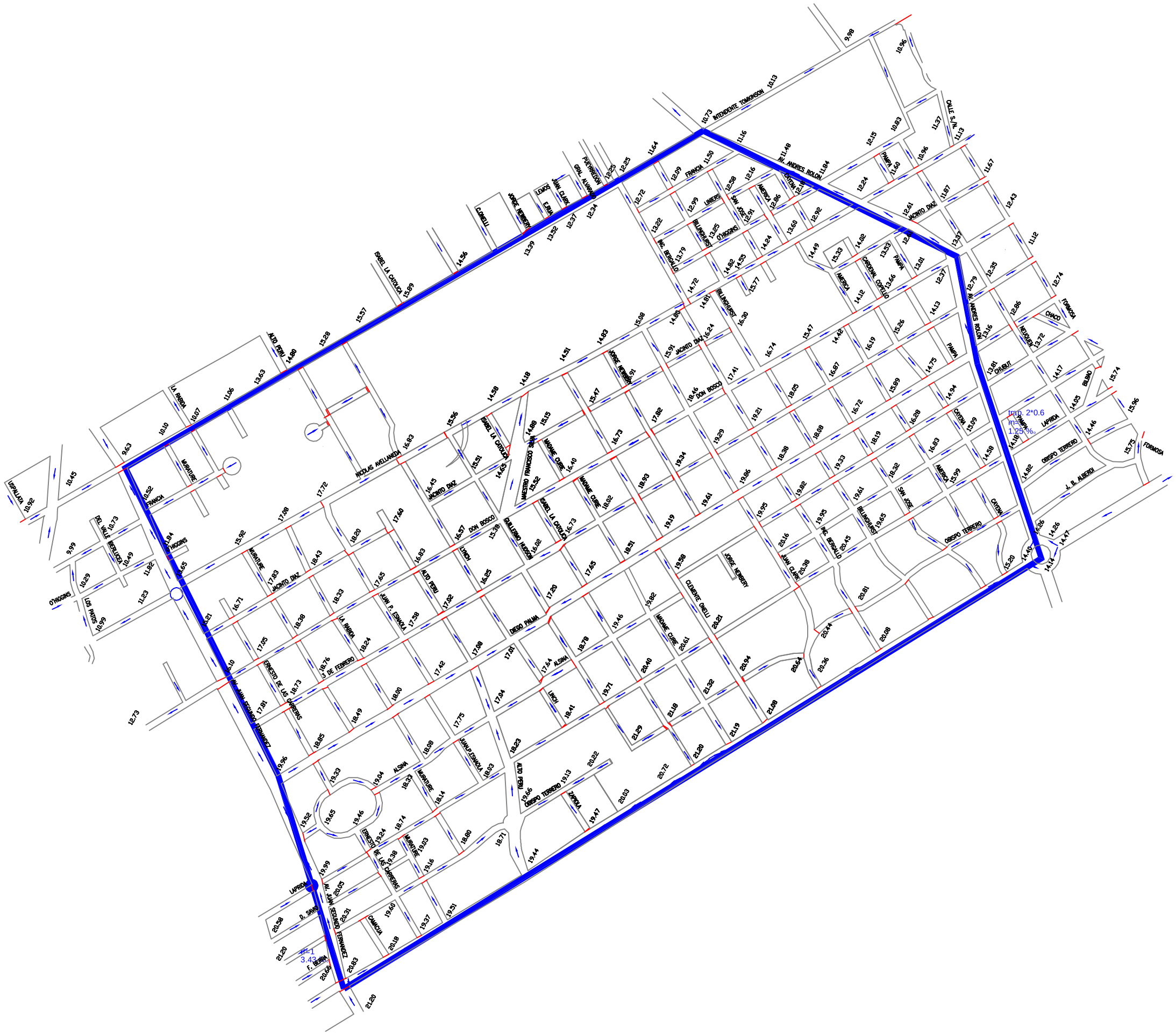
CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

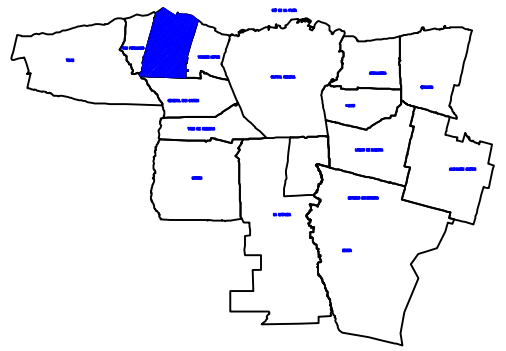
AREA PILOTO V - PARTIDO DE LA MATANZA

UBICACION PERFORACIONES

ESCALA:	FECHA: ABRIL 2005	MAPA N°: 05



UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO I

AREA=285 Ha

REFERENCIAS

- LINEAS DE ESCURRIMIENTO
- 20.38 COTAS
- CUNETAS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

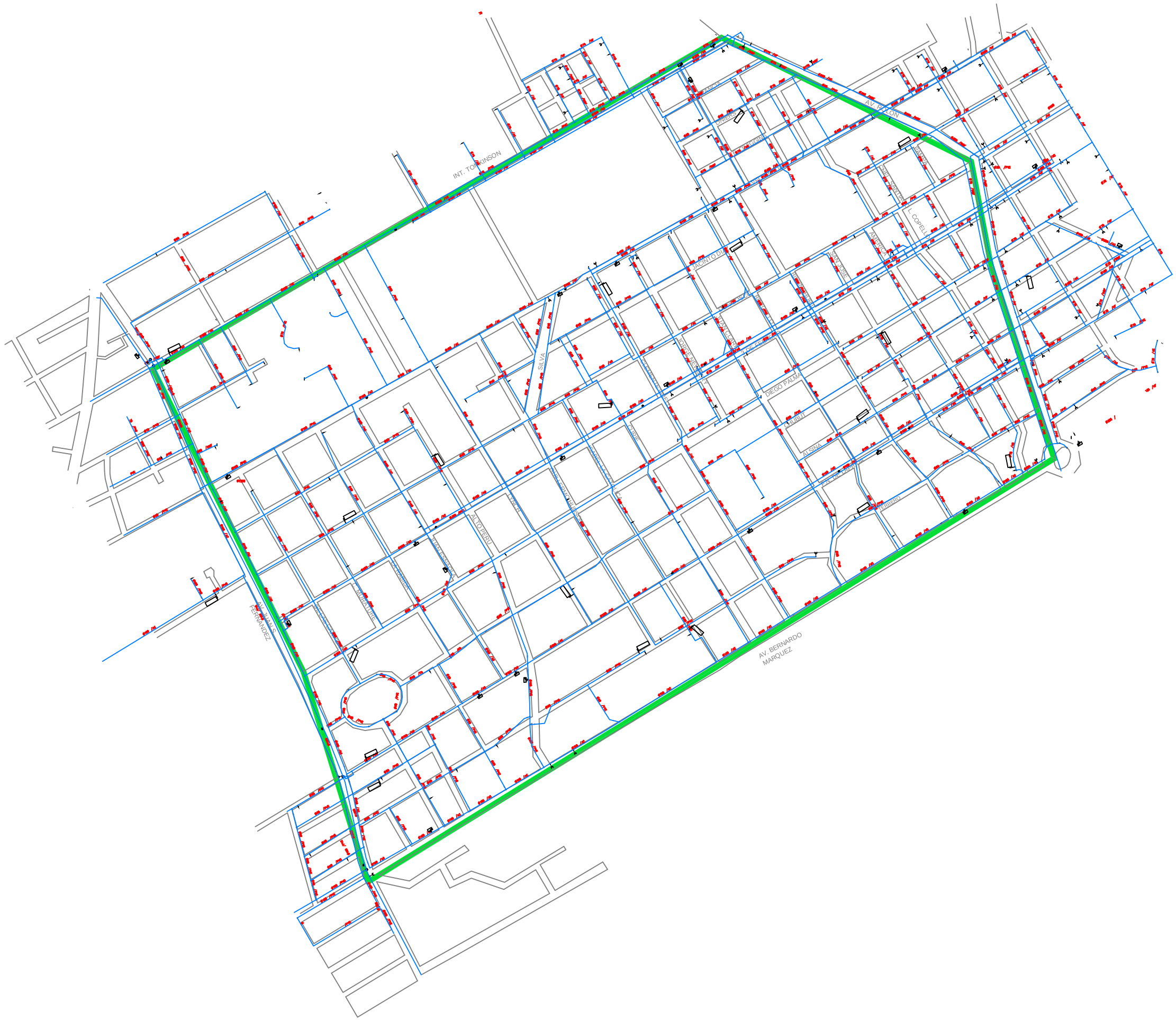
CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

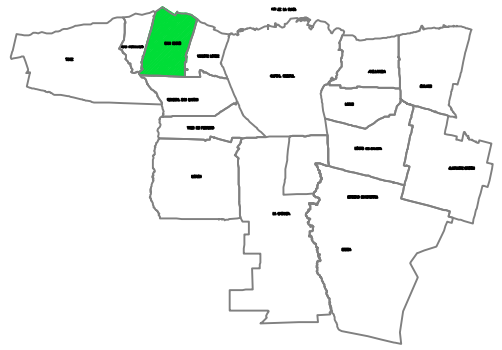
AREA PILOTO I - PARTIDO DE SAN ISIDRO

PLANIMETRIA - ALTIMETRIA

ESCALA: 1:5000	FECHA: SEPTIEMBRE 2004	PLANO N°: 01



UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO I

AREA=285 Ha

REFERENCIAS

RED DE AGUA POTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO I - PARTIDO DE SAN ISIDRO

RED DE AGUA POTABLE

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 02

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO I - PARTIDO DE SAN ISIDRO

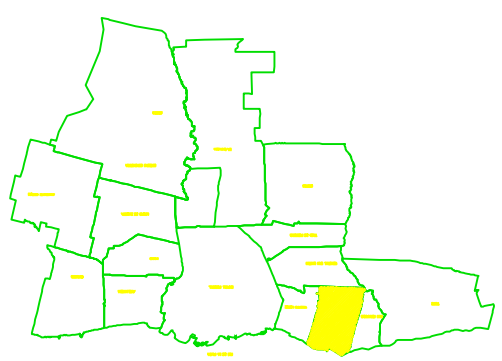
PLANIMETRIA CON FOTOGRAFIA AEREA

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 03

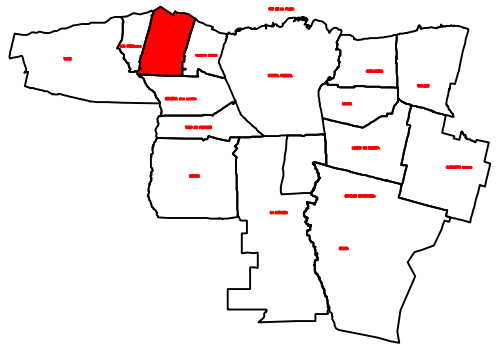
UBICACION AREA PILOTO I

AREA=285 Ha

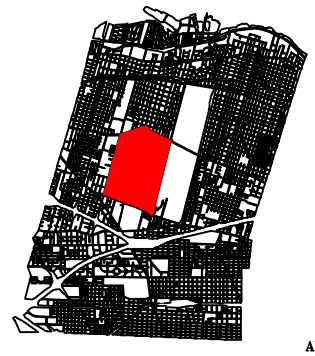
UBICACION PARTIDO



UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO I



AREA=285 Ha

REFERENCIAS

RED DE DESAGÜES PLUVIALES EXISTENTES

LIMITES AREA PILOTO

RED DE DESAGÜES PLUVIALES PROYECTADOS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

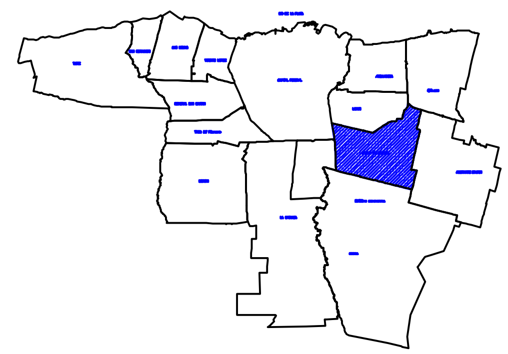
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO I - PARTIDO DE SAN ISIDRO

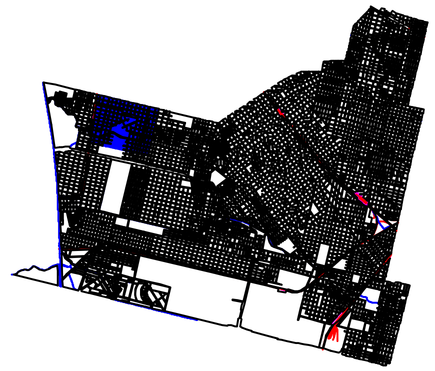
PLANIMETRIA - RED DE DESAGÜES PLUVIALES

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 04

UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO II



AREA=284 Ha

REFERENCIAS

LIMITE AREA PILOTO

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

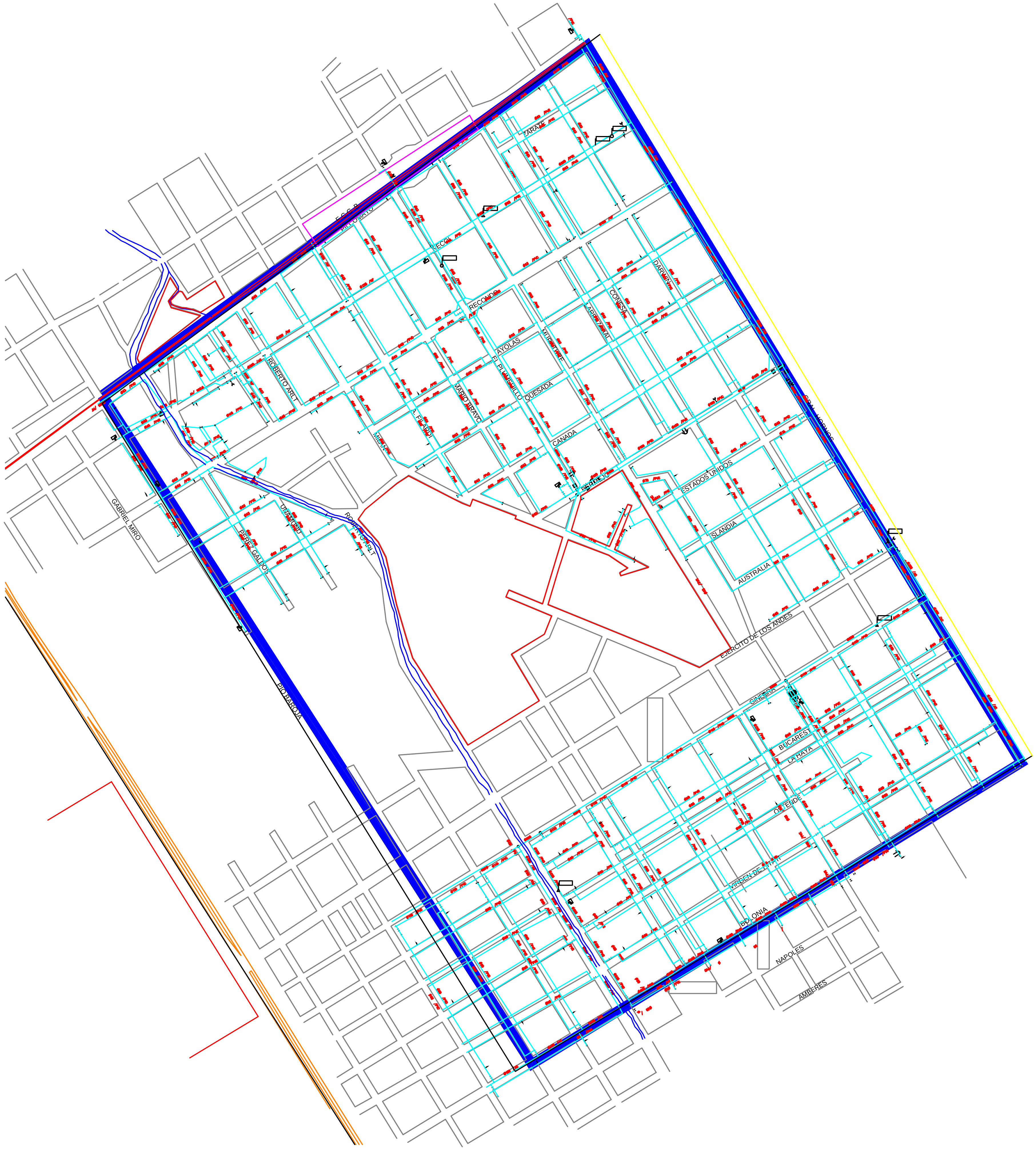
CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

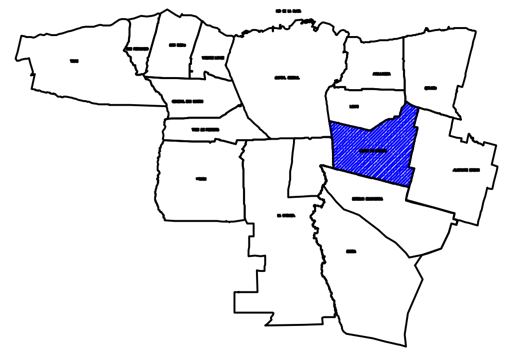
AREA PILOTO II - PARTIDO LOMAS DE ZAMORA

PLANIMETRIA - FOTOGRAFIA

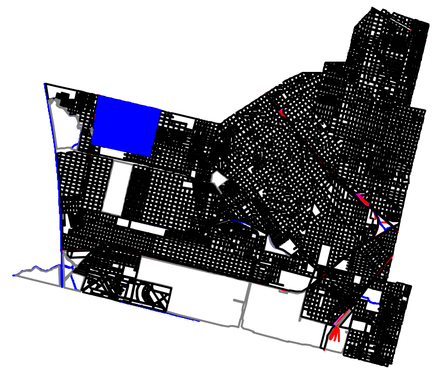
ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 06



UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO II



AREA=284 Ha

REFERENCIAS

LIMITE AREA PILOTO

RED DE AGUA POTABLE

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

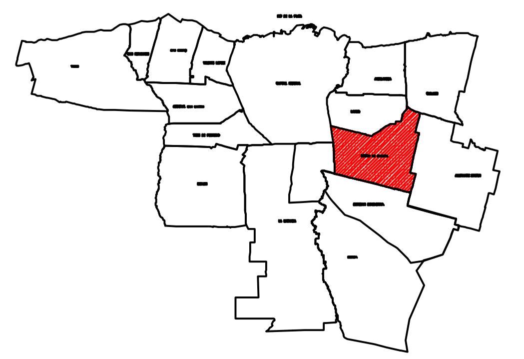
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO II - PARTIDO LOMAS DE ZAMORA

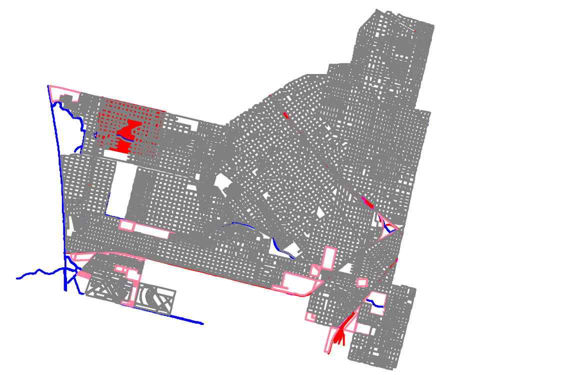
RED DE AGUA POTABLE

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 07

UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO II



AREA=284 Ha

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

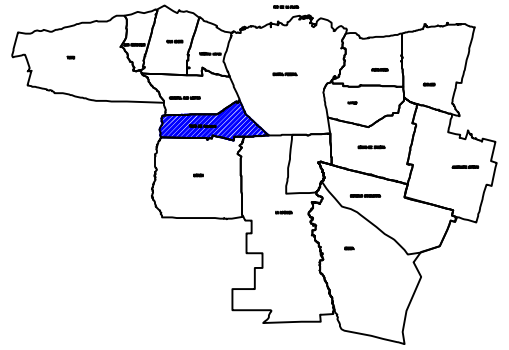
ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO II - PARTIDO LOMAS DE ZAMORA

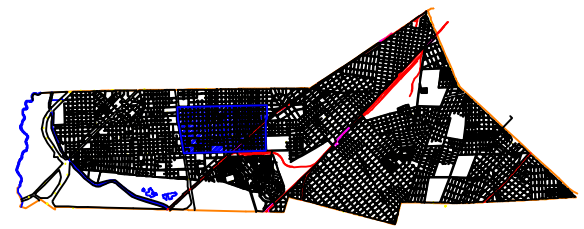
PLANIALTIMETRIA Y RED DE DESAGUES EXISTENTES

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 05

UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO III



AREA=280 Ha

REFERENCIAS

LIMITES DEL AREA PILOTO

5.36 COTAS

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

PLANIMETRIA - ALTIMETRIA

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 08

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

RED DE DESAGUES PLUVIALES

ESCALA: 1:5000	FECHA: SEPTIEMBRE 2004	PLANO Nº: 09

REFERENCIAS

LIMITES DEL AREA PILOTO

RED PUVIAL

DIMENSIONES RED PLUVIAL 0.0.60

PENDIENTES RED PLUVIAL 25.0/00

UBICACION AREA PILOTO III

AREA=260 Ha

UBICACION PARTIDO

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

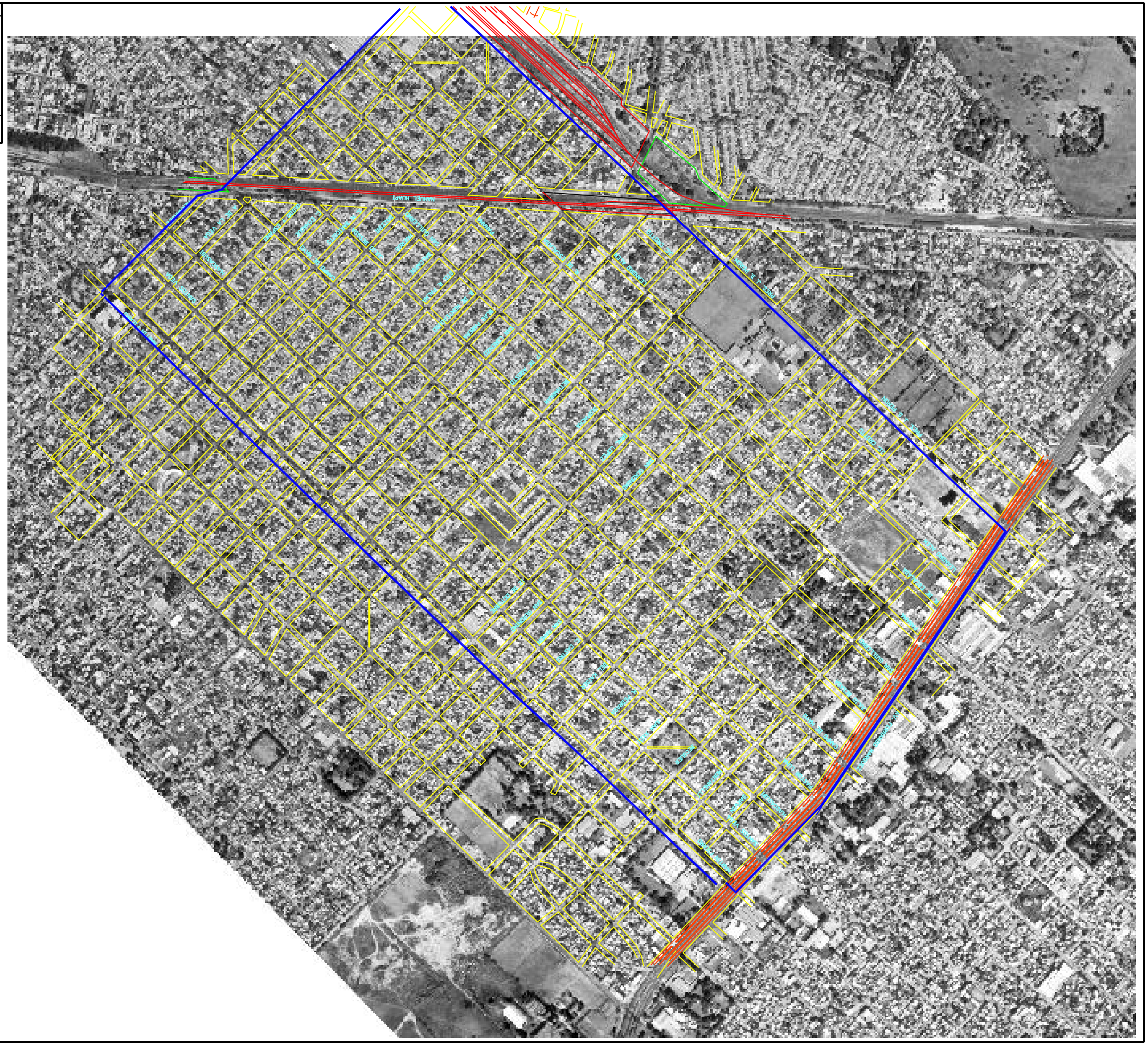
CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

PLANIMETRIA - FOTOGRAFIA AEREA

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 10



INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA – ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS
DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

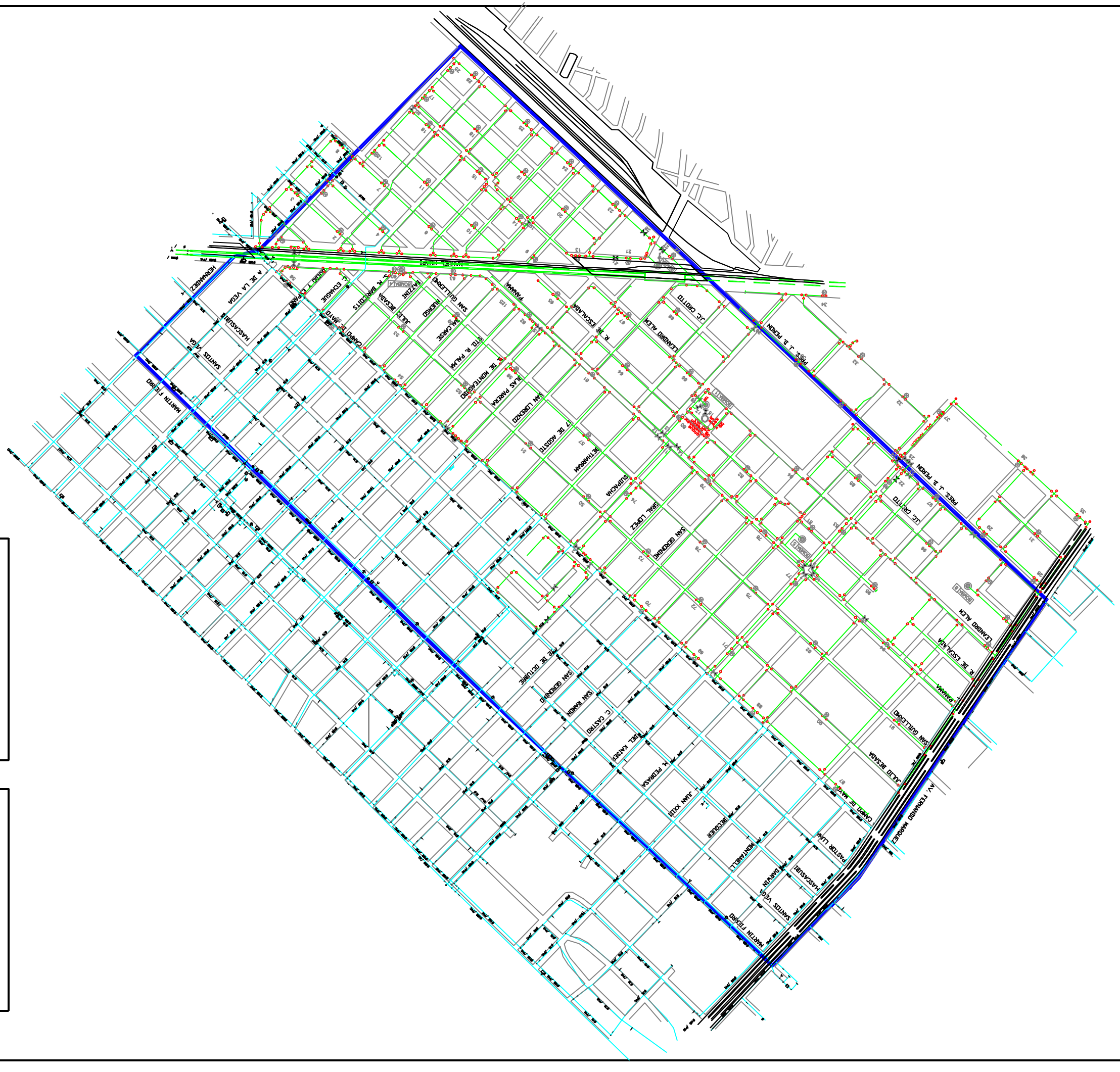
RED DE AGUA POTABLE

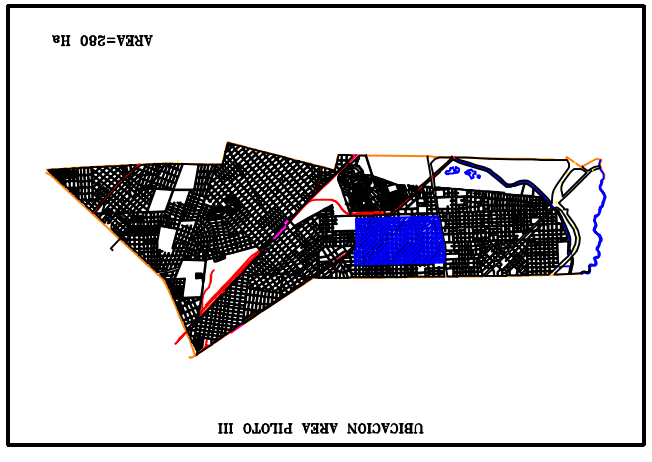
ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO Nº: 11

REFERENCIAS

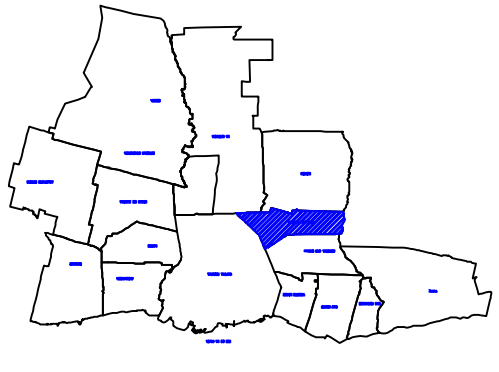
RED AGUA POTABLE COMACO
(COOPERATIVA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS MC)

RED AGUA POTABLE AGUAS ARGENTINA

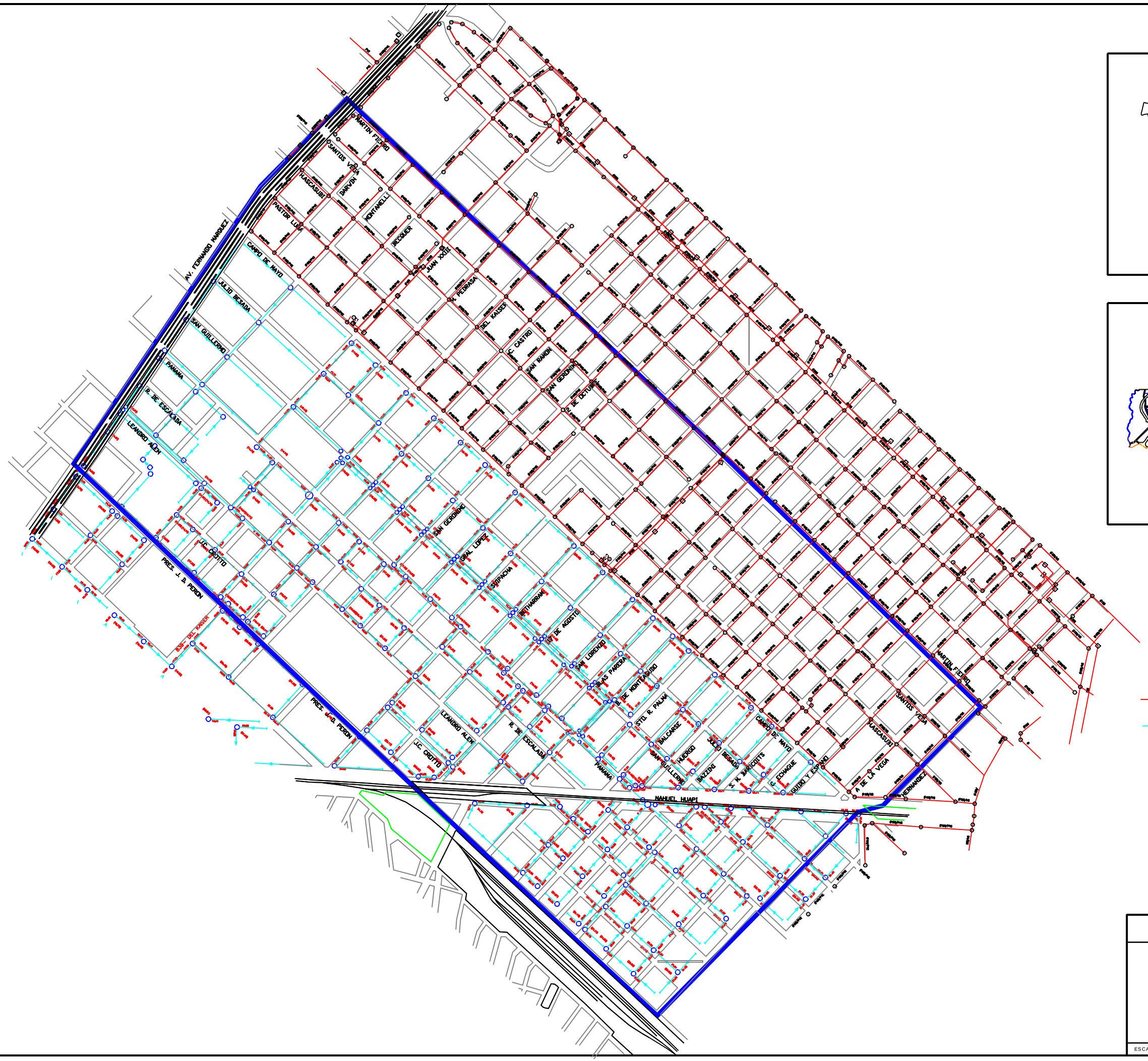




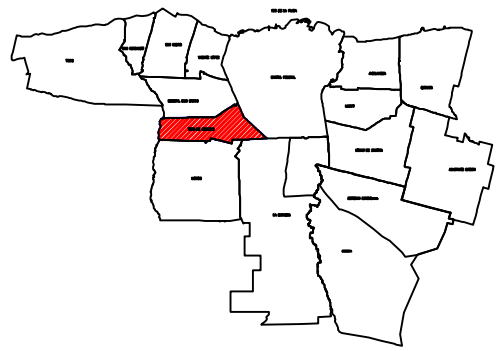
UBICACION AREA PILOTO III



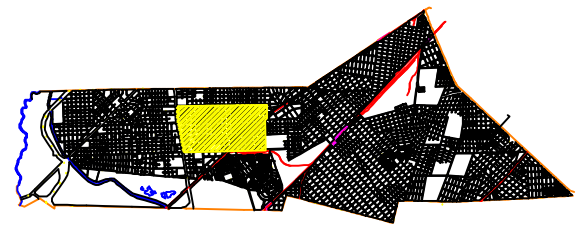
UBICACION PARTIDO



UBICACION PARTIDO



UBICACION AREA PILOTO III



AREA=280 Ha

REFERENCIAS

- RED DE CLOACAS AGUAS ARGENTINA
- RED DE CLOACAS COMACO (COOPERATIVA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS MC)

INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA

CONVENIO INA - ETOSS

ESTUDIO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

AREA PILOTO III - PARTIDO DE TRES DE FEBRERO

RED DE CLOACAS

ESCALA: 1:5000	FECHA: ENERO 2005	PLANO N°: 12

LITOLOGIA

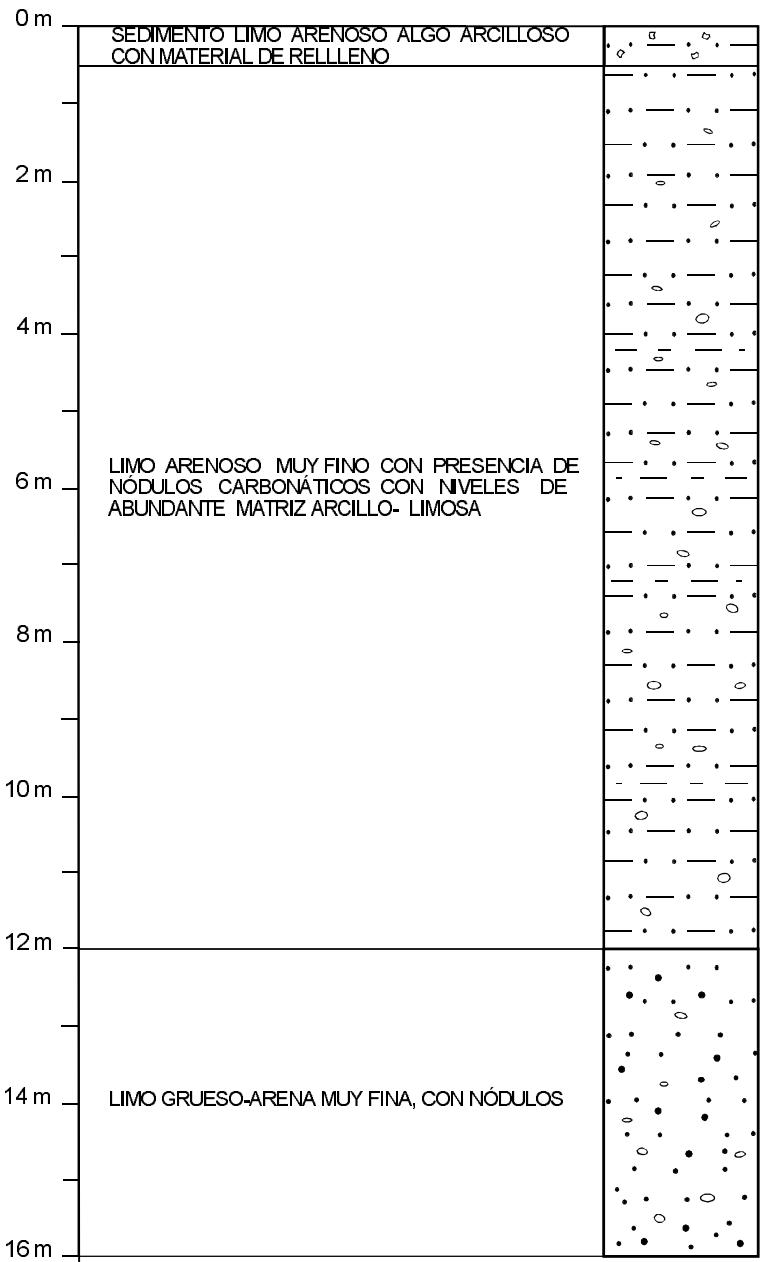
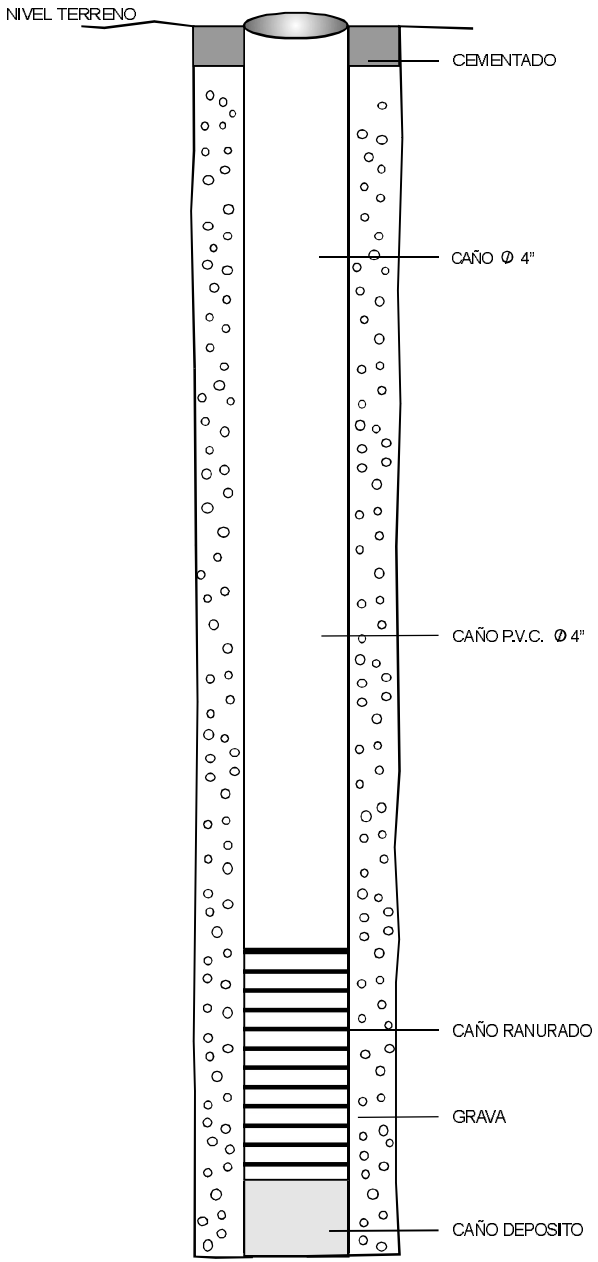


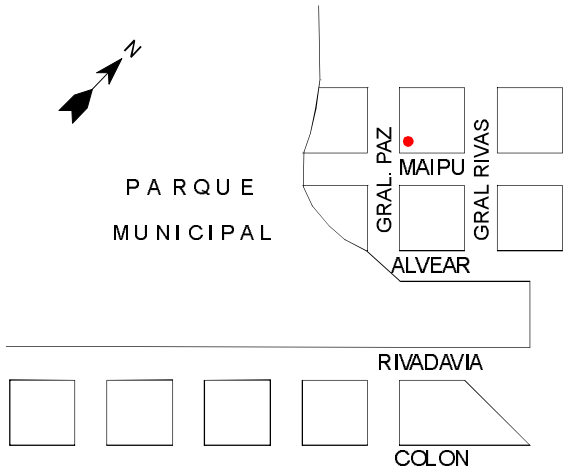
DIAGRAMA CONSTRUCTIVO



ESTUDIO DE ASCENSO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA ETAPA II

ZONA PILOTO 1 FREATIMETRO: 23
PARTIDO:
CALLE Nº
COTA:

CROQUIS DE UBICACION



PARAMETROS HIDRAULICOS

NE: T:
Q: K:
ND: S:

INA Instituto Nacional del Agua

ESTUDIOS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

FECHA: PERFORISTA:

MODELO DE MONOGRAFIA DE PERFORACION AL PUELCHES/PAMPEANO

UNIDAD	PROF m	–	$CO_3^=$	PELITAS	PSAMITAS					PSEFITAS			DESCRIPCION LITOLOGICA	CARACTERIZACION HIDROGEOLOGICA
				AR	LM	MF	F	M	G	MG	GF	GM	GG	
PAMPEANO	0													CUBIERTA VEGETAL ABUNDANTE MATERIA ORGANICA SEDIMENTO LIMO ARENOSO ALGO ARCILLOSO, CON MATERIAL DE RELLENO, RESTOS VEGETALES Y MATERIAL CARBONOSO Y PRESENCIA DE CEMENTO CARBONATICO	
	2													SEDIMENTO LIMO ARCILLOSO, MARRON AMARILLENTO CON RESTOS VEGETALES, MATERIAL CARBONOSO Y PRESENCIA DE CEMENTO CARBONATICO	INTERCALACION DE NIVELES ACUITARDOS CON CAPAS DE COMPORTAMIENTO ACUIFERO
	4														
	6													SEDIMENTO LIMOSO-ARENOSO MUY FINO,CASTAÑO GRISACEO CON PRESENCIA DE NODULOS CARBONATICOS AISLADOS, EN ALGUNOS NIVELES PRESENCIA ABUNDANTE DE MATRIZ ARCILLO-LIMOSA FINA	
	8													SEDIMENTO LIMOSO CASTAÑO GRISACEO, CON INTERCALACION DE NIVELES LIMO - ARCILLOSOS ABUNDANTE PRESENCIA DE NODULOS CARBONATICOS. EN ALGUNOS NIVELES LAMINAS DE ARENA MUY FINA-LIMO	
	10														
	12													SEDIMENTO LIMO FINO ARCILLOSO, CASTAÑO GRISACEO PRESENCIA DE NODULOS CARBONATICOS, Y DE CLASTOS ARENOSOS FINOS MUY FINOS	CAPAS DE COMPORTAMIENTO DE TIPO ACUITARDO
	14													SEDIMENTO LIMOSO FINO-GRUESO, ALGO ARCILLOSO, GRIS CASTAÑO, ALGO VERDOSO PRESENCIA DE CLASTOS SILICEOS ARENOSOS FINOS-MUY FINOS. ABUNDANTE PARTICIPACION DE NODULOS CARBONATICOS Y DESARROLLO DE CALCRETES	
	16													LIMO ARCILLOSO, CASTAÑO GRISACEO	CAPAS DE COMPORTAMIENTO ACUITARDO CON INTERCALACION DE NIVELES ACUIFEROS
	18														
	20													SEDIMENTO LIMOSO GRUESO-ARENA FINA A MUY FINA, GRIS CASTAÑO, ABUNDANTE PARTICIPACION DE NODULOS CARBONATICOS	
	22														
	24														
	26														
	28													SEDIMENTO LIMOSO FINO ARCILLOSO GRIS ALGO VERDOSO, CON ABUNDTANTE PRESENCIA DE MATERIAL CARBONATICO, NODULOS CARBONATICOS Y NIVELES DE CALCRETES Y CLASTOS DE ARENA FINA MUY FINA.	
	30														
	32													LIMO ARCILLOSO, CASTAÑO, CON NODULOS "Co. ABUNDANTES MAFICOS Y OPACOS. CLASTOS SUBREDONDEADOS	CAPAS DE COMPORTAMIENTO DE TIPO ACUITARDO
	34														
	36													ARCILLA LIMOSA, ABUNDANTE NODULOS CARBONATICOS, PRESENCIA DE OPACOS	
	38														
	40													ARENA MUY FINA LIMOSA, ABUNDANTE MATRIZ ARCILLOSA	CAPAS ACUITARDAS INTERCALADAS EN NIVELES ACUIFEROS
	42														
	44													ARCILLA LIMOSA, CON PARTICIPACION DE ARENA MUY FINA-LIMO GRUESO, PRESENCIA DE OPACOS Y MAFICOS, NODULOS CALCAREOS Y CALCRETES	CAPA DE POSIBLE COMPORTAMIENTO ACUICLUDO O DE TIPO ACUITARDO
	46														
	48													LIMO ARCILLOSO, OPACOS MAFICOS, CUARZO, CON NODULOS CARBONATICOS, ALGO ARENOSO MUY FINO, DESARROLLO DE CALCRETES	CAPAS ACUITARDAS INTERCALADAS EN NIVELES ACUIFEROS
	50														
	52														
PUELCHES	54													ARCILLA LIMOSA FINA-ALGO ARENOSA MUY FINA	CAPA DE POSIBLE COMPORTAMIENTO ACUICLUDO O DE TIPO ACUITARDO
	56														
	58													LIMO GRUESO-ARENA MUY FINA, CON NODULOS CALCAREOS	CAPAS ACUITARDAS INTERCALADAS EN NIVELES ACUIFEROS
	60														
	62														
	64													ARENA MUY FINA A FINA, CLASTOS SUBREDONDEADOS CUARZOSOS, ESCASOS FELDESPATICOS Y LITICOS IGNEOS, BUENA SELECCION GRANULOMETRICA, ALGUNOS OPACOS, ESCASA A NULA MATRIZ LIMOSA GRUESA. CORRESPONDIENTE LA SECCION SUPERIOR DE LA SEGUNDA SECUENCIA ARENOSA GRANODECRECIENTE HACIA EL TECHO	
	66														
	68														
	70														
	72														
	74													ARENA FINA A MEDIANA, CLASTOS SUBREDONDEADOS CUARZOSOS, ESCASOS FELDESPATICOS Y LITICOS IGNEOS, BUENA SELECCION GRANULOMETRICA, ALGUNOS OPACOS, ESCASA A NULA MATRIZ LIMOSA GRUESA. PERTENECIENTE A LA SECCION BASAL DE LA SEGUNDA SECUENCIA ARENOSA GRANODECRECIENTE HACIA EL TECHO	
	76														
	78														
	80														CAPA ACUIFERA PRINCIPAL
	82														
	84														
	86														
	88														
	90														
	92														
	94														
	96													ARENA MEDIANA A MEDIANA GRUESA, CLASTOS SUBANGULOSOS A SUBREDONDEADOS CUARZOSOS ESCASOS FELDESPATICOS Y LITICOS IGNEOS. BUENA A MODERADA SELECCION GRANULOMETRICA, PRESENCIA DE CLASTOS TAMAÑO ARENA GRUESA-MUY GRUESA, ALGUNOS OPACOS, ESCASA A NULA MATRIZ LIMOSA GRUESA, CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA SECCION ARENOSA GRANODECRECIENTE INFERIOR	

ENTUBAMIENTO

RELLENADO

PERFORACION DE EXPLORACION
PERFIL GEOLOGICO COLUMNAR

PARTIDO: ***CAÑUELAS*** PROVINCIA: ***BUENOS AIRES***

LOCALIDAD: ***URIBELARREA*** PARAJE: ***ESCUELA SALESIANA***

UBICACION APROX. GEOGRAFICA: Latitud : 35° 08'
Longitud : 58° 53'

COTA APROXIMADA : 30,96 m

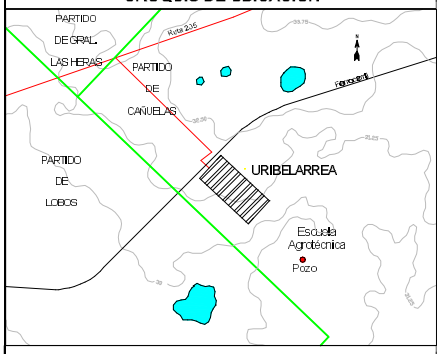
EQUIPO: WINTER WEISS

SISTEMA DE PERFORACION: ROTACION

FECHA DE INICIO DE OBRA: 20/06/2003

FECHA DE FINALIZACION : 31/07/2003

CROQUIS DE UBICACION



F O T O

INA Instituto Nacional del Agua

ESTUDIOS DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS DEL AREA METROPOLITANA - ETAPA II

PROYECTO - OBRA :

DATOS INTEGRADOS DE PERFORACION POR METODO DE ROTACION CON OBTENCION DE TESTIGOS- CORONA

DIRECCION : LIC. OSCAR CORIALE
EJECUCION Y MUESTREO : TECNICOS: E. CARLOTTO, D. ARIAS, D. DIAZ, O. SOTO, J. ELIZALDE
DESCRIPCION SEDIMENTOLOGICA : LIC. S. AMATO (CIC)
DIAGRAMACION Y GRAFICACION : TEC. I. M. SOL