

# ESTUDIO DE ETAPA 2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL INTRUSIVA

## PLAN DE VIVIENDAS BARRIO ALIANZA

Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2- Barrio Alianza\_Rev.1\_V.1

FEBRERO 2018

## 1 ÍNDICE

<b>2</b>	<b>EQUIPO DE TRABAJO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS Y ALCANCES .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ANTECEDENTES RELEVANTES .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA-INVESTIGACION INTRUSIVA.....</b>	<b>8</b>
6.1	SONDEOS EXPLORATORIOS Y TOMA DE MUESTRAS DE SUELO .....	8
6.2	INSTALACIÓN DE POZOS FREATIMETRICOS.....	25
6.3	MEDICIÓN DE NIVELES .....	30
6.4	MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	30
6.5	ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIO SUBTERRÁNEO .....	36
6.6	NIVELACIÓN.....	36
<b>7</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
7.1	RESULTADOS ANALÍTICOS Y CONTRASTE NORMATIVO- SUELO .....	39
7.2	RESULTADOS ANALÍTICOS Y CONTRASTE NORMATIVO- AGUA SUBTERRÁNEA (ACUÍFERO FREÁTICO) .....	43
7.3	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA LOCAL .....	47
7.3.1	DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL SUBSUELO .....	49
7.3.2	NIVELACIÓN.....	51
7.3.3	MEDICIÓN DE NIVELES .....	52
7.3.4	ENSAYO DE CARACTERIZACION DE MEDIO SUBTERRANEO .....	56
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>60</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>61</b>



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza | Rev.: 1 | V.: 1 | Fecha: 19/02/2018

ANEXO I-PLANILLAS DE CAMPO ..... 61

ANEXO II-CADENAS DE CUSTODIA ..... 61

ANEXO III-DISEÑO DE POZOS Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA ..... 61

ANEXO IV-PROTOCOLOS DE LABORATORIO ..... 61



## 2 EQUIPO DE TRABAJO

---

<b>Director Técnico de Proyecto:</b>	Ing. Oscar Domínguez
<b>Coordinador de Proyecto:</b>	Ing. Zulma Niño Cáceres
<b>Responsable de Campo:</b>	Lic. Lucas Stefanski
<b>Evaluadora Ambiental:</b>	Lic. Ángela L. Ventini
<b>Especialista en Geología:</b>	Lic. Martín Polti
<b>Especialista en GIS e Imágenes:</b>	Ing. Yeraldine Rivera

Ing. Oscar Domínguez

Producido por: JMB S.A. Ingeniería Ambiental



### 3 INTRODUCCION

El presente documento técnico, encomendado por la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), constituye el Informe de Etapa 2 de la Caracterización Ambiental del predio de emplazamiento del Plan de Viviendas Barrio Alianza; que tiene como propósito describir los trabajos de investigación intrusiva ejecutados in situ, presentar los resultados obtenidos y caracterizar el suelo y agua subterránea (acuífero freático) del área de estudio a fin de determinar su aptitud para el uso futuro residencial.

Luego de la aprobación de ACUMAR del Diseño del Plan de Investigación presentado por JMB S.A mediante documento “324\_Plan de Investigación Fase II - Barrio Alianza\_rev2\_ver3” en el marco de los solicitado en el Pliego de Especificaciones Técnicas (PET); en el período comprendido entre el 05 de Diciembre de 2017 y 9 de Enero de 2018, se ejecutaron acciones de investigación intrusiva en el área de estudio, entre las que se pueden citar:

- Reconocimiento del subsuelo mediante sondeos de terreno
- Instalación de Pozos de monitoreo de agua subterránea en el acuífero freático/libre
- Determinación de medidas hidrodinámicas sobre los Pozos de monitoreo instalados
- Ensayos para la obtención de parámetros hidráulicos básicos del acuífero y representativos del subsuelo
- Registro de la profundidad y dinámica del acuífero freático
- Muestreo de suelo superficial y sub superficial obtenido mediante sondeo de suelos
- Muestreo de agua subterránea de los pozos de monitoreo instalados al acuífero freático.

Cabe aclarar que no se realizaron ensayos selectivos sobre medios afectados para determinar movilidad y recuperabilidad de FLNA y/o compuestos de interés, por no corresponder dada la inexistencia de afectación en el medio.

Los trabajos de campo desarrollados en el marco de la Etapa 2, fueron coordinados previamente a su ejecución con los responsables designados de la ACUMAR, y las acciones en territorio fueron asistidas y supervisadas por personal de dicha Autoridad: Geólogos Sandra Martínez y Alberto Funes, quienes supervisaron y contribuyeron a la toma de decisiones in situ de acuerdo a los objetivos del estudio. Asimismo cabe mencionar que durante las tareas en territorio, personal de Salud de la ACUMAR Sr. Patricio Carmona realizó mediciones in situ con equipamiento portátil de metales en suelo, se aclara que dichas determinaciones no hacen parte del presente documento técnico.



## 4 OBJETIVOS Y ALCANCES

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Caracterizar el suelo sub superficial y agua subterránea (acuífero freático) en el predio de emplazamiento de la Etapa 1 del Plan de Viviendas Barrio Alianza, en actual construcción, a fin de determinar su aptitud para el futuro uso residencial; mediante el comparativo de las concentraciones analíticas registradas en los medios de interés con las concentraciones guía de la normativa Ambiental vigente para ese uso.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar a través de tomas de muestra, la potencial afectación del suelo sub superficial y agua subterránea freática con sustancias peligrosas que pudieran estar asociadas a actividades pasadas en el área bajo estudio.
- ✓ Determinar la concentración de los Compuestos de Interés (CDI) definidos por la ACUMAR en el PET y en caso de registrar afectación definir los patrones de movilización de dichos compuestos en el subsuelo.
- ✓ Determinar la naturaleza, distribución y dinámica de la potencial afectación en el subsuelo del emplazamiento tanto adsorbida en suelo, disuelta en agua subterránea o directamente como Fase Líquida No Acuosa (FLNA).
- ✓ Determinar la estructura y tipos de materiales que componen el subsuelo del emplazamiento- Caracterización geológica.
- ✓ Establecer el funcionamiento hidrogeológico, la profundidad y dinámica del acuífero freático y estimar los parámetros hidráulicos básicos del acuífero.
- ✓ En caso de corresponder identificar los focos primarios y secundarios de afectación estableciendo la cadena de riesgo existente (Focos-Movilización y Receptores).



## 5 ANTECEDENTES RELEVANTES

Tal como fue descrito en el Informe de Etapa 1, a continuación se detallan algunos puntos relevantes respecto a los antecedentes del Sitio en Estudio:

- ✓ El Plan de Viviendas Barrio Alianza, se proyectó en un predio de aproximadamente 17,7 ha en la Localidad de Dock Sud-Avellaneda, lindante a la calle costanera al Riachuelo Carlos Pellegrini altura 1100 (coordenadas geográficas: -34.646460°S; -58.357993°W.) conocido hasta ahora como Parque Logístico Sur. Para la implementación del Plan, dicho predio fue objeto de un acuerdo particular de permuta de terrenos suscripto entre las organizaciones Internacional Trade Logistics S.A. y Logistics Platforms Investment S.A. (EXOLGAN) y la Municipalidad de Avellanada en el año 2014.  
La Etapa 1 del Plan, en actual ejecución, proyecta la construcción de 440 viviendas distribuidas en 12 manzanas, en el sector SE del predio, abarcando un área aproximada de 5,2 ha (principal interés de la presente caracterización de Etapa 2). La obra civil dio inicio a comienzos de 2016.
- ✓ El uso histórico del predio obedece a actividades de reparación y construcción naval desarrolladas entre 1889 y 1991, seguidas del retiro paulatino de las instalaciones existentes en superficie otrora pertenecientes al Astillero ubicadas en el sitio de emplazamiento de la Etapa 1 como galpones, grúas y vías de transporte (rieles y boggies) entre 2001 y 2012 y el avance de acciones logísticas de la empresa EXOLGAN entre los años 2013 y 2015 hasta inicios de 2016 cuando se dio inicio a la obra civil de la Etapa 1 del Plan habitacional.
- ✓ El estudio de calidad de suelo superficial, realizado en Mayo de 2013, en 10 puntos de sondeo distribuidos en el predio (4 de los cuales se emplazan en el sitio de ubicación de la etapa 1 del Plan habitacional) y tomas a 0,5 m y 1,0 m de profundidad con el análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo y metales pesados (Plomo, Níquel, Cadmio y Cromo), resultó en cumplimientos de los niveles guía para uso residencial del Decreto 831 de la Ley 24.051 para los metales y concentraciones inferiores (entre <20,0 y 350 mg/kg) al nivel indicativo de la Norma Holandesa que amerita estudios complementarios (1000 mg/kg) para los Hidrocarburos. Lo anterior, como consta en expediente EXP-ACR: 0000006/2014, folio 44, redundó en que la Secretaria de Protección y Política Ambiental de la Municipalidad de Avellaneda en diciembre de 2013 afirmara la ausencia de pasivos Ambientales en el predio.
- ✓ El muestreo en Mayo de 2013, del agua subterránea freática tomada en el pozo existente perteneciente a la red de monitoreo de EXOLGAN (Freático N°1/F-EXOLGAN), resultó en concentraciones inferiores al límite de cuantificación de la técnica analítica para Hidrocarburos Totales, metales como Plomo, Cromo, Níquel y Cadmio, compuestos como Arsénico y Manganeseo y concentraciones de SDT (140,00 mg/l), Hierro (0,15 mg/l) y parámetros propios de su caracterización físico-química. La Coordinación de Calidad Ambiental de la ACUMAR indicó en informe técnico de 2014 que dichas concentraciones encontradas en el acuífero resultaban compatibles con los valores



de fondo químico natural del acuífero pampeano para la época del año en el que fue extraída la muestra y que las concentraciones de Sulfatos, Cloruros y alcalinidad se correspondían con la existencia de aguas marinas congénitas existentes en los sedimentos de la zona. Descartando indirectamente afectación en agua subterránea por actividades antrópicas puntuales vinculadas al predio.

- ✓ El Informe Técnico de Evaluación de la Aptitud Ambiental para el desarrollo de un Barrio de Viviendas en el predio, realizado en 2014 por la Coordinación de Calidad Ambiental de la Dirección General Técnica de la ACUMAR, concluye en base al análisis de los usos históricos del predio, los resultados de las campañas de monitoreo ejecutadas en 2013 y las previsiones de limpieza en el marco del acondicionamiento de terreno -extracción de capa superior y relleno con tosca, que *“el predio de EXOLGAN es ambientalmente apto para el desarrollo previsto del Barrio de Viviendas la Alianza”*.
- ✓ Del análisis de imágenes satelitales históricas y según informo el Sr. Fernando Díaz referente de la Municipalidad de Avellaneda y encargado de las obras de acondicionamiento del predio, en el mismo se realizaron acciones de remoción de todas aquellas instalaciones vinculadas a las actividades del Astillero (no detectando en su momento instalaciones soterradas tales como tanques y/o cámaras), remoción de viejas plateas de hormigón armado, movilización de una de las grúas de izaje en dirección NW hacia el Riachuelo, corte y levantamiento de las vías o gradas de transferencia de rieles y boggies que usara otrora el Astillero en el sector contemplado para la Etapa 1 del Plan de Viviendas Barrio Alianza, así como obras civiles de acondicionamiento de terreno.

Si bien a la fecha de cierre del Informe de Etapa 1 de Caracterización Ambiental del Sitio en Estudio, no se recibió información específica relevante de las acciones de acondicionamiento que pudieran dar cuenta de potenciales fuentes de afectación (ej. identificación y localización de instalaciones removidas, identificación de indicios de afectación en suelo durante la remoción, extracción de capa superficial de suelo, potenciales acciones de saneamiento ejecutadas, etc.), durante la visita al sitio el pasado 21 de Noviembre, los referentes de obra del Plan de Viviendas Barrio Alianza informaron que a la fecha de inicio de obra (comienzo de 2016), no se encontraron instalaciones asociadas a la actividad histórica o indicios de afectación en suelo, lo que parece estar en concordancia con los resultados de monitoreo de suelo de 2013 realizados en el sitio descriptos en detalle en el apartado 5.2 del Informe de Etapa 1 de Caracterización Ambiental.

## 6 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA-INVESTIGACION INTRUSIVA

### 6.1 SONDEOS EXPLORATORIOS Y TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

De acuerdo al PET y lo descrito en el Plan de investigación de Fase II oportunamente aprobado por la ACUMAR, los días 5, 6, 7 11 y 12 de Diciembre de 2017 se realizaron 31 sondeos de suelo sub superficial distribuidos en el área de estudio y se tomaron en los mismos 40 muestras de suelo, además de dos muestras duplicado, para un total de 42 muestras de suelo en el área en investigación.

Tal como fue establecido en el PET, de las 40 muestras de suelo, 10 fueron tomadas a una profundidad de entre 0 y 0,20 m en áreas destinadas a espacios verdes de recreación y/o áreas comunes y 30 muestras de suelo se tomaron a una profundidad de 1,5 m.

Los espacios verdes de recreación y/o áreas comunes fueron identificados sobre el plano del Plan de Viviendas del Barrio Alianza-Etapa 1, puesto a disposición por la ACUMAR para la presente investigación y presentado en el Informe de Etapa 1 de la actual Caracterización.

Además de la ubicación de las áreas comunes y/o espacios verdes de recreación, la distribución de los puntos de sondeo y muestreo de suelo consideró la restricción y/o evasión de eventuales interferencias y una distribución aleatoria en superficie que permitiera abarcar el área en investigación de principal interés en el presente estudio.

La tabla a continuación expone las coordenadas geográficas de ubicación definitiva de los puntos de sondeo y muestreo de suelo ejecutados, así como la aclaración por punto de sondeo de las profundidades de toma de muestra en cada caso.

**Tabla 6.1.1** Ubicación de Puntos de sondeo y muestreo de Suelo y detalle de profundidades de toma de muestra.

PUNTO DE SONDEO Y MUESTREO DE SUELO	PROFUNDIDAD DE TOMA DE MUESTRAS		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	0,2 m	1,5 m	SUR (S)	OESTE (W)
BAS01	X	X	34° 38' 57,5"	58° 21' 15,0"
BAS02 (*)	X		34° 38' 56,2"	58° 21' 16,1"
BAS03	X	X	34° 38' 56,0"	58° 21' 16,5"
BAS04	X	X	34° 38' 54,6"	58° 21' 12,2"
BAS05		X	34° 38' 50,0"	58° 21' 16,1"
BAS06	X	X	34° 38' 53,7"	58° 21' 22,9"
BAS07	X	X	34° 38' 59,2"	58° 21' 19,6"
BAS08		X	34° 38' 56,0"	58° 21' 12,9"
BAS09		X	34° 38' 53,3"	58° 21' 13,2"

PUNTO DE SONDEO Y MUESTREO DE SUELO	PROFUNDIDAD DE TOMA DE MUESTRAS		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	0,2 m	1,5 m	SUR (S)	OESTE (W)
BAS10		X	34° 38' 54,9"	58° 21' 14,2"
BAS11		X	34° 38' 53,9"	58° 21' 14,7"
BAS12		X	34° 38' 56,0"	58° 21' 14,0"
BAS13		X	34° 38' 54,5"	58° 21' 15,3"
BAS14	X	X	34° 38' 54,4"	58° 21' 17,9"
BAS15		X	34° 38' 55,8"	58° 21' 18,2"
BAS16		X	34° 38' 57,5"	58° 21' 16,9"
BAS18		X	34° 38' 58,3"	58° 21' 17,6"
BAS19	X	X	34° 38' 56,7"	58° 21' 18,9"
BAS20		X	34° 38' 57,6"	58° 21' 19,6"
BAS21		X	34° 38' 55,2"	58° 21' 19,6"
BAS22		X	34° 38' 55,4"	58° 21' 21,0"
BAS23	X	X	34° 38' 52,9"	58° 21' 14,9"
BAS24		X	34° 38' 52,8"	58° 21' 16,3"
BAS26		X	34° 38' 53,9"	58° 21' 20,6"
BAS28		X	34° 38' 52,1"	58° 21' 17,1"
BAS29	X	X	34° 38' 51,1"	58° 21' 17,7"
BAS30		X	34° 38' 52,4"	58° 21' 20,4"
EXOS17 (**)		X	34° 38' 53,3"	58° 21' 23,2"
EXOS25 (**)		X	34° 38' 47,5"	58° 21' 29,0"
EXOS27 (**)		X	34° 38' 57,0"	58° 21' 33,7"
EXOS31 (**)		X	34° 38' 48,0"	58° 21' 19,6"

(\*) Frente al requerimiento de tomar muestras de suelo en los perimetrales del predio de la empresa EXOLGAN y mantener la cantidad de muestras estipuladas por PET, se destinó la muestra del sondeo BAS02 a 1,5 m, al muestreo del sondeo EXOS31 a 1,5 m. Por éste motivo, en el sondeo BAS02, sólo se muestreó a una profundidad de 0,20 m y no a dos, como se proyectó en una primera instancia por encontrarse en una futura área común del Plan de viviendas Barrio Alianza.

(\*\*) Puntos de sondeo y muestreo de suelo requeridos por la ACUMAR en los perimetrales del predio industrial de EXOLGAN, que linda al NW con la Etapa 1 del Plan de viviendas Barrio Alianza (de principal interés en la presente investigación). La ubicación y los permisos de acceso a estos 4 puntos fueron establecidos y gestionados por la Autoridad.

En resumen, se tomaron en total 40 muestras de suelo obtenidas del muestreo de 31 puntos de sondeo de suelo, más los 2 duplicados solicitados en el PET.

Tabla 6.1.2

Cantidad de Muestras tomadas por profundidad

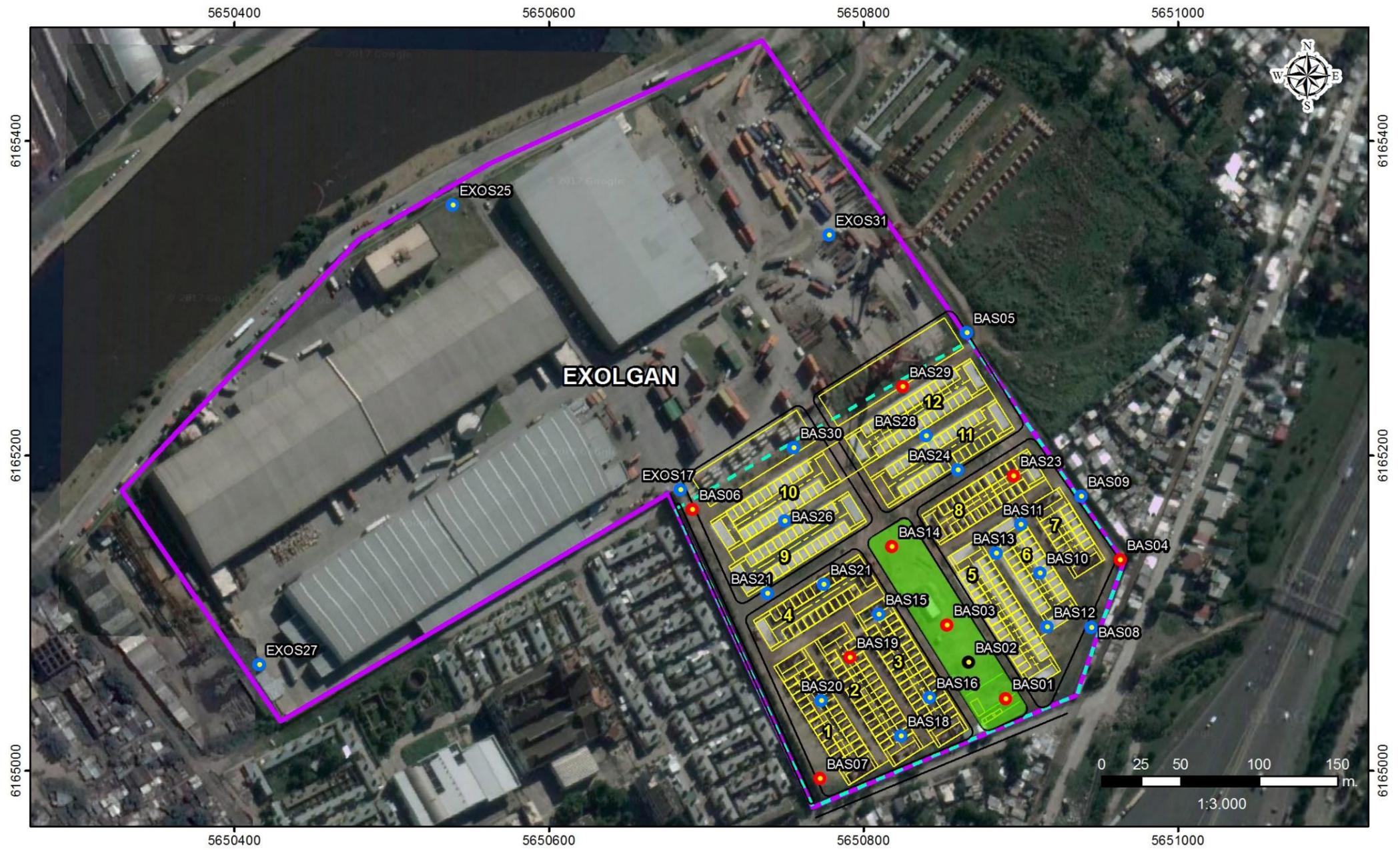
MUESTREO	MATRIZ	CANTIDAD DE MUESTRAS	CANTIDAD DE DUPLICADOS	CANTIDAD DE BLANCOS DE CAMPO	CANTIDAD TOTAL
MUESTRAS a 1,5 m	SUELO	30	2	NC	32
MUESTRAS a 0,2 m	SUELO	10	0	NC	10
				<b>TOTAL</b>	<b>42</b>

NC: No corresponde

A continuación se presenta el mapa de ubicación de los sondeos ejecutados respecto al plano de la Etapa 1 del Plan de viviendas Barrio Alianza. Nótese que los puntos se encuentran diferenciados por color de acuerdo a la profundidad a la que se tomaron las muestras en cada caso.

Imagen 6.1.1

Mapa de ubicación de los Sondeos y puntos de muestreo de suelo-Plan de Viviendas Barrio Alianza Etapa 1



Referencias

- Sondeos a 1,5 m.
- Sondeos a 0,2 y 1,5 m.
- Sondeos a 0,2 m.
- Perímetro del Sitio en Estudio
- Manzanas
- Plan de viviendas Barrio Alianza
- Espacio Verde de Recreación



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza

Rev.: 1 | V.: 1

Fecha: 19/02/2018

A los fines de garantizar la representatividad y menor alteración posible de las muestras de suelo a tomar, se practicó el muestreo mediante una sonda adecuada a los objetivos establecidos (*Dual Tube Soil Sampling System*) y el empleo de equipamiento de empuje directo, con la asistencia de barrenos y mechas helicoidales durante el avance del sondeo. Obteniendo cada sección de nivel de muestreo de suelo mediante una vaina tomamuestra individual descartable.

En todos los casos se tomaron medidas preventivas para garantizar el uso de equipamiento limpio y acorde con el objeto de evitar contaminación cruzada y potenciales afectaciones a los medios evaluados.

En cada sondeo, se realizó el reconocimiento descriptivo del perfil de suelo atravesado y se registraron las alteraciones significativas de las características organolépticas (color, olor, afectación etc.) de las distintas capas de sustrato (ver Planillas de Muestreo de Suelo en el Anexo I del presente documento).

Toda la información recabada durante el reconocimiento fue recogida en planillas estandarizadas, desarrolladas en el marco del Sistema de Gestión de Calidad de JMB S.A. Asimismo, se elaboró el correspondiente registro fotográfico de cada punto de muestreo.

Los volúmenes de muestra extraídos correspondieron a los requeridos para la ejecución de la analítica solicitada y aseguraron el cumplimiento de los procedimientos de laboratorio así como el control de la calidad de las muestras tomadas (AQ/QC). Las muestras de suelo enviadas al laboratorio fueron registradas en las Cadenas de Custodia correspondientes, las cuales fueron firmadas y selladas por el laboratorio a su recepción. Dicha documentación se adjunta en el Anexo II del presente documento.

Los muestreos fueron ejecutados por personal técnico calificado y debidamente entrenado en la tarea, bajo la supervisión de personal responsable de la ACUMAR en todo momento. Las acciones se realizaron bajo metodología interna, creada en base a procedimientos estándar ampliamente aceptados (ej. *ISO 10381-1, 2, 3, 5, 6 / IRAM 29481-5,6 / ASTM D 5730-04 / ASTM D 6235-04 / ASTM D-1452-80 / ASTM D 4700-91 etc.*).

De acuerdo al PET, se tomaron dos tipos de muestra de suelo diferenciadas por el listado de parámetros analíticos a investigar en cada caso, identificadas como muestras con listado de Parámetros Reducidos (PR) y muestras con listado de Parámetros Completos (PC). La tabla a continuación cita por cada tipo de muestra tomada los parámetros analizados solicitados por Pliego.

Tabla 6.1.3

Parámetros, límites de cuantificación y distribución por tipo de muestra. Suelo

Matriz				Set PC: Parámetros Completos	Set PR: Parámetros Reducidos	Total Muestras + Blancos + Duplicados
MATRIZ SUELO				4	38	42
Analitos	Técnica analítica	Límites de cuantificación (mg/Kg ps)	Limite de detección (mg/Kg ps)			
Antimonio	EPA 3050 B/ 6010 D	1	0,3	X	X	
Arsénico total	EPA 3050 B/ 6010 D	10	0,7	X	X	
Cadmio Total	EPA 3050 B/ 6010 D	1,0	0,2	X	X	
Cobre total	EPA 3050 B/ 6010 D	5,0	0,3	X	X	
Cromo Hexavalente	EPA 3060 A / 7196 A	5,0	0,6	X	X	
Cromo Total	EPA 3050 B/ 6010 D	5,0	0,4	X	X	
Mercurio Total	EPA 7471 B	0,8	0,09	X	X	
Níquel total	EPA 3050 B/ 6010 D	5,0	0,1	X	X	
Plomo total	EPA 3050 B/ 6010 D	20,0	0,4	X	X	
Zinc	EPA 3050 B/ 6010 D	5,0	0,2	X	X	
Vanadio	EPA 3050 B/ 6010 D	10	0,1	X	X	
HTP - C5 / C35	TNRCC 1005	50	30	X	X	
Benceno	EPA 5021 A/8015 C	0,05	0,004	X	NC	
Tolueno	EPA 5021 A/8015 C	0,05	0,014	X	NC	
Etil-Benceno	EPA 5021 A/8015 C	0,05	0,012	X	NC	
m,p-Xileno	EPA 5021 A/8015 C	0,05	0,016	X	NC	
o-Xileno	EPA 5021 A/8015 C	0,05	0,012	X	NC	
PCBs	EPA 3550 C/ 8082 A	0,5	0,3	X	NC	
Humedad	SM 2540G Ed.22 (#)	0,1% p/p	0,06% p/p	X	X	

NC: no corresponde.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las muestras tomadas por sondeo, su clasificación según analítica asociada según sea por PC o por PR, así como la identificación y fecha de muestreo en cada caso.

Tabla 6.1.4 Muestras tomadas por sondeo ejecutado y su clasificación según analítica asociada.

PUNTO MUESTREO <sup>(1)</sup>	PROFUNDIDAD DE TOMA DE MUESTRA	ID MUESTRA	FECHA MUESTREO	PARÁMETROS (PC/PR)
<b><u>BAS01</u></b>	0,20	BAS01-0,20	06/12/2017	PR
	1,50	BAS01-1,50	06/12/2017	PR
<b><u>BAS02</u></b>	0,20	BAS02-0,20	05/12/2017	PC
<b><u>BAS03</u></b>	0,20	BAS03-0,20	05/12/2017	PR
	1,50	BAS03-1,50	05/12/2017	PR
<b><u>BAS04</u></b>	0,20	BAS04-0,20	06/12/2017	PR
	1,50	BAS04-1,50	06/12/2017	PR
BAS05	1,50	BAS05-1,50	11/12/2017	PR
<b><u>BAS06</u></b>	0,20	BAS06-0,20	11/12/2017	PR
	1,50	BAS06-1,50	11/12/2017	PR
	1,50	BAS06D-1,50 <sup>(2)</sup>	11/12/2017	PR
<b><u>BAS07</u></b>	0,20	BAS07-0,20	07/12/2017	PR
	1,50	BAS07-1,50	07/12/2017	PR
BAS08	1,50	BAS08-1,50	06/12/2017	PR
BAS09	1,50	BAS09-1,50	06/12/2017	PR
BAS10	1,50	BAS10-1,50	06/12/2017	PR
BAS11	1,50	BAS11-1,50	06/12/2017	PR
BAS12	1,50	BAS12-1,50	06/12/2017	PR
BAS13	1,50	BAS13-1,50	06/12/2017	PR
<b><u>BAS14</u></b>	0,20	BAS14-0,20	11/12/2017	PR
	1,50	BAS14-1,50	11/12/2017	PR
BAS15	1,50	BAS15-1,50	07/12/2017	PR
BAS16	1,50	BAS16-1,50	07/12/2017	PR
BAS18	1,50	BAS18-1,50	07/12/2017	PR
<b><u>BAS19</u></b>	0,20	BAS19-0,20	07/12/2017	PR
	1,50	BAS19-1,50	07/12/2017	PR
BAS20	1,50	BAS20-1,50	07/12/2017	PC
BAS21	1,50	BAS21-1,50	12/12/2017	PR
BAS22	1,50	BAS22-1,50	12/12/2017	PR
<b><u>BAS23</u></b>	0,20	BAS23-0,20	11/12/2017	PR
	1,50	BAS23-1,50	11/12/2017	PR
BAS24	1,50	BAS24-1,50	11/12/2017	PR
BAS26	1,50	BAS26-1,50	11/12/2017	PR
BAS28	1,50	BAS28-1,50	11/12/2017	PC
<b><u>BAS29</u></b>	0,20	BAS29-0,20	11/12/2017	PR



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza

Rev.: 1 | V.: 1

Fecha: 19/02/2018

	1,50	BAS29-1,50	11/12/2017	PR
BAS30	1,50	BAS30-1,50	11/12/2017	PR
EXOS17	1,50	EXOS17-1,50	12/12/2017	PC
EXOS25	1,50	EXOS25-1,50	12/12/2017	PR
EXOS27	1,50	EXOS27-1,50	12/12/2017	PR
EXOS31	1,50	EXOS31-1,50	12/12/2017	PR
	1,50	EXOS31D-1,50 <sup>(2)</sup>	12/12/2017	PR

Notas:

<sup>(1)</sup> Los Puntos indicados con **NEGRITA** son aquellos ubicados sobre áreas comunes y/o Espacios verdes de recreación.

<sup>(2)</sup> El sufijo "D" indica que la muestra representa un Duplicado

PC= Parámetros Completos

PR= Parámetros Reducidos

En resumen las 4 (cuatro) muestras de suelo sometidas al análisis completo de parámetros fueron: BAS02-0,20; BAS28-1,50; BAS20-1,50y EXOS17-1,50.

Los tres primeros sondeos de toma de muestra están ubicados en futuros espacios comunes de la Etapa 1 del Plan de viviendas Barrio Alianza, y en consecuencia se asume que el suelo de estos sectores podría estar en contacto directo con los futuros habitantes del Barrio en construcción, por lo que tener información de la analítica completa resulto requerido. La selección de la muestra EXOS17-1,50, para el análisis de parámetros completo, tuvo como objeto caracterizar el suelo del perimetral más cercano del predio de EXOLGAN y analizar la potencial afectación por compuestos volátiles vinculada a la proximidad con un pequeño depósito para la recarga de combustible (nafta) de los vehículos que se movilizan dentro del predio de la empresa.

A continuación, se exponen una serie de fotografías que ilustran los trabajos realizados durante el sondeo y muestreo de suelo de la Etapa 2.

**SONDEO BAS01**

**Ubicación:** 34° 38' 57,5"S; 58° 21' 15,0"W



**SONDEO BAS02**

**Ubicación:** 34° 38' 56,7"S; 58° 21' 13,2"W



**SONDEO BAS03**

**Ubicación:** 34° 38' 56,0"S; 58° 21' 16,5"W



**SONDEO BAS04**

**Ubicación:** 34° 38' 54,6"S; 58° 21' 12,2"W



**SONDEO BAS05**

**Ubicación:** 34° 38' 50,0"S; 58° 21' 16,1"W



**SONDEO BAS06**

**Ubicación:** 34° 38' 53,7"S; 58° 21' 22,9"W





SONDEO BAS07

Ubicación: 34° 38' 59,2"S; 58° 21' 19,6"W



SONDEO BAS08

Ubicación: 34° 38' 56,0"S; 58° 21' 12,9"W



**SONDEO BAS09**

Ubicación: 34° 38' 53,3"S; 58° 21' 13,2"W



**SONDEO BAS10**

Ubicación: 34° 38' 54,9"S; 58° 21' 14,2"W



**SONDEO BAS11**

Ubicación: 34° 38' 53,9"S; 58° 21' 14,7"W



**SONDEO BAS12**

**Ubicación:** 34° 38' 56,0"S; 58° 21' 14,0"W



**SONDEO BAS13**

**Ubicación:** 34° 38' 54,5"S; 58° 21' 15,3"W



**SONDEO BAS14**

**Ubicación:** 34° 38' 54,4"S; 58° 21' 17,9"W



**SONDEO BAS15**

Ubicación: 34° 38' 55,8"S; 58° 21' 18,2"W



**SONDEO BAS16**

Ubicación: 34° 38' 57,5"S; 58° 21' 16,9"W



**SONDEO BAS18**

Ubicación: 34° 38' 58,3"S; 58° 21' 17,6"W



**SONDEO BAS19**

Ubicación: 34° 38' 56,7"S; 58° 21' 18,9"W



**SONDEO BAS20**

Ubicación: 34° 38' 57,6"S; 58° 21' 19,6"W



**SONDEO BAS21**

**Ubicación:** 34° 38' 55,2"S; 58° 21' 19,6"W



**SONDEO BAS22**

**Ubicación:** 34° 38' 55,4"S; 58° 21' 21,0"W



**SONDEO BAS23**

**Ubicación:** 34° 38' 52,9"S; 58° 21' 14,9"W



**SONDEO BAS24**

Ubicación: 34° 38' 52,8"S; 58° 21' 16,3"W



**SONDEO BAS26**

Ubicación: 34° 38' 53,9"S; 58° 21' 20,6"W



**SONDEO BAS28**

Ubicación: 34° 38' 52,1"S; 58° 21' 17,1"W



**SONDEO BAS29**

Ubicación: 34° 38' 51,1"S; 58° 21' 17,7"W



**SONDEO BAS30**

Ubicación: 34° 38' 52,4"S; 58° 21' 20,4"W



**SONDEO EXOS17**

**Ubicación:** 34° 38' 53,3"S; 58° 21' 23,2"W



**SONDEO EXOS25**

**Ubicación:** 34° 38' 47,5"S; 58° 21' 29,0"W



**SONDEO EXOS27**

**Ubicación:** 34° 38' 57,0"S; 58° 21' 33,7"W



### SONDEO EXOS31

Ubicación: 34° 38' 48,0"S; 58° 21' 19,6"W



## 6.2 INSTALACIÓN DE POZOS FREATIMÉTRICOS

Con el objeto de identificar, a través de la toma de muestras, la potencial afectación del agua subterránea freática del área bajo estudio con sustancias peligrosas que pudieran estar asociadas a actividades pasadas, los días 14, 15 y 18 de Diciembre de 2017 se realizó la construcción de 3 (tres) pozos de monitoreo al acuífero freático (Freatímetros).

La perforación de los pozos de monitoreo de agua subterránea fue ejecutada mediante un sistema apto para investigaciones ambientales, es decir por rotación en seco con diámetro nominal de 152mm empleando helicoide de vástago sólido (tipo *Solid Stem Auger*), hasta una profundidad de aproximadamente 5 metros bajo el nivel freático o hasta alcanzar la base del acuífero sin atravesarlo.

Durante el avance de la perforación y hasta la profundidad final, fueron registradas y descriptas las características litológicas y organolépticas de los estratos atravesados (Ver planillas de Diseño de Pozo y Descripción Litológica adjuntas en el Anexo III del presente documento).

El diseño de los pozos contempló que los mismos fueran operativos para la condición de acuífero libre y eventual presencia de contaminantes, presentando las siguientes especificaciones de acuerdo a PET:

- Construcción en PVC reforzado de 110 mm de diámetro (material que no se deteriora ni libera sustancias químicas al agua subterránea o al suelo del sitio de estudio) y el empleo de materiales adecuadamente descontaminados y con cierre de seguridad.



- Material articulado de flujo rápido con ranuras de corte de aproximadamente 0,7 mm, ejecutado en fábrica.
- Ranurado o tramo filtrante, instalado desde aproximadamente 0,5 metros del nivel de terreno hasta un metro antes del final de la cañería.
- Se utilizaron tramos de cañería de 6 m de longitud con el fin de evitar uniones, solo añadiendo un tramo en superficie para completar la altura del dado de hormigón.
- Graduación de empaque del filtro que permite retener el material más fino en los estratos en investigación
- Espacio anular enfrentado con el horizonte saturado y a lo largo del filtro relleno con grava silícea adecuadamente calibrada, limpia de finos y ausencia de mica. El pre filtro de grava supera los 20 cm por encima del tope del tramo filtrante.
- Sello de bentonita y cemento instalado encima del empaque del filtro.
- Terminación en superficie, construida con hormigón y una tapa metálica, de manera de proteger en forma efectiva la cañería del pozo.

Como se mencionó anteriormente, el Diseño de cada pozo de monitoreo construido se observa en las planillas de Diseño de Pozo y Descripción Litológica adjuntas en el Anexo III del presente documento.

La tabla a continuación, expone las coordenadas geográficas de ubicación de los freáticos instalados, la fecha de construcción de los mismos y la profundidad final alcanzada. Luego se presenta un mapa de ubicación en relación a la Etapa 1 del Plan de Viviendas.

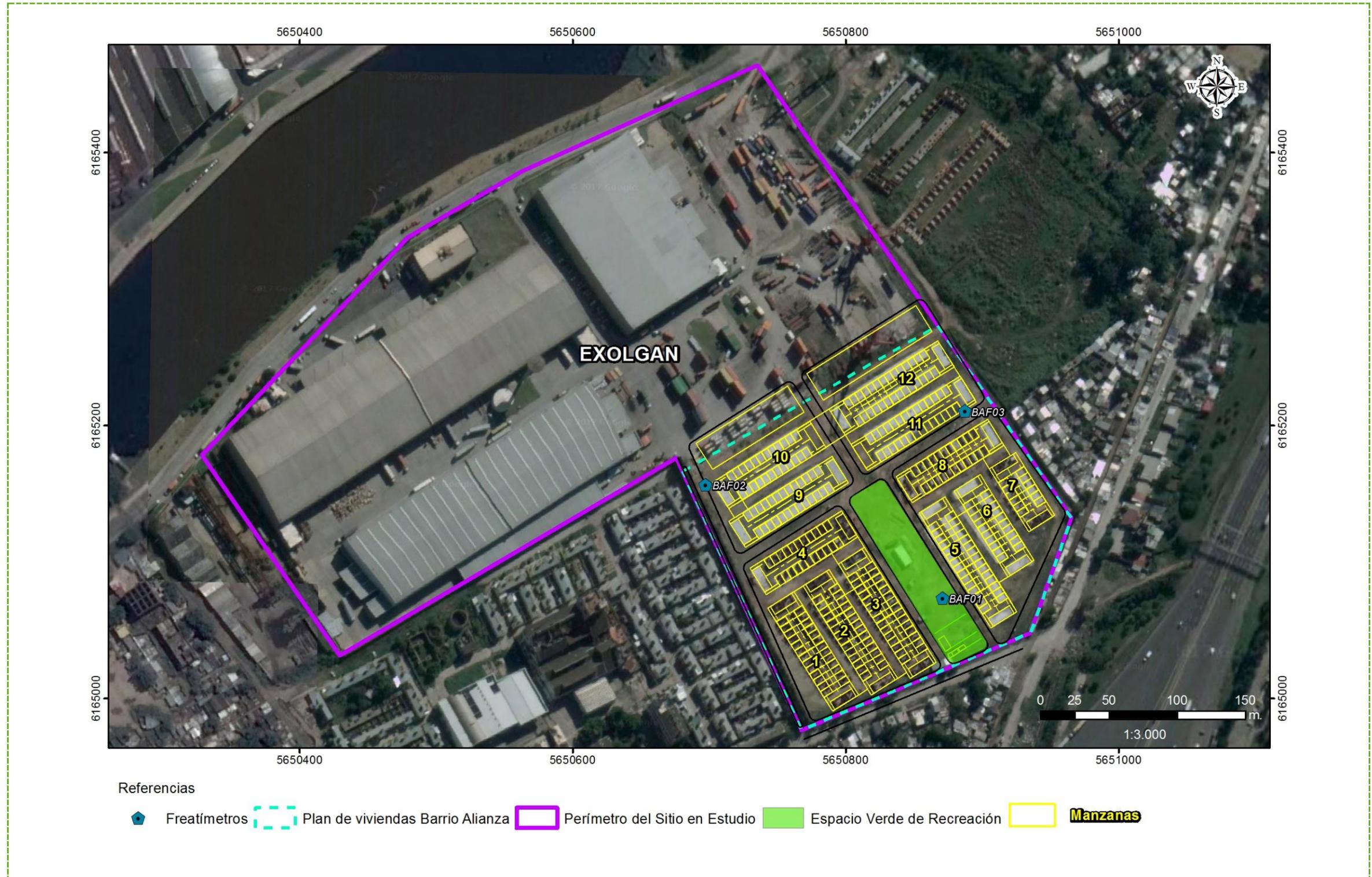
**Tabla 6.2.1** Ubicación de Puntos de muestreo de Agua Subterránea (Freatímetros), fecha de construcción y profundidad final alcanzada.

PUNTO DE MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	PROFUNDIDAD FINAL (m.b.n.t.) <sup>1</sup>
	SUR (S)	OESTE (W)		
BAF01	34° 38' 56,6"	58° 21' 15,8"	14/12/2017	6,19
BAF02	34° 38' 54,7"	58° 21' 22,3"	15/12/2017	6,29
BAF03	34° 38' 52,2"	58° 21' 15,2"	18/12/2017	6,19

<sup>1</sup> m.b.n.t. = metros bajo el nivel del terreno

Imagen 6.2.1

Mapa de ubicación de los Freatímetros instalados- Plan de viviendas Barrio Alianza- Etapa 1





La información recabada durante la construcción de los Freatímetros fue registrada en planillas estandarizadas, desarrolladas en el marco del Sistema de Gestión de Calidad de JMB S.A. Las mismas contemplan la descripción del perfil de cada perforación, así como los detalles del diseño del pozo (profundidades y longitudes del tramo filtrante, sello de bentonita tramo ciego de fondo y cota de tapa de fondo y de cubierta de pozo, entre otros). También se presentan los datos del proyecto, la fecha de ejecución, la información geográfica, nivel topográfico de la marca de registro de profundidad del nivel de agua en la boca de pozo referido al cero del IGN y la profundidad registrada del nivel freático con fecha (ver planillas adjuntas en el Anexo III del presente documento técnico).

Durante la ejecución de las perforaciones, se tomaron medidas de precaución para garantizar que tanto el equipamiento de perforación como el de toma de muestras, no representaran potenciales fuentes de contaminación directa o cruzada en los medios investigados (ej. limitación del uso de lubricantes, limpieza de herramientas antes de cada implementación, manipuleo minucioso de los envases de toma de muestra y prevenciones en su almacenamiento, minimización de pérdidas de componentes volátiles en la toma de muestras etc.)

Una vez construidos los pozos, los mismos fueron desarrollados, mediante el bombeo de hasta 5 volúmenes de columna de agua hasta la producción de agua clara (sin sólidos en suspensión) y la estabilización de parámetros fisicoquímicos de campo como temperatura, pH, conductividad eléctrica y turbidez (considerada la estabilización cuando por tres medidas de volumen consecutivas dichas variables concordaran dentro del 10% de una medición a otra), las determinaciones siendo realizadas con equipamiento adecuadamente calibrado. La información registrada durante el desarrollo de cada pozo se adjunta en el Anexo I del presente documento.

Luego del desarrollo, los pozos fueron dejados en reposo por un mínimo de 24 horas, para garantizar la estabilización y equilibrio de niveles antes de la ejecución de tareas de purgado y muestreo. La información registrada en esas acciones se presenta en las Planillas de Purgado y Muestreo de pozos del Anexo I del presente documento.

Los pozos construidos fueron nivelados topográficamente mediante nivel óptico, con precisión centimétrica de los extremos de la tubería (boca de pozo), siendo esta la referencia para la medición de niveles de agua subterránea, indicando la cota cero en plano de referencia y estando indicado este punto con un corte o muesca. Asimismo y como fuera solicitado, se efectuó la nivelación del pelo de agua superficial del Riachuelo.

Para la nivelación, fue tomando como punto de referencia el Punto Fijo del hidrómetro de la estación "31 RIACHUELO" ubicado en el Puente Avellaneda, a aproximadamente 890 m al NE del Sitio en estudio, en las coordenadas geográficas 34° 38'16.88"S; 58° 21'20.48"W (WGS 84). Dicho Punto Fijo fue oportunamente nivelado por la ACUMAR, con el objeto de nivelar topográficamente el hidrómetro y realizar las mediciones de nivel del Riachuelo en la intersección con el Puente Avellaneda respecto al 0 del IGN.

Las tareas fueron ejecutadas por personal técnico calificado y debidamente entrenado, bajo la supervisión del personal responsable de la ACUMAR en todo momento.

Se presenta a continuación el registro fotográfico de las tareas de construcción de los Freatímetros instalados en el área en investigación.

#### FREATIMETRO BAF01



#### FREATIMETRO BAF02



#### FREATIMETRO BAF03





### 6.3 MEDICIÓN DE NIVELES

Una vez restituidas las condiciones hidráulicas luego del desarrollo, se procedió a realizar una seriada (8 campañas) de medición de niveles estáticos de las fases líquidas contenidas en cada uno de los pozos de monitoreo instalados al acuífero freático, referidos a la cota de referencia en la boca del pozo.

La ejecución de las mediciones se realizó mediante una sonda de interface bifásica, con precisión superior a 0,001 m, adecuadamente descontaminada. Se realizaron tres lecturas en cada medición con el objetivo de reducir el error del método.

En el apartado 7.3.3 MEDICIÓN DE NIVELES del presente documento, se detallan los niveles freáticos registrados en las campañas de medición de niveles. Asimismo se adjuntan en el Anexo I las planillas de campo elaboradas durante la realización de dichas tareas.

Cabe aclarar que no se detectó la presencia de Fase Libre No Acuosa (FLNA) durante ninguna de las mediciones en los pozos instalados.

Posteriormente a las mediciones de nivel, se referenciaron las bocas de los Pozos a la cota 0 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) para obtener valores absolutos. Los detalles de las tareas de Nivelación Topográfica de los Pozos Freatimétricos se describen en el apartado 6.6 del presente Informe.

### 6.4 MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

Luego de la medición de niveles estáticos se tomaron muestras de la fase líquida contenida en los tres pozos monitores instalados.

Previo al muestreo se realizaron las tareas de purgado de los pozos en forma manual mediante el uso de bailers descartables, evacuando como mínimo tres veces el volumen de agua contenido en cada pozo o bien hasta alcanzar cinco volúmenes y/o asegurar que la muestra se encontrara libre de sedimentos.

Una vez finalizado el purgado, se procedió al muestreo mediante el empleo de toma de muestras del tipo descartables (bailers), individuales para cada pozo. El volumen de muestra extraído fue el adecuado para realizar el análisis de los analitos en cada una de las rutinas solicitadas en el PET (ya sea Parámetros Completos (PC) o bien Parámetros Reducidos (PR)).

Se emplearon planillas específicamente elaboradas en el marco del Sistema de Gestión de Calidad para el registro del muestreo (ver Anexo I Planillas de Purgado de Pozo y Muestreo de Agua Subterránea), que permitieron el registro, en cada pozo, de los valores de parámetros hidrológicos básicos, entre los que se pueden citar de corresponder:

- Caudal de la bomba (litros/minutos)
- Profundidad de la bomba (metros bajo la boca de pozo)
- Tiempo de bombeo (minutos)



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza

Rev.: 1 | V.: 1

Fecha: 19/02/2018

- Nivel estático (metros bajo la boca de pozo)
- Descenso de nivel (metros)
- pH (UpH)
- Temperatura (°C)
- Conductividad Eléctrica (mS/cm)
- Turbidez (NTU)
- Sólidos disueltos totales (ppm)

Las determinaciones de parámetros propios de las características fisicoquímicas (pH, Temperatura, conductividad eléctrica, turbidez y Sólidos Disueltos totales) fueron registradas in situ mediante analizadores multi paramétricos adecuadamente calibrados.

Asimismo, se elaboró el correspondiente registro fotográfico de cada punto de muestreo.

Los muestreos fueron ejecutados por personal técnico calificado, debidamente entrenado en la tarea, bajo la supervisión de personal responsable de la ACUMAR. Las acciones se realizaron bajo metodología interna, creada en base a procedimientos estándar internacionales ampliamente aceptados.

Tal como estableció el PET, se tomó 1 (una) muestra de cada Freatímetro construido, para un parcial de 3 (tres) muestras de agua subterránea. Complementariamente, se tomó un blanco de campo y un duplicado correspondiente al Freatímetro BAF01, para un total de 5 muestras de agua subterránea del acuífero freático.

Cabe aclarar que no se registró la presencia de FLNA, en ninguno de los tres puntos de muestreo instalados.

De acuerdo al PET, se tomaron dos tipos de muestra de agua subterránea diferenciadas por el listado de parámetros analíticos a investigar en cada caso, identificadas como muestras con listado de Parámetros Reducidos (PR) y muestras con listado de Parámetros Completos (PC). La tabla a continuación cita por cada tipo de muestra tomada los parámetros analizados solicitados por Pliego.

Tabla 6.4.1

Parámetros, límites de cuantificación y distribución por tipo de muestra. Agua subterránea

<u>Matriz</u>				<u>Set PC:</u> Parámetros Completos	<u>Set PR:</u> Parámetros Reducidos	<u>Total</u> Muestras + Blancos + Duplicados
<b>MATRIZ AGUA SUBTERRÁNEA (FREATÍMETRO)</b>				3	2	5
Analitos	<u>Técnica analítica</u>	<u>Límites de cuantificación</u> (mg/l)	<u>Limite de detección</u> (mg/l)			
Antimonio	EPA 6020 B	0,010	0,00004	X	X	
Cianuros totales	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)	0,01	0,002	X	X	
Sustancias fenólicas	SM 5530 BC Ed. 22 (#)	0,05	0,001	X	X	
Arsénico total	EPA 6020 B	0,010	0,00007	X	X	
Cadmio Total	EPA 6020 B	0,0002	0,00001	X	X	
Cobre total	EPA 6020 B	0,002	0,00003	X	X	
Cromo Hexavalente	EPA 7196 A	0,01	0,006	X	X	
Cromo Total	EPA 6020 B	0,005	0,0006	X	X	
Mercurio Total	EPA 7470 A	0,0001	0,00002	X	X	
Niquel total	EPA 6020 B	0,010	0,0004	X	X	
Plomo total	EPA 6020 B	0,01	0,0002	X	X	
Zinc	EPA 6020 B	0,02	0,002	X	X	
Vanadio	EPA 6020 B	0,05	0,00002	X	X	
HTP - C5 / C35	TNRCC 1005	5	3	X	X	
Benceno	EPA 5021 A/8015 C	0,01	0,002	X	NC	
Tolueno	EPA 5021 A/8015 C	0,01	0,007	X	NC	
Etil-Benceno	EPA 5021 A/8015 C	0,01	0,006	X	NC	
m,p-Xileno	EPA 5021 A/8015 C	0,01	0,008	X	NC	
o-Xileno	EPA 5021 A/8015 C	0,01	0,006	X	NC	
PCBs	EPA 3510 C/8082A	0,00004	0,00000 048	X	X	
Nitrógeno de Nitratos	SM 4110 B Ed. 22 (#)	0,5	0,007	X	X	
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500-NH3 B/F Ed. 22 (#)	0,05	0,03	X	X	
Lindano	EPA 3535 A/	0,00001	0,00000	X	NC	

	(gamma-BHC)	8081 B		12		
	Heptacloro epóxido	EPA 3535 A/ 8081 B	0,00001	0,00000 12	X	NC
	Endosulfan I (alfa)	EPA 3535 A/ 8081 B	0,00001	0,00000 12	X	NC
	4,4'-DDE, 4,4'-DDD (TDE), 4,4'-DDT	EPA 3535 A/ 8081 B	0,00001	0,00000 12	X	NC
	Endosulfan II (beta)	EPA 3535 A/ 8081 B	0,00001	0,00000 12	X	NC
Pesticidas fosforados	Forato	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Dimetoato	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Terbufos	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Diazimon	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Metilparation	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Malation	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Paration	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Metil Anzifos	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
	Temefos	EPA 3535 A/ 8270 D	0,005	0,0001	X	NC
<b>MATRIZ FASE LIBRE NO ACUOSA (FLNA)</b>						
NC						

NC: no corresponde.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las muestras de agua subterránea tomadas, su clasificación según analítica asociada según sea PC o PR, así como la identificación y fecha de muestreo en cada caso.



Tabla 6.4.2 Muestras de agua subterránea, detalle de fecha de muestreo y su clasificación según analítica asociada.

Punto muestreo	ID MUESTRA	Fecha muestreo	PARÁMETROS (PC/PR)
BAF03	JMB003(F03)	20/12/2017	PR
BAF02	JMB002(F02)	20/12/2017	PR
BAF01	JMB001(F01)	20/12/2017	PC
	JMB005(DF01) <sup>(1)</sup>	20/12/2017	PC
BLANCO DE CAMPO	JMB004(B) <sup>(2)</sup>	20/12/2017	PC

**Notas:**

<sup>(1)</sup> El sufijo “D” indica que la muestra representa un Duplicado

<sup>(2)</sup> El sufijo “B” indica que la muestra representa un Blanco de Campo

PC= Parámetros Completos

PR= Parámetros Reducidos

Las muestras sometidas al análisis completo de los parámetros fueron: JMB001(F01) y JMB005(DF01) y JMB004(B).

En el caso de la muestra JMB001(F01) se analizaron parámetros completos ya que el Freatímetro BAF01 se ubica sobre en un futuro espacio verde de recreación proyectado en la Etapa 1 del Plan de Viviendas Barrio Alianza. En cuanto a la muestra JMB005(DF01), corresponde al duplicado de la muestra mencionada, mientras que la muestra JMB004(B) corresponde al Blanco de Campo solicitado por PET.

Tanto los Blancos de Campo como los Duplicados de muestra tienen como objeto mantener un control de calidad en las operaciones de muestreo, además de cumplir con los procedimientos estándar y el PET.

El blanco de campo JMB004(B), se tomó llenando los envases, correspondientes a parámetros completos a analizar en Laboratorio, con agua desmineralizada y des ionizada. Dichos envases se mantuvieron junto a la zona de trabajo hasta el final de la campaña de muestreo de agua subterránea.

Las muestras de agua subterránea enviadas al laboratorio fueron registradas en las Cadenas de Custodia correspondientes, las cuales fueron firmadas y selladas por el laboratorio a su recepción. Dicha documentación se adjunta en el Anexo II del presente documento técnico.

A continuación se expone el registro fotográfico realizado durante el muestreo de aguas subterráneas al acuífero freático ejecutada en el área de estudio.

### MUESTREO EN FREATIMETRO BAF01

Ubicación: 34° 38' 56,6"S; 58° 21' 15,8"W



### MUESTREO EN FREATIMETRO BAF02

Ubicación: 34° 38' 54,7"S; 58° 21' 22,3"W



### MUESTREO EN FREATIMETRO BAF03

Ubicación: 34° 38' 52,2"S; 58° 21' 15,2"W



## 6.5 ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIO SUBTERRÁNEO

Con el objeto de obtener información sobre la permeabilidad (conductividad hidráulica) horizontal local de los estratos existentes en torno a los pozos de monitoreo al acuífero freático instalados en el área en estudio, se realizó un ensayo de caracterización del medio subterráneo de tipo “*Slug test*” en el pozo BAF01.

El ensayo realizado se basa en el registro continuo de la recuperación de nivel de agua, luego de generar un pulso negativo (descenso abrupto) en la columna líquida.

El descenso del nivel estático se realizó mediante bomba de bajo caudal del tipo bombeador dotada con elementos descartables (manguera, válvula de retención etc.), retirando un volumen de agua hasta alcanzar una profundidad de nivel dinámico de 2,5 m.

Una vez realizado el descenso, se registraron los ascensos de nivel a intervalos de tiempo crecientes, mediante sonda bifásica con precisión de 0,001 m, hasta alcanzar el nivel inicial.

La campaña fue desarrollada el día 20 de diciembre de 2017.

La información registrada en campo se adjunta en las planillas correspondientes del Anexo I del presente documento técnico.

## 6.6 NIVELACIÓN

El día 9 de enero de 2018, se realizó la campaña de nivelación topográfica de los Pozos freáticos construidos respecto del cero “0” del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Las nivelaciones se llevaron a

cabo mediante el empleo de un nivel óptico automático (20 x de aumento) y una mira o regleta de 5 metros de longitud graduada en centímetros, sobre el hilo medio del lente, tomando como punto de referencia el Punto Fijo del hidrómetro de la estación “31 RIACHUELO” ubicado en el Puente Avellaneda, a aproximadamente 890 m al NE del Sitio en estudio, en las coordenadas geográficas  $34^{\circ} 38' 16.88''S$ ;  $58^{\circ} 21' 20.48''W$  (WGS 84).

Dicho Punto Fijo fue oportunamente nivelado por la ACUMAR, con el objeto de nivelar topográficamente el hidrómetro y realizar las mediciones de nivel del Riachuelo en la intersección con el Puente Avellaneda respecto al 0 del IGN.

A continuación se exponen: el croquis de ubicación del Punto Fijo del hidrómetro de la estación “31 RIACHUELO”; una fotografía del Nivel óptico empleado en la nivelación; y una fotografía del Punto Fijo en orilla del Riachuelo.

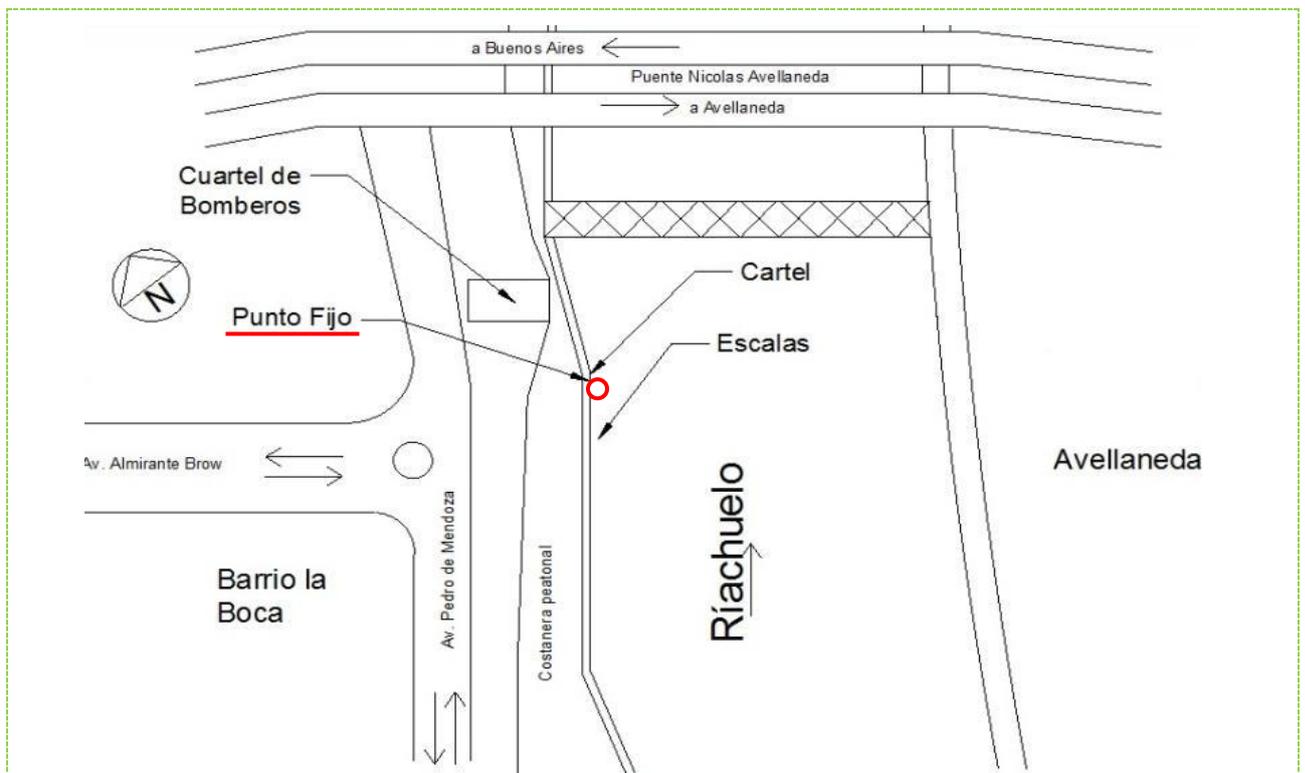


Imagen 6.6.1

Croquis de ubicación del Punto Fijo del hidrómetro de la estación “31 RIACHUELO”. Fuente: ACUMAR



Imagen 6.6.2 Fotografía del Nivel óptico utilizado para la Nivelación.



Imagen 6.6.3 Marca que indica el Punto Fijo en la orilla del Riachuelo.

Para la medición del nivel del pelo de agua del Riachuelo se utilizó la regla del hidrómetro de la estación “31 RIACHUELO” mencionada, cuyo “0” se encuentra a -2,178 m respecto al nivel del mar (IGN) de acuerdo a lo informado por la ACUMAR en la “MONOGRAFÍA DE ESTACIÓN 31 RIACHUELO (CRUCE CON PUENTE AVELLANEDA)”.

A continuación se expone una fotografía de la regla del hidrómetro.



Imagen 6.6.4

Regla del hidrómetro de la estación “31 RIACHUELO”.



## 7 RESULTADOS

---

### 7.1 RESULTADOS ANALÍTICOS Y CONTRASTE NORMATIVO- SUELO

Las tablas a continuación presentan las concentraciones registradas en suelo de los parámetros definidos por PET analizados en las muestras tomadas en el sitio en estudio; así como el comparativo de dichos resultados con los niveles guía para uso de suelo residencial del Decreto N° 831/93, reglamentario de Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos. Para aquellos parámetros no incluidos en el mencionado Decreto, son presentados como referencia los valores guía de normativa internacional como ser la Norma Holandesa (Concentración de Intervención) y/o la Norma de Canadá (Nivel Guía para uso de suelo residencial).

La tabla 7.1.1 presenta los resultados de las muestras tomadas en suelo superficial de entre 0 y 0,2 m de profundidad, mientras que la tabla 7.1.2 hace lo propio con las muestra tomadas en suelo sub superficial a 1,5 metros de profundidad.

Tabla 7.1.1

Resultados Analíticos y contraste normativo para muestras de suelo superficial a 0,2 m de profundidad.

PUNTO DE MUESTREO	Parámetros	Antimonio	Arsénico	Cadmio	Cobre Total	Cromo Hexavalente	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Vanadio	Zinc	Hidrocarburos Totales de C6-C35	Hidrocarburos Totales Rango >nC6 a nC8	Hidrocarburos Totales Rango >nC8 a nC10	Hidrocarburos Totales Rango >nC10 a nC12	Hidrocarburos Totales Rango >nC12 a nC16	Hidrocarburos Totales Rango >nC16 a nC21	Hidrocarburos Totales Rango >nC21 a nC35	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	m,p-Xileno	o-Xileno	Bifenilos Policlorados	Humedad
	Limite de Cuantificación (mg/kg)	1,0	10,0	1,0	5,0	5,0	5,0	0,8	5,0	20,0	10,0	5,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,1% p/p
	Unidad Resultados	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	% p/p
BAS01	BAS01-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	15,3	< 5,0	14,0	< 0,8	9,5	< 20,0	32,7	29,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,1
BAS02	BAS02-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	14,4	< 5,0	13,2	< 0,8	8,4	< 20,0	37,3	31,1	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	16,5
BAS03	BAS03-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	12,6	< 5,0	10,0	< 0,8	6,3	< 20,0	28,5	26,5	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,2
BAS04	BAS04-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	14,1	< 5,0	13,0	< 0,8	8,3	< 20,0	29,3	32,3	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	16,9
BAS06	BAS06-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	21,9	< 5,0	14,7	< 0,8	9,4	< 20,0	39,4	37,4	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	18,3
BAS07	BAS07-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	20,7	< 5,0	13,5	< 0,8	7,8	< 20,0	35,3	40,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	25,7
BAS14	BAS14-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	19,9	< 5,0	13,1	< 0,8	9,3	< 20,0	33,3	35,5	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	18,1
BAS19	BAS19-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	20,0	< 5,0	17,3	< 0,8	8,5	< 20,0	33,5	31,6	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	14,9
BAS23	BAS23-0.20	< 1,0	< 10,0	< 1,0	19,9	< 5,0	13,1	< 0,8	9,5	< 20,0	37,8	36,7	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	16,2
BAS29	BAS29-0.20	1,4	< 10,0	< 1,0	20,3	< 5,0	13,4	< 0,8	9,6	< 20,0	36,4	39,2	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	16,4
DECRETO 831/93 ANEXO II Tabla 9	Nivel Guía Uso de SUELO RESIDENCIAL (mg/kg)	20	30	5	100	8	250	2	100	500	200	500	x	x	x	x	x	x	x	0,5	3	5	5	5	5	NC
NORMA HOLANDESA	Valor de intervención (mg/kg)												5000 <sup>(1)</sup>	x	x	x	x	x	x							NC
NORMA CANADIENSE	USO RESIDENCIAL (mg/kg)												x	12000	12000	6800	6800	15000	15000							NC

NC: No corresponde

<sup>(1)</sup> Refiere a "Mineral Oil" y contempla mezclas de combustibles, no solo el contenido de alcanos sino también el de aromáticos y / o policíclicos aromáticos.

X: Valor guía de concentración no normado.

Tabla 7.1.2 (1 de 2)

Resultados Analíticos y contraste normativo para muestras de suelo sub superficial a 1,5 m de profundidad

PUNTO DE MUESTREO	Unidad Resultados	Antimonio	Arsénico	Cadmio	Cobre Total	Cromo Hexavalente	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Vanadio	Zinc	Hydrocarburos Totales de C6-C35	Hydrocarburos Totales Rango >nC6 a nC8	Hydrocarburos Totales Rango >nC8 a nC10	Hydrocarburos Totales Rango >nC10 a nC12	Hydrocarburos Totales Rango >nC12 a nC16	Hydrocarburos Totales Rango >nC16 a nC21	Hydrocarburos Totales Rango >nC21 a nC35	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	m,p-Xileno	o-Xileno	Bifenilos Policlorados	Humedad	
		Limite de Cuantificación (mg/kg)	1,0	10,0	1,0	5,0	5,0	5,0	0,8	5,0	20,0	10,0	5,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,1% p/p
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	% p/p
BAS01	BAS01-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,1	< 5,0	12,0	< 0,8	7,4	< 20,0	35,1	40,3	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,1
BAS03	BAS03-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	16,4	< 5,0	22,5	< 0,8	8,6	< 20,0	34,3	34,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,4
BAS04	BAS04-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,5	< 5,0	17,3	< 0,8	8,5	< 20,0	31,9	96,8	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	24,2
BAS05	BAS05-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	14,8	< 5,0	10,2	< 0,8	7,2	< 20,0	28,3	25,6	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,5
BAS06	BAS06-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	20,7	< 5,0	12,8	< 0,8	8,8	< 20,0	38,9	37,8	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,3
BAS06	BAS06-1.50 D	< 1,0	< 10,0	< 1,0	21,0	< 5,0	12,3	< 0,8	8,7	< 20,0	36,3	34,6	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	18,7
BAS07	BAS07-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	32,7	< 5,0	14,7	< 0,8	9,5	36,5	36,4	99,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,5
BAS08	BAS08-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	12,6	< 5,0	10,1	< 0,8	< 5,0	< 20,0	31,0	28,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	26,8
BAS09	BAS09-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	11,4	< 5,0	9,8	< 0,8	< 5,0	< 20,0	27,1	26,4	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,1
BAS10	BAS10-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	14,8	< 5,0	14,4	< 0,8	6,5	< 20,0	32,9	36,2	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,9
BAS11	BAS11-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,1	< 5,0	15,2	< 0,8	7,4	< 20,0	33,3	46,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,4
BAS12	BAS12-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,5	< 5,0	12,0	< 0,8	7,5	< 20,0	31,6	50,7	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,4
BAS13	BAS13-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	16,8	< 5,0	12,5	< 0,8	8,7	< 20,0	41,0	37,8	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,5
BAS14	BAS14-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	18,3	< 5,0	11,5	< 0,8	7,6	< 20,0	35,0	37,3	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,7
BAS15	BAS15-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	20,3	< 5,0	11,9	< 0,8	8,3	< 20,0	43,6	40,4	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,4
BAS16	BAS16-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,5	< 5,0	11,1	< 0,8	7,6	< 20,0	34,6	32,5	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	19,0
BAS18	BAS18-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	19,7	< 5,0	12,0	< 0,8	8,3	< 20,0	38,6	35,6	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,8
BAS19	BAS19-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	22,1	< 5,0	12,0	< 0,8	8,8	< 20,0	38,9	36,4	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,5
BAS20	BAS20-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	34,4	< 5,0	23,5	< 0,8	13,6	100	41,1	68,6	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	< 0,5	26,4
DECRETO 831/93 ANEXO II Tabla 9	Nivel Guía Uso de SUELO RESIDENCIAL (mg/kg)	20	30	5	100	8	250	2	100	500	200	500	x	x	x	x	x	x	x	0,5	3	5	5	5	5	5	NC
NORMA HOLANDESA	Valor de intervención (mg/kg)												5000 <sup>(1)</sup>	x	x	x	x	x	x								NC
NORMA CANADIENSE	USO RESIDENCIAL (mg/kg)												x	12000	12000	6800	6800	15000	15000								NC

NC: No corresponde

<sup>(1)</sup> Refiere a "Mineral Oil" y contempla mezclas de combustibles, no solo el contenido de alcanos sino también el de aromáticos y / o policíclicos aromáticos.

X: Valor guía de concentración no normado.



Tabla 7.1.2 (2 de 2)

Resultados Analíticos y contraste normativo para muestras de suelo sub superficial a 1,5 m de profundidad

PUNTO DE MUESTREO	Unidad Resultados	Antimonio	Arsénico	Cadmio	Cobre Total	Cromo Hexavalente	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Vanadio	Zinc	Hidrocarburos Totales de C6-C35	Hidrocarburos Totales Rango >nC6 a nC8	Hidrocarburos Totales Rango >nC8 a nC10	Hidrocarburos Totales Rango >nC10 a nC12	Hidrocarburos Totales Rango >nC12 a nC16	Hidrocarburos Totales Rango >nC16 a nC21	Hidrocarburos Totales Rango >nC21 a nC35	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	m,p-Xileno	o-Xileno	Bifenilos Policlorados	Humedad
		Limite de Cuantificación (mg/kg)	1,0	10,0	1,0	5,0	5,0	5,0	0,8	5,0	20,0	10,0	5,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	% p/p
BAS21	BAS21-1.50	1,4	< 10,0	< 1,0	18,3	< 5,0	18,2	< 0,8	8,7	< 20,0	37,4	32,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	18,3
BAS22	BAS22-1.50	1,1	< 10,0	< 1,0	19,3	< 5,0	9,7	< 0,8	7,1	< 20,0	34,5	29,2	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,1
BAS23	BAS23-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	18,8	< 5,0	11,5	< 0,8	8,0	20,5	34,5	41,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	18,4
BAS24	BAS24-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	18,2	< 5,0	11,5	< 0,8	8,0	< 20,0	35,1	35,5	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,6
BAS26	BAS26-1.50	1,3	< 10,0	< 1,0	23,0	< 5,0	11,8	< 0,8	8,5	< 20,0	39,4	37,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,5
BAS28	BAS28-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	19,9	< 5,0	12,4	< 0,8	9,0	< 20,0	38,2	38,7	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	18,6
BAS29	BAS29-1.50	1,1	< 10,0	< 1,0	18,5	< 5,0	12,0	< 0,8	8,7	< 20,0	37,2	33,7	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	19,2
BAS30	BAS30-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	17,3	< 5,0	11,3	< 0,8	7,8	< 20,0	36,1	32,1	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	19,5
EXOS17	EXOS17-1.50	1,3	< 10,0	< 1,0	27,7	< 5,0	13,7	< 0,8	9,0	104	36,4	170	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,5	21,5
EXOS25	EXOS25-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	28,0	< 5,0	23,2	< 0,8	16,4	26,5	51,3	58,1	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	27,2
EXOS27	EXOS27-1.50	< 1,0	< 10,0	< 1,0	16,4	< 5,0	11	< 0,8	7,1	< 20,0	30,5	30,1	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	22,9
EXOS31	EXOS31-1.50	1,7	< 10,0	< 1,0	43,3	< 5,0	16,9	< 0,8	8,0	33,4	27,7	50,8	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	20,8
EXOS31	EXOS31-1.50 D	< 1,0	< 10,0	< 1,0	31,2	< 5,0	16,5	< 0,8	7,4	44,8	26,2	42,9	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	< 50,0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	21,9
DECRETO 831/93 ANEXO II Tabla 9	Nivel Guía Uso de SUELO RESIDENCIAL (mg/kg)	20	30	5	100	8	250	2	100	500	200	500	x	x	x	x	x	x	x	0,5	3	5	5	5	5	NC
NORMA HOLANDESA	Valor de intervención (mg/kg)												5000 <sup>(1)</sup>	x	x	x	x	x	x							NC
NORMA CANADIENSE	USO RESIDENCIAL (mg/kg)												x	12000	12000	6800	6800	15000	15000							NC

NC: No corresponde

<sup>(1)</sup> Refiere a "Mineral Oil" y contempla mezclas de combustibles, no solo el contenido de alcanos sino también el de aromáticos y / o policíclicos aromáticos.

X: Valor guía de concentración no normado.



Como se observa, todas las muestras de suelo superficial y sub superficial tomadas en el sitio de estudio, presentan concentraciones inferiores a los niveles guía de los parámetros legislados para uso de suelo residencial del Decreto N° 831/93 de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051: Antimonio, Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo total, Mercurio, Níquel, Plomo, Vanadio, Zinc, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos y Bifenilos Policlorados (PCBs). Asimismo resultando notablemente inferiores al nivel de intervención de la Norma Holandesa para Hidrocarburos Totales (no legislados en la normativa nacional), así como inferiores al nivel guía para uso de suelo residencial de la Norma de Canadá para las aperturas de cadena de los Hidrocarburos (no legisladas en la normativa nacional ni en la Norma Holandesa).

Se destaca que sólo los parámetros Antimonio, Cobre, Cromo Total, Níquel, Plomo, Vanadio y Zinc presentaron concentraciones superiores al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada, resultando como se dijo anteriormente, en todos los casos inferiores a los niveles guía establecidos en la normativa nacional para uso de suelo residencial.

## 7.2 RESULTADOS ANALÍTICOS Y CONTRASTE NORMATIVO- AGUA SUBTERRÁNEA (ACUÍFERO FREÁTICO)

La tabla a continuación presenta las concentraciones registradas en agua subterránea (Acuífero freático), de los parámetros definidos por PET analizados en las muestras extraídas de los pozos de monitoreo instalados en el sitio en estudio; así como el comparativo a modo de referencia de dichos resultados con los niveles guía de Calidad de agua para fuentes de Agua de bebida humana con tratamiento convencional del Decreto N° 831/93 reglamentario de Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos<sup>1</sup> y con los valores indicados en el informe “*Fondo Químico Natural del Sistema Acuífero de la cuenca Matanza Riachuelo*” realizado para la ACUMAR por el Instituto de Hidrología de Llanuras Dr. Eduardo Jorg Usunoff (IHLLA) en 2012 (\*).

(\*) Dicho informe presenta los resultados del estudio realizado por el mencionado Instituto con el objeto de establecer los rangos de concentración del fondo químico natural de las aguas subterráneas del sistema acuífero subyacente a la cuenca Matanza-Riachuelo, y sugiere utilizar los valores del percentil 90 como referencia del límite superior de las concentraciones de los parámetros analizados. Asimismo, para la cuenca baja -sitio de emplazamiento del Plan de Viviendas Barrio Alianza- propone utilizar como referencia los valores del percentil 90 calculado, considerando los datos de los pozos pertenecientes a la red de monitoreo de la ACUMAR 6F y 29F, debido a que los resultados obtenidos para los mismos informan una composición del agua de una formación marina post-pampeana y poseen valores altos para los parámetros analizados, respecto del resto de los pozos estudiados de la Cuenca en su momento.

<sup>1</sup> Comparativo presentado a modo de referencia, teniendo en cuenta que el uso proyectado del agua subterránea no es el consumo humano.



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza	Rev.: 1   V.: 1	Fecha: 19/02/2018
--------------------------------------	-----------------	-------------------

Para el parámetro Nitrato como Nitrógeno, no incluido en el mencionado Decreto ni en el Informe de IHLLA (2012), se presenta como referencia el valor guía de la normativa de Canadá (Nivel Guía de agua de bebida humana<sup>1</sup>).

Tabla 7.2.1

Resultados Analíticos y contraste normativo para muestras de Agua subterránea (acuífero freático)

Parámetros	Límite de cuantificación	Unidad	MUESTRAS AGUA SUBTERRANEA					DECRETO 831/93 ANEXO II Tabla 1	IHLA - Percentil 90	NORMA CANADIENSE
			JMB 001	JMB 005	JMB 004	JMB 003	JMB 002	Nivel Guía Agua Bebida Humana (mg/l)	PAMPEANO - red ACUMAR (datos 08 a11) (mg/l)	NIVEL GUÍA AGUA DE BEBIDA HUMANA (mg/l)
Antimonio	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,01	x	
Cianuro Total	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1	x	
Compuestos Fenólicos	0,05	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	x	x	x
Arsénico	0,010	mg/l	0,035	0,035	< 0,010	0,035	0,037	0,05	0,06	
Cadmio	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,005	x	
Cobre	0,002	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	1	0,03	
Cromo Hexavalente	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	x	
Cromo	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	x	
Mercurio	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,001	x	
Níquel	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,025	x	
Plomo	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,05	x	
Zinc	0,02	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	5	0,04	
Vanadio	0,05	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	x	x	x
Hidrocarburos Totales de C6-C35	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC6 a nC8	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC8 a nC10	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC10 a nC12	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC12 a nC16	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC16 a nC21	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Hidrocarburos Totales Rango >nC21 a nC35	5,0	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	x	x	x
Benceno	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	NC	NC	0,01	x	
Tolueno	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	NC	NC	1	x	
Etilbenceno	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	NC	NC	0,7	x	
m,p-Xileno	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	NC	NC	10	x	
o-Xileno	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	NC	NC		x	
Bifenilos Policlorados	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,0000079	x	
Nitrato como N	0,5	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,1	< 0,5	x	x	10
Nitrógeno Amoniacal	0,05	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	11,7	0,14	x	x	x
Lindano (gamma-BHC)	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	x	x	x
Heptacloro epóxido	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	0,0001	x	
Endosulfan I (alfa)	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	0,138 <sup>(1)</sup>	x	
4,4'-DDE	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	x	x	x
4,4'-DDD (TDE)	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	x	x	x
4,4'-DDT	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	x	x	x
Endosulfan II (beta)	0,00001	mg/l	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	NC	NC	0,138 <sup>(1)</sup>	x	
Forato	0,002	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	NC	NC	0,002	x	
Dimetoato	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,02	x	
Terbufos	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	NC	NC	0,001	x	
Diazinon	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,02	x	
Metilparation	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,007	x	
Malation	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,19	x	
Paration	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,05	x	
Metil Azinfos	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,02	x	
Temefos	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	NC	NC	0,28	x	

NC: No corresponde

X: Valor guía de concentración no normado.

(1) Se consideró el valor guía normado en el Decreto 831/73 para Endosulfan



Como se observa en la tabla precedente, si bien el consumo no es el uso proyectado para el agua subterránea, a modo de referencia puede observarse que las muestras de agua subterránea freática tomadas en el área de estudio, presentan concentraciones inferiores a los niveles guía de los parámetros legislados para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional del Decreto N° 831/93 reglamentario de la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos para: Antimonio, Cianuro Total, Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo Total, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos, Heptacloro Epóxido, Endosulfan I y II, Forato, Terbufos, Dimetoato, Diazinon, Metilparation, Melation, Paration, Metilanzifos y Temefos.

Se destaca que sólo para los parámetros Arsénico, Nitrato como Nitrógeno y Nitrógeno amoniacal se registraron concentraciones superiores al límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada, resultando como se dijo anteriormente en el caso del Arsénico en valores inferiores al valor guía del Decreto N° 831/93 para fuentes de agua de bebida humana.

Dado que el Decreto N° 831/93 no establece niveles guía para Nitrato como Nitrógeno y Nitrógeno amoniacal no es posible realizar un comparativo directo de las concentraciones obtenidas con límites normativos; sin embargo si es factible hacerlo luego de su conversión a Nitrato (*factor de conversión 0,22590 sobre Nitrato como Nitrógeno*) y Amonio<sup>2</sup> (*factor de conversión 0,77649 sobre Nitrógeno Amoniacal*), cuyos niveles guía para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional en el mencionado decreto están establecidos en 10 mg/l para Nitrato y 0,05 mg/l para Amonio.

La conversión a Nitrato, permitió verificar concentraciones inferiores al límite establecido en el Decreto N° 831/93 para Nitrato en todas las muestras tomadas.

En cuanto al Amonio, luego de la conversión, se identificaron concentraciones inferiores al nivel guía en las muestras JMB 001, JMB 005 y JMB 004 (<0,064 mg/l), y concentraciones superiores al nivel guía en las muestras JMB 003 (15,1 mg/l frente a 0,05 mg/l) y JMB 002 (0,18 mg/l frente a 0,05 mg/l). Las concentraciones registradas de Amonio en las muestras JMB 003 y JMB 002, podrían ser indicativo de procesos de descomposición anaeróbica por lo que se sugiere realizar a futuro monitoreos periódicos en estos freáticos.

Cabe destacar que la concentración de Nitrato como Nitrógeno detectada en la muestra JMB 003 no supera el valor guía establecido en la norma de canadiense para este parámetro.

En cuanto a los parámetros descriptos en el Informe de “Fondo Químico Natural del Sistema Acuífero de la cuenca Matanza Riachuelo” que fueron analizados en esta oportunidad (Arsénico, Cobre y Zinc), se verifica que los valores de concentraciones químicas encontradas en el acuífero freático son compatibles con los valores de fondo químico natural del Acuífero Pampeano calculados en el informe del IHLLA (2012).

<sup>2</sup> En agua a pH del orden de 7 UpH y temperaturas aproximadas de 28°C, más del 90% del Nitrógeno Amoniacal se encuentra en forma ionizada como Amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>).

### 7.3 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA LOCAL

Con el objeto de caracterizar la hidroestratigrafía de la zona se tomó como referencia el cuadro hidroestratigráfico propuesto por AMATO y SILVA BUSSO (2006) para el sector NE de la Provincia de Buenos Aires, el cual se describe detalladamente en el “Informe de Etapa 1- Caracterización Ambiental Plan de Viviendas Barrio Alianza”:

Tabla 7.3.1

Estratigrafía del sector NE de Buenos Aires

Edad	Unidad	Estratigrafía	Hidroestratigrafía
Holoceno	POSTPAMPEANO	Fm. QUERANDÍ	Acuífero/Acuitardo
		Fm. Luján	
Pleistoceno	PAMPEANO	Fm. BUENOS AIRES	Acuífero Libre
		Fm. ENSENADA	
Plioceno - Pleistoceno	PUELCHES	Fm. PUELCHES	Acuífero Semiconfinado
Mioceno Medio - Superior	EL VERDE	Fm. PARANÁ	Acuífero Confinado
Eoceno - Mioceno Inferior	EL ROJO	Fm. OLIVOS	Acuícludo
Precámbrico - Paleozoico Inferior	BASAMENTO	Fm. MARTÍN GARCÍA	Basamento Hidrogeológico

El POSTPAMPEANO se encuentra conformado por sedimentos arcillosos y arenosos finos, de tonalidades grises oscuras y verdosas, rematados por cordones conchiles hacia el litoral estuárico del Río de la Plata. El comportamiento hidráulico del POSTPAMPEANO es el de un acuífero de baja productividad, en los horizontes arenosos y areno-arcillosos y acuitardoacuícludo, en las unidades limosas y arcillosas. Respecto a la salinidad y composición química, el agua contenida en el POSTPAMPEANO presenta elevada salinidad (27 g/l), con predominio de ClNa (AUGE, 2004).

El PAMPEANO se encuentra compuesto por limos de tonalidades castaño claro en seco, algo más arenosos y permeables hacia el techo. Hidráulicamente se comporta como un acuífero de baja a media productividad, componiendo en su sección saturada el ACUÍFERO PAMPEANO (AUGE, 1990). El ACUÍFERO PAMPEANO se recarga por infiltración directa de la lluvia y además de sus propias características hidrogeológicas, se destaca por constituir la fuente de recarga del ACUÍFERO PUELCHES, mediante el proceso de filtración vertical descendente (AUGE, 1986). El agua de este acuífero en condición natural (sin afectación antrópica) es químicamente apta para consumo humano, con salinidades que normalmente se ubican por debajo de 1g/l, aunque el mismo no se explota en este ámbito.

Según IHLLA (2012), en las inmediaciones de Avellaneda se registraron espesores de PAMEANO+POSPAMPEANO que alcanzan los 13 m en conjunto.

Adicionalmente, en base a los registros de medición de los parámetros físico-químicos obtenidos al muestrear los freáticos instalados en el área de estudio (tabla 7.3.2), se han verificado valores de conductividad eléctrica en agua subterránea freática relativamente bajos (1,829 mS/cm en promedio), respecto a los valores registrados por ACUMAR y reportados en Informe IHLLA (2012) en el Pozo de Monitoreo 6F ubicado a aproximadamente 470 m al SE del sitio aquí en estudio (registrado valores en el rango de entre 23 y 3,1 mS/cm entre 2009 y 2011). Estas diferencias pueden estar asociadas tanto a la época del año en la que se realizaron las mediciones, como al distanciamiento entre los puntos donde se tomaron las muestras.

Si bien el Pozo 6F es el más próximo al área de estudio, cabe aclarar que tal como se menciona en el informe IHLLA 2012, los resultados obtenidos en cuanto a conductividad para dicho Freatímetro resultaron anómalos para el promedio de la Cuenca en el periodo considerado en dicho análisis.

Tabla 7.3.2

Registro de parámetros hidrológicos básicos  
Freatímetros instalados en el área de estudio

PUNTO MUESTREO	ID MUESTRA	Nivel estático (mbbp)	Fecha muestreo	Hora muestreo (hs)	Temperatura (°C)	Cond Eléctrica (mS/cm)	Turbidez (NTU)	Sólidos disueltos Totales (mg/L)	pH (UpH)
BAF03	JMB003(F03)	1,455	20/12/2017	13:30	22,9	1,906	1745	1.327	7,55
BAF02	JMB002(F02)	2,167	20/12/2017	14:40	23,2	2,68	50	1.700	7,18
BAF01	JMB001(F01)	1,78	20/12/2017	16:56	22,8	0,901	119	599	7,72
BAF01	JMB005(DF01)	1,78	20/12/2017	16:59	22,8	0,901	119	599	7,72

Debido al alcance del presente estudio definido por PET, en el área de investigación no se ejecutaron perforaciones que alcanzaran a las formaciones PUELCHES o PARANA, por lo que a continuación se las describe de forma sintética en base a estudios antecedentes.

La Formación PUELCHES o ARENAS PUELCHES están compuestas por una secuencia de arenas cuarzosas sueltas, medianas y finas, blanquecinas y amarillentas, con estratificación gradada (AUGE y HERNÁNDEZ, 1984); conformando el acuífero principal de la región dadas sus condiciones de calidad y productividad. El agua del PUELCHES es bicarbonatada sódica con una salinidad total menor de 1 g/l y productividades de 30 a 160 m<sup>3</sup>/h por pozo, siendo utilizado para consumo humano, para riego y para la industria.



Hidráulicamente se comporta como semiconfinado debido a la presencia de un limo arcilloso gris de unos 5 m de potencia que conforma su techo (Ensenadense basal) y que actúa como acuitardo.

El sentido de escurrimiento regional de los acuíferos PAMPEANO y PUELCHES es de SO a NE, con descarga en los valles fluviales. Naturalmente la recarga es a través de la infiltración de las precipitaciones en forma directa para el acuífero freático, y en forma indirecta para las unidades inferiores. Estas condiciones pueden verse invertidas en sectores con explotación intensa.

La Formación PARANÁ, o “El Verde”, se encuentra constituida por arcillas y arenas acumuladas durante la ingesión del “Mar Paraniaco” (FRENGUELLI, 1950), se dispone por debajo de las ARENAS PUELCHES, discordancia erosiva de por medio. El origen marino de los sedimentos que contienen al Acuífero Paraná hace que sus aguas presenten tenores salinos elevados, entre 10 y 30 g/L (AUGE y HERNÁNDEZ, 1984).

### 7.3.1 DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA DEL SUBSUELO

De los perfiles litológicos registrados durante la perforación de los freáticos BAF01, BAF02 y BAF03 construidos en Diciembre de 2017 en el marco de la presente Caracterización, se concluye que el subsuelo del área de estudio presenta cierta homogeneidad hasta los 6 m.b.n.t. (profundidad de investigación), observándose la misma unidad sedimentaria. En las tres perforaciones realizadas, el perfil presenta 1 a 1,5 m de material de relleno arcilloso levemente limoso, de color castaño claro con presencia de escombros y restos vegetales; por debajo y hasta los 6 m.b.n.t. se identificó un nivel arcilloso limoso de coloración gris oscura, con elevada plasticidad y adhesividad, y olor a materia orgánica.

Tal como queda de manifiesto en las Planillas de Diseño de Pozo y descripción litológica adjuntas en el Anexo I, se observa que la litología atravesada en el área de estudio no presenta diferencias significativas entre los sondeos realizados en la misma.

Dada las características del material registrado en los primeros 1,5 metros de profundidad, se entiende que los mismos obedecerían en parte a un relleno del tipo antrópico producto de la nivelación del terreno del predio vinculada tanto a la construcción del Plan de Viviendas Barrio Alianza como el antiguo Astillero que allí se localizaba previamente. Tal como se describió, este suelo se conforma por arcilla con limo, color marrón claro de consistencia firme, y bajo contenido de humedad.

En síntesis, la primera capa podría estar representando una mezcla de sedimentos modernos alterados antrópicamente y material de relleno utilizado para nivelar el terreno, mientras que la segunda capa de coloración gris corresponde a los sedimentos POSTPAMPEANOS descriptos en el apartado 7.3. del presente informe.

Dado el alcance establecido por PET, ninguna de las perforaciones logró alcanzar el PAMPEANO.

En las figuras 7.3.1.1 a 7.3.1.3 se presentan los perfiles litológicos de los tres freáticos construidos:

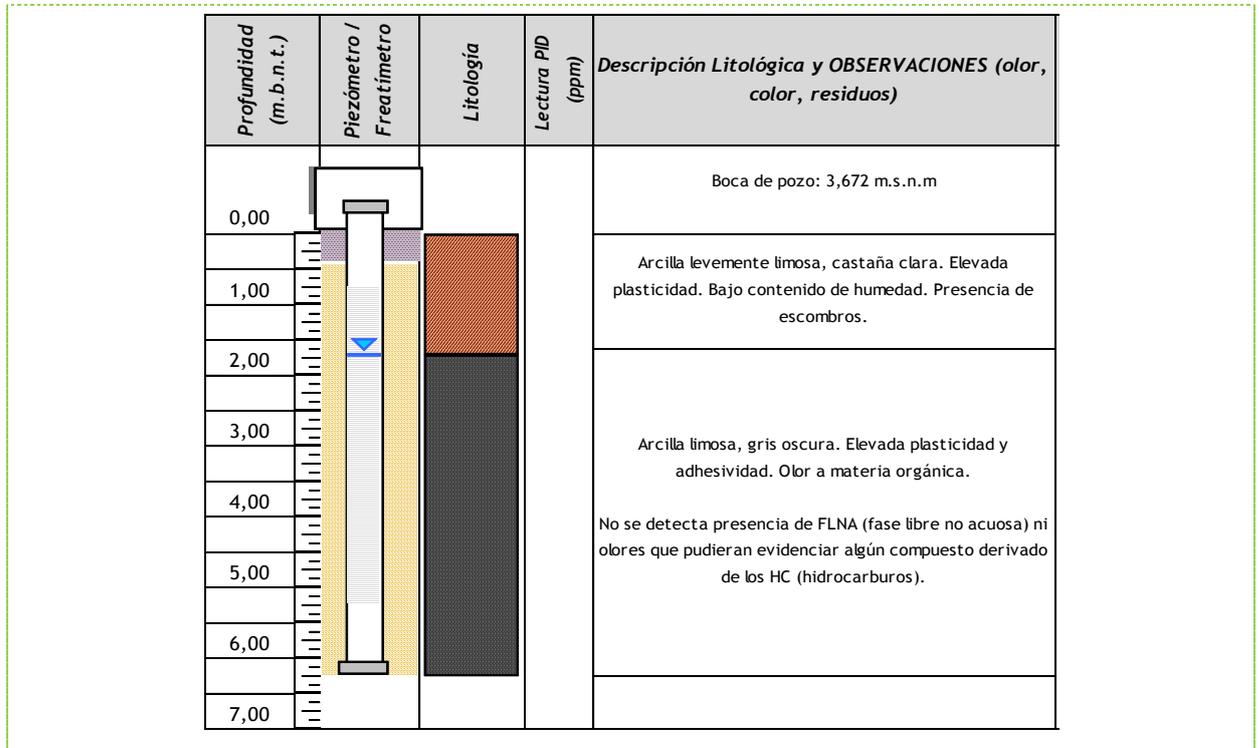


Imagen 7.3.1.1

Perfil del pozo BAF01 - JMB S.A.

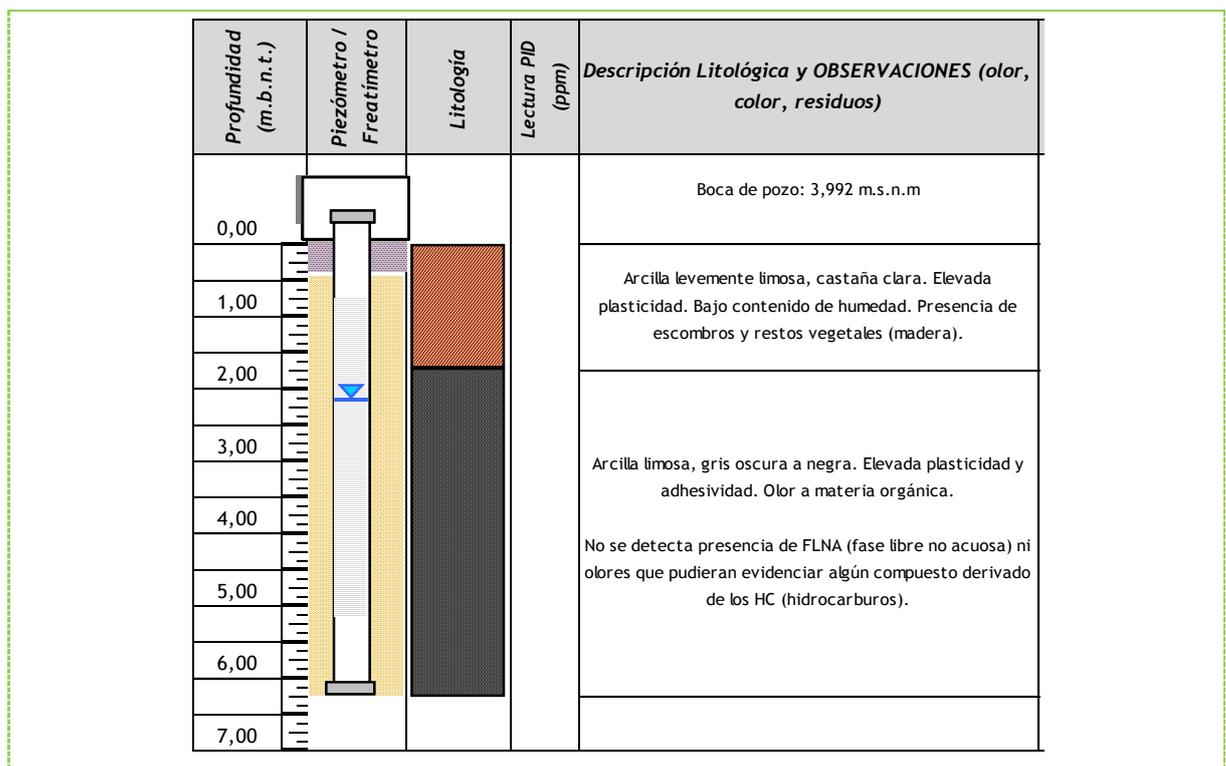


Imagen 7.3.1.2

Perfil del pozo BAF02 - JMB S.A.

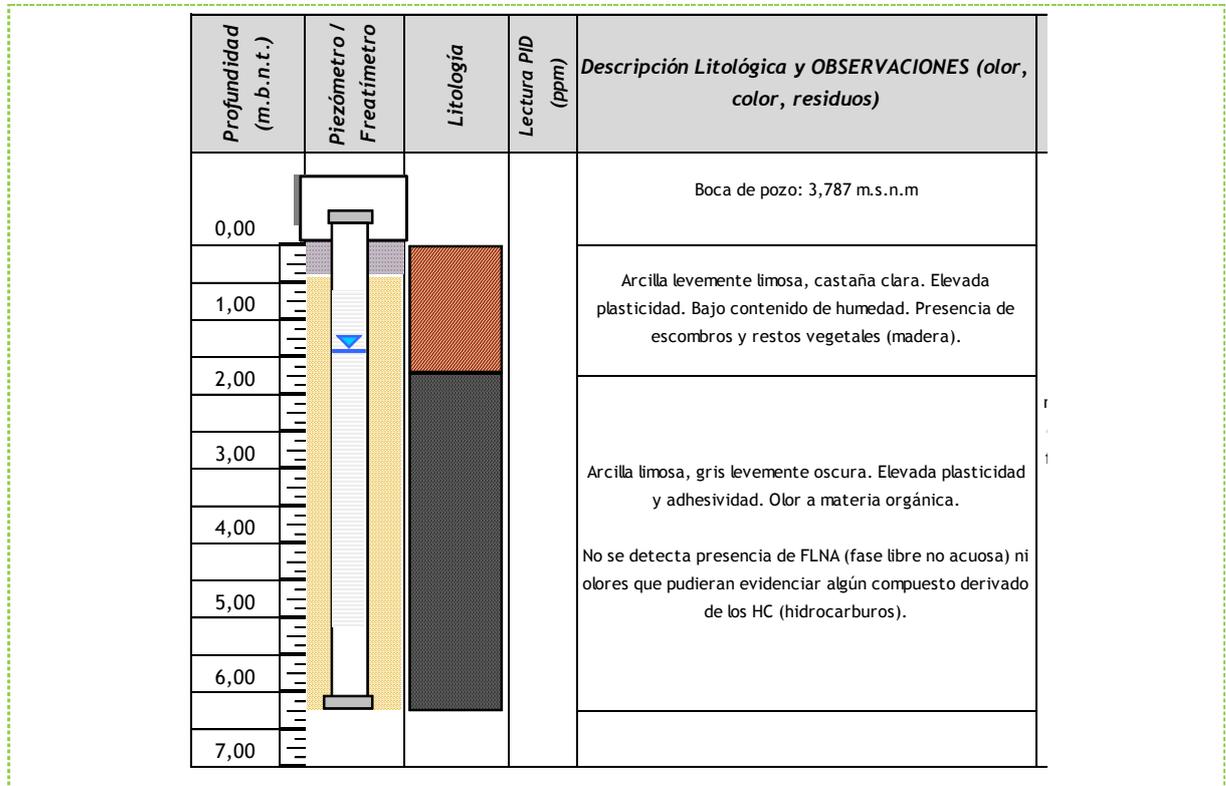


Imagen 7.3.1.3

Perfil del pozo BAF03 - JMB S.A.

### 7.3.2 NIVELACIÓN

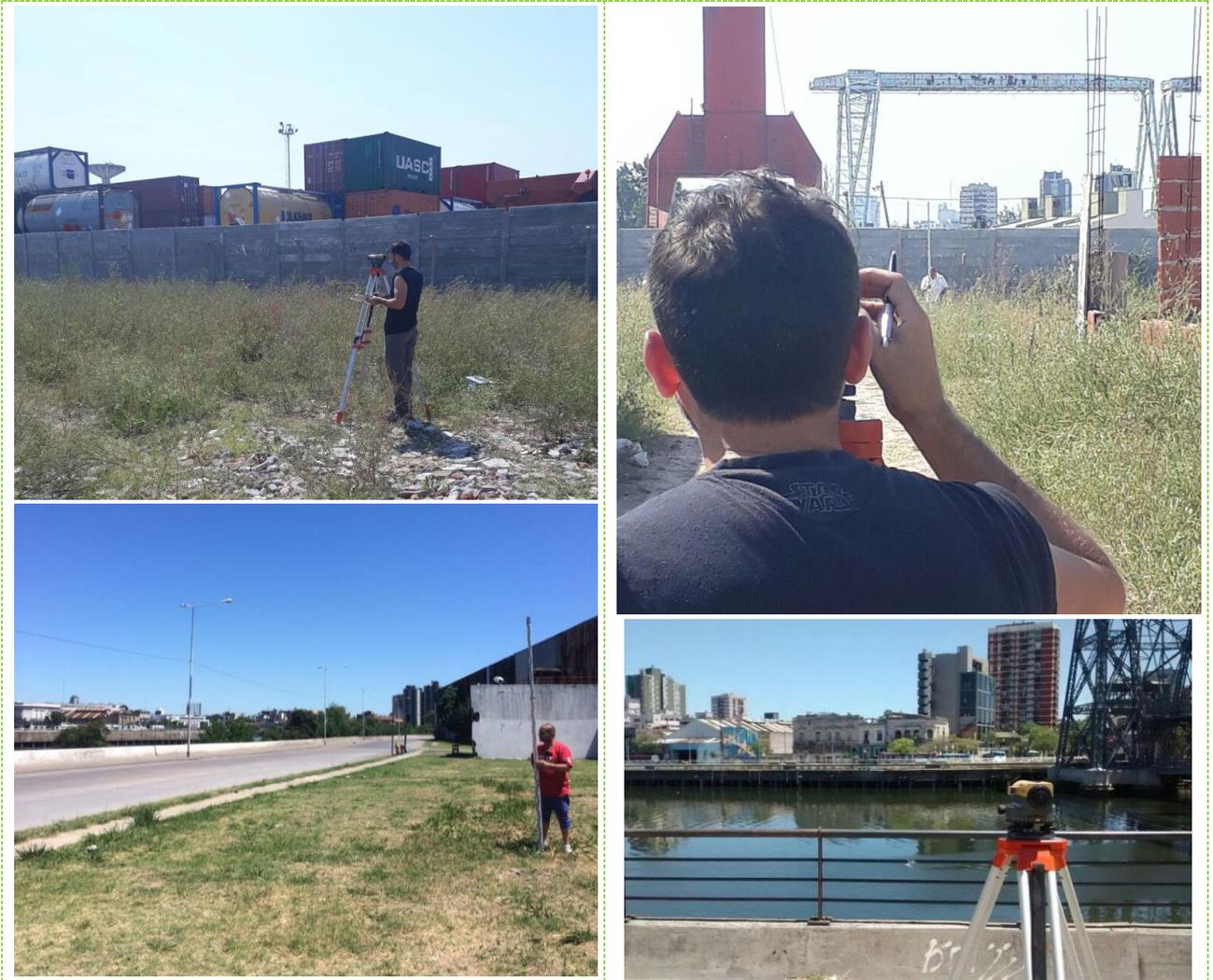
La tabla a continuación presenta las alturas sobre el nivel del mar de la boca de Pozo de los freáticos instalados BAF01, BAF02, BAF03, resultantes de su nivelación, así como la medición del pelo de agua del Riachuelo en la estación hidrométrica PTEAVELL- 31 perteneciente a la red de ACUMAR, realizada en simultaneo a la nivelación de los Pozos instalados.

Tabla 7.3.2.1

Nivelación de Freatímetros (boca de pozo) y Pelo de Agua del Riachuelo

Punto	BAF01	BAF02	BAF03	Riachuelo (PTEAVELL- 31)
Altura (m.s.n.m.)	3,672	3,992	3,787	1,100

A continuación se expone el registro fotográfico de las tareas de nivelación ejecutadas.



Registro Fotográfico de tareas de Nivelación respecto del "0" IGN

### 7.3.3 MEDICIÓN DE NIVELES

En la siguiente tabla se detallan los valores registrados durante las 8 campañas de medición de nivel freático ejecutadas para los 3 pozos de monitoreo instalados en el área de estudio:

Tabla 7.3.3.1

Registros de Nivel freático- Pozos de monitoreo instalados en el área de estudio

FECHA	Nivel freático					
	BAF01		BAF02		BAF03	
	m.b.b.p.	m.s.n.m.	m.b.b.p.	m.s.n.m.	m.b.b.p.	m.s.n.m.
20/12/2017	1,78	1,892	2,167	1,755	1,455	2,332
21/12/2017	1,778	1,894	2,166	1,756	1,454	2,333
22/12/2017	1,779	1,893	2,165	1,757	1,453	2,334
26/12/2017	1,778	1,894	2,167	1,755	1,454	2,333
27/12/2017	1,78	1,892	2,168	1,754	1,455	2,332
28/12/2017	1,781	1,891	2,169	1,753	1,456	2,331
29/12/2017	1,779	1,893	2,168	1,754	1,456	2,331
09/01/2018	1,959	1,713	1,261	2,661	1,61	2,177
<b>PROMEDIO</b>	<b>1,802</b>	<b>1,87</b>	<b>2,054</b>	<b>1,868</b>	<b>1,474</b>	<b>2,313</b>

Mediante el uso del software Surfer 13, se realizó el modelado del flujo subterráneo local, obteniéndose una dirección dominante SO con gradientes de hasta 37% (ver mapa a continuación-imagen 7.3.3.1). Adicionalmente y dado que el día 09/01/2018 se registraron diferencias en las mediciones respecto a los registros de otras fechas, se realizó un modelado adicional del flujo subterráneo únicamente usando los las mediciones realizadas ese día, obteniéndose una dirección hacia el E-SE con gradientes de hasta 56% (ver mapa a continuación-imagen 7.3.3.2).

Ambos resultados, a priori, resultan contradictorios con la dirección de flujo regional hacia el Río de la Plata (NE), pudiendo estar vinculados con pendientes topográficas locales, anisotropías en las propiedades hidráulicas del acuífero, variaciones climáticas/hidrológicas y conos de depresión asociados con la actividad antrópica.

Cabe aclarar que las interpretaciones realizadas solo son representativas dentro de los límites del predio y no deben ser extrapoladas fuera del mismo.

Imagen 7.3.3.1

Mapa del flujo subterráneo local promedio



Imagen 7.3.3.2

Mapa del flujo subterráneo local al 09/01/2018



#### 7.3.4 ENSAYO DE CARACTERIZACION DE MEDIO SUBTERRANEO

Se realizó un ensayo del tipo “Slug Test” en el freatómetro instalado BASF01, con el objetivo de obtener información de la conductividad hidráulica de los sedimentos POSTPAMPEANOS atravesados en la perforación.

Durante el ensayo se desalojó un volumen de agua hasta deprimir el nivel en 0,75 m, para luego realizar mediciones del ascenso a intervalos crecientes hasta alcanzar el nivel estático original (luego de 27 minutos desde la perturbación inicial).

Como resultado se obtuvo una conductividad  $k = 0,917$  m/día, lo cual estaría indicando que se trata de un acuífero pobre litológicamente conformado por limos y arenas finas, de acuerdo a la clasificación propuesta por CUSTODIO y LLAMAS (1983). Este resultado es parcialmente consistente con los sedimentos observados en las perforaciones realizadas, ya que se encontraron fracciones limo-arcillosas más que limo-arenosas. En las tablas 7.3.4.1 y 7.3.4.2 se detallan los parámetros de la perforación y las mediciones realizadas durante el ensayo.

En base a los datos antecedentes, si el espesor saturado del acuífero libre es de aproximadamente 10 a 12 m, entonces se pueden obtener transmisividades de 7 a  $10 \text{ m}^2/\text{día}$  características de acuíferos de muy baja productividad.

**Tabla 7.3.4.1** Parámetros utilizados para el cálculo de permeabilidad.

Cálculo de Permeabilidad	
Pozo	BASF01
Diámetro caño ciego (")	4
Diámetro Perforación (")	6
Prof. De perforación (m)	6,190
radio Ciego (m)	0,05
Radio Ranurado (m)	0,05
Ranurado (m)	4,39
L Ranurado efectivo (m)	3,41
L/R	86,81
Nivel Estático (m)	1,780
Ho (m)	0,750
To (37%) (seg)	150

Tabla 7.3.4.2

Datos del ensayo de Slug Test - Freatímetro BASF01

Min	Seg	Tiempo (seg)	Prof. Agua (mbbp)	H (m)	H/Ho
		0,00	2,530	0,750	1,00
0	5	5	2,490	0,710	0,95
0	10	10	2,410	0,630	0,84
0	15	15	2,330	0,550	0,73
0	20	20	2,260	0,480	0,64
0	30	25	2,190	0,410	0,55
0	40	40	2,130	0,350	0,47
0	50	50	2,070	0,290	0,39
0	60	60	2,030	0,250	0,33
1	30	90	1,990	0,210	0,28
2	0	120	1,950	0,170	0,23
2	30	150	1,910	0,130	0,17
3	0	180	1,890	0,110	0,15
4	0	240	1,870	0,090	0,12
5	0	300	1,850	0,070	0,09
6	0	360	1,830	0,050	0,07
7	0	420	1,820	0,040	0,05
12	0	720	1,810	0,030	0,04
17	0	1020	1,799	0,019	0,03
22	0	1320	1,788	0,008	0,01
27	0	1620	1,783	0,003	0,00

CLASIFICACIÓN GEOLÓGICA	PERMEABILIDAD EN (m/día)										
	10 <sup>4</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>2</sup>	10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>
	GRAVAS LIMPIAS		GRAVAS Y ARENAS, O ARENAS GRUESAS		ARENAS FINAS O CON MEZCLA DE LIMOS		LIMOS O ARCILLAS ARENOSAS		ARCILLAS COMPACTAS		
CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	BUEN ACUÍFERO				ACUÍFERO POBRE		ACUITARDO		PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE		

Imagen 7.3.4.3

Clasificación Geológica e Hidrogeológica según Permeabilidad



## 8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis de los resultados analíticos de las muestras tomadas en suelo superficial, suelo sub superficial y agua subterránea freática en el predio de emplazamiento de la Etapa 1 del Plan de Viviendas Barrio Alianza, en actual construcción, se concluye que:

- La totalidad de las muestras de suelo, tanto superficiales a 0,2 m de profundidad como sub superficiales a 1,5 m, presentaron concentraciones inferiores a los niveles guía de los parámetros legislados para uso de suelo residencial del Decreto N° 831/93 reglamentario de la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos para: Antimonio, Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo total, Mercurio, Níquel, Plomo, Vanadio, Zinc, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos y Bifenilos Policlorados (PCBs). En el caso de Hidrocarburos, parámetro no legislado en la normativa nacional, los resultados obtenidos fueron notablemente inferiores al nivel de intervención de la Norma Holandesa; y en el caso de las aperturas de cadena de los Hidrocarburos, no legisladas en la normativa nacional ni en la Norma Holandesa, los resultados obtenidos fueron inferiores al nivel guía para uso de suelo residencial de la Norma de Canadá.
- En las muestras de suelo solo se registraron concentraciones superiores al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada en el caso de los parámetros: Antimonio, Cobre, Cromo Total, Níquel, Plomo, Vanadio y Zinc. Como se dijo anteriormente, en todos los casos las concentraciones resultaron inferiores a los niveles guía establecidos en el Decreto 831/93 para uso de suelo residencial.
- Si bien el consumo no es el uso proyectado para el agua subterránea, a modo de referencia puede observarse que las muestras de agua subterránea tomadas en el acuífero freático del área en estudio, presentaron concentraciones inferiores a los niveles guía de los parámetros legislados para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional del Decreto N° 831/93 reglamentario de la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos para: Antimonio, Cianuro Total, Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo Hexavalente, Cromo Total, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xilenos, Heptacloro Epóxido, Endosulfan I y II, Forato, Terbufos, Dimetoato, Diazinon, Metilparation, Melation, Paration, Metilanzifos y Temefos.
- En agua subterránea sólo se registraron concentraciones superiores al límite de cuantificación de la técnica analítica empleada, para los parámetros: Arsénico, Nitrato como Nitrógeno y Nitrógeno amoniacal.
  - En el caso del Arsénico las concentraciones resultaron inferiores al valor guía del Decreto N° 831/93 para fuentes de agua de bebida humana.
  - En el caso de Nitrato como Nitrógeno convertido a Nitrato, se registraron concentraciones (<2,2 o 9,3 mg/l) inferiores al nivel guía establecido para este parámetro en fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional del Decreto N° 831/93 (10 mg/l).
  - En el caso del Nitrógeno amoniacal convertido a Amonio, se registraron concentraciones inferiores al nivel guía establecido para este parámetro en fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional en el Decreto 831/93 en 0,05 mg/l en las muestras JMB 001, JMB 005 y JMB 004 con



Informe de Etapa 2- Caracterización Ambiental  
Plan de viviendas Barrio Alianza  
Dock Sud, Avellaneda



324\_Informe Etapa 2 - Barrio Alianza

Rev.: 1 | V.: 1

Fecha: 19/02/2018

concentraciones de  $<0,064$  mg/l. Asimismo registrando concentraciones de Amonio superiores al nivel guía en las muestras JMB 003 (15,1 mg/l) y JMB 002 (0,18 mg/l) que podrían ser indicativo de procesos de descomposición anaeróbica.

Frente a lo expuesto, se concluye que el predio de emplazamiento de la Etapa 1 del Plan de viviendas Barrio Alianza, en actual construcción, cumple con los niveles normativos establecidos para uso de suelo residencial por lo que resultaría apto para el futuro uso proyectado.

Los resultados obtenidos en esta campaña son consistentes con los reportados en estudios antecedentes en cuanto a la no afectación de los medios investigados en el área de estudio.

Desde el punto de vista hidrogeológico se ha comprobado la presencia de sedimentos POSTPAMPEANOS hasta la profundidad estudiada de 6 m.b.n.t., conformados por limos arcillosos de coloración gris oscura. Esta unidad contiene al acuífero freático, con una permeabilidad de 0,917 m/día y transmisividades de 7 a 10 m<sup>2</sup>/día, indicando características acuíferas pobres. La conductividad eléctrica promedio del agua subterránea contenida en los freatímetros construidos fue de 1,829 mS/cm, es decir que se clasifican como aguas salobres no aptas para consumo humano.

El agua freática en el área de estudio posee una dirección de flujo variable, con sentidos al SO y SE, aunque con una tendencia promedio hacia el SO, y amplitudes verticales máximas de 0,9 m para un mismo pozo. Esto podría estar indicando que la napa se encuentra fuertemente vinculada con el Riachuelo (aunque no deben descartarse factores climáticos y/o antrópicos). Los registros de niveles en los pozos instalados verificaron una profundidad máxima de 2,661 m.s.n.m. y mínima de 1,713 m.s.n.m.

Una vez continúe el proceso de desmantelamiento y reubicación de las instalaciones de la empresa EXOLGAN, que al momento del cierre de la presente investigación intrusiva desarrolla actividades industriales en las áreas del predio destinadas a las futuras Etapas del Plan de Viviendas Barrio Alianza, se recomienda realizar nuevos sondeos e instalación de freatímetros en dichas áreas, con el objeto de tomar muestras que permitan caracterizar los medios de interés y establecer su aptitud para el futuro uso residencial proyectado.

Asimismo, frente a las concentraciones registradas de Amonio en agua subterránea en las muestras JMB 003 y JMB 002, se sugiere realizar a futuro monitoreos periódicos en los freatímetros BAF03 y BAF02 que permitan evaluar la evolución de este parámetro y su incidencia en potenciales usos futuros recreativos.



## 9 BIBLIOGRAFIA

**AMATO, S., SILVA BUSSO, A.; 2006.** Relaciones estratigráficas e hidroquímicas de los acuíferos Pampeano y Puelches en el noreste de la provincia de Buenos Aires. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, vol. 8, p. 9-26.

**AUGE, M.; 1986.** Hydrodynamic behavior of the PUELCHÉ Aquifer in MATANZA River basin. Ground Water, 24(5), 636-642.

**AUGE, M.; 1990.** Aptitud del agua subterránea en LA PLATA, ARGENTINA. Seminario Latinoamericano de Medio Ambiente y Desarrollo. Actas. p. 191-201.

**AUGE, M.; 1997.** Similitudes hidrogeológicas entre los acuíferos PAMPEANO y PUELCHÉ en LA PLATA, ARGENTINA. Correlación geológica, (11), p. 236-241.

**AUGE, M.; 2004.** Regiones Hidrogeológicas. REPÚBLICA ARGENTINA y Provincias de BUENOS AIRES, MENDOZA y SANTA FE. MADRID- Hidrored. 112 pp.

**AUGE, M., HERNÁNDEZ, M.; 1984.** Características geohidrológicas de un acuífero semiconfinado (PUELCHÉ) en la Llanura Bonaerense. Coloquio Intern. Hidrol. de Grandes Llanuras.

**AUGE, M., HERNÁNDEZ, M., HERNÁNDEZ, L.; 2002.** Actualización del conocimiento del acuífero semiconfinado PUELCHÉ en la provincia de BUENOS AIRES, ARGENTINA. En E. BOCANEGRA, M. HERNANDEZ, & E. USUNOFF (Eds.), XXXII IAH & VI ALHSUD Congress. Actas: p. 629-633.

**EASNE; 1973.** Contribución al estudio geohidrológico del noreste de la provincia de BUENOS AIRES. Comité de estudios de aguas subterráneas del Nor-Este. Serie técnica 24, Buenos Aires.

**FRENGUELLI, J.; 1950.** Rasgos generales de la morfología y la geología de la provincia de Buenos Aires. Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas, Serie II, 33:1-72. La Plata.

**HERNÁNDEZ, M. A.; 1978.** Reconocimiento hidrodinámico e hidroquímico de la interfase agua dulce - agua salada en las aguas subterráneas del estuario del Plata (Partidos de Quilmes, Berazategui) Buenos Aires. VII Congreso Geológico Argentino. Neuquén. Actas II: p. 273-285.

**IHLLA; 2011.** Geometría del subsuelo de la cuenca del río MATANZA-RIACHUELO. Instituto de Hidrología de Llanuras. Informe final. Informe realizado para la Autoridad de cuenca MATANZA-RIACHUELO. 35 pp.

**IHLLA; 2012.** El fondo químico natural del sistema acuífero de la cuenca del río MATANZA-RIACHUELO. Instituto de Hidrología de Llanuras. Informe 5. Informe realizado para la Autoridad de cuenca MATANZA-RIACHUELO. 222 pp.

**YRIGOYEN, M.; 1993.** Morfología y geología de la ciudad de Buenos Aires. Actas Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería, 1993, vol. 7, p. 7-38.

## 10 ANEXOS

---

ANEXO I-PLANILLAS DE CAMPO

ANEXO II-CADENAS DE CUSTODIA

ANEXO III-DISEÑO DE POZOS Y DESCRIPCIÓN LITOLÓGICA

ANEXO IV-PROTOCOLOS DE LABORATORIO