Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza Riachuelo

Expediente OPDS N°:2145 17973/17

Alcance: Subsistema de Saneamiento Cloacal Laferrere

Planta Depuradora Laferrere

Colectores y obras asociadas

- Red Primaria Cloacal Colector Atasco / Newbery (Ramal 2 – Etapa 2)
- Red Primaria Cloacal Ramal 3
- Colector Virrey del Pino Fase A y B
- Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A
- Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B
- Colector Libertad
- Colector Pontevedra

Partidos: La Matanza – Merlo

Octubre 2017

Equipo Técnico

Gerente de Estudios Ambientales:	Ing. Agr. Patricia Girardi
Jefe de Proyecto:	Téc. Sup. Gestión Amb. Fabián Rubinich
Equipo de Trabajo:	Téc. Sup. Gestión Ambiental Fabián Rubinich
	Téc. en Gestión Ambiental Teresita Meis
	Lic. en Geología Martín Silvestri
	Lic. en Antropología Social Santiago Ojeda
	Lic. en Sociología Matías Quintana
	Lic. en Cs. Biológicas María C. P. Torres Sobre-Casas
	Ing. Química, Industrial y Sanitaria Patricia Becher
	Arq. Gabriela Lambiase
	Srta. María Laura Loudet
	Srta. Manuela Núñez
	Sr. Tomas Lynch
	Sr. Julio Cornejo (soporte gráfico)
Redacción y edición:	Sr. Lynch Tomas
Revisión legal:	Dirección de Asuntos Jurídicos, AySA S.A.
Revisión general:	Arq. Mariana Carriquiriborde
Representante Técnico:	Ing. Agr. Patricia Girardi

Contacto con la Dirección de Medio Ambiente de AySA: eambientales@aysa.com.ar.

Nota: La información de Proyecto de Ingeniería utilizada fue proporcionada por la Dirección de Planificación Técnica y Energía, AySA S.A.

Este documento se encuentra disponible para su consulta en la página web de AySA (www.aysa.com.ar) y en la Biblioteca A. González de AySA (Riobamba 750 1° Piso)

Índice general

1 RESUMEN EJECUTIVO 7
2 INTRODUCCIÓN 9
2.1 Cuenca Hidráulica Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere 9
2.2 Objetivo General del Proyecto 12
3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS Y SITIOS DE IMPLANTACIÓN 13
3.1 Área de Estudio 13
3.1.1 Localización 13
3.1.2 Caracterización Socioeconómica 15
3.1.3 Riesgo Sanitario 27
3.2 Proyecto Planta Depuradora Laferrere 29
3.2.1 Objetivo del Proyecto Planta Depuradora Laferrere 29
3.2.2 Ubicación 30
3.2.3 Características Generales del Proyecto 33
3.2.4 Descripción de la obra 37
3.2.5 Línea de Base Ambiental 65
3.3 Colectores y Obras Asociadas: 87
3.3.1 RPC Colector Atasco / Newbery (Ramal 2 – Etapa 2). 87
3.3.2 RPC I - Ramal 3 89
3.3.3 Colector Virrey del Pino Fase A y B 91
3.3.4 Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A 94
3.3.5 Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B 96
4 IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES 98
4.1 Introducción y metodología de evaluación 98
4.2 Impactos Positivos 107
4.3 Impactos Negativos 108
4.3.1 Aire 109
4.3.2 Suelo 110
4.3.3 Agua 111
4.3.4 Cobertura vegetal y arbolado público 112
4.3.5 Fauna 112

4.3.6 Infraestructura 112
4.3.7 Usos del suelo 115
4.3.8 Salud y seguridad 115
4.3.9 Visuales y Paisaje 117
4.3.10 Sitios de Interés 117
4.3.11 Economía 117
4.3.12 Calidad de Vida 118
4.4 Recomendaciones 118
4.4.1 Bajo nivel de conexión domiciliaria 118
5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MONITOREO, MITIGACIÓN Y CAPACITACIÓN (ETAS) Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS) 120
5.1 Medidas de prevención, monitoreo, mitigación y capacitación de las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAs) 120
5.2 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) 122
6 CONCLUSIONES 123

Índice de Figuras

Figura 1: Plano de expansión 11
Figura 2: Área de estudio -Sistema Saneamiento Cloacal Laferrere 14
Figura 3: Densidad Población – Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere 16
Figura 4: Nivel Socioeconómico – Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere 18
Figura 5: Cobertura de Salud – Sistema Saneamiento Cloacal Laferrere 20
Figura 6: Cobertura de Red de Agua – Sistema Saneamiento Cloacal Laferrere 22
Figura 7: Cobertura Red de Cloaca – Sistema hidráulico de saneamiento Laferrere ... 24
Figura 8: Cobertura de Red de Gas – Sistema hidráulico de saneamiento Laferrere ... 26
Figura 9: Índice de Riesgo Sanitario – Sistema hidráulico de saneamiento Laferrere .. 28
Figura 10: Redes Secundarias que aportan a la Planta Depuradora Laferrere. 30
Figura 11: Vista área del predio de implantación de Planta Depuradora Laferrere 31
Figura 12: Ubicación del predio Futura Planta Laferrere 32
Figura 13: Planimetría General – Planta Depuradora Laferrere 64
Figura 14: Concentración de gases medidos 67

Figura 15: Distribución de olores 69
Figura 16: Ubicación de Puntos de Medición de Ruidos Ambientales 70
Figura 17: Clasificación de los Le y Niveles Máximos 71
Figura 18: Toma de muestra de suelo 72
Figura 19: Ubicación de Muestreo de Suelo 73
Figura 20: Profundidad de toma de muestras 73
Figura 21: Posición de los Pozos de Agua 77
Figura 22: Río Matanza. Límite sudeste 80
Figura 23: Canal de Drenaje. Límite Sudoeste. 81
Figura 24: Áreas de alta sensibilidad arqueológica del Subsistema Laferrere 82
Figura 25: Perfil de elevación del predio bajo análisis 84
Figura 26: Perfil observado durante la transecta paralela al río - Puntos de observación de la barranca. 85
Figura 27: Ubicación de los pozos de sondeo. 86
Figura 28: Pozo de sondeo (#17) 86
Figura 29: Estado de las calles en el área de obra 88
Figura 30: Antequera esq. Ruta Provincial N° 21 88
Figura 31: E. Caraffa intersección vías FFCC Belgrano Sur 89
Figura 32: Estado de las calles en el área de intervención 90
Figura 33: Calles de tierra encharcadas 90
Figura 34: D. Scarlatti y Arrecifes – Pozo 143 91
Figura 35: H. Lagos y Ruta Nacional N°3 91
Figura 36: Estado del asfalto – Ruta Nacional N° 3 92
Figura 37: Establecimientos Educativos en el área de obra 92
Figura 38: Espacio de esparcimiento público. 93
Figura 39: Cañada de Gómez y California – Calle de tierra 93
Figura 40: Campana y Cañada de Gómez – Acopio de agua 94
Figura 41: Urien y Madreselva – Anegamiento 95
Figura 42: Urien y Banda – Trama urbana de densidad media / media baja. 95
Figura 43: Curso de agua lindante a calle Urien 96
Figura 44: Obra vial paralela a calle Urien 96
Figura 45: F. Pereyra y Numancia 97

Figura 46: Matriz Resumen de Impactos Ambientales y Sociales 102
Figura 47: Cuestionario Evaluación del Riesgo de Afectación del Entorno - Parte..... 105
Figura 48: Cuestionario Evaluación de los Impactos Ambientales - Parte 2. 106

Índice de Anexos

Anexo I: Estudio de Base Ambiental
Anexo II Calidad de Aire e Impacto por olores
Anexo III: Análisis Físico de Presión Sonora
Anexo IV: Informe de Cota de Inundación
Anexo V: Relevamiento Topográfico
Anexo VI: Estudio de Impacto Paleontológico y Arqueológico del Predio Futura Planta Depuradora Laferrere
Anexo VII: Matrices de Identificación, Incidencia y Evaluación de Impactos Ambientales de las obras en la Planta Depuradora Laferrere
Anexo VIII: Organismos a intervenir en caso de contingencias
Anexo XI: Referencias Bibliográficas

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento conforma un Alcance que analiza de forma independiente el Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere que se encuentran dentro de la Cuenca Hidrológica Matanza - Riachuelo analizada en el cuerpo principal del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza Riachuelo, presentado a OPDS, con Expediente 21451 7973/17

La cuenca entendida como un recurso compartido por sobre la delimitación político-administrativa permitirá mejorar, reducir y mitigar impactos negativos y potenciar los impactos positivos para todo el área servida.

Los Proyectos de Expansión correspondientes al área de concesión son los previstos en el Plan de Mejoras, Operación, Expansión y Mantenimiento 2014/2018 (PMOEM 2014/2018) que contiene al Plan Director de Saneamiento versión 67b que para la Cuenca en estudio abarca los partidos de: Almirante Brown, Avellaneda, Esteban Echeverría, Ezeiza, Lanús, La Matanza, Lomas de Zamora, Merlo, Morón y Presidente Perón; y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Con fecha 12 de mayo de 2016 por resolución N°655/16 se incorporan al área regulada los partidos de , Merlo, Marcos Paz y Presidente Perón y cuyo Plan de Expansión está previsto en los convenios con proyección al año 2024. En el caso del presente subsistema los partidos involucrados son La Matanza y Merlo.

El análisis ambiental de las obras no sólo enfoca el punto de vista técnico ambiental sino también el socio – económico, que es también favorable para el desarrollo de estas obras, teniendo en cuenta que las mismas surgen como respuesta a la demanda del servicio en el área. Las obras planteadas requerirán para su implementación de una adecuada organización con el fin de evitar inconvenientes que compliquen la ejecución de los trabajos y conspiren contra la continuidad de las mismas.

Las obras que se analizarán tienen como objetivo expandir el Servicio de Saneamiento en la Cuenca Hidráulica de Saneamiento Laferrere, incorporando nuevos usuarios al

Servicio de Saneamiento en los Partidos de La Matanza y Merlo del 2° Cordón del Conurbano Bonaerense.

Este Alcance se presenta ante la Autoridad Provincial, Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) quien emitirá la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto, donde se hará mención expresa a cada una de las obras que lo conforman.

Un ejemplar del presente EsIA estará disponible en la página web de AySA y en la Biblioteca Agustín González en el Palacio de las Aguas Corrientes de AySA para su libre consulta; y su disponibilidad deberá ser comunicada a la población a través de un medio de difusión nacional y local, en cumplimiento de la normativa provincial.

Estas obras asociadas a la Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca del Matanza Riachuelo, son ambientalmente viables y no hay temas socioeconómicos, de higiene y seguridad y/o salud que puedan poner en duda su concreción en tiempo y forma. Durante la etapa constructiva, la implementación del Plan de Gestión Ambiental que presentará el Contratista asegurará el desarrollo normal de las obras.

Las obras que se presentan en este Alcance no presentan impactos negativos significativos capaces de impedir su concreción, durante la totalidad de las etapas comprendidas en la ejecución de los Proyectos se tendrán en cuenta las medidas de prevención, monitoreo, mitigación y capacitación de las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAs) para la ejecución de Obras del Plan Director de AySA.

2 INTRODUCCIÓN

El presente documento conforma un Alcance del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca del río Matanza - Riachuelo, presentado a OPDS, con Expediente 21451 7973/17

Este documento se elevará a OPDS para su incorporación al expediente, evaluación y su posterior declaración ambiental por parte del organismo.

Cada una de las obras que componen este Sistema de Saneamiento Cloacal deberá ser mencionada en el documento de Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para que la misma sea presentada en los Municipios correspondientes al gestionar los permisos de obra.

El Marco legal de encuadre de los Proyectos se encuentra disponible en el Cuerpo Principal del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza - Riachuelo, presentado a OPDS, en el expediente de referencia.

Así mismo, la caracterización general de la Cuenca del río Matanza - Riachuelo (física, biológica y antrópica) fue desarrollada en el Capítulo 3 del EIA del "**Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza - Riachuelo**"

Un ejemplar del presente Documento estará disponible en la página web de AySA (http://www.aysa.com.ar) y en la Biblioteca Agustín González [1] en el Palacio de las Aguas Corrientes de AySA para su libre consulta.

2.1 Cuenca Hidráulica Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere

Se denomina Cuenca de Saneamiento Laferrere al área de servicio que tendrá la futura Planta Depuradora Laferrere, la misma estará compuesta por las diferentes instalaciones y redes que permitan conducir los efluentes cloacales generados en las

[1] Riobamba 750 – 1° Piso (C1025AAP). Ciudad de Buenos Aires. AySA S.A

viviendas de su área de servicio, impulsarlos y transportarlos hacia la Planta Depuradora Laferrere. Las localidades que estarán servidas por el Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere son: 20 de Junio, González Catán, Gregorio de Laferrere, Rafael Castillo y Virrey del Pino en el Partido de La Matanza. Las pertenecientes a Merlo son: Pontevedra y Libertad

Las obras que deberán ejecutarse para conformar el Sistema de Saneamiento Laferrere (SSCL) corresponden a colectores cloacales, redes primarias y secundarias y estaciones de bombeo cloacal.

Las obras están contempladas en forma conceptual en el Plan Director de Saneamiento de AySA, en el presente estudio se analizarán aquellas obras cuyos proyectos ya se encuentran disponibles para su licitación y ejecución en el corto plazo.

Las obras que aquí se analizan se muestran en la Figura 1 y se denominan:

- Planta Depuradora Laferrere, módulo inicial y ampliaciones
- Colectores y obras asociadas
    - Red Primaria Cloacal Colector Atasco/ Newbery. Ramal 2 – Etapa 2
    - Red Primaria Cloacal I Ramal 3
    - Colector Virrey del Pino Fase A y B, asociado a:
        - Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A
        - Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B
    - Colector Pontevedra a Ramal III
    - Colector Libertad a Ramal I

El SSCL comprende además los Proyectos: “**Red Primaria Cloacal – Colector Principal”, “Colector Ramal 1”** y **“Red Cloacal Primaria Colector Barrio Dorrego”** que ya cuentan con Estudio de Impacto Ambiental, presentado al Organismo Provincial de Desarrollo Sostenible de la Provincia de Buenos Aires, por Nota 209722/13, por lo cual no se incluyen en este análisis.

Cabe destacar que los Proyectos “Colector Pontevedra a Rama III” y “Colector Libertad a Ramal I” a desarrollarse en el Partido de Merlo, presentan una traza tentativa.

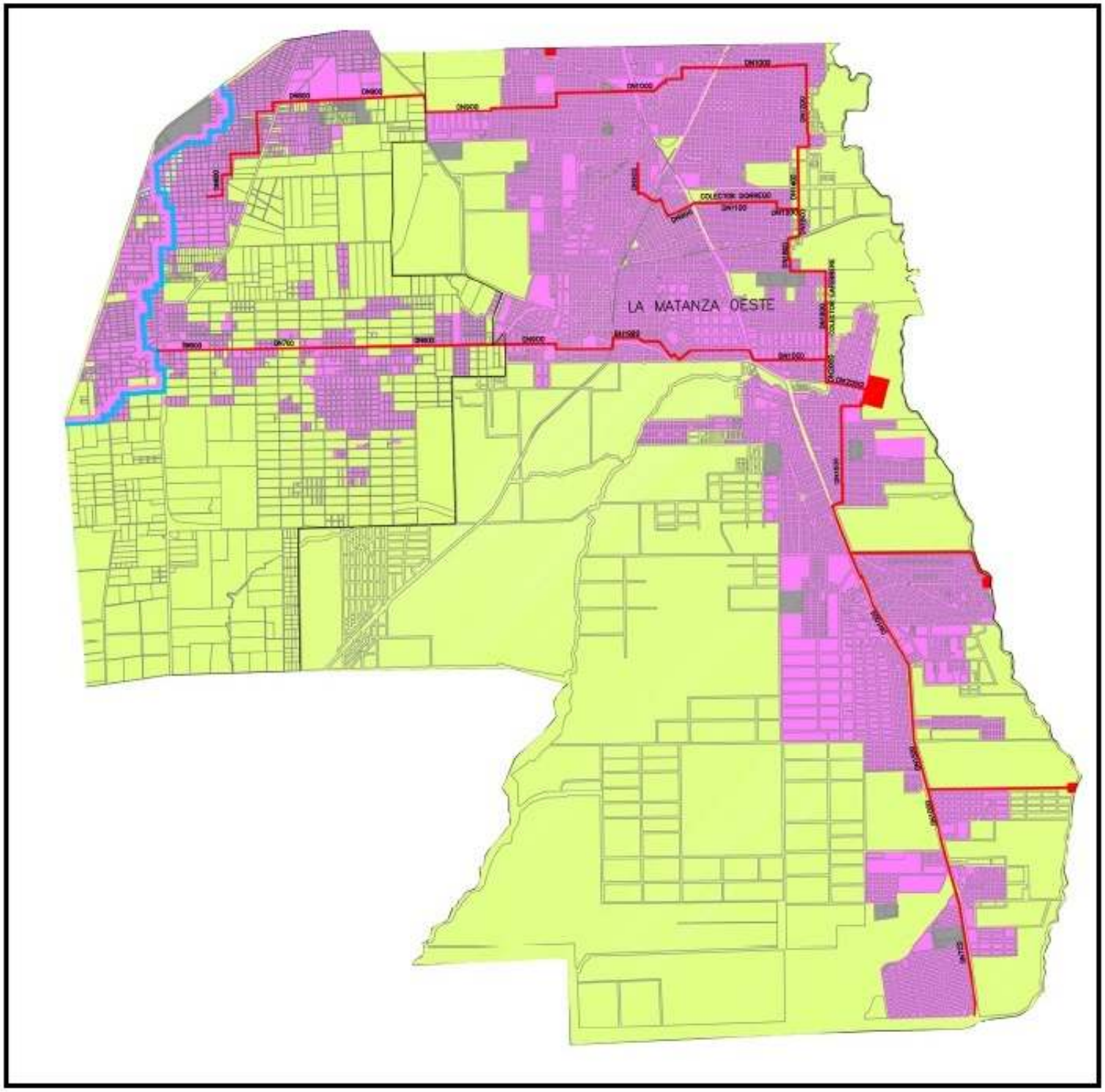


Figura 1

2.2 Objetivo General del Proyecto

Las obras que se analizan tienen como objetivo la expansión del Servicio de Saneamiento en la Cuenca Hidráulica de Saneamiento Laferrere con el fin de incorporar nuevos usuarios al servicio en los Partidos de La Matanza y Merlo, pertenecientes al 2° y 3° Cordón del Conurbano Bonaerense.

Las obras primarias se desarrollarán por las Localidades de González Catán, Gregorio de Laferrere, Rafael Castillo y Virrey del Pino pertenecientes al Partido de La Matanza. Dichas Localidades se corresponden con el área de expansión del Servicio dentro del Partido, incluyéndose la localidad de 20 de Junio.

En cuanto al Partido de Merlo, tanto las obras primarias como el área de expansión del Servicio, se encuentran comprendidas por las Localidades de Pontevedra y Libertad.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS Y SITIOS DE IMPLANTACIÓN

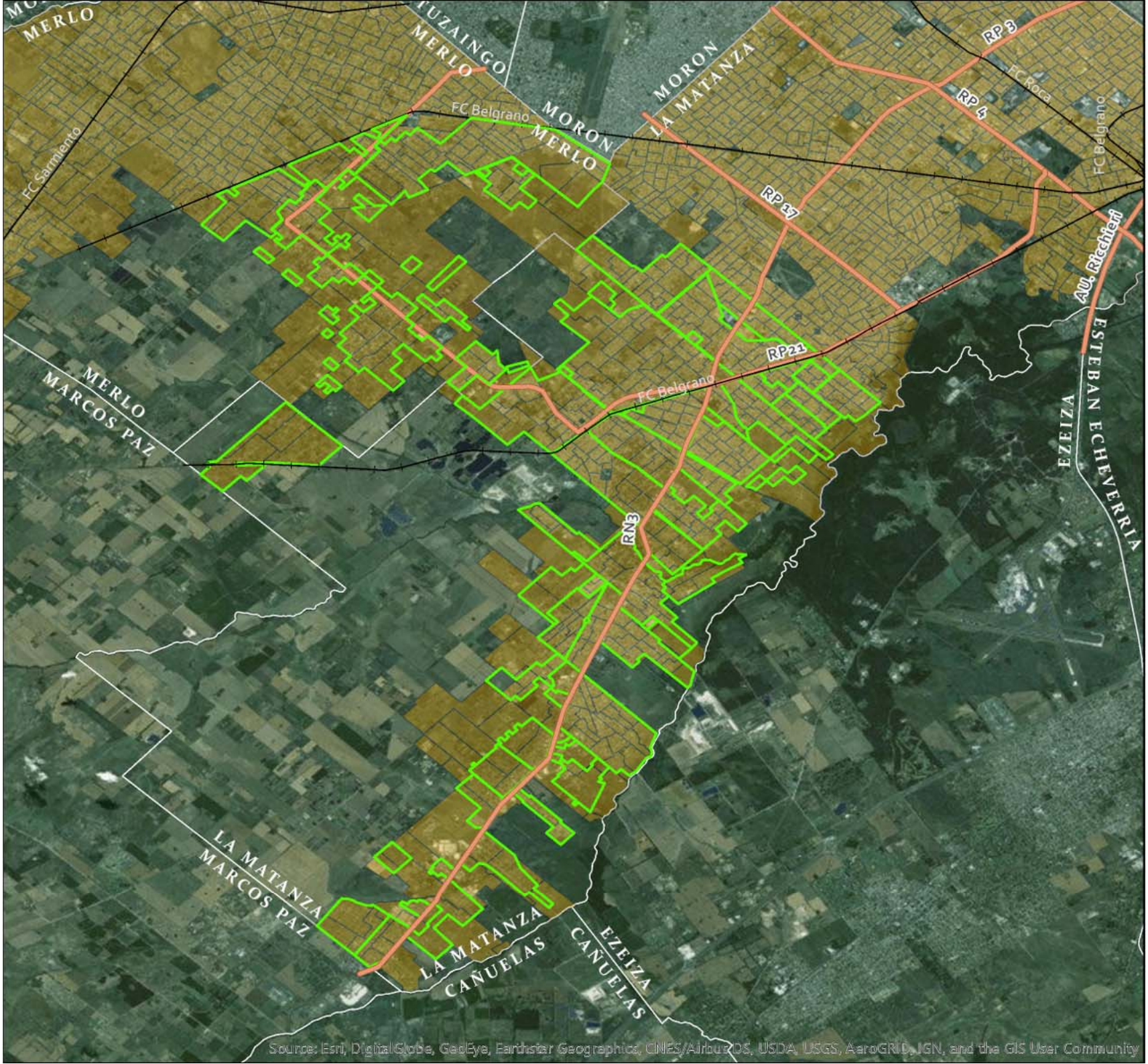
A continuación se describen las características socioeconómicas de la Cuenca de Saneamiento Cloacal Laferrere donde se desarrollarán las obras y de cada uno de los proyectos que se evalúan, se detallan las características técnicas y la situación ambiental de sus entornos.

3.1 Área de Estudio

3.1.1 Localización

La Cuenca Hidráulica Laferrere, es el área de estudio sobre la cual se evaluarán los Proyectos que aquí se presentan, las áreas a servir por este sistema se encuentran en las localidades de 20 de Junio, González Catán, Gregorio de Laferrere, Rafael Castillo y Virrey del Pino, Partido de La Matanza y Pontevedra y Libertad, Partido de Merlo.

En la Figura 2 se muestra el área de estudio establecida para el análisis de los proyectos de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal de la Planta Depuradora Laferrere.



Referencias

Áreas de expansión

Mancha Urbana

Rutas y Autopistas

Ferrocarriles

Figura 2

0 1 2 4 Kilometers

3.1.2 Caracterización Socioeconómica

3.1.2.1 Accesibilidad

El área del proyecto es accesible a través de:

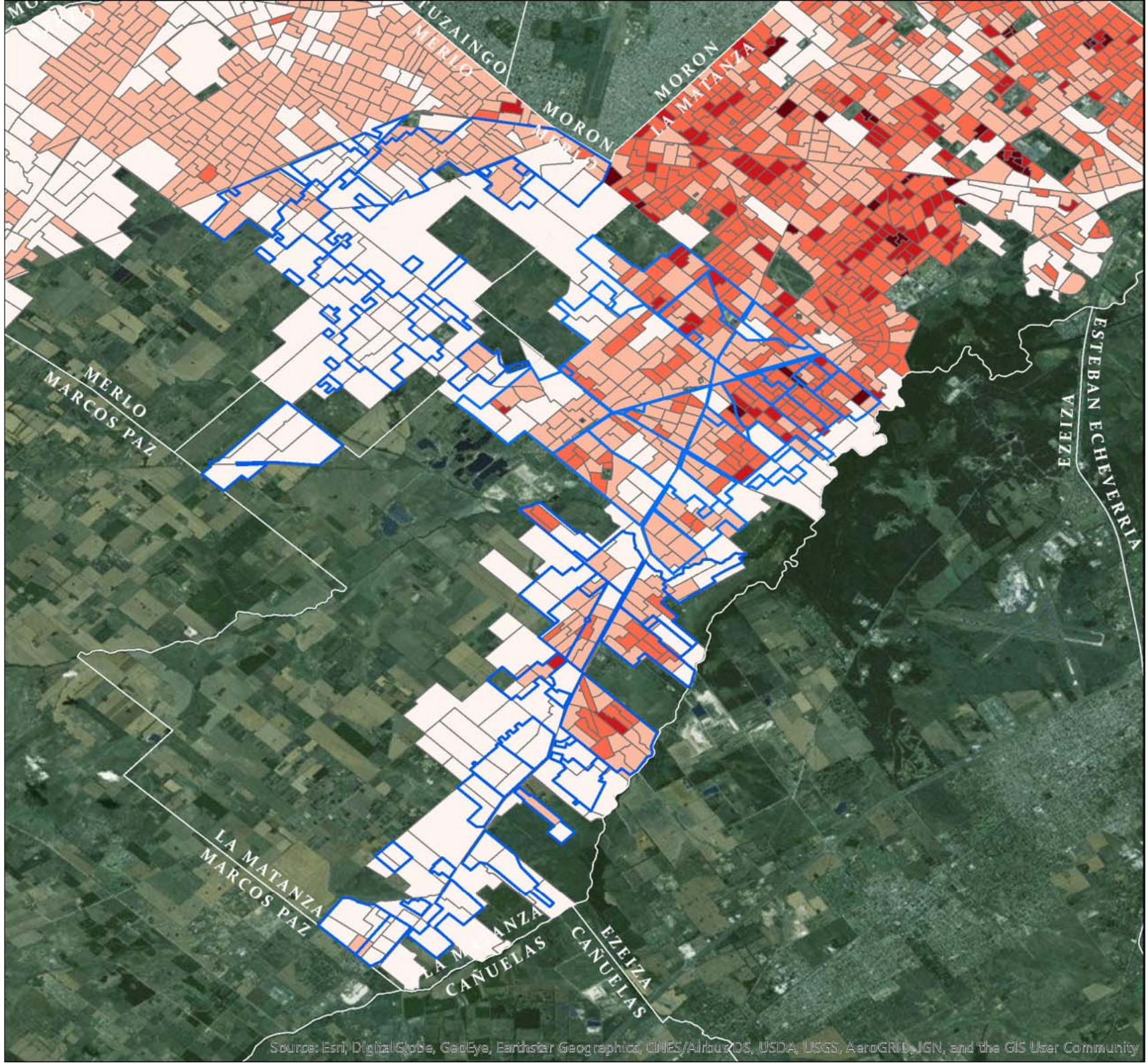
- Ruta Provincial N°4
- Ruta Provincial N°17
- Ruta Provincial N°21
- Ruta Nacional N°3
- Autopista Ricchieri
- Ferrocarril Gral. Roca
- Ferrocarril Gral. Belgrano

3.1.2.2 Población

Las características poblacionales de la Cuenca Matanza Riachuelo, han sido descriptas en el cuerpo principal al que hace referencia este estudio.

3.1.2.2.1 Densidad poblacional

En cuanto a la densidad de población, el mapa de la Figura 3, muestra un acercamiento al área de estudio y presenta la densidad de población por radio censal. En el mapa se observan las densidades medias-altas y altas para el área central del Partido de La Matanza, en las localidades de Isidro Casanova, Gregorio Laferrere y Rafael Castillo. Hacia el sur de la RP n° 21, la densidad disminuye progresivamente adoptando valores medios para las localidades de González Catán y Virrey del Pino.



Referencias

Áreas de expansión

Densidad de población

Hab/km2

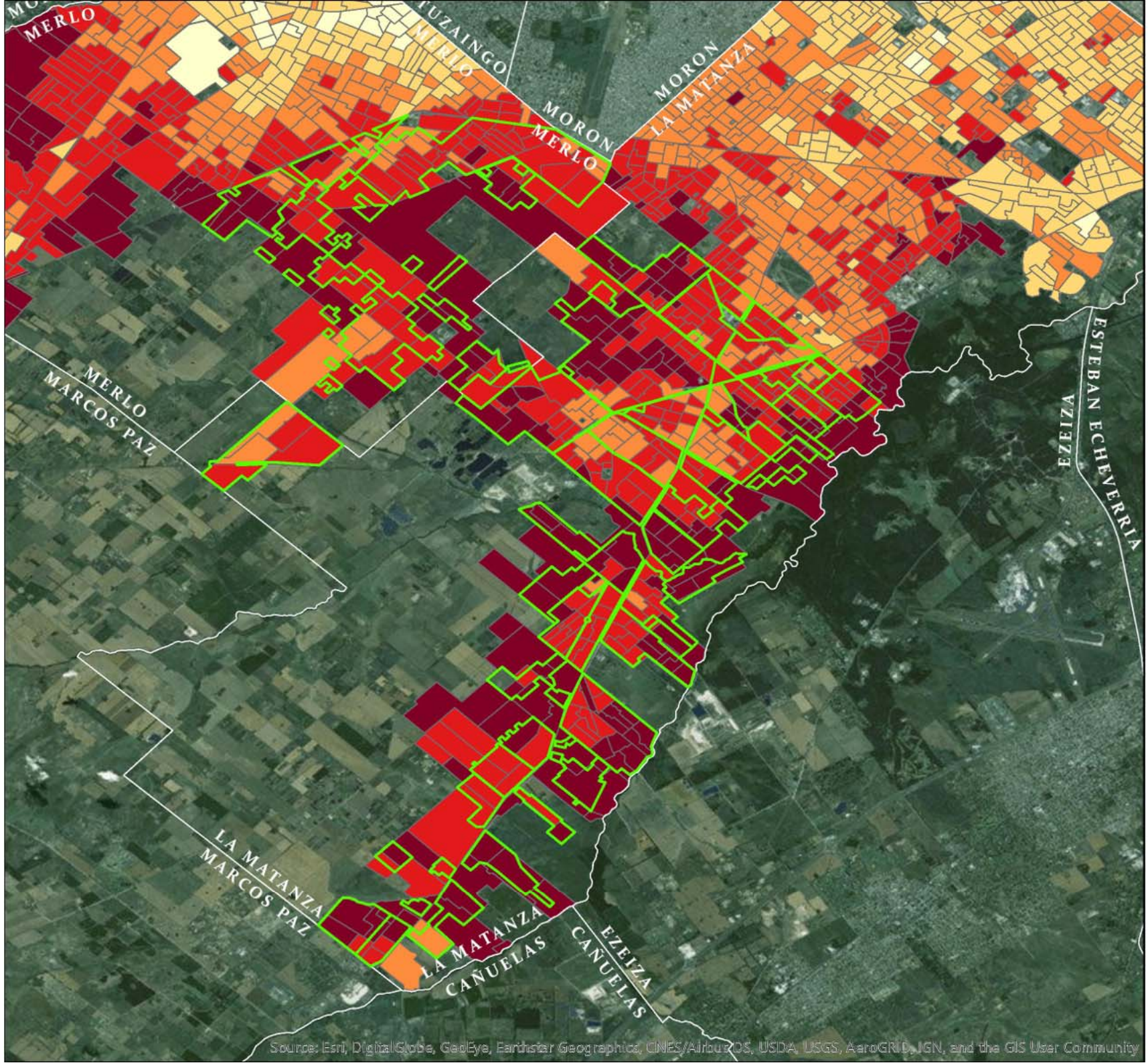
- ≤6075
- ≤13325
- ≤20959
- ≤35898
- ≤354767

0 1 2 4 Kilometers

Figura 3

3.1.2.2.2 Nivel Socioeconómico 2016

En cuanto al nivel socioeconómico de la población relacionada con el área de expanción, se observa un escenario heterogéneo, con diferentes dotaciones de nivel socioeconómico, aunque cabe destacar que los rangos caracteristicos cocrresponden a valores medios y medio-bajos, ya que a excepción del área noreste en el que mejoran los indicadores, el resto de la población analizada presenta diferentes condiciones de precaridad. En el siguiente mapa de la Figura 4 puede observarse lo anterior:



Referencias

Áreas de expansión

Nivel Socioeconómico

Ind_NSE_me

- ≤0,778205
- ≤0,71582
- ≤0,670621
- ≤0,615751
- ≤0,549664

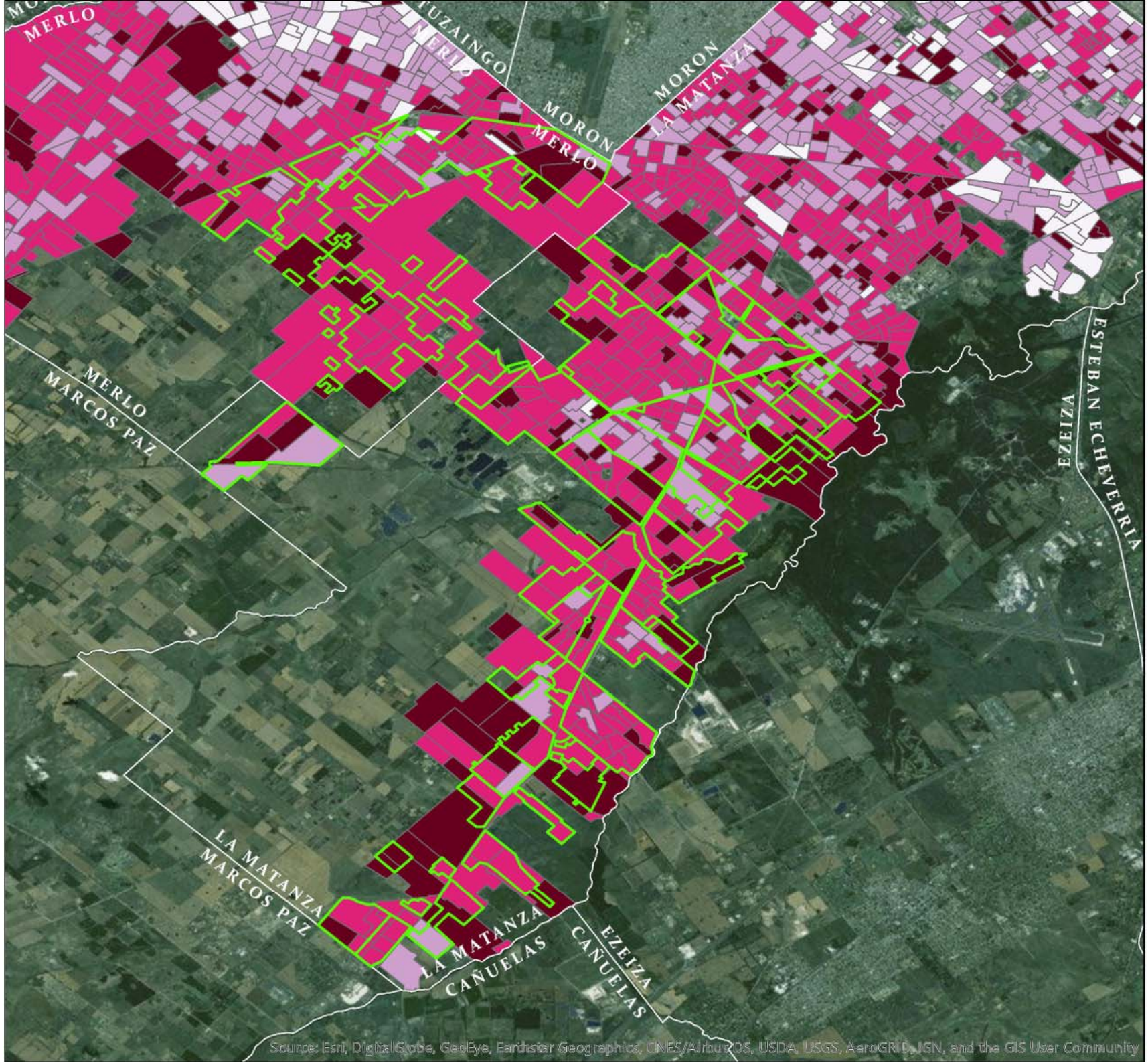
Figura 4

0 1 2 4 Kilometers

3.1.2.2.3 Cobertura de Salud

Con respecto a la cobertura de salud, se observa que la zona analizada presenta una mayoría de radios con cobertura media a media-baja, con porcentajes de cobertura media que oscilan entre los valores de 57% a 23% o inferiores. Sin embargo, resulta de importancia destacar que aquellos radios que poseen un nivel de cobertura mayor al 57% se encuentran próximos a la Ruta Nacional N° 3, y sólo en el sector noreste del área de análisis se pueden encontrar radios con porcentajes de cobertura del 70% y más.

Por todo ello se puede considerar que la población del área de expansión analizada posee un nivel de cobertura media a media-baja, tal como se muestra en el mapa de la Figura 5 a continuación:



Referencias

Áreas de expansión

Cobertura de salud

CSALUD_IND

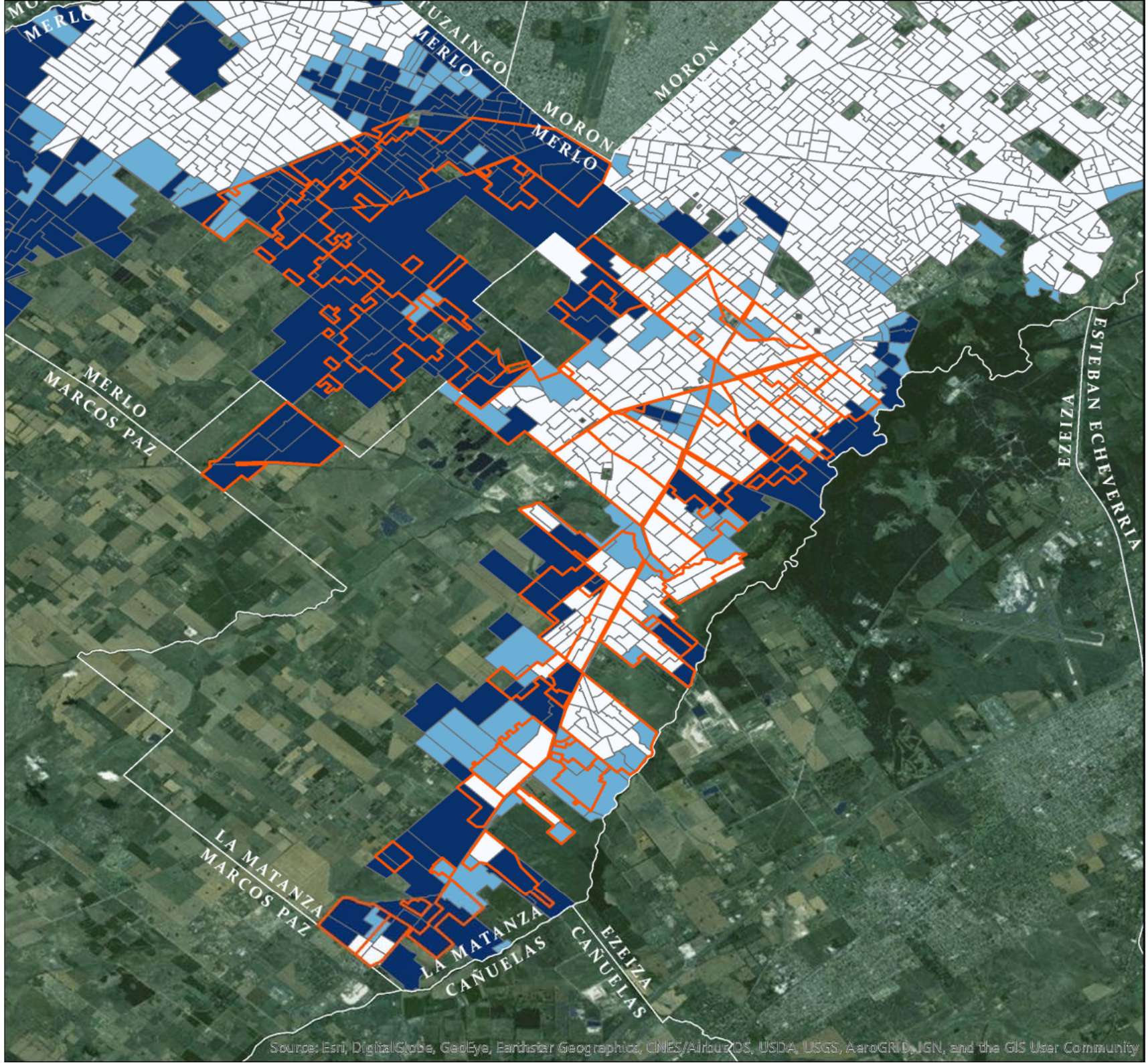
- ≤100%
- ≤80%
- ≤57%
- ≤23%

0 1 2 4 Kilometers

Figura 5

3.1.2.2.4 Cobertura de red pública de agua

Con respecto a la cobertura de agua por red pública, es evidente que hay una clara distinción entre la cobertura de agua de Virrey del Pino y González Catán .Mientras que en la localidad de González Catán se presenta una cobertura del 75% o más, en la localidad de Virrey del Pino se observa un nivel de cobertura mucho más bajo. Por lo tanto, dentro del área de expansión pueden notarse grandes diferencias de cobertura de red de agua que oscilan entre menos del 29% y más del 75 % (ver Figura 6).



Referencias

Áreas de expansión

Agua

Cobertura de Red de Agua

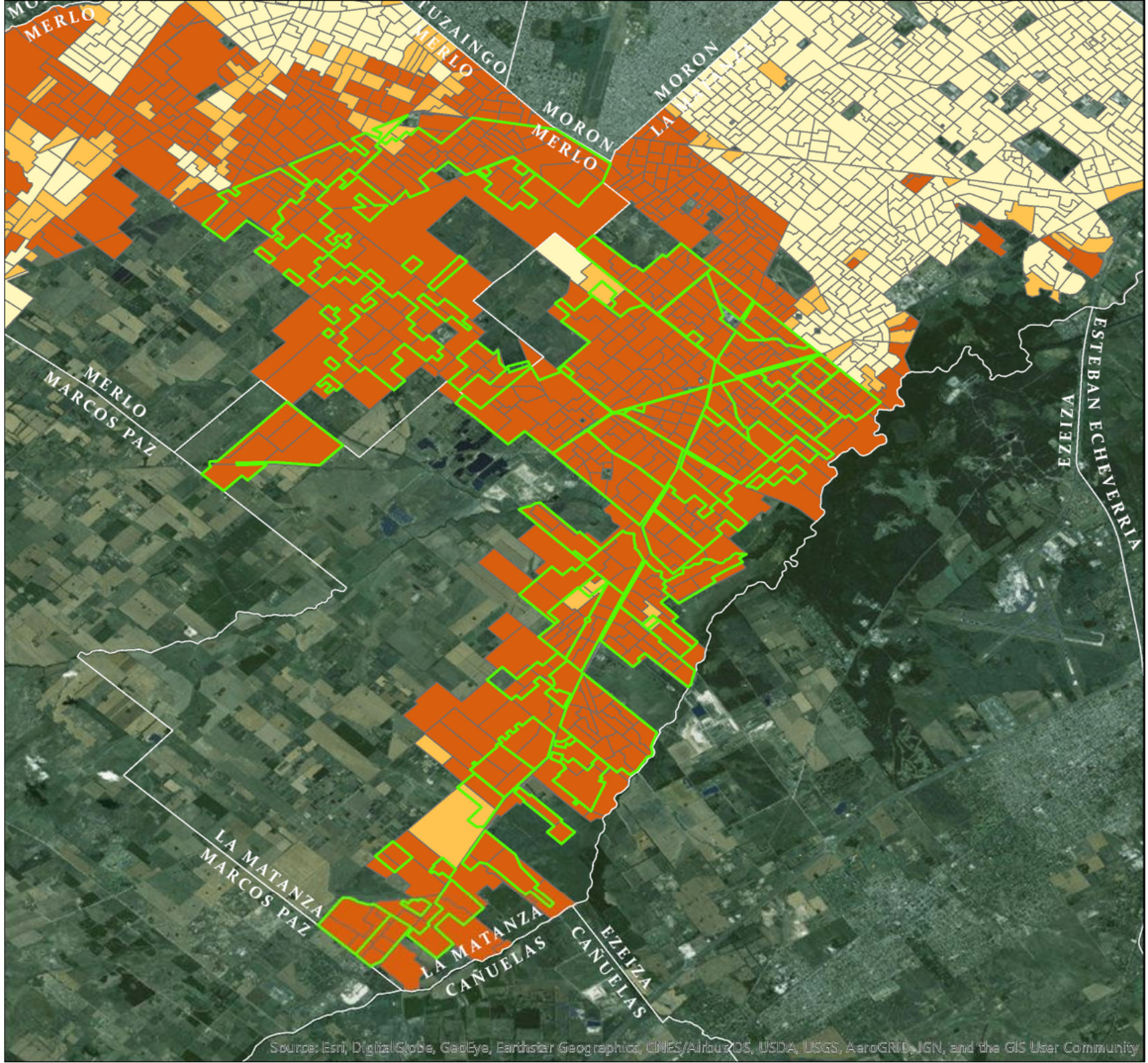
- ≤100%
- ≤75%
- ≤29%

Figura 6

0 1 2 4 Kilometers

3.1.2.2.5 Cobertura de red cloacal

Como se observa en el siguiente mapa, dentro del área de expansión se presentan niveles muy bajos de red pública de desagües cloacales. Los niveles de desagües cloacales son inferiores al 28%, pero en la localidad de González Catán puede observarse una marcada diferencia con respecto a la localidad de Virrey del Pino donde presenta niveles altos de cobertura con más del 76% (ver Figura 7) .



Referencias

Áreas de expansión

Cobertura de Red Cloacal

CLOACA_TOT

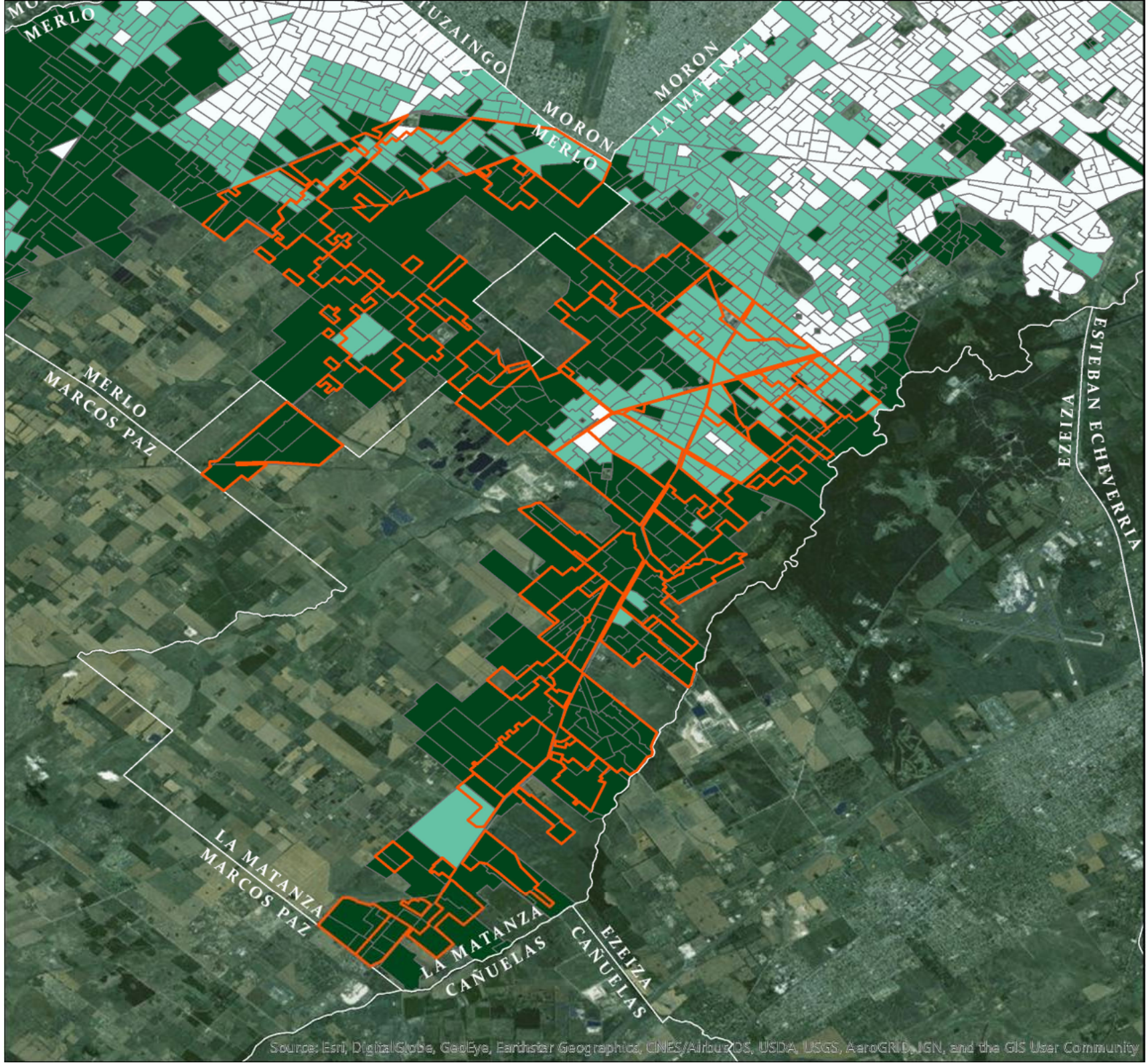
- ≤100%
- ≤76%
- ≤28%

Figura 7

0 1 2 4 Kilometers

3.1.2.2.6 Cobertura de red de gas

En el caso de la cobertura del servicio de gas por red, el área de expansión muestra escenarios muy disímiles. Por un lado, para el sector central del Partido, en las localidades de Gregorio Laferrere y González Catán, se observan niveles de cobertura medios con hasta un 76% de la superficie de los radios con acceso al servicio. Por otro lado, la localidad de Virrey del Pino muestra valores bajos, en concordancia con el bajo nivel de consolidación urbana que presenta, mostrando características periurbanas y rurales en buena parte de su territorio. Lo anterior se evindencia en el mapa de la Figura 8, a continuación.



Referencias

Áreas de expansión

Cobertura de Red de Gas

Gas_INDEC

≤100%

≤76%

≤33%

Figura 8

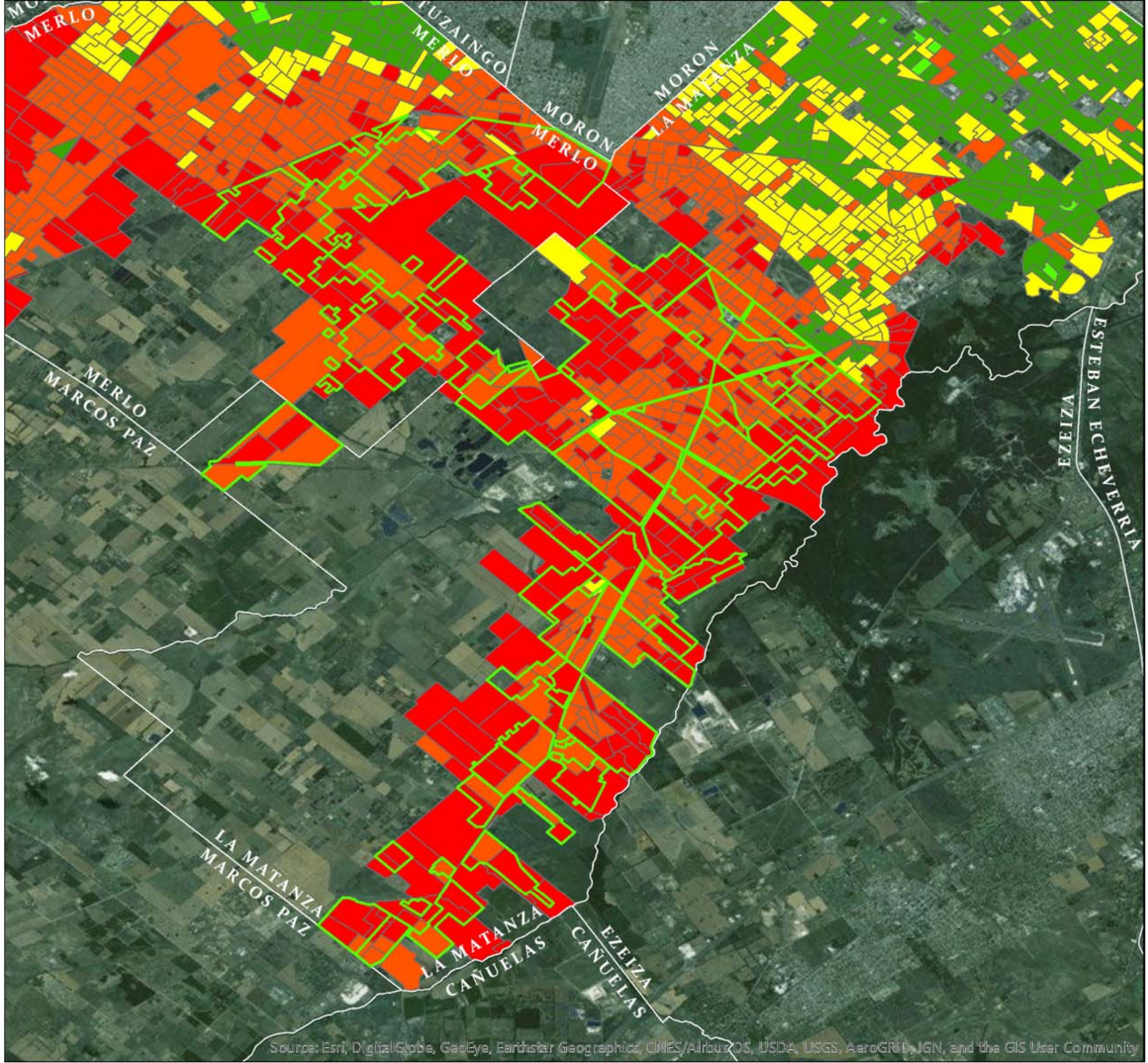
0 1 2 4 Kilometers

3.1.3 Riesgo Sanitario

Con respecto al Riesgo Sanitario[2], en los radios analizados se puede observar en el mapa de la Figura 9 que el Indice de Riego Sanitario[3] en la traza de la Ruta Provincial n°17 que recorre el Partido transversalmente, actúa como una línea divisoria que configura dos escenarios muy marcados. Por un lado, hacia el norte de la misma y a medida que nos acercamos al límite con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se observa progresivamente una disminución del Riesgo Sanitario, con valores medios y medio-bajos. Sin embargo, hacia el sur de esta autovía y para la gran mayoría de los radios contemplados en el área de expansión delimitada, se observa que las condiciones empeoran con una preponderancia de riesgo medio-alto y alto.

[2] En el Cuerpo Principal del Estudio en el Capítulo 3 , apartado 3.5.1.8 se explicitan las características y componentes del Riesgo Sanitario.

[3] El Índice de Riesgo Sanitario fue elaborado por AySA en base a datos Censales y de servicio. Su validación en campo a nivel de concesión alcanzó el 61%.



Referencias

Áreas de expansión

Índice de Riesgo Sanitario

IRS

- Bajo
- Medio-bajo
- Medio
- Medio-alto
- Alto

0 1 2 4 Kilometers

Figura 9

3.2 Proyecto Planta Depuradora Laferrere

3.2.1 Objetivo del Proyecto Planta Depuradora Laferrere

El siguiente Proyecto tiene por objeto la construcción de la Planta Depuradora Laferrere, ubicada en la localidad de Virrey del Pino, Partido de La Matanza. La misma, tratará el líquido cloacal proveniente de la Cuenca Laferrere, la cual se encuentra comprendida por las localidades de González Catán, Virrey del Pino, el sector oeste de Rafael Castillo y Gregorio de Laferrere alcanzando un área de cobertura de aproximadamente 90 km². A su vez, las áreas pertenecientes al Partido de Merlo que ubicadas dentro del ámbito de la Cuenca Matanza – Riachuelo serán colectadas e incorporadas a la Planta Depuradora Laferrere sumándose unos 19 km² correspondiente con la incorporación de 130.178 habitantes.

Se ha previsto la construcción de 3 módulos de tratamiento para 450.000 habitantes cada uno, totalizando así una capacidad de tratamiento de la planta de 1.350.000 habitantes. En la primera etapa de construcción se prevé la realización del Módulo 1, dejando preparadas las obras para la construcción de los dos restantes.

Una vez operativa, la Planta Depuradora permitirá el correcto tratamiento del líquido cloacal que ingrese, para luego volcar los efluentes tratados según la calidad establecida por la normativa vigente al Río Matanza. Para lograr esta calidad se efectuarán tratamientos tanto físicos como biológicos de los efluentes.

Se incorporarán a la Planta los efluentes derivados desde las siguientes redes:

Partido	Expansión
Merlo	RSC Libertad áreas I, II, III, IV, V, VI
Merlo	RSC Pontevedra áreas I, II, III, IV.
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-01 - Barrio San José / La Justina
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-02 - Barrio Los Ceibos I
La Matanza	RSC- Subcuenca LMO-GC-03 - Barrio Los Ceibos II
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-04 - Barrio Los Ceibos III
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-05 - Barrio Las Nieves
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-06 - Dorrego Oeste
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-07 Dorrego Este
La Matanza	RSC Barrio Independencia
La Matanza	RSC Barrio San Cayetano
La Matanza	RSC Barrio La Loma Este - Subcuenca LMO-GL-10
La Matanza	RSC Barrio La Loma Sur Subcuenca LMO-GL-3
La Matanza	RSC Barrio La Loma Oeste - Subcuenca LMO-GL-2
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-13 Barrio Alberdi
La Matanza	RSC - Subcuenca LMO-GC-12 Barrio Provincias Unidas
La Matanza	RSC Barrio La Loma / El Mojon
La Matanza	RSC Barrio Loma de Garone I
La Matanza	RSC Barrio Provincias Unidas II
La Matanza	Resto - 2° Etapa Fase A
La Matanza	RS Don Juan Este
La Matanza	Áreas A, B, C, D, E, F, J, L, N, R, S, U, V, W, X
La Matanza	Resto - 2° Etapa Fase B
La Matanza	RSC Barrio La Loma Norte

*RSC: Red Secundaria Cloacal

Figura 10: Redes Secundarias que aportan a la Planta Depuradora Laferrere.

3.2.2 Ubicación

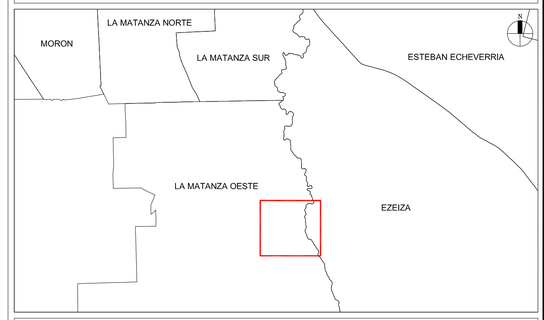
El predio donde se emplazará se encuentra delimitado por las calles sin nombre (paralela a Juan Manzanares), Edmundo D´Amici, Juan Bustos y el río Matanza en la zona “Los Álamos” de la localidad de Virrey del Pino, Municipio de La Matanza (Figura 11). El mismo ocupa una superficie total de 886.827 m² aproximadamente, correspondiendo 142.000 m² a la superficie de emplazamiento de la Planta Depuradora, ubicada en el sector indicado en la Figura 12. Está previsto que la planta vuelque sus efluentes en el Río Matanza a través de un emisario cuyas coordenadas geográficas del punto de descarga son: Latitud: 34° 49´ 04´´ S - Longitud: 58° 36´ 54´´ W.



Figura 11: Vista área del predio de implantación de Planta Depuradora Laferrere



UBICACION GENERAL



REFERENCIAS

- COLECTOR INGRESO A PLANTA
- ALAMBRADO PERIMETRAL
- OBRAS A CONSTRUIR 1° ETAPA
- AMPLIACION FUTURA
- TAPÓN

LÍNEA LÍQUIDA:

CÁMARAS - LÍNEA PRINCIPAL Y BYPASS:

M0-0) CÁMARA DE LLEGADA
M0-1) CÁMARA DE REPARTO INICIAL
M0-2) CÁMARA DE ENLACE/ CURVA - BYPASS PRINCIPAL/ SECUNDARIO
M0-3) CÁMARA DE ENLACE/ CURVA - BYPASS PRINCIPAL/ SECUNDARIO
M0-4) CÁMARA DE INSPECCIÓN - BYPASS PRINCIPAL
M0-5) CÁMARA DE INSPECCIÓN - BYPASS PRINCIPAL
M0-6) CÁMARA COLECTORA PRINCIPAL
M0-7) CÁMARA DE DESCARGA

REFERENCIA EDIFICIOS Y CÁMARAS

CÁMARAS - MODULO N°1:

M1-1) CÁMARA DE REPARTO DE SEDIMENTADORES
M1-2) CÁMARA DE INSPECCIÓN - MÓDULO N°1
M1-3) CÁMARA DE REPARTO A TANQUE DE AIREACIÓN
M1-4) CÁMARA COLECTORA DE TANQUE DE AIREACIÓN
M1-5) CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN
M1-6) CÁMARA DE REPARTO DE CLARIFICADORES
M1-7) CÁMARA COLECTORA
M1-8) CÁMARAS DE DRENAJE
M1-9) CÁMARAS DE DRENAJE

MÓDULOS DE PROCESO:

L0) ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA CRUDA
L1) DESARENADOR - DESENGRASADOR
L2) SEDIMENTADOR PRIMARIO
L3) CÁMARA DE AIREACIÓN
L4) CLARIFICADORES
L5) CANALETA PARSHALL
L6) DESCARGA
L7) EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE ARENAS
L8) EDIFICIO DE TRATAMIENTO DE GRASAS
L9) CISTERNA DE AGUA INDUSTRIAL

LÍNEA DE BARROS:

B0) CÁMARA DE LODOS PRIMARIOS
B1) CÁMARA DE RECIRCULACIÓN DE LODOS
B2) FOSA DE ESPUMAS
B3) EDIFICIO COMPLEMENTARIO AL ESPESADOR DE LODOS PRIMARIOS
B3-1) ESPESADOR DE LODOS PRIMARIOS
B4) EDIFICIO COMPLEMENTARIO AL FLOTADOR DE LODOS SECUNDARIOS
B4-1) FLOTADOR DE LODOS SECUNDARIOS
B5) EDIFICIO DE DIGESTORES
B5-1) DIGESTOR
B6) EDIFICIO DE ALMACENADORES
B6-1) ALMACENADOR
B7) GASÓMETROS
B7-1) GASÓMETRO
B8) EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
B9) ANTORCHA
B10) UNIDAD ELEVADORA DE DRENAJES
B11) TANQUE DE COMBUSTIBLE AUXILIAR PARA LAS CALDERA

EDIFICIOS COMPLEMENTARIOS:

E0) EDIFICIO DE OFICINAS DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL
E1) EDIFICIO DE VIGILANCIA PRINCIPAL
E2) EDIFICIO DE TALLER Y VESTUARIOS
E3) EDIFICIO DE VIGILANCIA

OBRAS ELECTRICAS:

SET 1) EDIFICIO ELECTRICO DE ESTACIÓN ELEVADORA
SET 2) SALA DE COMPRESORES Y TRANSFORMADORES DE TANQUE DE AIREACIÓN
SET 3) SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA - DESHIDRATACIÓN DE BARROS.

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

Rev.	Descripción	Revisó	Fecha
4°			
3°			
2°			
1°			

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.
Dirección de Planificación

aysa

PLANTA DEPURADORA LAFERRERE 1°MODULO
IMPLANTACION
LA MATANZA OESTE
REGION OESTE

Gerente: PB	Proyectista: NDS/MS	Dibujo: PB/AM	Código Archivo: N-C-MA-0052	Cód. Proy: OC412
J.de Proyecto: FD	Reviso: JV	Fecha Aprob: 23/06/2015	Plano N° 46137-P	Revisión 1 / Hoja: 1 de 1
0 1 2cm SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA EN ESCALA		Escala: 1:2500		

FORMATO: A1: 594 x 841 mm

A1

Figura 12

3.2.3 Características Generales del Proyecto

3.2.3.1 Parámetros de calidad de vuelco

Los parámetros considerados para el diseño de la Planta Depuradora en base al dimensionamiento son los siguientes:

Parámetro	Valor
Caudal promedio del día (m3/seg)	1,50
Caudal pico del día (m3/seg)	2,03
Carga orgánica unitaria (kgDBO5/hab.día)	0,06
Dotación unitaria x Habitante (lt/HE día)	288
Carga orgánica media (TnDBO5/día)	27
Habitantes equivalentes (HE)	450.000

En lo que refiere a los parámetros de contaminación de otro tipo de efluentes que puedan arribar a la planta se han considerado los siguientes valores:

Parámetro	Valor
DQO total/DBO5 total (1)	2,5± 0,5
DQO total/Oxidab.KMnO4 (1)	7± 0,5
DBO5/Oxidab.KMnO4 (1)	2,6± 0,6
DBO5ad2/DBO5total (2)	0,7± 0,07
MES/DBO5 (1)	1,2± 0,2
MVS/MES (1)	0,8± 0,05
NTK/DBO5total	0,2 (efluente equilibrado en nitrógeno)
P/DBO5total	0,04 (efluente equilibrado en fósforo
Grasas/DQOtotal	0,35

(1) : valor diario promedio
(2) : DBO5ad2 = DBO5 luego de una decantación de 2 horas

En cuanto a la descarga, la plata será capaz de producir un efluente que respete el 90% del tiempo los siguientes parámetros:

- PH: comprendido entre 6,5 y 8
- DBO5: Menos o igual a 15 mg/l
- MES (materias en suspensión totales): menor o igual a 35 mg/l

3.2.3.2 Proceso de Tratamiento de Efluentes

La Planta Depuradora Laferrere se diseñó como una planta de tratamiento secundario, ya que este proceso garantiza que los efluentes a tratar cumplan con la calidad de vuelco en la Cuenca Matanza Riachuelo.

3.2.3.2.1 Línea de tratamiento de líquidos

Mediante las conexiones domiciliarias, la cuenca colectará el líquido cloacal domiciliario y los transportará por gravedad a través de las redes hasta las Estaciones de Bombeo Cloacal, allí el líquido será elevado para continuar su recorrido por gravedad hasta la Planta Depuradora.

Pretratamiento

Rejas:

Al llegar a la Planta y previo a iniciar el tratamiento, el líquido atraviesa el sector de rejas gruesas y rejas finas para eliminar los sólidos groseros domiciliaros que ingresan con el líquido y que pueden dañar los equipos e instalaciones de la planta.

Los sólidos retenidos se almacenarán temporalmente en contendedores para luego ser transportados al CEAMSE para su disposición.

Desarenador – Desengrasador:

En este proceso de pretratamiento, mediante la aireación de los efluentes que ingresan, se logra que las grasas sobrenadantes asciendan y las arenas sedimenten por peso propio.

Los sobrenadantes son barridos superficialmente hacia un extremo para su extracción y disposición. De similar forma, los sedimentos o arenas son barridos del fondo para su posterior extracción.

Tratamiento primario

Sedimentación primaria:

El líquido ingresa y permanece unos 60 minutos para permitir que la mayor parte de la materia que se encuentra en suspensión pueda sedimentar. Estas unidades están

equipadas con barrenadores de fondo para la extracción de los lodos primarios sedimentados y con barredores superficiales para la extracción de las sustancias sobrenadantes.

Reactor Biológico Aeróbico:

En ésta etapa se produce el tratamiento biológico, que consta en la transformación de la materia orgánica disuelta en biomasa sedimentable, llamada lodos biológicos.

La transformación se produce a través del desarrollo de microorganismos, que metabolizan los nutrientes de la materia orgánica contenida en el líquido cloacal.

Debe garantizarse la inyección de aire para asegurar el aporte necesario de oxígeno y así obtener el mejor rendimiento en el proceso de depuración.

Clarificación:

Por medio de la sedimentación se separan los lodos biológicos tratados en el reactor biológico. Los mismos se recirculan hacia los reactores anaeróbicos para mantener la cantidad de masa biológica para el proceso continuo. El exceso es enviado a la línea de tratamiento de lodos. El líquido que ya se encuentra tratado atraviesa los vererederos de salida y fluye hacia su punto de vertido en el río. El mismo cumple la normativa fijada para la Cuenca Matanza Riachuelo.

3.2.3.2.2 Línea de Tratamiento de Lodos

Extracción, Transferencia y Tratamiento de Lodos

En la cadena de tratamiento, existen dos tipos de lodos, los lodos primarios y los lodos biológicos.

Los lodos primarios son extraídos en la decantación primaria para luego ser bombeados hacia el primer tratamiento de separación por tamices y continuar por la unidad de espesamiento gravitatorio.

El líquido extraído es conducido a la unidad de drenajes generales de tratamiento de barros desde donde son bombeados a la cámara de partición del tratamiento primario Los barros espesados son extraídos con bombas a tornillo y tamizados nuevamente

con el fin de retirar los materiales que hayan superado la etapa de espesamiento. De allí son bombeados a la cámara de lodos mixta.

Los lodos biológicos son extraídos de los clarificadores, y enviados hacia el Puesto de Recirculación de Lodos para de esta manera ser re-bombeados desde esta cámara hacia el canal de recirculación de lodos de los tanques de aireación. Los lodos biológicos en exceso son extraídos, por medio de bombeo y son enviados a la cámara de lodos a flotar. Desde dicha cámara, son dirigidos hacia las 4 unidades de flotación proyectadas.

Los lodos flotantes recuperados son remitidos a la cámara de lodos mixtos, y el líquido es conducido a la cámara de agua intersticial, desde donde es bombeado a los tanques de aireación del tratamiento secundario.

Cámara de Lodos Mixtos:

El sistema contará con una cámara general de recepción de los lodos primarios y secundarios donde serán mezclados para luego, ser bombeados al proceso de digestión para continuar con la cadena de tratamiento.

Digestión de Lodos

El procedimiento seleccionado para la estabilización de los lodos mixtos espesados será el de digestión anaeróbica mesófila de etapa única.

Disposición de biosólidos

Se contempla a futuro el tratamiento de los biosólidos por medio de la termovalorización como alternativa frente a la disposición final por landfarming, metodología utilizada actualmente. Esta alternativa se encuentra en desarrollo, una vez definida, se elevará el estudio correspondiente.

3.2.3.2.3 Punto de vuelco

Está previsto que la planta vuelque sus efluentes en el Río Matanza a través de un emisario cuyas coordenadas geográficas del punto de descarga son las siguientes:

- Latitud 34° 49’ 04” S
- Longitud 58° 36’ 54” W

3.2.4 Descripción de la obra

3.2.4.1 Limpieza y preparación del terreno

Actualmente el terreno tiene una topografía variable entre cotas +18.50 y +19.75 OSN aproximadamente. Se deberá realizar la limpieza del terreno en el sector donde se emplazará el módulo de la planta a construir, contemplando el retiro completo de capa vegetal y como mínimo 30 cm de espesor de suelo.

Se deberá levantar cualquier material, estructura, desecho existente o depósitos de tierra de obras anteriores, removiendo plantas, malezas, árboles, raíces, basuras, escombros y vegetación que pudieran interferir con la construcción de las obras. La superficie del terreno una vez limpia deberá facilitar el libre escurrimiento de las aguas pluviales.

3.2.4.2 Excavación y relleno

Se deberá realizar un relleno a cota +21.00 OSN, que se asume como nivel de inundación máximo y un relleno adicional a cota +23.00 OSN en la zona de Sedimentadores Primarios y Desarenador. El presente Proyecto contempla la realización de un relleno general de primera etapa en los sectores donde no se emplazan unidades de procesos enterradas o semienterrada, y luego de la construcción de cada una de estas unidades se prevé el relleno de las inmediaciones a las mismas hasta alcanzar la cota requerida

Se deberán realizar las excavaciones y rellenos necesarios para la instalación de los conductos y tendidos eléctricos y de automatismo, incluidos en el proceso.

3.2.4.3 Hormigón

Para todas estructuras hidráulicas se utilizará hormigón calidad H-35 con armadura de acero ADN 420, con terminación del tipo “a la vista”. El hormigón H-35 deberá ser elaborado con Cemento ARS, contenido mínimo de cemento 380 Kg/m ^{3}, y aditivos y relación A/C según Especificaciones Técnica.

Para la estructura de los edificios eléctricos, administrativo, y vigilancia, se utilizará hormigón H-25 con armadura de acero ADN 420

Para el pavimento se utilizará Hormigón H-30 El hormigón de limpieza será de la misma calidad que el hormigón estructural a utilizar en cada tipo de estructura, según reglamento CIRSOC.

Para el hormigón de relleno y nivelación interna se utilizará Hormigón H-15

3.2.4.4 Fundaciones

Para el desarrollo del presente Proyecto se han considerado: Fundaciones indirectas para las unidades de proceso de líquido, unidades de proceso de lodos, cámaras intermedias a interponer en dichos proceso y obras de descarga.

Fundaciones directas mediante plateas en edificios técnicos y/o administrativos (salvo indicación contraria) fundadas sobre rellenos compactados ejecutados como mínimo 6 meses antes de la ejecución de dicha platea

Para las fundaciones indirectas se ha considerado como metodología constructiva pilotes excavados y hormigonados in situ trabajando por fuste con una longitud mínima de 12m en terreno natural, no considerando la profundidad del relleno en ningún caso como incremento de la capacidad de fuste pero evaluado en todos los casos la carga negativa de ese relleno para determinar la carga admisible de los mismos. Adicionalmente a la alternativa básica, el oferente podrá presentar una alternativa técnica en forma separada proponiendo el uso de pilotes con precarga, teniendo en cuenta que la alternativa no cambiará el plazo total de ejecución de la obra

3.2.4.5 Etapas constructivas

En la primera etapa se realizarán los rellenos generales de la obra, acompañados del sistema de desagote general y el sistema de drenaje general de agua de lluvia que garantice el escurrimiento de las aguas pluviales.

Paralelamente se construirá el cerco perimetral al terreno efectivamente utilizado por la que garantice la seguridad de la misma.

Los rellenos en la zona de edificios con fundación directa deberán realizarse por lo menos 6 meses antes de la construcción los mismos de forma tal de garantizar que se produzcan los mayores asentamientos de suelo por precarga antes de la construcción

de las fundaciones de dichos edificios. Todo deberá ejecutarse luego los ajustes de los niveles de relleno para llevarlos a las cotas finales previstas.

3.2.4.6 Desarrollo

La Planta Depuradora Laferrere contará con diferentes unidades de proceso, dentro las cuales se encuentran las unidades de tratamiento primario, las de tratamiento secundario, las unidades para el tratamiento de barros, y las cámaras necesarias, descriptas a continuación:

3.2.4.6.1 Unidades de tratamiento primario

Cámara y conducto de llegada

Los Colectores correspondientes a los Proyectos "**Colector Principal Cuenca Laferrere"** y **"Colector Virrey del Pino Fase A y B"** llegarán hasta una Boca de registro ubicada dentro del predio de la obra.

Entre dicha Boca de Registro y la Estación de Bombeo de Entrada se ubicará una Cámara de Llegada de Hormigón Armado H-35, y se instalarán dos cañerías en túnel de DN 2000 y DN 2500 respectivamente.

La Cámara de Llegada será de sección rectangular, con fundación directa y tendrá previsto el acople de un colector cloacal a construir a futuro; dicho acople constará de un tramo de caño con su correspondiente tapón de hormigón simple en DN 1800. Se deberá prever el respectivo cojinete de Hormigón H-15 en segunda etapa, para el encauzamiento de las aguas hacia el conducto de entrada a la planta, y la colocación de marco y tapa hermética para acceso sobre la losa superior. Se deberá proteger los tabiques y la losa superior de cámara mediante la colocación de pintura epoxi.

Los tramos de conducto de llegada entre la boca de registro y la Cámara de Llegada (DN 2000) y entre esta última y la estación de bombeo de entrada (DN 2500) se han previsto de Hormigón Armado H-35 ejecutados por el método de túnel excavado y hormigonado in situ por medio de encofrados deslizantes.

Estación de bombeo de entrada y cámaras de drenaje

En esta estructura se distinguen tres tipos de estructuras a ejecutar:

Estructuras Profundas

La fosa de gruesos, los canales de rejas gruesas y el sector de bombeo, son estructuras profundas. Dichas estructuras serán de Hormigón H-35, del tipo a la vista, con fundación directa a través de platea.

La fosa de gruesos es un recinto de sección circular conformada por tabiques laterales y platea de fondo unidos monolíticamente.

A dicha fosa acomete el colector DN 2500 de ingreso, que aporta el líquido cloacal a la planta. Sobre la platea de fundación se deberá realizar el relleno en segunda etapa para el encauzamiento de las aguas hacia el canal de rejas y permitiendo la decantación de grandes sólidos.

En el tabique donde se deriva el caudal hacia los canales de rejas gruesas, se deberá prever la instalación de dos juegos de recatas para la colocación de rejas removibles de acero inoxidable. El coronamiento de los tabiques laterales deberá contar con una baranda de protección en todo su perímetro.

La ausencia de una losa superior permitirá la limpieza del pozo a través de una almeja y la extracción de las rejas gruesas.

El sector de rejas está compuesto por cuatro canales conformados por plateas de fundación, tabiques laterales y losa superior todos unidos monolíticamente. De los cuatro canales a construir dos serán habilitados en esta primera etapa y dos quedarán reservados para ampliaciones futuras. En la entrada y en la salida de los mismos se deberán colocar recatas para compuertas del tipo stop-log. En la losa superior se deberán prever los pases para las compuertas y las rejas automáticas, y se deberán instalar barandas de protección.

Desde el sector de rejas se encauza el líquido a través de una estructura de transición hacia el sector de bombeo materializados mediante platea de fundación, tabiques y losa superior todos unidos monolíticamente. La estructura estará prevista para alojar un total de ocho bombas, instalándose cuatro en esta primera etapa y quedando la misma

preparada para la ampliación futura. La estructura de tabiques laterales e intermedios deberá dimensionarse para esta situación de cargas. En la losa superior deberán preverse los pases para la extracción de las bombas. En el sector de bombas se deberá realizar el apoyo de las bombas y el contrapiso con pendiente de hormigón H-15. Se deberá prever en los tabiques la colocación de insertos para las guías de izaje de las electrobombas.

En la losas de techo se deberán colocar los marcos y tapas que correspondan para el acceso, retiro y mantenimiento de los equipos.

Lindera al sector de bombas se deberá ejecutar una cámara de drenaje, que a presión descargará en el canal los líquidos drenados de tratamiento primario, colectados y bombeados en la cámara M 1-8.

Se deberá colocar protección epoxi en los tabiques y las losas de techo de todas las estructuras profundas descriptas.

Estructuras Superficiales

Los trabajos comprenden la ejecución de un canal colector, donde descargan las impulsiones de las bombas de la estación de bombeo de entrada, cuatro canales para rejas finas y un canal de By-Pass.

Todas las estructuras serán de hormigón armado H-35 y estarán apoyadas sobre pórticos de vigas y columnas que se fundarán en forma indirecta a través de pilotes.

El canal colector tiene una estructura basada en dos tabiques laterales, una losa de fondo y losa superior. El canal conducirá el efluente hacia los canales para las rejas finas. Los canales se encuentran entre pilas de H°A° diseñadas para soportar las cargas provenientes de la losa superior sobre la que apoyan los equipos para la limpieza de rejas. Paralelo a los canales de rejas se dispone un canal que permitirá el By-Pass de las mismas mediante el accionamiento de compuertas. Los cinco canales derivarán en la Cámara de Reparto Inicial.

Se deberán instalar, en cada canal de rejas dos juegos de recatas de acero inoxidable para su aislamiento y en el canal de By-Pass un juego de recatas de acero inoxidable para su aislamiento.

En la losas de techo se deberán colocar los marcos y tapas que correspondan para el acceso, retiro y mantenimiento de los equipos.

Se deberá proteger los tabiques y la losa superior de los canales mediante la colocación de pintura epoxi.

Para cubrir el espacio entre el nivel de relleno y la losa de fondo de los canales se deberá realizar una pared de bloques de hormigón en todo el perímetro del canal.

Estructuras Superiores

- **Sala de Fosa de Gruesos y Rejas Gruesas**

Sobre la fosa de gruesos y sector de rejas gruesas se encuentra la Sala de Fosa de Gruesos y Rejas Gruesas, en la que se deberá ejecutar las vigas carrileras de Hormigón armado para un puente grúa para facilitar el retiro de gruesos mediante la utilización de una almeja, permitir el montaje de las rejas gruesas de la fosa, las compuertas stop log y las rejas automáticas de los canales de rejas.

Las fundaciones de la sala serán indirectas mediante pilotes, cabezales y vigas de fundación.

- **Sala de Bombas**

Por encima de la estación de bombeo se desarrolla una estructura convencional de losas, vigas y columnas, que contiene las áreas de operación.

Sobre el sector de bombeo se encuentra la sala de bombas, en la que se deberá instalar un puente grúa para facilitar el izaje de las electrobombas.

Las fundaciones de la sala serán indirectas mediante pilotes, cabezales y vigas de fundación. Las columnas del edificio podrán apoyar directamente sobre la losa superior de la estación de bombeo previo dimensionado de la misma a tal fin.

- **Sala de rejas Finas**

Sobre los canales de rejas se encontrará la sala de rejas automáticas donde se deberá instalar un monorriel utilizado para la maniobra de las compuertas de aislación de los canales.

Los materiales y terminaciones del edificio, se realizarán según los planos de proyecto y las especificaciones técnicas.

Las fundaciones de la sala serán indirectas mediante pilotes, cabezales y vigas de fundación.

3.2.4.6.2 Cámara de reparto Inicial

La cámara de Reparto Inicial consta de una antecámara que recibe el líquido cloacal proveniente de los canales de rejas finas y lo distribuye a las tres cámaras de carga previstas para cada uno de los módulos de la planta.

La estructura será de Hormigón Armado H-35 y será fundada de forma indirecta mediante pilotes.

La antecámara cuenta con vertederos que equirreparten el efluente hacia las cámara de carga a partir de las cuales el líquido es conducido hacia los desarenadores desengrasadores de cada módulo mediante conductos DN 1800. En los tabiques de la cámara de carga se deberán contemplar los pases en el hormigón para los conductos y en coincidencia con los mismos se deberían colocar recatas de acero inoxidable para las compuertas. La cámara estará prevista para el acople de las cañerías de los dos módulos de ampliación futura mediante chicotes con sus correspondientes tapones de hormigón simple.

En el fondo de la cámara, se ejecutará un hormigón en segunda etapa para evitar la sedimentación de los sólidos.

En la losas de techo se deberán colocar los marcos y tapas que correspondan para el acceso y las compuertas; y escalera de acceso y barandas perimetrales.

3.2.4.6.3 Desarenadores-desengrasadores

Los trabajos comprenden la ejecución seis desarenadores-desengrasadores y las salas operativas auxiliares.

Todas las estructuras serán de hormigón armado H-35 y con fundación indirecta a través de pilotes.

Los desarenadores-desengrasadores, son canales de sección rectangular conformada por tabiques y losa de fondo. La losa de fondo se deberá terminar con mortero, colocado con la ayuda del puente barredor. Aguas abajo de los desarenadores, el líquido es recolectado en un canal de sección rectangular, hacia un conducto DN 1800 que conduce el efluente a la cámara de distribución a los decantadores primarios. También contará con un canal para la recolección de grasas. Aguas arriba del desarenador tendrá en la parte inferior la tolva de recolección de arenas, en la que se deberá realizar un relleno de segunda etapa en hormigón H-15.

Bajo los desarenadores, lindero a las tolvas de arena, se deberá ejecutar una sala de bombeo de arenas, donde se alojarán las bombas. Para ingresar a la misma se deberá realizar una escalera de acceso, según planos de proyecto, y se deberá prever un sistema de ventilación acorde.

La losa superior y tabiques, de los sectores cubiertos en los que el líquido no se encuentre a presión, se deberán pintar con pintura epoxi, para evitar los daños que puedan producir los gases del efluente.

Se deberá realizar el montaje de marcos y tapas, y la provisión y colocación de escaleras y barandas metálicas.

3.2.4.6.4 Cámara de Reparto a Sedimentadores Primarios, Recolección de Sedimentadores Primarios y By-Pass

La Cámara de Reparto será una estructura de hormigón armado H-35 de sección circular con múltiples compartimentos concéntricos que permiten la equidistribución del líquido hacia clarificadores y que recibirá los líquidos ya tratados por los mismos y los derivará hacia la siguiente etapa del proceso.

Adicionalmente la cámara permitirá el by-pass de la planta mediante una derivación con compuerta

La cámara se fundará en forma indirecta mediante pilotes y por debajo de la misma ingresará el conducto que proviene de los desarenadores desengrasadores.

En el fondo de la cámara se ejecutará un hormigón en segunda etapa de altura variable de acuerdo a las exigencias hidráulicas. Se deberán contemplar los pases en el hormigón para los conductos.

Se debe prever la colocación de recatas, para posibilitar el aislamiento de determinados sectores, y para las compuertas de repartición. También, se deberán colocar los marcos y tapas y rejillas requeridas.

Se deberán colocar las barandas y escaleras requeridas en la unidad de proceso.

3.2.4.6.5 Sedimentadores Primarios

Los trabajos a realizar consisten en la construcción de tres sedimentadores primarios. Los mismos serán tanques circulares de hormigón armado.

Tendrán un fuste central por el que ingresa el líquido proveniente de los desarenadores y un vertedero perimetral para la recolección del líquido tratado. El fondo del vertedero deberá tener una pendiente hacia la cámara de salida de cada decantador.

Cada sedimentador contará con un puente barredor que se apoyará sobre del fuste central, y con rodamiento sobre el tabique perimetral, por lo que la terminación del tabique deberá ser realizada con gran precisión, y se deberá colocar mortero para rodamiento, según las especificaciones técnicas.

Los sedimentadores serán fundados indirectamente mediante pilotes. La losa de fondo del sedimentador tendrá una suave pendiente hacia la tolva central. La misma se terminará con una capa de mortero que se colocará con la ayuda del puente barredor.

Cada sedimentador contará con una cámara de salida de líquido y una cámara para la recolección de espumas. Para acceder a la losa de techo de la cámara de espumas se deberá realizar una escalera de hormigón armada. La misma contará con una baranda lateral, al igual que los tabiques laterales de la cámara.

Se deberán colocar los marcos y rejillas de piso en las cámaras de recolección de espumas y de salida de líquido tratado.

3.2.4.6.6 Unidades de tratamiento secundario

Tanques de Aireación

Los trabajos a realizar consisten en la construcción de dos tanques de aireación, con sus respectivas cámaras de entrada, de salida y de recirculación de barros. El tanque de aireación contará con tres canales de forma rectangular, separados por tabiques de hormigón. Los tabiques serán de espesor variable y estarán rigidizados mediante vigas. Uno de los tabiques laterales soportará el canal de recirculación de lodos y los dos tabiques intermedios llevarán pasarelas de acceso en su coronamiento. El tanque se fundará indirectamente mediante pilotes. Se construirá además en forma contigua a los tanques:

- Una cámara de repartición aguas arriba de la entrada a los tanques desde el que se deriva el segundo by-pass de planta.
- Dos cámaras de caudalímetro entre la cámara de repartición y cada uno de los tanques de aireación.
- Una cámara colectora de tanques de aireación.
- Un canal de recirculación de lodos entre la estación de bombeo de lodos y los tanques de aireación.

Atento que, en servicio, se puede trabajar sacando de servicio algún canal, los tabiques se deben calcular para contener agua de un solo lado.

Se deben prever la colocación de recatas de acero inoxidable, la colocación de pasamuros, marcos, tapas y rejillas de piso; y la provisión y colocación de baranda.

La fundación de las estructuras será indirecta mediante pilotes.

Cámara de Distribución

La Cámara de Distribución será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada de forma indirecta mediante pilotes. La estructura de base rectangular constará de dos recintos comunicados entre sí mediante un pase con compuerta de by-pass. Recibirá el líquido desde los tanques de aireación y lo derivará hacia las dos cámaras distribuidoras a clarificadores.

Se debe prever la colocación de recatas para posibilitar el aislamiento de determinados sectores y para las compuertas de repartición. También se deberán colocar los marcos y tapas y rejillas requeridas, escaleras metálicas y barandas.

Cámara Distribuidora a Clarificadores

Las dos Cámara de Reparto a construir serán estructuras de Hormigón Armado H-35 de sección circular, con múltiples compartimentos concéntricos, que permiten la distribución del líquido hacia los dos grupos de clarificadores.

Cada cámara se fundará en forma indirecta mediante pilotes y por debajo de las mismas ingresará el conducto que proviene de la Cámara de Distribución.

Se debe prever la colocación de recatas para posibilitar el aislamiento de determinados sectores y para las compuertas de repartición. También se deberán colocar los marcos y tapas y rejillas requeridas.

Se deberán colocar las barandas y escaleras murales, requeridas en la unidad de proceso.

Clarificadores y Cámara de Lodos a Recircular

Se deberán construir seis clarificadores de Hormigón Armado H-35. Cada clarificador contará con un vertedero concéntrico, y una cámara para la recirculación de lodos. Cada cámara de recirculación tendrá un sistema de medición a través de una canaleta Parshall.

Los clarificadores contarán con un puente barredor giratorio alrededor de un fuste central. La losa de fondo, de suave pendiente hacia el centro, será fundada en forma indirecta mediante pilotes. La losa de fondo llevará una terminación similar a los decantadores primarios. Se deberá realizar el montaje de todos los marcos y rejillas metálicas.

Cámara Colectora

La Cámara Colectora será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada de forma indirecta mediante pilotes.

La estructura de base rectangular será un recinto que colectará el líquido tratado proveniente de los dos grupos de clarificadores y los derivará hacia la cámara colectora principal y de ahí a la obra de descarga.

Se deberán colocar los marcos y tapas y rejillas requeridas, escaleras metálicas y barandas.

Canaleta Parshall de Salida

Se construirá una estructura en forma de canal, de Hormigón Armado H-35 con cámaras de ingreso y salida. La losa de fondo será fundada de forma indirecta mediante pilotes.

Se deberá realizar la geometría interior de la canaleta Parshall con hormigón de relleno calidad H-15, garantizando una buena terminación, para que se pueda realizar las mediciones de caudal correctamente.

Estructura de By-Pass Principal

La estructura de by-pass consta de un conducto de 2.20 x 2.20 m de sección con sus correspondientes cámaras de enlace, cámaras de cambio de dirección y cámaras de inspección que permite desviar el líquido que ingresa a La Planta antes de que el mismo reciba el tratamiento primario o secundario. Los puntos de desvío se materializan en la cámara de repartición de sedimentadores primarios y en la cámara de repartición de tanques de aireación.

Tanto el conducto como las cámaras serán de Hormigón H-35 construidos in situ. La fundación del conducto y de las cámaras se hará de forma indirecta mediante pilotes. Se debe prever la colocación de recatas para las compuertas y también se deberán colocar los marcos y tapas y rejillas requeridas, barandas y escaleras metálicas.

Cámara Colectora Principal

La cámara colectora principal será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada de forma indirecta mediante pilotes.

La estructura de base rectangular será un recinto que colectará el líquido de los tres módulos de tratamiento y los dos by-pass de planta y los derivara a la cámara de

descarga. En los tabiques de la cámara de carga se deberán contemplar los pases en el hormigón para los conductos y en coincidencia con los mismos se deberían colocar recatas de acero inoxidable para las compuertas. Para los conductos correspondientes a las ampliaciones futuras se deberá prever el acople de las cañerías previstas mediante tramos de cañería con sus correspondientes tapones de hormigón simple.

En la losas de techo se deberán colocar los marcos y tapas que correspondan para el acceso y las compuertas; y escalera de acceso y barandas perimetrales.

Se deberá proteger los tabiques y la losa superior de los canales mediante la colocación de pintura epoxi.

Cámara de Descarga

La cámara de descarga será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada de forma indirecta mediante pilotes.

La estructura de base poligonal será un recinto que colectará y desviará el líquido proveniente de la cámara colectora y lo derivará hacia la obra de descarga.

Se deberán colocar los marcos y rejillas requeridas.

Obra de Descarga

La obra de descarga servirá al Río Matanza será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada de forma indirecta mediante pilotes.

La estructura recibirá el líquido proveniente de la cámara de descarga y volcará directamente sobre el río mediante dos canales de descarga.

Deberán tenerse en cuenta todos los recaudos necesarios para evitar la erosión de las márgenes del río y la socavación de las fundaciones mediante la utilización de colchonetas tipo Macaferry y la adecuada geometría de la estructura.

Se deberán colocar las rejas, barandas y escaleras.

Cámara de Inspección

La cámara de inspección será una estructura de Hormigón Armado H-35 fundada de forma indirecta mediante pilote. La misma permitirá el acceso al conducto de DN 1600

entre los sedimentadores primarios y los tanques de aireación para el mantenimiento del mismo. La cámara constará de tapa hermética estanca.

3.2.4.6.7 Unidades de tratamiento de lodos

Cámaras de bombeo de lodos primarios

Se deberá construir, lindero a la cámara de reparto de los sedimentadores primarios, una cámara de bombeo de lodos primarios; la misma estará constituida por dos cámaras secas en las que apoyaran el manifold de entrada y salida y una cámara húmeda dividida en dos por un tabique donde se encuentran las bombas sumergibles. Junto a la cámara de bombeo de lodos se deberá realizar una cámara para el caudalímetro.

La estructura será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada en forma indirecta mediante pilotes.

La cámara húmeda deberá ser protegida en su interior con pintura epoxi en a losa de techo y tabiques.

En la losa de coronamiento de las cámaras se ubicarán marcos y tapas para el retiro del equipamiento alojado en el interior, y contará con la instalación de una pluma de izaje sostenida por una estructura de columnas y vigas.

Deberán disponerse además las escaleras murales y barandas metálicas de acceso a la losa superior. En todas las cámaras se deberán colocar de pasamuros para los conductos.

Cámara de Recirculación de Lodos

La cámara de recirculación de lodos será de Hormigón Armado H-35 y estará fundada en forma indirecta mediante pilotes. Constará de dos cámaras de ingreso, dos zonas de transición y dos cámaras de bombeo en las que se alojarán las seis bombas de recirculación de lodos que abastecerán a las dos cámaras de aireación con los lodos provenientes de los clarificadores.

La cámara deberá ser protegida en su interior con pintura epoxi en la losa de techo y tabiques.

En la losa de coronamiento de la cámara se ubicarán marcos y tapas para el retiro del equipamiento alojado en el interior, y contará con la instalación de una pluma de izaje sostenida por una estructura de columnas y vigas.

Espesador de Lodos Primarios

Se construirán dos espesadores de lodos; cada uno será un tanque circular de Hormigón Armado H-35. Los laterales serán tabiques perimetrales y en el interior y en forma perimetral deberá ejecutarse una estructura que hará de vertedero. El fondo se materializará con una losa con una inclinación hacia el centro que se profundizará en la zona de descarga de barros espesados.

Diametralmente se construirá una pasarela donde se emplazará el motoreductor. La misma tendrá un acceso que deberá ser tapado por losetas premoldeadas de hormigón de la misma calidad del resto de la estructura.

Tendrán una cubierta superior de losetas premoldeadas de hormigón armado apoyada sobre vigas premoldeadas del mismo material. Las vigas se apoyarán sobre los tabiques perimetrales y en el centro sobre la pasarela diametral antes mencionada. Para el ingreso al espesador se deberán prever 2 (dos) tapas de acero inoxidable de 1.00 por 1.00 metros herméticas. Para cada espesador se ejecutará una escalera que acompañará el perímetro del mismo y que permitirá el acceso al nivel superior zona de tamices.

La superficie interior del techo y del tabique perimetral se deberá aplicar una combinación de poliurea y poliuretano tipo “Carboline” o similar, según especificaciones técnicas especiales a fin de proteger la estructura.

La fundación del Espesador será indirecta a mediante pilotes. El fondo se terminará con mortero en forma similar a lo descripto en los sedimentadores primarios.

También se deberán ejecutar las cámaras para el drenaje de los líquidos; las mismas serán de Hormigón Armado H-35 in situ y deberán tener tapas de acero. Las tapas deberán tener un tratamiento de galvanizado por inmersión para prever los efectos de la corrosión.

Flotador de Lodos

Se deberán ejecutar cuatro flotadores de lodos. Cada flotador será un tanque circular de Hormigón Armado H-35 in situ con diámetro interno de 10.00 m y pared perimetral con una canaleta circunferencial exterior. Cuenta con un puente giratorio rascador de

fondo que se utilizará para la colocación de la capa de terminación de la solera en forma similar a lo mencionado en los espesadores. Diametralmente se construirá una viga en la cual se colgará el rascador de fondo con el moto reductor. La fundación de los tanques del flotador será indirecta mediante pilotes.

La losa de fondo de cada flotador tendrá una pendiente al centro. En el centro se construirán una tobera de inyección y una tolva de extracción de barros.

Se ejecutará una escalera de hormigón armado que acompañará el perímetro de cada tanque que dará acceso a las pasarelas superiores. También deberá construirse una escalera para acceder al techo del edificio complementario a los flotadores desde la pasarela

Digestor

Se construirán dos Digestores de Lodos, cada uno estará constituido por un tanque circular de Hormigón Armado de calidad H-35 o superior. Será un tanque cerrado, con una cubierta superior con forma de segmento esférico.

La cubierta deberá estar construida en Hormigón Armado, prefabricado, con Hormigón calidad como mínimo H-35. La cubierta deberá apoyarse en el tabique perimetral y no se permitirán columnas internas en el digestor o cualquier elemento estructural que interfiera en el mezclado de los barros. La cubierta tendrá que prever los vanos y fijaciones para válvula de alivio, conductos de extracción del bio-gas, etc. En la cubierta se deberá prever un acceso hacia el centro de la cúpula, con la instalación de barandas de protección. La losa de fondo tendrá pendiente hacia el centro del tanque. La fundación del digestor será indirecta mediante pilotes.

El digestor llevará una aislación térmica exterior sobre la parte expuesta de las paredes, que permitirá mantener una temperatura interior de 35°C. Una opción para ello es un revestimiento de espuma de poliuretano expandido con revestimiento de chapas de aluminio pintadas con una capa de fosfatizante y dos capas de epoxi bituminoso.

A su vez, en el interior del digestor, se deberá aplicar una combinación de poliurea y poliuretano tipo “Carboline” o similar, según especificaciones técnicas especiales, a fin de proteger la estructura y generar la estanqueidad requerida.

Almacenador

Se construirán dos almacenadores de lodos constituidos por un tanque circular de Hormigón Armado calidad H-35 o superior. Estará dividido por un tabique diametral que en uno de sus extremos tendrá una pasarela también de Hormigón Armado, donde se fijarán los agitadores. Para el acceso a dicha pasarela se deberá ejecutar una escalera también de Hormigón Armado.

La fundación del almacenador será indirecta mediante pilotes. Se colocará hormigón de relleno H-15 sobre la losa de fondo para darle la pendiente requerida a los puntos de descarga.

En los tabiques del almacenador se deberán prever los insertos y todo lo necesario para la colocación de los agitadores.

Gasómetro

La obra civil comprenderá la ejecución de una platea de Hormigón Armado calidad H-35 para la instalación del gasómetro. La estructura inflable del gasómetro formadas por dos membranas superpuestas, se anclarán sobre la misma. Perimetralmente se construirá un tabique de 1.10 m de alto. Se preverá un área para el montaje de los ventiladores.

La platea será circular y apoyará directamente sobre el suelo de relleno, el gasómetro se fijará a la misma para lo cual se preverán lo insertos con los anclajes en el hormigón. Se deberá realizar un contrapiso con Hormigón calidad H-15 con pendiente para poder evacuar el agua de lluvia. En la zona de los gasómetro propiamente dicho el contrapiso tendrá pendiente hacia el centro donde se conectarán las cañerías de entrada y salida del gas, y la salida del agua de condensado. Deberá preverse el drenaje pluvial de la platea y bases de apoyo para los ventiladores.

Se deberá ejecutar una cámara de Hormigón Armado calidad H-35 fundada de forma indirecta mediante pilotes que alojará el tanque de purga. La cámara deberá estar provista de un acceso con tapa y escalera mural

Unidad de elevación de drenajes

Se deberá construir, una estación de bombeo de drenajes generales, constituida por una cámara de llegada, dos cámaras de bombeo y una cámara de válvulas. Toda la estructura será de Hormigón Armado H-35 y será fundada en forma indirecta mediante pilotes.

En la cámara de llegada se deberá realizar un relleno de segunda etapa de hormigón H-15, para encausar el líquido y evitar zonas muertas (con velocidades menores a la de sedimentación).

Las cámaras de bombeo deberán tener los apoyos de las bombas y se deberán instalar los insertos para el izaje de las mismas. En las cámaras de válvulas se deberá realizar el contrapiso con pendiente hacia los pozos de achique. En las losas de coronamiento de todas las cámaras se ubicarán marcos y tapas para la instalación de rejillas requeridas.

A su vez, en el interior de la cámara se deberá aplicar una combinación de poliurea y poliuretano tipo “Carboline” o similar, según especificaciones técnicas especiales, a fin de proteger la estructura y generar la estanqueidad requerida.

Se deberán realizar los pórticos para la instalación del monorriel para la extracción de equipos y prever la colocación de pasamuros para los conductos.

3.2.4.6.8 Tratamiento Arquitectónico de las Obras Hidráulicas

Todas las obras hidráulicas anteriormente descriptas recibirán el siguiente tratamiento arquitectónico de terminación:

Cuando las obras sobresalen del suelo a una altura mayor a 80 cm (excepto prescripciones contrarias dibujadas sobre los planos) el acceso a ellas se hará por escalones en hormigón armado fijados a la fachada y que llegarán directamente sobre la obra o a través de un palier en hormigón armado de tipo voladizo.

Las entradas de hombre serán tapas estancas articuladas de dimensiones mínimas de 80 cm x 80 cm, salvo indicación en planos de proyecto. Las entradas y las salidas de equipamiento a través de las losas se harán utilizando rejas desmontables, tapas estancas articuladas o desmontables.

Estos elementos deberán ser fraccionados si fuera necesario de manera tal que puedan ser manipulados por una sola persona.

A continuación se darán los lineamientos para realizar las terminaciones de las unidades de proceso que sobresalgan del suelo en más de 20 cm:

Tratamiento superficial de los muros exteriores:

- Si los muros son de mampostería se deberá aplicar una capa hidrófuga vertical, jaharro, enlucido, pintura base y revestimiento acrílico símil piedra color a elección.
- Si los muros son de hormigón visto se deberá aplicar nivelante de ser necesario, fijador y terminación pintura látex Acrílico para exteriores color a elección.

Pinturas sobre carpinterías, marcos, escaleras y barandas metálicas:

Se aplicará esmalte sintético brillante. Como fondo se aplicará dos manos de convertidor de óxido. Si hubiere que masillar se hará antes de esta operación con masilla al aguarrás en capas delgadas procediendo posteriormente a lijar convenientemente las superficies. Estas superficies serán pintadas como mínimo con una mano de fondo sintético, luego una mano de fondo sintético con el 20 % de esmalte sintético de primera calidad, y luego dos manos de este puro, color a determinar.

Todos los elementos metálicos deberán recibir tratamiento anticorrosivo si no se especifica lo contrario.

Barandas y escaleras:

Cuando las obras sobresalen del suelo a una altura de 80cm (excepto prescripciones contrarias dibujadas sobre los planos) el acceso a ellas se hará por escalones en hormigón armado fijados a la fachada y que llegarán directamente sobre la obra o a través de un palier en hormigón armado de tipo voladizo.

Estos accesos serán complementados por todo tipo de material si fuera necesario a fin de permitir la fácil llegada del personal hacia las zonas de trabajo o manipulación (escaleras marineras, escalones metálicos, etc.).

Las barandas horizontales o de las escaleras serán metálicas de tipo industrial y deberán ajustarse a las normativas fijadas por el código de edificación. Las escaleras serán de hormigón y las pedadas serán de superficie antideslizante.

La Contratista deberá presentar ante la inspección de Obra los planos y cálculos definitivos de las escaleras para ser aprobados.

Edificios Técnicos

Los edificios técnicos son los siguientes:

- Edificio de Tratamiento de Arenas
- Edificio de Tratamiento de Grasas
- Edificio Complementario al Espesador de Lodos Primarios
- Edificio Complementario a los Flotadores de Lodos Secundarios
- Edificio de Calentamiento de Lodos
- Edificio de Servicios Auxiliares de Almacenadores
- Edificio de Deshidratación y Silo de Lodos Deshidratados
- Edificios de Subestaciones (SET):
- Edificio Eléctrico de Estación Elevadora (SET 1)
- Sala de Compresores y Transformadores de Tanque de Aireación (SET 2)

Edificio de tratamiento de arenas y grasas

Lindero a los desarenadores-desengrasadores se ubicará el edificio destinado al tratamiento de las arenas y grasas provenientes del proceso. El edificio será de dos plantas, en la planta alta se ubicarán los clasificadores de arena en una sala y en otra el concentrador de grasas. El mismo tendrá un sector de acopio para los big-bag de cal. En la planta baja se ubicarán los contenedores para el retiro de arenas y grasas.

La estructura del edificio será de Hormigón Armado H-25, y será fundado en forma directa mediante plateas. Se deberá realizar en hormigón los apoyos para el equipamiento.

Se deberán instalar los monorrieles para el movimiento de equipamiento e insumos.

Edificio complementario al espesador de lodos primarios

Lindero a los espesadores de lodos se construirá un edificio cuya estructura será de Hormigón Armado H-35 y contara con dos niveles. En el nivel inferior se emplazara la sala de bombeo de lodos. Se deberá prever la instalación de tres monorrieles para el movimiento de las bombas para su mantenimiento.

Junto a la sala de bombas se deberá realizar la cámara para la lechada de cal en la cual se deberá colocar el marco y tapa para el acceso a la misma, y la losa de techo deberá tener un pase para el agitador.

En el nivel superior, se construirán los seis canales para los tamices, el canal de by-pass y las cámaras repartidora de entrada a los tamices y de salida al espesador. Los canales deberán tener recatas para poder colocar compuertas, y ser aislados. La estructura de los canales y cámaras se ejecutarán con tabiques de hormigón armado.

El nivel superior del edificio se vinculará a través de una pasarela de hormigón a los espesadores. La fundación del edificio se hará en forma indirecta mediante pilotes.

Edificio complementario a los flotadores de lodos secundarios

Los flotadores se vincularán a través una galería que se conectará con el edificio central de servicios. El mismo se construirá, para el nivel del edificio que quede enterrado, con tabiques de Hormigón Armado H-35 incluyendo edificio y galerías de conexión con el flotador; y el nivel superior del edificio coincidente con el nivel de terreno, será de una estructura convencional de columnas, vigas y losas, con cerramiento de mampostería. La fundación del edificio se realizará de forma indirecta mediante pilotes. En el nivel superior se emplazarán los tanques de presurización y sistemas de compresores de aire y en el nivel inferior, que deberá coincidir con el nivel de las tolvas y toberas de los flotadores, se alojarán el sistema de bombas. Se deberán realizar los apoyos para todos los equipos.

Ambos niveles del edificio deberán conectarse mediante una escalera interna de hormigón armado. Se deberá contemplar un vano en la losa para poder izar equipamiento desde el nivel inferior hasta el superior. El mismo deberá contar con tapas removibles resistentes al tránsito. Los pisos se terminarán con pendiente a canaletas colectoras y a pozo de achique.

Se deberá instalar en el edificio monorrieles para el sistema de izaje y mantenimiento de todas las bombas, tanques presurización y compresores.

Junto al edificio se deberán ejecutar tres cámaras que deberán cumplir con los requerimientos para las estructuras hidráulicas. Las Cámaras estarán fundadas de forma indirecta mediante pilotes y son:

Cámara de lodos a flotar

Será de sección rectangular y estará compartimentada en dos para facilitar el mantenimiento. Se deberá prever en los tabiques los insertos para los agitadores y los pases para los conductos.

En la losa de techo se deberá colocar los marcos y tapas que permitan el acceso a la cámara y prever la fundación y la colocación de insertos para la instalación de dos plumas de izaje para el mantenimiento de los agitadores.

Se deberá recubrir en el interior la losa de techo y tabiques con pintura epoxi.

Cámara de lodos mixtos

Asociado al edificio en uno de sus laterales se construirá la cámara de lodos mixtos en Hormigón Armado H-35, conformada por tabiques, plateas y losa de techo. La misma deberá estar subdividida en dos por un tabique provisto de recatas de acero inoxidable para compuertas stop-log, para poder realizar tareas de mantenimiento en cada una de los recintos. Deberá contemplar los pases para los agitadores y accesos con tapa a cada una de las cámaras.

Se deberá recubrir todo el interior de la cámara de lodos mixtos con una pintura de una combinación de poliurea y poliuretano tipo “Carboline” o similar, según especificaciones técnicas especiales.

Cámara de agua intersticial

Estará compuesta por una cámara húmeda donde se alojarán las bombas sumergibles y una cámara seca donde se ubicarán las válvulas. Las mismas serán de Hormigón Armado H-35 y estarán conformadas por tabiques, plateas y losas.

Se deberá contemplar en la losa superior dos pases con tapas para las bombas sumergibles y lo insertos para la colocación de la pluma de mantenimiento. La cámara de válvula se cerrará con losetas premoldeadas.

Se ejecutará una escalera de acceso a la zona de la cámara de lodos mixtos y cámara de agua intersticial. También se instalarán de barandas tanto para escaleras como para resguardar los niveles del techo del edifico y nivel de cámaras. Las barandas deberán protegerse contra la corrosión.

Edificio de Calentamiento de Lodos

Lindero a los digestores se deberá construir el edificio de calentamiento de lodos. El mismo contará con planta baja, primer piso y azotea. Será de Hormigón Armado H-25, y estará fundado indirectamente mediante pilotes.

En planta baja se preverá la Sala de Calderas y se emplazarán los intercambiadores de calor. Tanto en la sala de calderas como en la sala de intercambiadores de calor se deberá prever monorrieles para el movimiento de los elementos electromecánicos para el mantenimiento de los mismos.

En el primer piso se alojaran el recinto para el sistema de purga, el local de compresores de gas, un local de servicios y un local sanitario. Para el movimiento de los compresores se preveré la instalación de monorrieles.

Se preverá una caja de escalera para poder acceder a todos los pisos incluyendo la azotea. La misma será de Hormigón Armado y deberá tener barandas de protección.

Se preverá en un lado del edificio la ubicación del depósito de combustible (B 11). Debiendo realizarse una platea para su apoyo y, en el perímetro, se deberá colocar un alambrado con un acceso hacia los tanques.

Edificio de deshidratación y silo de lodos deshidratados

El edificio de deshidratación constará de tres niveles. Tendrá una escalera que comunicará todos los pisos y un montacargas que accederá a todos los pisos exceptuando la azotea.

Planta baja

Estará el sector del silo externo (playa de secado), el sector de carga de camiones y, en interior del edificio, el sector de almacenamiento de big-bag y área de preparación de polímero.

En la zona de acceso de camiones se construirá un pavimento rígido de hormigón H-30 con su correspondiente vereda para la circulación peatonal del lado del edificio.

El silo externo estará constituido por un pavimento de hormigón H-30 y tendrá una superficie aproximada de 95 m^2. En el límite con la zona de carga de camiones tendrá tabiques de contención.

Primer piso

En el primer piso, por sobre el sector de carga de camiones, se encontrará el área de maniobra de equipamiento para movimiento de barros y, en el interior del edificio, se encontrará el sector de movimiento y tolvas para dosificación de big-bag.

La losa del sector de movimiento y tolvas para dosificación de big-bag deberá tener una abertura en coincidencia con la zona de depósito. La abertura permitirá elevar las big-bag para dosificar en las tolvas. Para el izaje se preverá la instalación de un perfil para monorriel.

Segundo piso

Se emplazara la sala de centrifugas, local eléctrico y oficina con baño. El silo de almacenamiento de barros estará emplazado a un costado de la sala de centrifugas.

Se deberá realizar las vigas carrileras para la instalación de un puente grúa ubicado en la sala de centrífugas.

Azotea

En la azotea, se emplazará la sala de máquina del montacargas. En la zona del techo de la sala de centrifugas, deberá emplazarse el sistema de extracción de aire de centrifugas y silo.

La estructura del edificio se ejecutará en Hormigón Armado calidad H-35 y será convencional con losas, vigas y columnas con fundaciones indirectas mediante pilotes. El silo de almacenamiento de barros, de base cuadrada, se ejecutará con tabiques laterales y losas para la base y para el techo de Hormigón Armado calidad H-35. En el

interior del mismo se ejecutará un hormigón de segunda etapa de calidad H-15 para darle una conicidad y generar una transición de la sección cuadrada a la circular del rascador de fondo. En el lateral que linda al interior del edificio se colocará una puerta hermética circular para el ingreso de hombre. El material de la misma deberá ser resistente a la corrosión. En el techo se deberán contemplar todos los pases para los conductos de extracción de aire, volcado del barro proveniente de las centrifugas, etc. En la losa de fondo deberá contemplarse todos los inserto y vanos para la colocación de los equipos electromecánicos.

Edificio Eléctrico de Estación Elevadora (SET 1)

La estructura será de Hormigón Armado H-25 y será fundado en forma directa mediante plateas. Se deberá realizar en hormigón los apoyos para el equipamiento. Se deberá prever la instalación de rieles para extracción de los transformadores y la construcción de trincheras para el ingreso de cañeros.

Deberá preverse en la estructura y en el cerramiento de la sala, el sistema de ventilación.

Sala de compresores y transformadores de Tanque de Aireación (SET 2)

Cercano a los tanques de aireación se ubicará la sala de compresores y transformadores de tanque de aireación. La estructura será de Hormigón Armado H-25 y será fundado en forma directa mediante plateas.

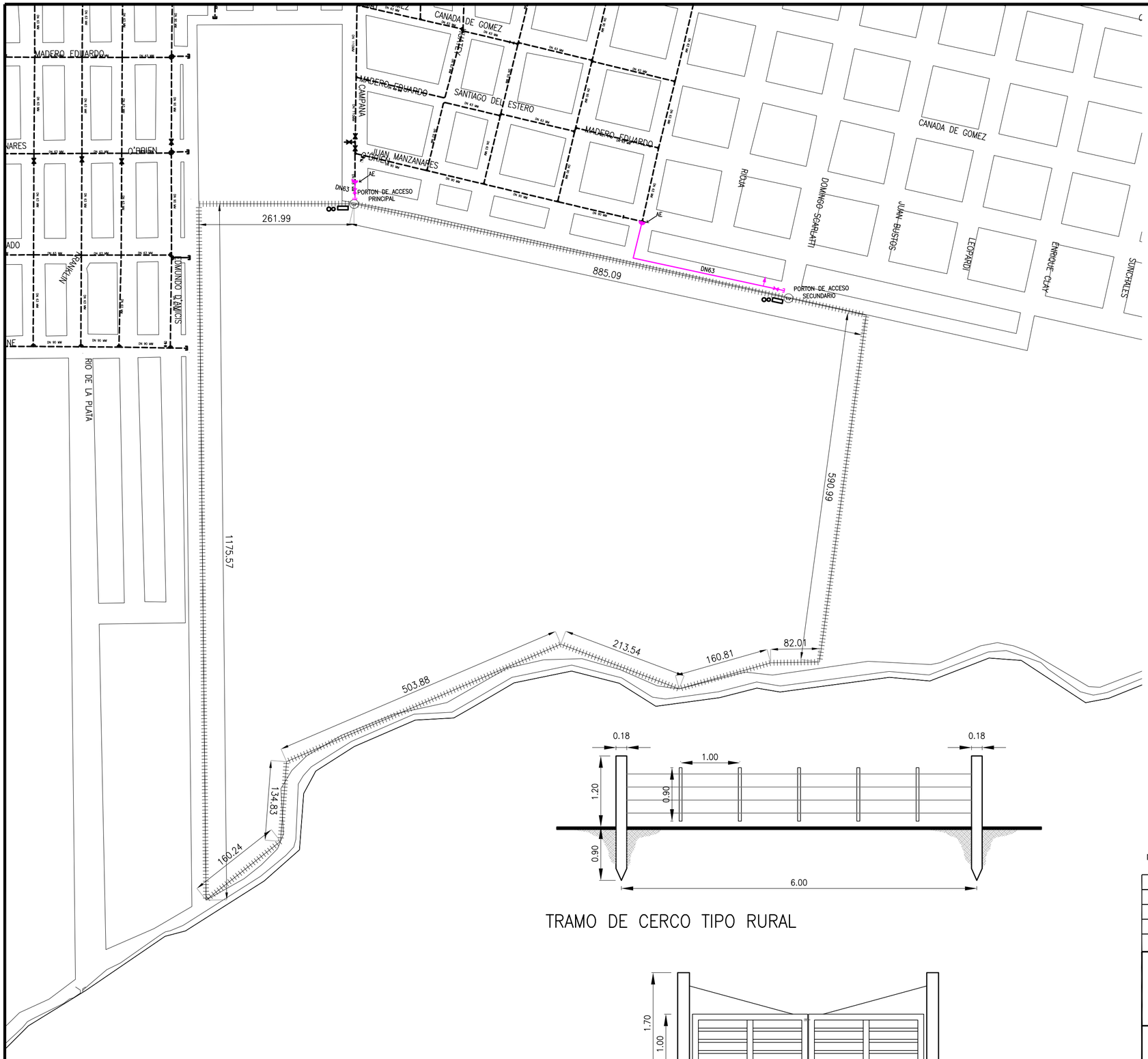
El edificio cuenta con una sala central donde se ubicarán los sopladores y una sala de transformadores. En ambas salas se deberá realizar en hormigón los apoyos para el equipamiento. En la sala de sopladores se deberá instalar tres monorrieles para el retiro de los flotadores mientras que en la sala de transformadores se deberá prever la instalación de rieles para extracción de los mismos y la construcción de trincheras para el ingreso de cañeros. Se deberá prever en la estructura y en el cerramiento de la sala, el sistema de ventilación y la aislación acústica necesaria. Lindera a la sala central, se ubicará una oficina y un puesto sanitario.

Subestación Transformadora – Deshidratación de Barros (SET 3)

La estructura será de Hormigón Armado H-25 y será fundado en forma directa mediante plateas. Se deberá realizar en hormigón los apoyos para el equipamiento y prever la instalación de rieles para extracción de los transformadores y la construcción de trincheras para el ingreso de cañeros.

Deberá preverse en la estructura y en el cerramiento de la sala, el sistema de ventilación.

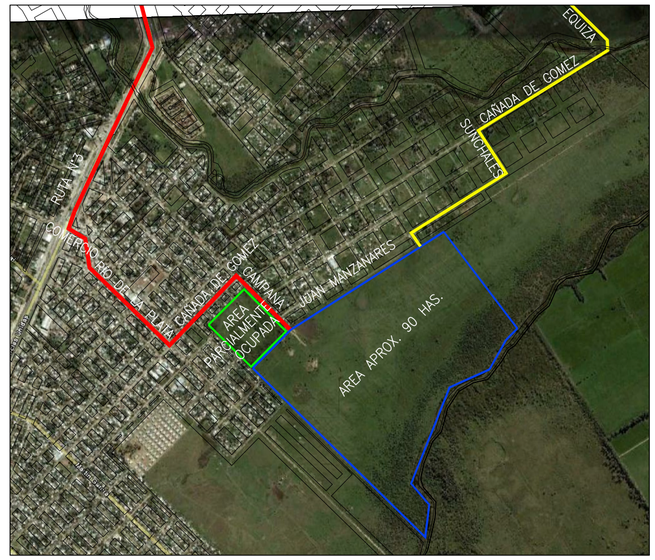
En la Figura 13 se observa el plano detalle del Proyecto



TRAMO DE CERCO TIPO RURAL

PORTON DE ACCESO

UBICACION Y ACCESOS



- ACCESO PRINCIPAL
- ACCESO SECUNDARIO
- TRAILER A INSTALAR POR GENDARMERIA
- TERRENO AREA APROX. 90HAS.
- AREA PARCIALMENTE OCUPADA
- DESAGÜES CLOACALES
- CAÑERIA DE AGUA EXISTENTE
- CAÑERIA A EJECUTAR
- HIDRANTE

NOTA: PROYECTO EJECUTADO POR PROFESIONALES DE AYSA.

Rev.	Descripción	Revisó	Fecha
4ª			
3ª			
2ª			
1ª			

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.
Dirección de Planificación

aysa

PLANTA LAFERRERE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y CERCO PERIMETRAL PROVISORIO
LA MATANZA

Gerente:	Proyectista: P.B./G.P.	Dibujo: G.P.	Plano N° 45018-P	Cód. Proy: OA647
J.de Proyecto: P.B.	Reviso:	Fecha: 04/10/2011	Código Archivo: I-C-MA-0012	Revisión 0 / Hoja: 1 de 1
0 1 2cm SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTA EN ESCALA		Escala: 1:15000		

FORMATO A2 - 420 x 594 mm

A2

Figura 13

3.2.5 Línea de Base Ambiental

Al tratarse de una obra de gran envergadura y por las implicancias que la misma pudiese ocasionar durante su etapa operativa se han realizado diferentes estudios ambientales para describir la línea de base ambiental del área de influencia de la Planta Depuradora Laferrere. En el Anexo I podrá encontrarse el Estudio de Base Ambiental, a cargo de EySA S.R.L

3.2.5.1 Aire

3.2.5.1.1 Calidad de Aire

Con el fin de evaluar las implicancias ambientales del proyecto Planta Depuradora Laferrere (PDL), especialmente en relación a su impacto en el entorno del lugar de emplazamiento se realizó un Estudio de Calidad de Aire e Impacto por Olores. Los resultados de las mediciones se comparan con los niveles guía o niveles de referencia ambientales correspondientes.

Tanto en el predio donde se emplazará la Planta Depuradora Laferrere como en su entorno externo, se ha evaluado la línea de base de calidad de aire y olores mediante el relevamiento de la zona y la realización de una serie de monitoreo específicos.

Además, se ha estimado el nivel de generación de olores para las fuentes identificadas en el Proyecto. Esta información es utilizada en la etapa de modelado matemático que permite estimar predictivamente el grado de impacto externo.

A continuación se describen los aspectos relevantes y resultados:

Parámetros medidos

Si bien dentro de la Planta Depuradora Laferrere aplicará la Normativa de Higiene y Seguridad Laboral, tratándose de un monitoreo de línea de base, para los puntos perimetrales e internos del predio (actualmente un campo sin actividad) se utilizó la normativa ambiental.

Se midieron los siguientes parámetros, que corresponden a los contaminantes gaseosos de criterio para calidad de aire urbana:

Parámetro	Nivel de referencia	
	Valor	Unidad
Óxidos de nitrógeno	0.2	ppm
Monóxido de carbono	35	ppm
Dióxido de azufre	0.5	ppm

(*) Ley 5965 Pcia. de Buenos Aires, Decreto 3395/96.
NE = No Establecido.

Puntos de monitoreo

Los sectores definidos para el monitoreo se denominan “puntos de monitoreo” y están comprendidos en 3 grupos:

- 2 Puntos internos: corresponden a sectores dentro del predio de la futura PDL,
- 4 Puntos perimetrales: corresponden a sectores a lo largo del límite del predio de la PDL,
- 12 Puntos externos: corresponden a sitios fuera del predio de la PDL, usualmente asociados a localizaciones de receptores críticos cercanos,

Período de monitoreo

Los monitoreos se realizaron en septiembre de 2015, en las siguientes fechas:

- Puntos internos y perimetrales: 17sep15
- Puntos externos: 19sep15

Los puntos internos y perimetrales fueron definidos por AySA y su localización final se adaptó en campo según las posibilidades. Los puntos externos fueron definidos en función del relevamiento llevado a cabo ad hoc.

Resultados

En la Figura 14 se presenta los resultados de concentración de los gases medidos. La última columna indica la comparación entre los valores medidos y los niveles de referencia de calidad de aire.

Resultan valores relativamente bajos de concentración de gases de criterio. De acuerdo a la localización de la PDL y las direcciones de viento durante los monitoreos,

se observa un efecto por la influencia de las emisiones urbanas (principalmente el tránsito).

Todos los puntos cumplen con los niveles de referencia citados.

Punto	Localizacion	NOx (ppm)	CO (ppm)	SO2 (ppm)	Resultado
1	Perimetro PDL	0.028	0.68	< 0.01	CUMPLE
2	Perimetro PDL	0.025	0.55	< 0.01	CUMPLE
3	Interior predio PDL	0.016	0.44	< 0.01	CUMPLE
4	Perimetro PDL, rio	0.017	0.35	< 0.01	CUMPLE
5	Perimetro PDL	0.015	0.31	< 0.01	CUMPLE
6	Interior predio PDL	0.016	0.40	< 0.01	CUMPLE
7	Barrio	0.025	0.52	< 0.01	CUMPLE
8	Barrio	0.022	0.47	< 0.01	CUMPLE
9	Barrio	0.027	0.55	< 0.01	CUMPLE
10	Barrio	0.022	0.50	< 0.01	CUMPLE
11	Barrio	0.024	0.56	< 0.01	CUMPLE
12	Barrio	0.028	0.75	< 0.01	CUMPLE
13	Barrio	0.029	0.68	< 0.01	CUMPLE
14	Barrio	0.016	0.33	< 0.01	CUMPLE
15	Barrio	0.019	0.36	< 0.01	CUMPLE
16	Barrio	0.032	0.77	< 0.01	CUMPLE
17	Barrio	0.024	0.57	< 0.01	CUMPLE
18	Barrio	0.028	0.66	< 0.01	CUMPLE

Figura 14: Concentración de gases medidos

Existen pasivos por olores en la zona del proyecto:

- Olores por basura expuesta y microbasurales en las márgenes del río, a la altura de la PDL,
- Olores del tipo cloacal por aguas residuales derramadas en las calles del entorno, tanto en zanjas de calles pavimentadas como en zanjones a cielo abierto en calles sin pavimentar,
- En algunos sitios, como por ejemplo frente a la escuela en Juan Manzanares y Gamarra o la sala médica en Cachimayo y Córdoba, se forman acumulaciones de aguas residuales en formas de sectores inundados, con liberación de olores penetrantes por el paso de vehículos que agitan estas aguas.
- En algunos sitios, la existencia de microbasurales produce la presencia de olores desagradables en la vía pública.

Distribución de olores

Durante los relevamientos de campo y monitoreos, se llevó a cabo una evaluación sensorial de olores en la zona de estudio a cargo de CCyA Ingeniería, utilizándose la misma red de puntos de monitoreo definida en las secciones previas.

La Figura 15 presenta un esquema de distribución de olores, que permite obtener una rápida imagen para la zona de estudio. En cada estación se indica el tipo de olor detectado con un código de colores. El rojo indica olores del tipo cloacal o de aguas residuales. Se observa que:

- Dentro del predio de la PDL no se apreciaron olores,
- En la zona de futuro vuelco, hay actualmente olores a basura y aguas residuales,
- En la entrada, se percibieron olores a basura,
- De todos los olores detectados, el de aguas residuales es el más significativo,
- Al norte y noreste de la PDL se encuentra un pasivo asociado a las aguas residuales distribuidas en la vía pública,
- Los olores más frecuentes son a aguas servidas, basura, combustión y tránsito,
- En algunos sitios no se percibieron olores.

Nótese que esta descripción es válida únicamente para las jornadas de relevamiento y monitoreo.

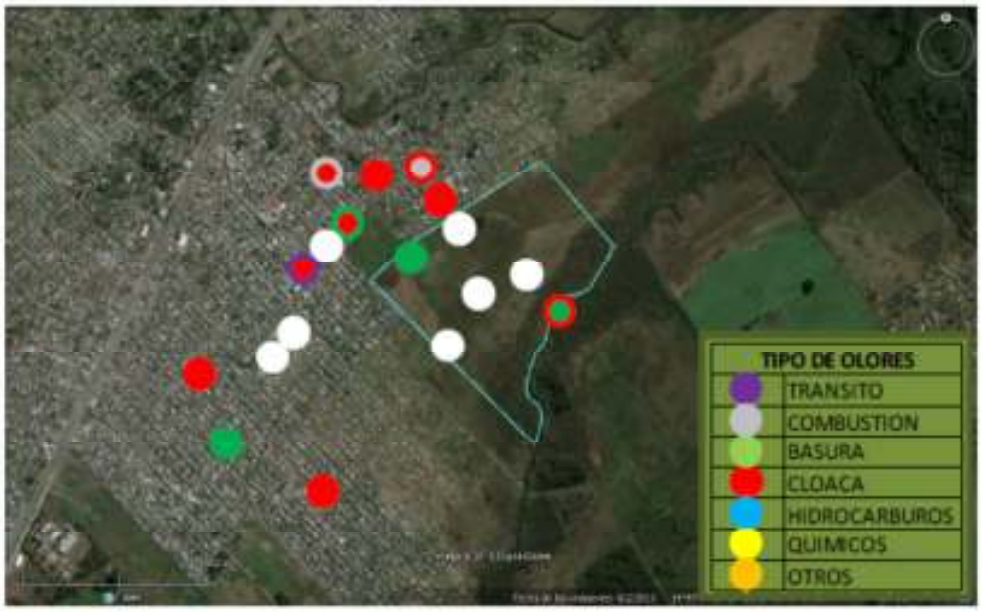


Figura 15: Distribución de olores

En el Anexo II: Calidad de Aires e Impacto por Olores se encuentra el estudio completo.

3.2.5.2 Niveles sonoros

3.2.5.2.1 Análisis Físico de Presión Sonora

Con el fin de determinar las bases del ruido existente alrededor del sitio donde se implantará la futura Planta Depuradora Laferrere (PDL) y generar una simulación del impacto acústico potencial que la misma podría producir se realizaron durante el mes de Septiembre del 2015 mediciones y estudios analíticos aplicando la técnica de acuerdo a la Norma IRAM 4.062/01 (versión actualizada), aprobada por Resolución 94/02 de la Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires al vecindario adyacente al predio de la futura Planta Depuradora como puede observarse en la Figura 16.



Figura 16: Ubicación de Puntos de Medición de Ruidos Ambientales

Para ello se analizaron los resultados arrojados en otro estudio hecho en una planta de similares características y en condiciones operativa. En este caso se usaron los valores (LAeq y Máximos), hallados en Planta Depuradora Norte, los cuales fueron promediados. Con estos valores se procedió a realizar el procedimiento de calificación de los niveles evaluados los cuales se presentan en la Figura 17.

N° Punto Diurno	L_{Aeq}	K	L_E	Máx.	L_f	Diferencia $L_E - L_f$	Situación	Diferencia Máx – L_f	Situación	Calificación
1	58.4	0.0	58.4	69.9	42.4	16	> 8	27,5	< 30	Molesto
2	58.4	0.0	58.4	69.9	46.8	11.6	> 8	23,1	< 30	Molesto
3	58.4	0.0	58.4	69.9	43.9	14.5	> 8	26	< 30	Molesto
4	58.4	0.0	58.4	69.9	40.6	17.8	> 8	29,3	< 30	Molesto
5	58.4	0.0	58.4	69.9	45	13.4	> 8	24,9	< 30	Molesto
6	58.4	0.0	58.4	69.9	54.7	3.7	< 8	15,2	< 30	No Molesto
7	58.4	0.0	58.4	69.9	46.8	11.6	> 8	23,1	< 30	Molesto
8	58.4	0.0	58.4	69.9	45	13.4	> 8	24,9	< 30	Molesto
9	58.4	0.0	58.4	69.9	50.8	7.6	< 8	19,1	< 30	No molesto
10	58.4	0.0	58.4	69.9	50.5	7.9	< 8	19,4	< 30	No molesto
11	58.4	0.0	58.4	69.9	43.7	14.7	> 8	26,2	< 30	Molesto

Los vslores se encuentran expresados en dBA

Figura 17: Clasificación de los Le y Niveles Máximos

Las mediciones de ruido se efectuaron en horario diurno el día 03 de Septiembre de 2015, comenzando a las 12:00 hs. hasta las 16:00 hs. En ese momento los sitios adyacentes al predio se encontraban en forma normal con el movimiento habitual de vehículos.

Como se puede observar, los valores utilizados como L_E, en los puntos evaluados, son de referencia a una situación futura una vez que la Planta Depuradora Laferrere (PDL) se encuentre operativa. Las mediciones fueron tomadas en el perímetro de la futura planta, las cuales se consideraron como ruidos de fondo (L_f), y estas podrán ser utilizadas para futuras mediciones.

Se recomienda realizar nuevamente las determinaciones de impacto acústico una vez que la Planta Depuradora se encuentre operativa, para comparar esos resultados con los niveles de fondo (Lf) medidos en esta oportunidad.

Cabe aclarar que en aquellos puntos donde la clasificación arroja como resultado MOLESTO, se debe tener en cuenta que se utilizaron niveles de referencia de otra Planta Depuradora con una situación de funcionamiento operativa; y dado que los niveles medidos de ruido de fondo (Lf) son muy bajos, es por ello que la evaluación los clasifica como tal.

En el Anexo III se encuentra el Análisis Físico de Presión Sonara a cargo de ECISA

3.2.5.3 Suelos

A partir de posiciones fijadas por AySA, entre los días 13 y 14 de octubre de 2015 se realizó un muestreo de suelo con la finalidad de lograr una caracterización ambiental a partir de los sondeos. En las Figura 18 y 19 puede observarse imágenes de las tareas de toma de muestra y la ubicación de los puntos de sondeo.



Figura 18: Toma de muestra de suelo

De acuerdo con lo establecido, la profundidad de las muestras por sondeo deberían ser a 50 cm la primer muestra y a 150 cm la segunda, no obstante, por encontrarse la napa freática próxima a la superficie, en todos los casos la segunda muestra se tomó a menos profundidad, ingresando a la zona vadosa previo al contacto con el agua. En la Figura 20 se detallan las respectivas profundidades.

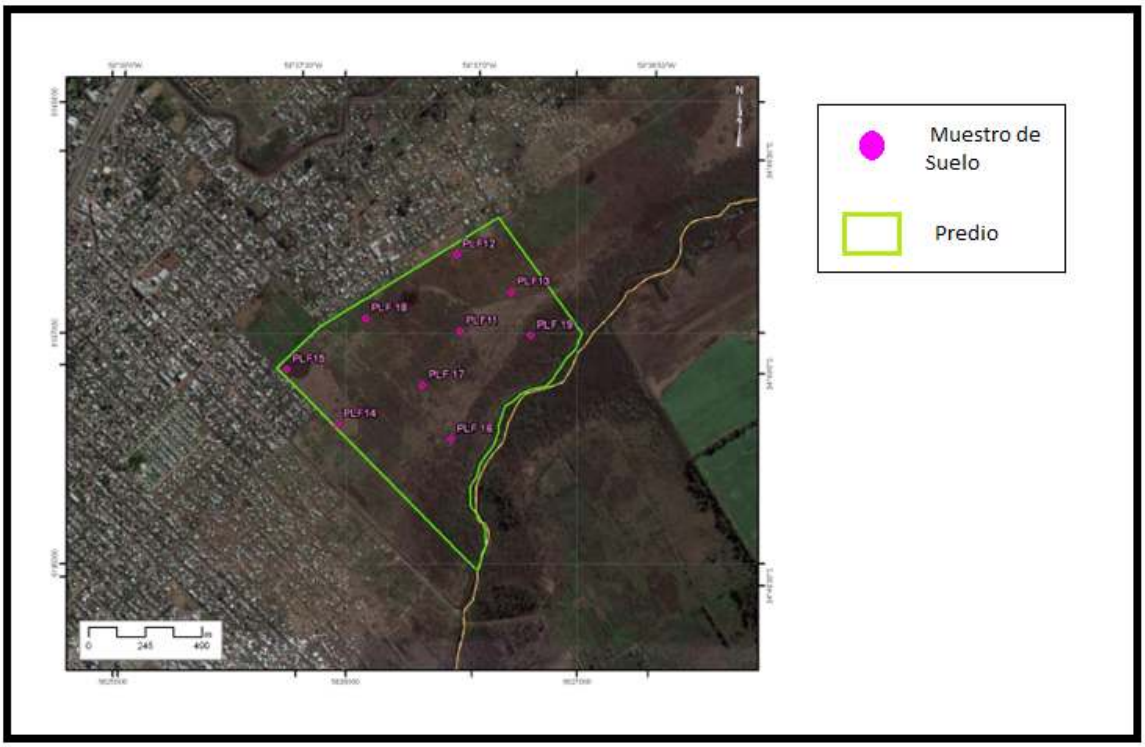


Figura 19: Ubicación de Muestreo de Suelo

Sondeos	Muestra	Profundidad (cm)
PLF 11	1	50 - 65
	2	80 - 98
PLF 12	1	50 - 62
	2	105 – 120
PLF 13	1	50 – 60
	2	80 – 90
PLF 14	1	50 – 60
	2	85 – 100
PLF 15	1	50 – 60
	2	90 – 105
PLF 16	1	50 - 58
	2	80 - 90
PLF 17	1	50 - 60
	2	106 – 120
PLF 18	1	50 – 60
	2	50 – 60
PLF 19	1	50 – 60
	2	130 - 140

Figura 20: Profundidad de toma de muestras

A partir de los análisis realizados a las muestras tomadas se concluye que ninguna de las muestras de suelo presenta concentraciones en los analitos realizados superiores a lo que estipula la ley 24.051 Dec. 831/93 para el caso de suelos con uso residencial.

Cabe destacar que en los sondeos PLF 17-1, PLF 11-1, PLF13-1 y PLF 14-1 el valor del pH fue superior a 9, dato que debería tenerse en cuenta en la elección del material

por la agresividad que esto pueda representar ya que los puntos PLF 17-1 y PLF 11-1 coinciden con la ubicación de la Planta Depuradora.

3.2.5.4 Agua

3.2.5.4.1 Agua Superficial

En el área inmediata al Proyecto transcurren dos cursos de agua. Delimitando el predio de implantación se encuentra el Río Matanza, curso en cual desembocarán los efluentes de la Plata Depuradora Laferrere y el Arroyo Morales a escasas cuadras de la misma.

Dichos cursos de agua se encuentran descriptos en cuerpo principal del presente alcance, denominado “Expansión Sistema Cloacal de la Cuenca del Río Matanza Riachuelo”.

Plan de Monitoreo de la Cuenca Matanza Riachuelo 2016

Con el fin de garantizar el Plan Integral de Saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo, y continuar con el compromiso asumida por AySA, en el marco del seguimiento de la calidad de aguas de la Cuenca Matanza – Riachuelo, como así también generar información primaria para ser incorporada en los modelos matemáticos de calidad que se encuentran en curso, la Dirección de Medio Ambiente de AySA realizó 3 campañas de monitoreo del Recurso Hídrico Superficial en el periodo 2016 durante los meses de marzo / agosto / noviembre, siendo los datos más relevantes para el punto de inferencia el ubicado Aguas Arriba de la descarga, cuya coordenada son 34° 49’ 35.07”S – 58°37’1.95” O.

Los parámetros analizados fueron temperatura, conductividad, pH y turbiedad.

Parámetros medidos en laboratorio	
D.B.O a 5 días líquido bruto	Sustáncias Fenólicas
D.Q.O líquido bruto	N.T.K
Sólidos totales suspendidos	Nitritos (NO2-)
Sólidos Sedimentados tot. 10 min comp.	Nitrógeno de Nitritos (N)
Sólidos Sedimentados tot. 10 min no comp.	Amonio (NH4+)
Sólidos Sedimentados tot. 2 hs	Nitrógeno de amonio (N)
Sólidos totales a 103° - 105°	Hidrocarburos totales
Sólidos totales fijos	Coliformes totales
Sólidos totales volátiles	Coliformes fecales
Fosforo total	Escherichia Coli
Fosforo de ortofosfato	1,1 - dicloroeteno
pH	Clorofomo
Oxibilidad líquido bruto total	1,1,1 - tricloroetano
S.R.A.O	Tetracloruro de carbono
Sustancias Solubles en eter etilico	1,2 - dicloroetano
Arsénico	Tricloroetileno
Plomo	Bromodiclorometano
Cadmio	Bromoformo
Mercurio	Tetracloroetano
Niquel	Tetracloroeteno
Hierro	1,4 - diclorobenceno
Cobre	1,2- diclorobenceno
Cinc	Triahalometanos totales
Cromo	Benceno
Cianuros totales	Tolueno
Cianuros destructibles por cloración	Monoclorobenceno
Conductividad	Etilbenceno

El sistema Matanza Riachuelo tiene una dinámica compleja porque está sujeto al régimen de mareas del Río de la Plata y recibe descargas puntuales intermitentes y de calidad muy cambiante. Por ende, las concentraciones de distintos parámetros físico-químicos y bacteriológicos que se miden en un mismo sitio son altamente variables en el tiempo.

Cabe aclarar, que la evaluación de los datos se realizó en base a la extracción de muestras puntuales, en una determinada época del año, por lo cual que refleja una situación de la calidad del curso en un momento determinado.

El informe completo puede encontrarse en el Anexo II del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza Riachuelo”

3.2.5.4.2 Agua Subterránea

El área de estudio no se encuentra servida por las Redes de Cloaca, por lo que se presupone la existencia de pozos absorbentes activos en la zona que pudieran permear hacia la napa. No obstante, en el área de estudio se realizaron cuatro perforaciones de agua, dos freatímetros y dos piezómetros, estos últimos al acuífero Puelche. Los mismos se ubicaron de apares, el freatímetro 1 y el piezómetro 1 en la posición 1 y el freatímetro 2 y el piezómetro 2 en la posición 2. En la Figura 21 se visualizan las posiciones de los mismos.

Dentro de los resultados se destaca:

- En todos los sondeos realizados la freática se encontró a menos de 1,5 m de profundidad.
- Ninguna de las muestras contiene hidrocarburos totales.
- El agua bombeada de los 4 pozos resultó cristalina con bajos valores de conductividad, encontrándose en todos los casos dentro de la franja de agua bebible.
- Las aguas del freatímetro y piezómetro 1 resultaron levemente más conductivas que las aguas del freatímetro y piezómetro 2.



Figura 21: Posición de los Pozos de Agua

3.2.5.4.3 Cota de Inundación

El terreno en donde se implantará la Planta Depuradora Laferrere se encuentra ubicado en las inmediaciones de la confluencia del Arroyo Morales con el río Matanza. Esta es una zona baja susceptible a sufrir inundaciones periódicas por crecidas de los ríos.

Es por ello que se ha realizado un estudio hidrológico - hidráulico detallado a los fines de establecer la cota de inundación correspondiente a un evento hidrológico con una recurrencia de 50 años. A partir de esta información se ha definido la cota de relleno requerida, desde la cual se contempla la implantación vertical de las unidades de proceso junto con la línea piezométrica.

Dicha cota de relleno se ha definido en + 21,00 m OSN para el área de ubicación de la Planta y un relleno adicional a cota + 23.00 OSN en la zona de los Sedimentadores Primarios y Desarenador Desengrasador. El valor de la cota de relleno se ha establecido a partir de estudios hidrológicos realizados que permiten asegurar que la

planta puede soportar una crecida provocada por una tormenta con una recurrencia de 50 años.

El presente Proyecto contempla la realización de un relleno general de primera etapa en los sectores donde no se emplazan unidades de procesos enterradas o semienterrada, y luego de la construcción de cada una de estas unidades se previó que se rellenarán las inmediaciones a las mismas hasta alcanzar la cota requerida según planos de proyecto. Así mismo, dentro de las obras complementarias, se incluyen las correspondientes al sistema de drenaje interno y externo que impedirá ocasionar inconvenientes a los vecinos.

En el Anexo IV se encuentra el estudio completo referente a la Cota de Inundación del predio de futura Planta de Tratamiento de Efluentes a cargo de Demison S.A.

3.2.5.4.4 Escurrimiento superficial

Con la finalidad de conocer los sentidos de escurrimientos de Aguas Superficiales del predio bajo estudio, como así también del área circundante se realizó un relevamiento en campo de la planimetría en base a la utilización de tecnología GPS con corrección de datos en tiempo real RTK.

Se delimitó el área de aporte de las aguas pluviales que afectan al predio proveniente del barrio habitado al norte del mismo. Mediante las cotas se determinaron dos Cuencas que aportan el agua al Río Matanza, delimitándose también las que aportan al arroyo Morales.

La Cuenca A está delimitada por las calle Campana y Cañada de Gómez, cuya escorrentía está encaminada hacia el río Matanza por medio de una zanja rectificada al sudoeste y por calles dispuestas antes de colectarse en la zanja. El área presenta dos pequeñas depresiones que en general muestran una constante acumulación de agua, una de ellas antes de la entrada actual al predio de AySA.

Hacia el río Matanza, la zanja rectificada presenta una cota de 5,59 m antes de que las aguas de escurrimiento natural del predio ingresen al cauce y se viertan al cauce del río (cota de 4,11 m.s.n.m. en el momento de las tareas de campo).

El agua que recolecta la calle E. D'Amici, al sudoeste del predio, inicialmente se deriva por Atalaya y Cañada de Gómez, mientras que hacia el cauce del río Matanza, se encauzan en la zanja que las conduce directamente.

En el sector noroeste de terreno de AySA se observa una cubeta poco deprimida que recibe el agua desde el norte del Barrio. Esta depresión constituye una parte de la Cuenca B.

Con respecto al resto de la Cuenca B en el Barrio, el límite de las aguas pluviales entre lo que se vierte al río Matanza y el arroyo Morales, está localizado en aproximadamente en la mitad de las manzanas entre las calles Cañada de Gómez y Atalaya entre las calles Campana y D. Scarlatti.

Sobre el borde del predio, la calle Manzanares recibe las aguas de las calles perpendiculares, que de oeste a este son: Campana, Cachimayo, Saujil, A. Gamarra, Valle Armonía, Rioja y D. Scarlatti. Hacia el este del predio se desarrollan unos pequeños carcavamientos en la superficie del terreno que conducen el escurrimiento muy suavemente, perpendiculares a la margen del río Matanza. Este sistema desagota el predio en el este, del agua proveniente del Barrio y la propia caída en el terreno.

De acuerdo a lo observado durante el relevamiento, el escurrimiento del Barrio no está bien organizado, los caños de desagote presentan diferentes tamaños y las zanjas son desparejas, por lo que el drenaje en momentos de lluvias es desordenado.

Se adjunta en el Anexo V el estudio completo de Relevamiento Topográfico del predio Laferrere para determinar escurrimientos superficiales, realizado por New Phoenix S.R.L.

3.2.5.5 Biota

El área de interés, de aproximadamente 90 has. en la actualidad se encuentra en desuso, exceptuando una pequeña porción del terreno lindante con el límite Noroeste donde se emplaza una casa familiar con la cual se mantiene una relación amistosa. La nulidad de uso de la zona ha dado lugar al crecimiento de la vegetación caracterizada por herbáceas de escasa altura y una gran presencia arbórea, predominando la acacia negra (spp.exótica)

Hacia el Sudeste el terreno se encuentra delimitado por el Río Matanza (Figura 22) el cual, bajo fuertes lluvias presenta importantes crecidas que ocasionan el anegamiento de la zona por lo cual se ha implementado un sistema de drenaje que recorre todo el límite Sudoeste del terreno(Figura 23). Cabe destacar que dentro de las obras contempladas en el Proyecto se incluyen aquellas correspondientes a la creación del correcto sistema de drenaje hídrico de la zona.



Figura 22: Río Matanza. Límite sudeste



Figura 23: Canal de Drenaje. Límite Sudoeste.

3.2.5.6 Sensibilidad Patrimonial

El predio de la futura Planta Depuradora Laferrere se encuentra dentro de un área de sensibilidad arqueológica denominada LM13[4] (Figura 24), en relación con la posible presencia de elementos originales de interés cultural, histórico, arqueológico y/o paleontológico, se ha realizado un estudio de impacto arqueológico – paleontológico efectuando un relevamiento del área donde se construirá una futura Planta Depuradora de Laferrere, en cumplimiento con la Ley Nacional 25.743/03.

En este estudio se han desarrollado varios temas interrelacionados, con el objetivo de analizar los parámetros naturales presentes en el predio, que eventualmente puedan contener restos paleontológicos o arqueológicos, en el momento de la construcción de la planta. A continuación se describen los aspectos más relevantes del Estudio Impacto Paleontológico y Arqueológico del Predio de Laferrere. El mismo se encuentra en el Anexo VI del presente estudio y fue realizado por New Pheonix S.R.L.

[4] LM 13: Sector PAD. Sector de interfase agua tierra con perfiles de suelo y/o arenas y/o loess. Existencia de materiales arqueológicos en superficie y en suelos actuales. Presencia de asentamientos históricos. Humedales del Pleistoceno-holoceno

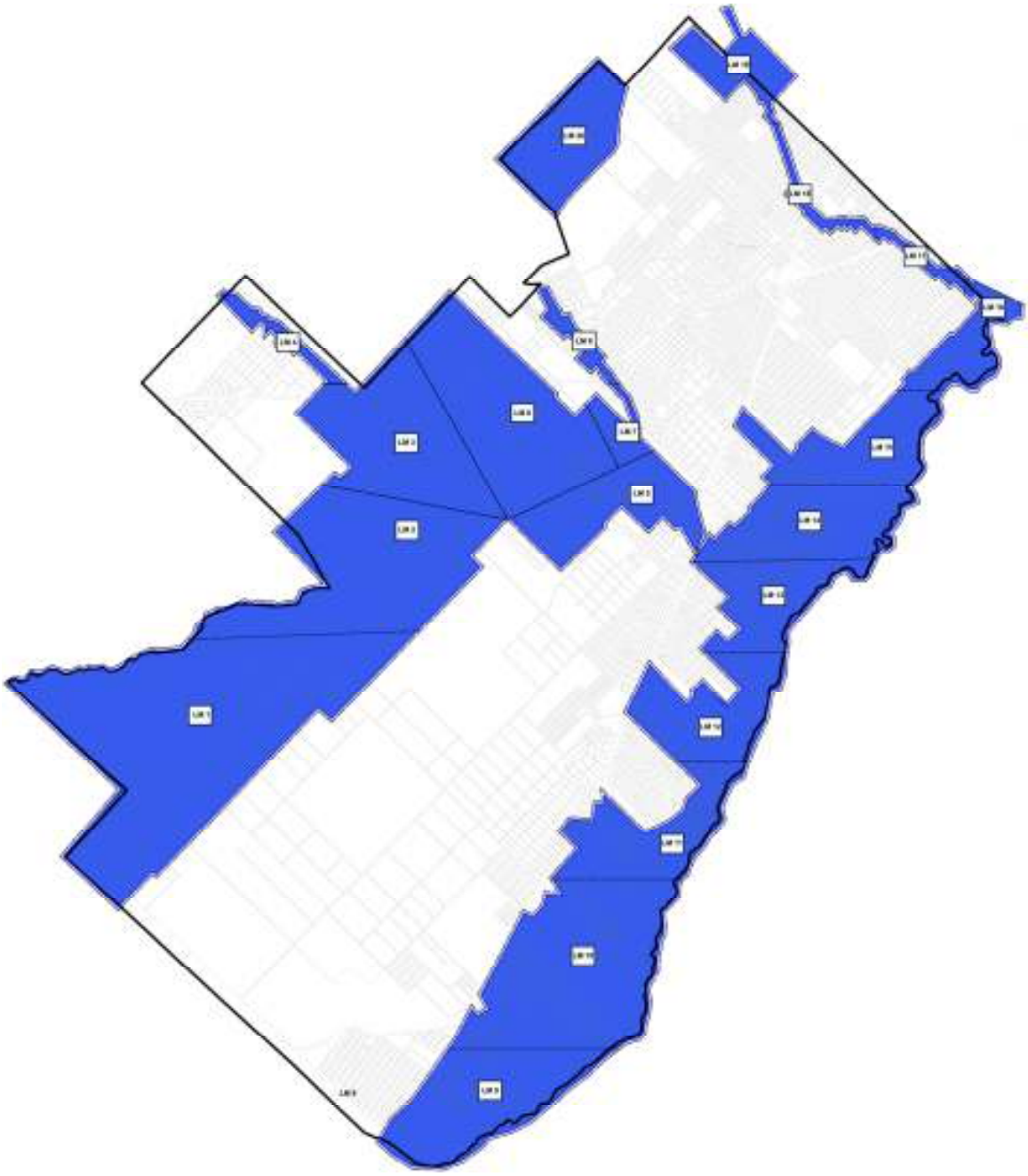


Figura 24: Áreas de alta sensibilidad arqueológica del Subsistema Laferrere

3.2.5.6.1 Metodología aplicada

Para la elaboración de este estudio se han tenido en cuenta los parámetros naturales del terreno antes de analizar los posibles hallazgos en el momento de la obra.

Para analizar las posibilidades de descubrimientos paleontológicos y arqueológicos se estudiaron independientemente, las diferentes disciplinas que así los cubren como la geología del subsuelo, la geomorfología, las aguas superficiales y subterráneas, el suelo y específicamente los elementos tanto como arqueológicos y paleontológicos que pudieran encontrarse.

Se estudió el suelo, desde el punto de vista edáfico y su espesor en el terreno. Para las consideraciones relacionadas con el agua, se ha incluido un estudio del agua de superficie y su escurrimiento, las aguas subterráneas y la disposición en profundidad de la napa freática.

El análisis de la geomorfología presente en el predio y alrededores permitió conocer las circunstancias del modelado del relieve actual y su evolución a partir de las variaciones laterales del río Matanza.

La geología del subsuelo amplió el conocimiento relacionado con las diferentes unidades litológicas presentes, caracterizando los materiales que las componen, su espesor y profundidad y el posible pasaje entre una y otra unidad. Esto último trae aparejado el tiempo geológico de su depositación, elemento indispensable para determinar el tipo de fauna asociada a encontrar.

3.2.5.6.2 Localización y características del área de estudio

El terreno donde se emplazará la Planta posee un relieve llano, ocupando la planicie aluvial extraordinaria del río Matanza, con una suave pendiente hacia el cauce del río

El predio bajo análisis se encuentra en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, en el Partido de La Matanza, a 2,5 km hacia el sur del tejido urbano principal de la ciudad de Virrey del Pino, sobre la margen izquierda del río Matanza, a los 34°49'5 88"S, 58°37'7 58"O. El predio se dispone de forma paralela al río por un espacio de aproximadamente 1,1 km y 0,7 km.

El área se encuentra principalmente en el valle de inundación del río Matanza, que aquí no presenta barrancas, sino una suave pendiente que se eleva progresivamente hasta alcanzar cotas entre 8 a 10 m.s.n.m, conformando un típico paisaje de la Pampa Ondulada (Figura 25).

El predio presenta el terreno sin modificaciones antrópicas visibles, donde además el curso del río Matanza no está rectificado.



Figura 25: Perfil de elevación del predio bajo análisis

3.2.5.6.3 Análisis de campo

Se efectuó un estudio de campo cuyo objetivo fue identificar la presencia de sitios arqueológicos en el predio bajo estudio. Para ello se realizaron 19 transectas guiadas bajo rumbos de GPS, además de numerosos recorridos “ad hoc” a fin de detectar la presencia de materiales arqueológicos o paleontológicos desagregados, como así también geoformas de potencial interés arqueológico. Las transectas mantuvieron una equidistancia de entre 25 y 50 m.

Durante las mismas no se detectaron materiales arqueológicos desagregados ni geoformas que pudieran presentar depósitos arqueológicos similares a las estructuras fluviales observadas en los arroyos y ríos de la región (Loponte 2008). Por el contrario, el predio se presenta como una pradera homogénea, sin desniveles apreciables en la superficie

Una de las transectas se desarrolló en forma paralela al río Matanza, donde en espacios intermitentes, según la vegetación lo permitiera, se hicieron observaciones sobre los perfiles expuestos de las barrancas.

Estas observaciones se efectuaron desde el techo de la barranca como en la base, en aquellos casos que la existencia de una pequeña playa permitiera el descenso. En todos los casos resultaron estériles en términos arqueológicos (Figuras 26)



Figura 26: Perfil observado durante la transecta paralela al río - Puntos de observación de la barranca.

En forma paralela, otro equipo de trabajo se abocó al cateo del predio, realizando 20 pozos de sondeo al azar, a fin de determinar la eventual existencia de materiales arqueológicos o evidencias que sugieran la proximidad de las mismas, entre ellas, la presencia de carbón, microfragmentos óseos, microfragmentos de vegetales carbonizados, etc.

Los pozos de sondeo tuvieron 40 cm de lado y 100 cm de profundidad, asimismo, se efectuaron 6 pozos de sondeo de hasta 1,5 m de potencia a fin de determinar la existencia de materiales arqueológicos en capas. Los sondeos se efectuaron a pala y el sedimento fue tamizado en seco por una zaranda de 0,3 mm de luz. En todos los casos, los resultados fueron negativos (Figura 27).



Figura 27: Ubicación de los pozos de sondeo.

Se tomaron muestras de sedimentos de los pozos de sondeo, y se relevaron los perfiles, los cuales resultaron ser todos semejantes, comenzando por un pequeño horizonte “A” del suelo actual, con mayor materia orgánica en las cercanías del río y menor cantidad a medida que nos alejamos del mismo (Figuras 28) debajo del cual se presenta un nivel arenoso propio del valle de inundación del río Matanza que tiene un desarrollo superior a 150 cm de potencia. En los sectores más alejados del valle de inundación, se observó la presencia de un horizonte B. Se documentaron los perfiles, se tomaron fotografías, las cuales fueron anexadas al protocolo de campo.



Figura 28: Pozo de sondeo (#17)

Se observa el desarrollo de un horizonte de suelo A con la presencia de arenas finas por debajo. El sondeo tiene 40 cm de lado.

3.2.5.6.4 Conclusiones del estudio Arqueológico

Si bien el predio posee un alto potencial para la presencia de materiales arqueológicos, estos no han sido detectados a través de los estudios de campo. De la misma manera, no se registran dentro de los límites del predio acotado, antecedentes bibliográficos que indiquen la existencia de tales materiales. Se recomienda, no obstante, realizar una capacitación al personal afectado a los futuros trabajos de la obra, con el fin de que ante la presunción de un descubrimiento se efectúen las acciones pertinentes.

3.3 Colectores y Obras Asociadas:

3.3.1 RPC Colector Atasco / Newbery (Ramal 2 – Etapa 2).

Este colector empalmará con la Red Primaria Cloacal – Colector Principal Cuenca Laferrere para luego volcar en la Planta Depuradora Laferrere.

3.3.1.1 Ubicación de la Obra

La traza comienza en la intersección de las calles Riglos y J. Newbery, continuando por esta última hasta su cruce con la calle Antiquera. Atravesará la Ruta Prov. N° 21ingresando a Andonaegui para proseguir por la calle R. Bancón finalizando el recorrido en Atalco y la Ruta Nac. N° 3.

3.3.1.2 Situación del entorno de la obra

El colector se desarrollará en una zona residencial de densidad media, presentando zonas asfaltadas viéndose interrumpidas por calles de tierra. La trama urbana es homogénea, de edificaciones bajas. Figura 29.



Figura 29: Estado de las calles en el área de obra

A modo de mención, se destaca que durante su recorrido el colector atravesará la Ruta Provincial N° 21 a la altura de su intersección con la calle Antequera (Figura 30 la cual presenta tránsito intenso y pesado, a su vez el recorrido cruzará las vías del Ferrocarril Belgrano Sur en la confluencia de las mismas con la calle E. Caraffa (Figura 31)



Figura 30: Antequera esq. Ruta Provincial N° 21



Figura 31: E. Caraffa intersección vías FFCC Belgrano Sur

3.3.2 RPC I - Ramal 3

3.3.2.1 Ubicación de la Obra

El Proyecto recorrerá la calle D. Scarlatti desde su intersección con la calle Dugenes hasta el cruce con la Ruta Nac. N° 3 para luego proseguir por H. Lagos. Tomará la calle Laponia hasta la esquina Marchante, doblando en Noruega y finalizando el trayecto en el encuentro de E. Clay y la calle Taby.

3.3.2.2 Situación del entorno de la obra

El Proyecto se desarrollará en una zona residencial de intensidad media que presenta asfalto discontinuado por calles de tierras (Figura 32), se destaca que el día previo a realizarse el relevamiento se registraron prolongadas precipitaciones encontrándose ciertas calles anegadas (Figura 33)



Figura 32: Estado de las calles en el área de intervención



Figura 33: Calles de tierra encharcadas

Dentro del área de estudio, en la intersección de las calles D. Scarlatti y Arrecifes se emplaza el Pozo 143 de AySA (Figura 34).

Cabe destacar que durante su recorrido el colector cruzará la Ruta Nacional N° 3 – Brig. Gral. Juan Manuel de Rosas la cual presenta transito intenso y pesado (Figura 35)



Figura 34: D. Scarlatti y Arrecifes – Pozo 143



Figura 35: H. Lagos y Ruta Nacional N°3

3.3.3 Colector Virrey del Pino Fase A y B

3.3.3.1 Ubicación de la Obra

El colector Virrey del Pino comenzará su traza en el Km 48 de la Ruta Nacional N° 3 – Brig. Gral. Juan Manuel de Rosas, desarrollándose sobre esta hasta el Km 37, donde ingresará por la calle Cañada de Gómez hasta la intersección con la calle Campana para desembocar en el entrada de la Planta Depuradora Laferrere (PDL)

3.3.3.2 Situación del entorno de la obra

Las obras referentes al dicho Proyecto comenzarán en la intersección de la Ruta Nacional N°3 – Brig. Gral. Juan Manuel de Rosas esq. Paraná, continuando por la ruta hasta la confluencia de la misma con la calle L. Bruella. Dicho tramo representa una distancia aproximada de 10 kilómetros. La RN N° 3 presenta tránsito vehicular alto

destacándose el transporte pesado. El asfalto de la misma se encuentra en buen estado (Figura 36)



Figura 36: Estado del asfalto – Ruta Nacional N° 3

Al salir de la Ruta la traza continúa por la calle Cañada de Gómez, volviéndose la trama urbana residencial de densidad media. Se observan establecimientos educativos en las intersecciones con las calles A. Machado y M. García (Figura 37) como así también espacios de esparcimiento público en la conjunción con la calle D´amicis (Figura 38). La zona cuenta con asfalto irregular, encontrándose sus calles de tierra en mal estado debido a las precipitaciones de los días previos (Figura 39)



Figura 37: Establecimientos Educativos en el área de obra



Figura 38: Espacio de esparcimiento público.



Figura 39: Cañada de Gómez y California – Calle de tierra

Finalmente, en su último tramo el colector avanzará por la calle Campana, siendo esta de tierra y presentando zonas anegadas y gravemente inundadas que dificultan la circulación (Figura 40).



Figura 40: Campana y Cañada de Gómez – Acopio de agua

3.3.4 Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A

3.3.4.1 Ubicación de la Obra

Bordeará el río Matanza desde la calle Rivero hasta la calle Urien para continuar por esta última hasta su cruce con la Ruta Nac. N°3 donde empalmará con el Colector Virrey del Pino Fase y B.

3.3.4.2 Situación del entorno de la obra

La traza del colector recorre la calle Urien desde su intersección con la Ruta Nacional N° 3 hasta la confluencia con la Av. Costanera.

Las jornadas previas a la realización del relevamiento se registraron prolongadas precipitaciones que en conjunto con la inexistencia de asfalto en la zona de interés, imposibilitaron la recorrida completa del área de obra (Figura 41).



Figura 41: Urien y Madreselva – Anegamiento

No obstante, se menciona que en el tramo del terreno cuyo acceso no estaba completamente restringido se observó una trama urbana de densidad media / media-baja, con calles de tierra fuertemente anegadas dificultando la circulación por la zona (Figura 42).



Figura 42: Urien y Banda – Trama urbana de densidad media / media baja.

Se destaca que paralelo a la calle Urien, a desnivel de la misma corre un curso de agua poco profundo que presenta gran cantidad de residuos sólidos urbanos en su cauce (Figura 43)



Figura 43: Curso de agua lindante a calle Urien

Finalmente se menciona que en las inmediaciones del futuro colector se emplaza una obra que se presupone vial (Figura 44).



Figura 44: Obra vial paralela a calle Urien

3.3.5 Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B

3.3.5.1 Ubicación de la Obra

Transcurrirá sobre la calle F. Pereyra entre la calle Paysandú y la Ruta Nac. N° 3, lugar donde empalmará con el Colector Virrey del Pino Fase y B.

3.3.5.2 Situación del entorno de la obra

Al igual que la zona referente a la “Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A” el área de interés carece de asfalto en su recorrido y por causa de las precipitaciones no se logró ingresar. No obstante se presupone que las

características son similares al anterior dado la proximidad de ambas obras (Figura 45).



Figura 45: F. Pereyra y Numancia

4 IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

La evaluación de los impactos y riesgos ambientales y sociales, que puedan derivar de los Proyectos en estudio, tiene como objetivo analizar la relación entre los Proyectos a realizarse y los distintos componentes del medio ambiente en donde éstos se emplazarán.

El análisis que se presenta a continuación ofrece un panorama simplificado de las situaciones críticas que requerirán un control prioritario, permitiendo prever aquellas medidas que atenúen, prevengan o mitiguen los impactos ambientales y sociales identificados.

4.1 Introducción y metodología de evaluación

Toda acción que modifique el medio ambiente (en su sentido amplio) es susceptible de producir impactos sobre el mismo, ya sean positivos o negativos, significativos o despreciables, transitorios o permanentes. Para desarrollar este análisis se procede a:

- Identificar los aspectos de los Proyectos que puedan producir efectos positivos o negativos en el entorno (impactos/riesgos ambientales y sociales), ya sea en su etapa constructiva como en la operativa.
- Caracterizar cada uno de los efectos identificados y ponderarlos según la magnitud de los mismos en el ambiente.

En el entorno de los Proyectos se conjugan distintos aspectos socio - urbano-ambientales que interaccionan ocasionando diversos efectos sobre el medio. Para poder ponderar los impactos que puedan generar los Proyectos, se debe determinar previamente la línea de base ambiental del ámbito de estudio. En el cuerpo principal del estudio se encuentra la línea de base correspondiente a la cuenca Matanza – Riachuelo. Esta determinación se realiza mediante la identificación de los impactos

negativos generados por los aspectos socio - urbano-ambientales, preexistentes a la ejecución de los Proyectos.

Para la identificación y evaluación de los impactos y riesgos socio- ambientales asociados a los Proyectos, se utilizaron diferentes metodologías de evaluación según la complejidad de los mismos.

Para las obras en la Planta:

La evaluación de los efectos identificados se realiza mediante un juego de matrices del tipo de Leopold, en los que se calcula el Valor de la alteración producida en el medio ambiente por cada aspecto analizado.

En cuanto a lo primero, se procede a la identificación de los efectos ambientales que surge del cruce entre las acciones generadoras (filas) y los factores ambientales (columnas), receptores de los efectos potenciales, este cruce se visualiza en la *"Matriz de Identificación de Efectos Ambientales (MIEA)"* (ver Anexo VII)

En la intersección entre filas y columnas se identifica el impacto según su signo:

Signo: Carácter benéfico o perjudicial del impacto.

- Positivo (en la matriz, de color verde)
- Negativo (en la matriz, de color amarillo)

Esta matriz permite tener una idea de la dimensión de los puntos de conflicto que pueden surgir de la implementación del Proyecto.

Una vez que se han identificados los Efectos, se procede a ponderar la incidencia, que tendrá cada uno de los mismos, en la Matriz correspondiente (MI) Ver Anexo VII:

- **Incidencia:** Grado de severidad y forma de la alteración, la misma está definida por la suma de una serie de atributos de tipo cualitativos que caracterizan el impacto:
- **Intensidad:** grado de severidad de la alteración (*1 baja,2 media, 3 alta*)

- **Extensión o escala:** área de influencia del efecto en relación con el total del entorno considerado. (*1 puntual, 2 local, 3 regional)*
- **Momento:** lapso que transcurre entre la acción y la aparición del efecto. *(1 inmediato, 2 a corto o mediano plazo, 3 a largo plazo)*
- **Inmediatez:** dependencia *directa (3)* de una acción o *indirecta (1)* a través de otro efecto**.**
- **Persistencia**: tiempo de permanencia del efecto. (1 fugaz, 2 transitorio, 3 permanente)
- **Probabilidad de ocurrencia**: nivel de riesgo de causar un impacto asociado a la frecuencia con que se realiza la acción que lo produce. (*1eventual/esporádico, 2 periódico/intermitente,3 continuo*)
- **Reversibilidad**: posibilidad de que el impacto sea asimilado por el medio, de tal manera que este por sí solo, sea capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto. (*1 reversible o 3 irreversible*)
- **Recuperabilidad:** posibilidad de recuperación mediante intervención externa. (*3 baja, 2 media, 1 alta*).

La Matriz de Incidencia (MI) sirve como fuente de la "Matriz de Evaluación" (ME), ver Anexo VII, en donde se pondera la Incidencia Total de los efectos (como la suma de todos los valores de incidencia) según su Magnitud, logrando el Valor o Significancia del Efecto en cada caso, que puede ser positivo o negativo. Se establece como criterio que el Valor o Significancia resultante (S) del efecto a evaluar es el producto entre la Incidencia Total

- **Magnitud:** representa la cantidad y calidad del factor modificado en términos relativos al marco de referencia adoptado (valor mínimo 1 y máximo 5).
- **Valor o Significancia:** Mide la gravedad del impacto cuando es negativo y la "bondad" del mismo cuando es positivo. El valor se refiere a la cantidad, calidad, grado y/o forma en que el factor ambiental es alterado y al significado ambiental de esa alteración. El mismo se puede concretar en términos de Magnitud e Incidencia de la alteración.

Por último la evaluación se sintetiza en una Matriz Resumen (Figura 69) en donde se muestran los valores resultantes de la matriz de evaluación de efectos ambientales y sociales de una forma simple. A los efectos de una rápida visualización, se estableció una gama de colores por diferentes rangos de Valor o Significancia. Los valores asignados pueden observarse en la siguiente tabla:

Criterio	Rango
Positivo Alto	(entre 81 y 120)
Positivo Medio	(entre 41 y 80)
Positivo Bajo	(entre 8 y 40)

Criterio	Rango
Negativo Alto	(entre 81 y 120)
Negativo Medio	(entre 41 y 80)
Negativo Bajo	(entre 8 y 40)

En el Anexo VII se encuentran las Matrices de Identificación, Incidencia y Evaluación de Impactos Ambientales de las obras en la Planta Depuradora Laferrere.

En la Figura 46 se muestra la Matriz Resumen de Impactos Ambientales y Sociales.

Matriz Resumen de Impactos Ambientales

ETAPA						MEDIO FÍSICO									MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO																					
						AIRE		SUELO			AGUA						INFRAESTRUCTURA						USOS DEL SUELO		SALUD Y SEGURIDAD						ECONOMÍA				CALIDAD DE VIDA		
						Calidad y olores	Nivel sonoro	Calidad	Compactación y asientos	Estabilidad	Calidad del agua superf.	Escurrimiento superf	Calidad del agua subt.	Nivel freático	COBERTURA VEGETAL Y ARBOLADO PÚBLICO	FAUNA SILVESTRE	Agua de red	Desagües pluviales y cloacales	Energía	Otros servicios de red	Veredas y/o calzadas	Accesibilidad y circulación vial	Inmuebles frentistas	Tipo de uso (residencial, industrial, etc.)	Crecimiento urbano/ densidad de población (capacidad de acogida)	Salud Laboral	Seguridad Laboral	Salud pública	Seguridad Pública	VISUALES Y PAISAJES	SITIOS DE INTERÉS	Empleo	Comercio e industria	Valor de los inmuebles	Costos adicionales e imprevistos	Confort usuarios	Circulación peatonal y vehicular	Molestias a los vecinos
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
PRE-CONSTRUCTIVA	Diseño de las instalaciones	1	Relevamiento Previo de área de influencia	Accesos Viales		48	24			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	0	69	69	69	69
		2		Identificación para la preservación de los Sitios de Interés		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	69	0	0	69	69	69	69
		3	Planificación de las instalaciones teniendo en cuenta las variables de cambio climático			0		0	0	115	0	115	0	115	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	69	69	69	69
		4	Detección de Interferencias			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	92	92	92	0	0	0	0	0	92	92	55	115	69	69	0	0	0	69	69	69	69
		5	Pasivos Ambientales	Estudio de Ruidos y Olores		69	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	92	92	0	0	92	92	55	115	0	0	69	0	0	69	69	69	69
		6		Escurrimiento Superficial		0	0	69	69	92	69	115	69	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	69	55	115	0	0	69	0	0	69	69	69	69
		7		Relevamiento Topográfico		0	0	36	69	92	0	115	0	115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	69	55	115	92	0	69	0	0	69	69	69	69
		8		Estudio de Calidad de Suelo		0	0	23	23	92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	69	55	115	0	0	69	0	0	69	69	69	69
CONSTRUCTIVA (Inicial / Mantenimiento)	Acciones de obra	9	Preparación del terreno	Limpieza		90	-51	54	0	0	54	54	54	0	0	0	0	0	0	-24	-26	0	0	0	-28	-28	0	0	80	0	60	0	54	-30	69	-48	-48
		10		Destape - desbrace - Extracción de cobertura vegetal		0	0	-51	0	0	0	0	0	0	-51	-54	0	0	0	0	0	0	69	0	0	-28	-28	0	0	80	0	60	0	54	-30	69	-48	-48
		11		Gestión de Pasivos Ambientales		76	0	76	0	0	76	76	76	76	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	60	0	0	69	69	69	0	36	0	57	-51	69	0	0
		12		Relocalización de Especies		0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	24	0	0	0	0	0	0
		13	Obrador	Montaje	Vías de acceso al obrador	-28	-28	0	-32	0	0	-32	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	-42	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	26	-48	0	-54	-32	-48	-48
		14			Playa de maniobras	-28		0	-32	0	0	-32	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
		15			Montaje de caños	-28	-39	0	-32	0	0	-32	0	0	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0
		16		Operación	Almacenamiento de materiales y herramientas	-32	0	-32	-24	0	0	-28	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	0	-26	-26	0	0	-39	0	26	0	0	0	-36	-26	-26
		17			Fabricación y acopio de premoldeados	-26	-36	-28	-28	0	-28	-28	-28	0	0	0	0	-30	0	0	0	-22	0	0	-26	-39	0	0	-39	0	26	0	0	-34	-36	0	-26
		18			Maniobras de equipos y maquinarias	-39	-42	-26	-42	0	-15	0	-15	0	-57	0	0	0	0	0	-78	-36	0	0	-32	-32	0	0	-36	0	22	0	0	0	-42	-39	-52
		19			Desmantelamiento	-42	-42	-42	0	0	-30	0	-30	0	51	51	0	0	0	0	-39	-36	0	0	-32	-28	0	0	-48	0	22	0	0	0	-42	-39	-52
		20	Construcción de las Instalaciones	Movimiento de Tierra	Nivelación - Relleno - Compactación	-54	0	0	-54	-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-32	-32	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0
		21			Transporte	-48	-48	0	-45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	-39	0	0	0	-32	-32	0	0	0	0	22	0	0	-30	-30	-45	-45
		22		Manejo de Tierra y Materiales	Excavaciones	-54	-54	-54	0	-64	0	-64	-48	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-48	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	0	0	0
		23			Almacenamiento - Clasificación - Reutilización - Disposición	0	0	0	-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-30	0	-42	-42
		24			Movimiento de Maquinaria Pesada	-45	-48	0	-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-48	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		25			Herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	-28	0	0	0
		26		Movimiento maquinaria peasada		-64	-48	0	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-52	0	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-60
		27		Depresión de napa		0	0	0	0	0	0	0	-42	-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0
		28		Obra civil		-48	-48	0	-57	-36	0	-57	0	0	0	0	0	0	-48	0	0	0	0	0	0	-34	0	0	0	0	48	48	0	0	0	0	-56
		29		Instalaciones de equipos		0	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0
		30	Obras Complementarias	Emisario		-51	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	96	0	0	0	0	72	0	0	0	72	0	0	0	0
		31		Sistema de escurrimiento superficial		0	0	0	-54	0	88	88	88	88	0	0	0	120	0	0	0	120	96	96	0	0	0	0	96	0	0	0	96	0	0	0	0	0
		32		Cerco Perimetral		0	-26	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	72	0	72	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	72	0	0	0	0
		33		Alumbrado		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	120	120	72	72	0	0	0	0	120	0	0	120	120	0	120	0	0
		34		Provisión de Agua Potable		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		35		Circulación vial (asfaltado - acondicionamiento - mantenimiento)		-57	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	120	120	120	120	0	0	0	0	0	72	0	0	96	120	0	0	0	0
OPERATIVA	Operación del Sistema en Condiciones Normales	36	Tratamiento de Efluentes	Pre-tratamiento		-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		37		Tratamiento Primario		-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		38		Tratamiento Secundario		-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		39		Tratamiento Terciario		0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		40		Vuelco al Cuerpo Receptor	Afectación a la calidad del cuerpo receptor	70	0	0	0	0	90	0	90	105	95	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		41			Afectación al vecino	96	0	120	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0
		42		Incorporación de Usuarios		0	0	120	0	0	120	120	120	120	0	0	0	120	0	0	0	0	0	120	96	0	0	72	0	48	0	48	48	48	0	72	0	0
		43		Afectación por la presencia de las instalaciones a usuario		0	0	120	0	0	120	120	120	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	96	0	0	0	0	0	0	0	120	120	0	120	0	0
		44		Afectación por la presencia de las instalaciones a vecinos		-30	0	120	0	0	120	120	120	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-63	0	0	0	0	0	0	0	0	57	57	0	-40	0	-40
		45		Afectación por la presencia de las instalaciones a usuarios vecinos		-30	0	120	0	0	120	120	120	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-60	0	0	0	96	0	48	0	0	45	42	0	48	0	0
	Operación del Sistema en condiciones de falla	46	Interrupción del Sistema por Falta de energía	Derrame del líquido Cloacal en calzada		-48	0	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-48	-48	-48	-48	0	0	0	-36	0	-36	0	0	0	0	0	-52	-52	-52
		47		Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar		-24	0	-24	0	0	-48	0	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	-48	0	0	0	0	0	-65	0	-65
		48	By pass de emergencia	Vuelco a Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por detección de contaminante		-24	0	0	0	0	-60	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	0	0	0	0	-36	0	-60	0	0	0	0	0	-52	0	-52
		49		Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por desborde		-24	0	0	0	0	-60	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	0	0	0	0	-36	0	-48	0	0	0	0	0	-52	0	-52
	Generalidades	50	Residuos vegetales	Generación		0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10	0	0	0	-8	0	-8	-24	0	0	0	0	0	0	-24
		51		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	24	0	0	-24	0	0	0
		52	Residuos Sóludos Urbanos	Generación		-16	0	-32	0	0	0	-32	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	-45
		53		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		63	0	63	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	80	0	0	0	60	0	0	-60	0	0	0
		54	Residuos Patogénicos	Generación		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-84	-63	-63	-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		55		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	0	0	60	0	0	-60	0	0	0
		56	Residuos Especiales	Generación		-8	0	-24	0	0	-24	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-84	-105	-105	-105	0	0	0	0	0	0	0	-30
		57		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		72	0	72	0	0	0	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	0	0	60	0	0	-60	0	0	0
		58	Residuos Peligrosos	Generación		-32	0	-32	0	0	-57	-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-80	-100	-100	-100	0	0	0	0	0	0	0	-30
		59		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		96	0	96	0	0	0	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	90	90	72	0	0	60	0	0	-60	0	0	0
		60	Aumento circulación Vehicular			-44	-66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44	-44	72	0	0	0	0	-44	-66	0	0	0	0	0	-44	-44	-66
		61	Contratación de Mano de Obra			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0
		62	Utilización de Recursos (Agua - energía - combustible)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	0	-44	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		63	Tareas de laboratorio			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0
		64	Tareas Administrativas			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	792	0	0	0	0	0	0
CONTINGENCIAS		65	Asociadas a Fenómenos Naturales	Inundaciones	Pérdidas parciales / totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas	-34	0	-51	-51	-51	-34	-51	-51	-51	0	0	-17	-51	-34	-34	-51	-51	-51	-34	-34	-51	-51	-51	-51	-51	-51	0	-51	-34	-68	-68	-68	-68
		66		Anegamiento		-34	0	-51	-51	-51	-34	-51	-51	-51	0	0	-17	-51	-34	-34	-51	-51	-51	-34	-34	-51	-51	-51	-51	-51	-51	0	0	-34	-51	-51	-51	-51
		67		Tormentas y Temporales		0	0	-51	0	0	0	-51	0	0	-34	-34	0	-51	-34	-34	-51	-51	0	-34	-34	-51	-51	-51	-51	-51	-51	0	0	-34	-68	-68	-68	-68
		68	Asociadas a incendios	Pérdidas parciales / totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas		-51	0	-51	0	0	0	0	0	0	-34	-34	0	-34	-51	-34	-34	-34	-34	-17	-51	-51	-51	-51	-68	-51	-51	0	0	-34	-68	-34	-34	-51
		69	Accidentes	Operarios - contratistas - terceros (Derrumbes - atrapamientos - caidas - incendios - fenómenos		0	0	0	0	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-85	-85	-51	-68	0	0	0	0	0	-68	0	0	0
		70		Afectación de Infraestructura		-34	0	-34	-51	-51	0	0	0	0	0	0	-34	-34	-51	-34	-34	-34	0	0	0	-51	-51	-51	-51	-51	0	0	0	0	-68	-51	0	-51

CRITERIO	RANGO		CRITERIO	RANGO	
Positivo Alto	entre 81 y 120		Negativo Alto	entre 81 y 120	
Positivo Medio	entre 41 y 80		Negativo Medio	entre 41 y 80	
Positivo Bajo	entre 8 y 40		Negativo Bajo	entre 8 y 40	

Figura 46

Para las obras de expansión del servicio:

En el caso de las obras asociadas (Colectores Cloacales y Redes Primarias), la identificación y evaluación de los impactos ambientales se desarrolla a través de la utilización de un cuestionario que analiza los distintos aspectos y factores que se presentan en el área de obra y que pueden afectarse unos a otros durante las distintas etapas del Proyecto, es decir, la construcción o la operación del mismo.

Esta herramienta de evaluación, resulta más sencilla que un juego de matrices, y permite sólo con su lectura tener un paneo general de los puntos críticos del Proyecto en cuanto a la generación de impactos ambientales.

En este cuestionario se describen características de los Aspectos Ambientales del Proyecto en estudio, es decir aquellas actividades derivadas del mismo que pueden interactuar con el medio ambiente, como de los Factores Ambientales, que son aquellos componentes del medio ambiente que son susceptibles de ser afectados por los aspectos ambientales derivados del Proyecto, de la misma manera que en otros métodos de evaluación.

El proceso de evaluación es el siguiente:

- Identificación de las características ambientales del entorno del Proyecto.
- Clasificación de los aspectos ambientales más representativos a partir de la descripción y diagnóstico del área del proyecto, constituido por recopilación de información antecedente y relevamientos in situ; según las siguientes categorías:
  - Medio Físico
  - Medio Biótico
  - Medio Urbano/Antrópico
- Enumeración de las distintas acciones que influyen en los aspectos ambientales en el área de obra en la etapa constructiva. Identificación de los impactos asociados a las mismas y determinación de su característica previsible, mitigable o ambas.
- Enumeración de las distintas acciones que influyen en los aspectos

ambientales en el área de obra en la etapa operativa. Identificación de los impactos asociados a las mismas y determinación de su característica previsible, mitigable o ambas.

- Realización de las observaciones correspondientes de la problemática analizada.

La identificación y posterior ponderación de los impactos ambientales negativos, en particular realizada mediante un Cuestionario de Evaluación, permitirá definir las acciones y medidas a implementar en las distintas etapas del Proyecto para minimizar sus efectos no deseados, que se describen luego en los lineamientos básicos para el diseño del Plan de Gestión Ambiental.

En la Figura 47 se muestra la Parte 1 del Cuestionario que corresponde a la Evaluación del Riesgo de Afectación del Entorno

En la Figura 48 se observa el Cuestionario en su Parte 2 que corresponde a la Evaluación de los Impactos Ambientales que pueda generar el Proyecto.

Evaluación del Riesgo de Afectación del Entorno

Datos Generales

Obra: Red Primaria Cloacal Colector Atasco / Newbery (Ramal 2 – Etapa 2); Red Primaria Cloacal Ramal 3; - Colector Virrey del Pino Fase A y B; Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A; Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B

Calles afectadas: La envolvente de los Proyectos que comprende el área entre Paraná, D. Scarlatti, Mariano Moreno, Tinogaste y el río Matanza.

Localidad / Barrio / Partido: Gonzalez Catán, Gregorio Laferrere y Virrey del Pino , Partido de La Matanza

Tipo de Proyecto

Objetivo del proyecto		Tipo de Obra			
Obra de expansión de redes	X	Río Subterráneo/Cloacas Máximas (Grandes diámetros)		Cámara de acceso a Río Subterráneo	
Obras de cierre de malla de redes		Cañerías de Distribución o Colectoras Troncales y Primarias	X	Cámaras de Macromedición de caudal	
Obras de mantenimiento y/o mejora de instalaciones y redes		Cañerías de Distribución o Colectoras Secundarias			
Obras de renovación y/o rehabilitación de redes		Estación de Bombeo Cloacal / Elevadora de agua			
Nuevas Plantas de Potabilización / Depuración		Planta de tratamiento de agua / cloaca			
Ampliación de Plantas de Potabilización / Depuración		Perforaciones / Pozos de explotación de agua			

Clasificación del Proyecto en función de la sensibilidad del Entorno

Características ambientales del entorno del Proyecto		Si /No	Observaciones
Medio Físico	Zonas inundables	Si	En el entorno de interés a causa de precipitaciones prolongadas
	Zonas con presencia de napa freática a menos de 2 mts de profundidad	Si	
	Zonas con presencia de arroyos / ríos/ canales /lagunas	Si	En el entorno inmediato de las obras transcurre el curso del río Matanzas, el arroyo Morales y el arroyo Chacón
	Zonas de suelos inestables (Asientos, compactaciones, estabilidad.)	No	
Medio Biótico	Áreas arboladas	Si	
	Áreas de reserva o protegidas	No	
	Hábitat de especies en peligro	No	
	Áreas antropizadas	Si	La zona tiene una estructura periurbana con accesibilidad mediante las arterias principales como lo son la Ruta Nac. 3 y la Ruta Prov. 21. Sin embargo las calles son predominantemente de tierra lo que dificulta el tránsito y su accesibilidad especialmente en ocurrencia de precipitaciones
Medio Urbano/ Antrópico	Zonas rurales	Sí	Hacia le sudoeste del área de interés
	Zonas residenciales de alta densidad	No	
	Zonas residenciales de media o baja densidad	Si	Zona de densidad media a baja con características habitacionales medias a deficitarias particularmente en cercanías al río Matanza
	Zonas de alta densidad no consolidada (Villas, asentamientos, etc.)	No	
	Zonas industriales	Si	En la zona del Proyecto Colector Virrey del Pino fase A y B a la altura del km 44 de la Ruta Nac. N° 3 se encuentra la fábrica de Mercedez Benz
	Zonas de equipamiento urbano (Hospitales, escuelas, clubes, etc.)	Si	Centros eduacativos en las áreas de las redes primarias
	Zonas de recreación (Parques, plazas, paseos, etc.)	Si	En los ámbitos de las RCP
	Áreas degradadas (Basurales)	Si	En las márgenes del río Matanza se observaron acopios de basuras y microbasurales
	Sitios de interés histórico/cultural	No	
	Áreas de sensibilidad Arqueológicas y Paleontológicas	Si	Algunas de las áreas de Proyectos coinciden con un área PAD según el análisis de sensibilidad arqueológica y paleontológica para el área de acción de AySA en el Partido de La Matanza elaborado por el Lic. Loponte, denominada LM13
	Seguridad / peligrosidad de la zona (percepción):Peligroso / Probablemente Peligroso / Tranquilo	Si	Características de cierta inseguridad asociada a la trama periurbana de las áreas de Proyectos

Evaluación de los Impactos Ambientales				
Etapa Constructiva				
Acciones del Proyecto que pueden generar impactos ambientales	**Eventual SI / NO**	**Positivo Negativo**	**Observaciones**	Medida de Mitigación a aplicar
Excavación / Perforaciones / Generación de vibraciones / Rotura de pavimento y/o calzada	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva las tareas de excavación, rotura de pavimento, etc. podrían afectar la calidad del aire por la generación de partículas y de monóxido de carbono por la operación de equipos y maquinarias. También pueden generarse olores desagradables durante las excavaciones al remover la tierra. Estas tareas también incrementarán el nivel sonoro en el área.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS)
Instalación, montaje y desarme de obradores	Eventual	Negativo	La instalación del obrador podría afectar las visuales en el entorno de la obra. El mismo deberá instalarse en el sitio que sea óptimo para la operación y que tenga un mínimo impacto visual. Asimismo no deberá alterar el acceso de peatones y vehículos al área.Una vez terminadas las obras, el sitio donde se haya instalado el obrador deberá quedar en las condiciones en que se encontraba al inicio de los trabajos.	Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)
Generación de residuos (tipo domiciliario, especiales o peligrosos, industriales e inertes, rezagos de obra, material excavado). Conducción y disposición (Efluentes de obra asimilable a cloacal / Agua freática).	Eventual	Negativo	Durante las tareas se generarán distintos tipos de residuos, y en el caso de encontrarse agua freática que impida los trabajos, la misma será extraída mediante el bombeo del acuífero superior. Todos los residuos y efluentes generados durante estas tareas son potenciales generadores de olores y eventualmente de vectores de enfermedades, por lo cual deben ser manejados y dispuestos según la normativa vigente para minimizar estos efectos.	Medida 7 Gestión de Residuosy Efluentes líquidos (GREL)
Generación de vibraciones.	Eventual	Negativo	Los trabajos de excavación, de realizarse, pueden generar vibraciones en las zonas aledañas a la obra. En el caso de los trabajos a realizarse no se considera que las mismas puedan afectar al entorno en forma significativa al aplicar las medidas preventivas correspondientes, en particular las relacionadas con el buen manejo de las maquinarias y la ejecución de tareas en los horarios habilitados para las mismas.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)
Extracción de cobertura vegetal	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectada la cobertura vegetal y/o el arbolado público.	Medida 16 Gestión de arbolado público (GAP)
La obra podría afectar los siguientes aspectos ambientales				
Alteración del Recurso Hídrico Superficial	Eventual	Negativo	Durante la etapa constructiva se podría ver afectado el Recurso hídrico superficial.	Medida 13 Control de la afectación de los Recursos hídricos (CARH)
Alteración del Recurso Hídrico Subterraneo: Depresión de napas	Eventual	Negativo	En la etapa constructiva se podría afectar el comportamiento del recurso subterráneo en el área. Asimismo, es de esperarse que disminuya el aporte de líquidos al acuífero superior con la recolección de efluentes cloacales y el cegado de pozos ciegos.	
Alteración del Suelo: Calidad, Compactación y asientos, estabilidad	Eventual	Negativo	En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones podrían ocasionar una variación de la calidad original de los suelos o la pérdida de su estabilidad durante la etapa constructiva: lixiviaciones de materiales o residuos presentes en obra podrían afectar la calidad; las acciones de zanjeo y/o depresión de napa freática -en los casos en que fueren necesarios- podrían generar inestabilidad en los suelos, tanto por compactación como por asentamiento.	Medida 10 Control de excavaciones y movimientos de suelo (CEMS) Medida 11 Control de la afectación a estructuras linderas (CAEL)
Alteración del Aire: polvos y olores	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar polvo y olores, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 9 Minimización de olores, emisiones gaseosas y material particulado (MOEGMP)
Contaminación Sonora: ruidos	Eventual	Negativo	Las tareas que se realizan durante la etapa constructiva podrían generar ruidos, tanto por el movimiento de personal y de maquinarias, como aquellos eventos asociados a las obras como lo son la alteración del tránsito en el entorno.	Medida 8 Control de ruidos y vibraciones (CRV)
La obra podría afectar los siguientes aspectos sociales				
Adquisición/utilización de terrenos para emplazamiento de obradores o instalaciones fijas	Eventual	Negativo		Medida 3 Gestión de obrador principal y áreas de apoyo (GOPAA)
Demanda laboral, industrial, adquisición de insumos y de servicios	Eventual	Negativo	Efecto reactivante de la economía derivado de las actividades de la construcción.	Medida 18 Minimización de la afectación de las actividades productivas y comerciales (MAAPC)
Afectación de circulación de rutas de transporte público (Colocación de señalización y vallado, interrupción del tránsito. Movimiento de maquinaria y operarios)	Eventual	Negativo	El área podría verse afectada durante las obras, teniendo que desviarse el tránsito en tanto duren las mismas.	Medida 15 Minimización de la afectación de la circulación peatonal y vehicular (MACPV)

Evaluación de los Impactos Ambientales				
Etapa Constructiva				
Acciones del Proyecto que pueden generar impactos ambientales	**Eventual SI / NO**	**Positivo Negativo**	**Observaciones**	Medida de Mitigación a aplicar
Salud y Seguridad	Eventual	Negativo	Durante las obras podría existir situaciones que provoquen accidentes que afecten a la salud o seguridad de operarios y/o transeúntes.	Medida 5 Control de aspectos de seguridad (CAS)
Afectación de accesos a comercios, viviendas o edificios de uso público	Eventual	Negativo	Durante las obras, es posible que deba desviarse el tránsito, realizar cortes parciales de calles y abrir zanjas entrente de las viviendas, dificultando el acceso a viviendas, comercios y edificios públicos. Para minimizar estos impactos se tendrá que garantizar la accesibilidad a los frentistas y a los equipamientos presentes	Medida 4 Minimización de afectación a terceros (MAT)
Afectación de áreas de sensibilidad arqueológica y paleontológica	Eventual	Negativo	En la etapa de obra se podrá dar el caso de algún hallazgo de material arqueológico, sitios de asentamiento u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico.	Medida 20 Gestión de hallazgos de interés cultural, histórico, arqueológico y/o paleontológico (GHICHAP)
Etapa Operativa				
Expansión del Servicio de Saneamiento Cloacal	Si	Positivo	Estas obras con las redes secundarias asociadas permitirán incorporar al Sistema de Saneamiento Cloacal a los vecinos de las áreas de influencia de las obras en estudio.	No corresponde
Colección y transporte de efluentes cloacales domiciliarios para su tratamiento en Planta Depuradora	Si	Positivo		
Mejora de la calidad de suelos y recursos hídricos	Si	Positivo	Disminución de aporte de carga orgánica proveniente de pozos absorbentes.	No corresponde
Reducción de olores	Si	Positivo	Se reduce la emisión de olores por el cese de vertidos de residuos líquidos en la vía pública.	No corresponde
Incorporación de nuevos usuarios al servicio	Si	Positivo	-	No corresponde
Presencia de servicios de infraestructura	Si	Positivo	Incremento del valor de las propiedades por incorporación a los servicios y modificación del uso de suelo por posibilitar el asentamiento de diversos usos (industrias, comercios, urbanizaciones).	No corresponde
Eliminación de pozos absorbentes	Si	Positivo	Aumento de la calidad de vida de los habitantes y disminución del Índice de Riego Sanitario. Disminución de riesgo de contagio de enfermedades ocasionadas por contacto con aguas grises, disminución de erosión de veredas y calzadas por la eliminación de aguas grises en la vía pública y eliminación de gastos asociados a la mantención de pozos absorbentes	No corresponde
Obstrucciones de la red y/o roturas	Eventual	Negativo	Eventuales fallas del sistema por roturas y/o cortes de energía.	Medida 4 Minimización de afectación a terceros (MAT)
Contingencias				
Asociadas a fenómenos naturales (Inundaciones, anegamientos, efecto de tormentas y temporales. Pérdidas parciales o totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas)	Eventual	Negativo	Se deberán establecer las medidas que deberán implementarse para prevenir impactos relacionados con los distintos tipos de contingencias que puedan generarse durante las obras y/o la operación.	Medida 21 Prevención y Control de contingencias en la etapa de construcción (PCCEC) Medida 22 Prevención y control de contingencias en la etapa de operación (PCCEO)
Accidentes de contratistas, operarios y terceros (Derrumbes, atrapamientos, caídas, etc)	Eventual	Negativo		
Afectación de infraestructura de servicios (Desagües pluviales/cloacales; agua de red; energía eléctrica; gas de red; otros servicios; cortes de servicios)	Eventual	Negativo		
Interrupción o disminución de niveles de servicio (pérdidas, cortes de energía, disminución de la calidad)	Eventual	Negativo		
Vuelcos, lixiviados y/o derrames de materiales	Eventual	Negativo		

4.2 Impactos Positivos

El principal impacto positivo que se refleja en la etapa constructiva es el efecto reactivante de la economía que se deriva de la construcción. Las diversas tareas que implican la ejecución de estas obras, y la particularidad de su implementación, se traducen en demanda laboral, industrial y de servicios, con efectos multiplicadores y sinérgicos y exigencias de provisión de materiales, insumos y equipamiento.

Durante la etapa operativa, los principales efectos positivos derivados del Proyecto se verán reflejados en estas áreas incorporadas al servicio de saneamiento cloacal, estos efectos se asocian a:

- La mejora de la calidad del suelo, el agua superficial y subterránea en las zonas incorporadas al servicio asociado a la disminución de carga orgánica aportada desde los pozos absorbentes y los vertidos en vía pública de efluentes cloacales, y por lo tanto, la disminución de olores y perturbación de la flora y fauna en esos sitios.
- La disminución de: aporte de líquido al acuífero superficial, aporte de aguas grises a los conductos y zanjas que evacuan líquidos pluviales en el barrio y la erosión de calzadas y veredas por eliminación de los vuelcos de aguas grises a vía pública
- La posibilidad de modificar los usos del suelo: la presencia de redes de saneamiento cloacal posibilita el asentamiento de diversos usos (industrias, comercio, urbanizaciones) que requieren de este servicio para desarrollarse y el aumento de la densidad poblacional.
- En cuando a la salud pública, la eliminación de los pozos ciegos y los vertidos de aguas grises en la vía pública, disminuyen significativamente el riesgo de contacto con aguas contaminadas para la población.
- La eliminación de los pozos ciegos y su correcto cegado disminuirá, también, los riesgos asociados a la seguridad pública (caídas, hundimientos, etc.)
- En cuanto a las visuales la eliminación de los vertidos a vía pública de las aguas grises, mejorará la percepción visual de las áreas incorporadas al

servicio, en tanto que en el predio de la planta, las nuevas instalaciones y la forestación perimetral mejorarán la percepción del mismo.

En lo referente a la economía: durante la etapa constructiva la adquisición de insumos y servicios beneficiará a los comercios e industrias proveedores de los mismos, así como también será generadora de empleo. En la etapa operativa, los comercios e industrias presentes en las áreas incorporadas podrán incrementar el volumen de producción de acuerdo a la normativa vigente y la disponibilidad de vuelco de la nueva red.

- El valor de los inmuebles presentes en la zona se incrementará por la incorporación al servicio.
- La presencia de las instalaciones, con iluminación, arbolado perimetral y personal las 24 hs. permitirá mejorar la percepción del entorno inmediato de la Planta.
- Por último, y englobando lo citado, aumentará el confort de los usuarios y disminuirán las molestias de los vecinos asociadas a la falta del Servicio de Saneamiento Cloacal.

Durante la etapa constructiva correspondiente a la ampliación de la Planta, el principal efecto positivo de un proyecto de esta magnitud es el efecto reactivante de la economía que se deriva de la construcción. Las diversas tareas que implica la ejecución de estas obras se traducen en demanda laboral, industrial y de servicios, con efectos multiplicadores y sinérgicos y exigencias de provisión de materiales insumos, equipamiento y energía. En este contexto están involucradas personas de la más amplia calificación laboral, contratistas, subcontratistas, proveedores y comercios, incluyendo los inevitables efectos de expansión local de acuerdo al rubro que se trate.

4.3 Impactos Negativos

En este tipo de obras los impactos negativos se circunscriben, casi en su totalidad, a la etapa constructiva. Por lo tanto, estos impactos resultarán, en general, transitorios y acotados al entorno inmediato de las obra en cuestión, y de magnitud variable, según se describe a continuación:

4.3.1 Aire

4.3.1.1 Calidad y olores

Durante la etapa constructiva la calidad del aire puede verse afectada debido al aumento de la concentración de partículas y de monóxido de carbono como consecuencia del movimiento de tierra y el movimiento y operación de maquinarias.

Es de esperar que al ser removida la tierra, producto de las excavaciones, aparezcan olores que pueden considerarse molestos. Otra acción que puede traer aparejada la generación de olores es la disposición transitoria de residuos.

Estos impactos se caracterizaron como negativos, de valor medio o moderado, en general, serán de media o baja intensidad, fugaces, localizados, de aparición inmediata y afectación directa, continuos en tanto dure la actividad que los produce y de efecto reversible.

4.3.1.2 Nivel Sonoro

Durante las obras se puede producir una elevación puntual o continua de los niveles sonoros en el área de afectación directa de la obra, derivados de las actividades de movimiento y operación de camiones y equipos.

Las principales fuentes de ruido y vibraciones serán las siguientes:

- herramientas manuales;

- movimiento de personal, vehículos livianos;

- equipos móviles y maquinarias, retroexcavadoras, generadores eléctricos, etc.

Los impactos mencionados serán negativos de valor medio o moderado, de intensidad baja a media, de efecto inmediato, de duración fugaz, de afectación directa, alcance local y de ocurrencia continua en tanto duren los trabajos que los generan.

No se detectaron impactos negativos de significancia durante la etapa operativa, salvo en los casos en que se desarrollen tareas de mantenimiento de las redes, en

cuyo caso podrán generarse los mismos tipos de impactos descriptos para la etapa constructiva.

4.3.2 Suelo

En el caso particular de este tipo de obras, no se espera que se produzcan cambios en las características físicas de los suelos del entorno, sin embargo, ciertas acciones podrían ocasionar una variación de la calidad original de los suelos o la pérdida de su estabilidad durante la etapa constructiva.

4.3.2.1 Calidad

La calidad del suelo puede verse afectada, eventualmente, por lixiviados, vertidos y arrastre de materiales sólidos o líquidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos)

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos moderados, de intensidad media o alta según el tipo de material involucrado, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

Durante la etapa operativa, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con eventuales vuelcos o derrames que pudieran ocurrir durante las tareas de mantenimiento de las redes u operación de la planta en condiciones de falla.

4.3.2.2 Compactación y asientos

Aspectos que pueden favorecer la compactación y/o asientos de los suelos del entorno de la obra:

Excavación y movimiento de maquinarias pesadas: Disposición temporaria de grandes volúmenes de insumos, tierras, residuos y/o escombros, etc.;

Depresión de la napa freática: Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos, de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal.

4.3.2.3 Estabilidad

Durante el movimiento de tierras y/o las excavaciones puede producirse el desmoronamiento de las paredes de las zanjas a cielo abierto, como así también de las paredes de los pozos de acceso para la tunelera, produciéndose así la pérdida de estabilidad del suelo.

Los impactos que puedan producirse en estos casos serán negativos, de intensidad media o alta, de alcance local, de incidencia directa, carácter eventual y la duración de sus efectos será temporal o permanente.

Si bien se trata de impactos de ocurrencia muy poco probable se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas necesarias para evitar estos riesgos.

4.3.3 Agua

4.3.3.1 Calidad del agua superficial y subterránea

Los aspectos ambientales que pueden afectar la calidad del recurso agua durante la etapa constructiva son:

- Arrastre de sólidos y/o líquidos durante la limpieza de los sitios de obra;

- Lixiviados, vertidos y/o arrastre de los sólidos que se encuentran en disposición transitoria o son transportados hacia su disposición final (insumos y/o residuos);

- Emisión de material particulado que pueda alcanzar aguas superficiales.

Los impactos que estos aspectos puedan generar serán negativos, directos, de baja intensidad, duración fugaz, de alcance local y de ocurrencia eventual.

Durante la etapa operativa, los únicos impactos negativos que podrían producirse son aquellos vinculados con eventuales vuelcos o derrames que pudieran ocurrir durante las tareas de mantenimiento de las redes u operación de la planta en condiciones de falla.

4.3.3.2 Nivel freático

La naturaleza de las obras a realizarse y la operación del sistema, no implican la afectación significativa del comportamiento del nivel freático en el área.

4.3.4 Cobertura vegetal y arbolado público

La capa vegetal y/o pequeños arbustos podrán verse afectados por las nuevas obras, la instalación de los obradores, áreas de almacenamiento, la disposición transitoria de las tierras excedentes y/o los residuos de obra, y el movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Los impactos derivados de estos hechos accidentales serán, de producirse, negativos, directos, de intensidad variable, puntuales, sus efectos serán temporales o permanentes según el daño producido, magnitud de obra y de ocurrencia eventual.

No se identificaron impactos negativos sobre la vegetación durante la etapa operativa en condiciones normales.

4.3.5 Fauna

Por tratarse de áreas urbanizadas, no se generarán impactos significativos sobre la fauna.

4.3.6 Infraestructura

Durante las actividades de excavación, se pueden producir interferencias con las redes existentes en las áreas asociadas a los Proyectos, pudiendo ocasionar cortes en los servicios afectados, inseguridad para los trabajadores y vecinos.

Por lo tanto, se recomienda la realización de sondeos previos en las áreas de trabajo con el fin de identificar la presencia de estas instalaciones e implementar las medidas de protección adecuadas durante las obras, como se establece en las Especificaciones Técnicas.

De producirse algún tipo de interferencia con las redes de servicios existentes en las áreas asociadas a los Proyectos, los impactos ocasionados podrán ser de magnitud variable según el grado de afectación, transitorios, reversibles y locales o zonales.

Estas interferencias de producirse, podrían provocar el retraso de las obras hasta su resolución, generando gastos adicionales.

En el caso de que se produzca una interferencia con otros servicios de red deberá darse aviso a la Inspección de Obra, para comunicar a los involucrados (empresa prestataria, vecinos, contratistas, etc.) lo ocurrido y definir los pasos a seguir.

Durante la etapa operativa no se identificaron impactos negativos sobre la infraestructura existente en el ámbito de estudio.

4.3.6.1 Agua de red

No se identificaron impactos negativos en la Red de Agua Potable asociados a este tipo de obras. Cabe destacar que los proyectos involucran áreas que no cuentan con este servicio, siendo parcial la cobertura en el ámbito de estudio.

4.3.6.2 Desagües cloacales y /o pluviales

En el caso de los desagües cloacales y/o pluviales, además de impactos negativos asociados con las interferencias, existen otros eventuales:

- Obstrucción de desagües a causa de la disposición y/o acopios provisorios de tierra u otros materiales;

- Generación de agua y barro que produzcan fenómenos de sedimentación en dichas instalaciones;

- Vertidos accidentales de sustancias que puedan afectar estructuralmente las redes;

- Colapso de la red pluvial por el vuelco de efluentes obra y/o agua proveniente de la depresión de la napa.

Estos impactos, de producirse, serán negativos, de carácter directo, transitorios, de intensidad variable, alcance zonal, ocurrencia eventual y reversibles.

No obstante, no se identificaron impactos negativos significativos en este aspecto. Cabe destacar que los proyectos involucran áreas que no cuentan con este servicio, siendo parcial su cobertura en dicho ámbito.

4.3.6.3 Energía y otros servicios de red

Las contingencias asociadas a fenómenos naturales, incendios o interferencias con las instalaciones existentes, pueden provocar la interrupción del servicio tanto a nivel puntual como zonal.

En el caso de la Planta se prevén procedimientos en caso de falla por falta de energía.

Estos impactos de presentarse serán de magnitud variable, según el tipo de interferencia, transitorio, local o zonal y reversible.

4.3.6.4 Veredas y calzadas

El pavimento de sectores ajenos a las áreas de obra, se podrán ver afectados por aquellas acciones que impliquen un incremento de tránsito en el área por:

- el movimiento de maquinaria pesada

- el movimiento de camiones

- la circulación de vehículos particulares o de transporte público que desvíen su ruta original por la presencia de la obra, y que circulen por calles no preparadas para alto tránsito.

Los impactos que podrían darse en estos casos serán negativos, de incidencia directa, carácter temporal, intensidad baja, alcance puntual y ocurrencia eventual.

Cabe aclarar que las condiciones iniciales del pavimento se deberán restablecer una vez finalizadas las obras y, en algunos casos, se mejorarán las condiciones previas a la misma.

4.3.6.5 Accesibilidad y circulación vial

Para el desarrollo de las obras evaluadas, se requerirá de cortes parciales o totales de calzada, por lo que se verá afectada la circulación en las áreas de obra. Cabe mencionar que debido a la localización de barrios tipo asentamientos en el área de Proyecto se podría dificultar el acceso a ciertos ámbitos de la zona de obra por cuestiones de seguridad y/o topografía (presencia de calles de tierra, acumulación de agua y mal escurrimiento en la zona que dificulta la movilidad).

Con la implementación de las medidas de programación y señalización adecuadas, los impactos generados por estas acciones serán transitorios, de mediana intensidad, locales y reversibles.

No se identificaron impactos negativos durante la etapa operativa de los Proyectos.

4.3.6.6 Inmuebles frentistas

Podrán verse afectados durante la etapa constructiva por impactos producidos por la presencia de tránsito pesado o movimiento de suelos. Cabe considerar la localización de barrios tipo asentamientos en el área de Proyecto que debido a sus características constructivas presentan mayor vulnerabilidad. Los impactos que se generen serán negativos, directos, de intensidad media o alta, transitorios, localizados y continuos durante la duración de las obras.

4.3.7 Usos del suelo

Los impactos negativos que puedan generar los Proyectos respecto a los usos del suelo en las áreas afectadas a los mismos, se relacionan con eventuales vuelcos o derrames.

Este tipo de impacto puede resultar de intensidad media o alta, transitorio, puntual, indirecto, eventual y reversible mediante la implementación de medidas de mitigación.

4.3.8 Salud y seguridad

4.3.8.1 Salud y seguridad laboral

En la etapa constructiva se suelen producir situaciones que pueden poner en riesgo la integridad de los operarios y/o inspectores que trabajan en la obra. Entre los principales impactos potenciales identificados se pueden destacar:

- Aumento de la inseguridad por el manejo de maquinaria peligrosa;

- Aumento de afecciones producidas por la exposición prolongada a altos niveles sonoros;

- Aumento de las afecciones respiratorias por la exposición prolongada a materiales pulverulentos, humos y otras emanaciones potencialmente nocivas;

- Aumento del riesgo sanitario por problemas de higiene así como de afectación de la zona de excavación.

Los impactos, de producirse, serán de carácter negativo, directo, de intensidad y duración variable, alcance puntual y carácter eventual. Si bien la probabilidad de ocurrencia es media debido al tipo de obra, puede reducirse con la adopción y el respeto de las medidas de higiene y seguridad correspondientes.

4.3.8.2 Salud Pública

Durante la etapa constructiva los únicos impactos sobre la salud pública que eventualmente pueden producirse estarán relacionados con la emisión de material particulado, olores y/o ruidos.

En lo que concierne a las tareas de mantenimiento del sistema, la salud pública podría verse afectada por el depósito transitorio de tierra y residuos sólidos, que si no se encontraran debidamente acopiados ya sea por lixiviado, arrastre, o voladuras podrían ocasionar afecciones en las vías respiratorias y en la piel de ocasionales transeúntes y/o vecinos.

Estos impactos, de producirse, serán negativos, indirectos, de intensidad y duración variable, de alcance puntual y de carácter eventual.

4.3.8.3 Seguridad Pública

Durante la etapa constructiva, entre las acciones que pueden perjudicar la seguridad pública, sólo podemos encontrar aquellas relacionadas con el incremento de tránsito vehicular y tránsito pesado, en particular en las calles por donde se realizarán los desvíos del tránsito durante las obras.

Si bien se implementarán todas las medidas necesarias para evitar y/o minimizar los riesgos citados, como la colocación de vallados, señalización, protección de pozos y zanjas, los impactos, de producirse, serán negativos, indirectos, de intensidad y duración variable, alcance puntual y de carácter eventual.

En la etapa operativa no se identificaron impactos negativos significativos relacionados con la seguridad pública.

4.3.9 Visuales y Paisaje

Las visuales y paisajes se verán afectados por la localización de obradores, colocación de cercos y vallados y el acopio de tierra y materiales. Esta disminución de la calidad perceptual del entorno constituye un impacto negativo, directo, de intensidad baja, transitorio, localizado y continuo durante el desarrollo de las obras.

En la etapa operativa no se identificaron impactos negativos significativos sobre las visuales y/o paisajes.

4.3.10 Sitios de Interés

Se deberá realizar un Análisis de sensibilidad arqueológica y paleontológica a fin de determinar si los proyectos en cuestión se emplazan en áreas de sensibilidad arqueológica y/o paleontológica. En caso que ocurriera un descubrimiento de interés histórico, arqueológico, paleontológico o cultural, se procederá a dar aviso a la Inspección de Obra quién informará a las instituciones correspondientes y se actuará conforme a las indicaciones de las mismas.

4.3.11 Economía

No se identificaron impactos negativos significativos, sin embargo deberá tenerse especial cuidado en alterar lo menos posible el acceso a comercios presentes en el ámbito, que pueda interferir con la carga y descarga de mercaderías y con el acceso de personal a los mismos, como así también a equipamientos educativos y a la circulación en el barrio.

4.3.11.1 Empleo, comercio e Industria

Los impactos negativos en este aspecto se relacionan con la generación de mayores costos de los presupuestados asociados con las contingencias que se puedan presentar durante las obras o la fase operativa de los Proyectos.

4.3.11.2 Costos Adicionales e imprevistos

Los impactos negativos en este aspecto se relacionan con la generación de mayores costos de los presupuestados asociados con las contingencias que se puedan presentar durante las obras o la fase operativa de los Proyectos.

4.3.12 Calidad de Vida

4.3.12.1 Confort de los Usuarios

El confort de los usuarios podrá verse afectado levemente por cambios en sus actividades cotidianas derivados de la presencia de las obras, como por ejemplo, las dificultades en accesibilidad a sus domicilios y/o comercios de uso cotidiano. Los impactos que se generen serán negativos, directos, de intensidad media, transitoria, localizada y continua durante la duración de las obras.

4.3.12.2 Circulación Peatonal y vehicular

Durante las obras será necesario realizar cortes de calles o reducciones de calzada. Las tareas de obra dificultarán temporalmente el normal tránsito de peatones y vehículos, como también la accesibilidad a viviendas, comercios, edificios públicos, etc.

Estos impactos en la circulación peatonal y vehicular serán de carácter negativo, indirectos, de intensidad baja o media, localizado, transitorio y continuo durante el transcurso de las obras.

4.3.12.3 Molestias y Conflictos con los vecinos

Las molestias que pueden sufrir los vecinos del entorno de las obras, se asocian a los ruidos, olores o emisiones de material particulado que puedan generarse durante la etapa constructiva. También pueden producirse, en esas circunstancias, molestias por las dificultades de circulación y accesibilidad al barrio y/o a las viviendas del entorno de las obras.

Estos impactos, de generarse, serán de mediana intensidad, transitorios, acotados al área de obra y reversibles.

4.4 Recomendaciones

4.4.1 Bajo nivel de conexión domiciliaria

Las instalaciones domiciliarias cloacales son aquellas que se encuentran en el interior de la vivienda, éstas conducen aguas residuales hacia su disposición final, en el caso

de no poseer red de saneamiento en el área, la disposición se efectúa generalmente en pozos absorbentes.

Los proyectos se diseñan para que el 100% de la población de cada área de expansión se conecte a la red, y los beneficios de los servicios de saneamiento están asociados a la desafectación de los pozos absorbentes una vez que entra en servicio el sistema de saneamiento cloacal.

Sin embargo, se observa que el 100% de las conexiones no se producen hasta varios años después de habilitadas las redes, si bien la normativa vigente obliga al nuevo usuario a abandonar los pozos o cámaras domiciliarias y conectarse de inmediato a la red.

Este hecho se relaciona con la falta de recursos para afrontar la adecuación de las instalaciones internas para poder volcar a la red frentista. Por ello, es importante trabajar el tema de la adecuación de las instalaciones internas desde el inicio del Proyecto, para que una vez que la red se habilite los usuarios se encuentren en condiciones de conectarse.

Si se tienen en cuenta las particularidades de la población del área de influencia de las obras que aquí se presentan, se infiere que pueden existir dificultades para llevar a cabo las inversiones que implica la adecuación de las instalaciones internas de las viviendas. La falta de conexión por esta causa podría poner en riesgo los beneficios esperados para la Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal. Es por eso, que AySA gestiona diversos mecanismos tendientes a facilitar estos procesos a través o a través de la articulación con programas existentes en los municipios, capacitación para los futuros usuarios, etc..

5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MONITOREO, MITIGACIÓN Y CAPACITACIÓN (ETAS) Y PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (PGAS)

Como se expresó con anterioridad el presente documento conforma un Alcance que analiza de forma independiente el Subsistema de Saneamiento Cloacal Hurlingham que se encuentran dentro de la Cuenca Hidrológica Matanza Riachuelo analizada en el cuerpo principal del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto de Expansión del Sistema de Saneamiento Cloacal en la Cuenca Matanza Riachuelo, presentado a OPDS.

Así mismo, cabe destacar que el Capítulo 5 del citado documento desarrolla las medidas de mitigación y plan de gestión ambiental y social.

5.1 Medidas de prevención, monitoreo, mitigación y capacitación de las Especificaciones Técnicas Ambientales (ETAs)

Para un fácil y ágil manejo de la información se organizó un sistema de fichas en las cuales se establece el impacto o riesgo a prevenir, corregir o mitigar. Las mismas contemplan durante qué acciones y en qué etapa de obra se debe implementar, el ámbito geográfico de aplicación, tipo y descripción de medida, monitoreo (tipo, frecuencia o periodicidad); indicador de cumplimiento y el responsable de la implementación

A continuación se enuncian las fichas que se detallan en el Cuerpo Principal.

- Medida 1: Control y Seguimientos de Gestiones Administrativas y Permisos (referencia: 1 - CSGAyP)
- Medida 2: Gestión de Registros y Documentación Ambiental (referencia: 2 – GRDA)
- Medida 3: Gestión del Obrador Principal y Área de Apoyo (referencia. 3 – GOPAA)

- Medida 4: Minimización de la Afectación a Terceros (referencia: 4 – MAT)
- Medida 5: Control de Aspectos de Seguridad (referencia: 5 – CAS)
- Medida 6: Gestión de Interferencias con Redes de Servicios Públicos (referencia: 6 – GIRSP)
- Medida 7: Gestión de Residuos y Efluentes Cloacales (referencia: 7 – GREL)
- Medida 8: Control de Ruidos y Vibraciones (referencia: 8 – CRV)
- Medida 9: Minimización de Olores, Emisiones Gaseosas y Material Particulado (referencia: 9 – MOEGMP)
- Medida 10: Control de Excavaciones y Movimientos de Suelos (referencia: 10 – CEMS)
- Medida 11: Control de Afectación de Estructuras Linderas (referencia: 11 – CAEL)
- Medida 12:Gestión y Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos, especiales y Patogénicos (referencia: 12 – GMSRPEP)
- Medida 13: Control de la Afectación del Recurso Hídrico (referencia: 13 - CARH)
- Medida 14: Control de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos (referencia: 14 – CAUMI)
- Medida 15 - Minimización de la Afectación de la Circulación Peatonal y Vehicular (referencia: 15 – MACPV)
- Medida 16: Gestión del Arbolado Público (referencia: 16 – GAP)
- Medida 17: Comunicación y Gestión de Reclamos (referencia: 17 – CGR)
- Medida 18: Minimización de la Afectación de las Actividades Productivas y/o Comerciales (referencia 18 – MAAPC)
- Medida 19: Minimización de la Afectación de las Actividades Institucionales y/o Sociales (referencia: 19 – MAAPO)
- Medida 20: Gestión de Hallazgos de Intetrés Histórico, Cultural, Arqueloógico o Paleontológico (referencia 20 – GHIHCAP)
- Medida 21: Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Constructiva. (referencia 21 – PCCEC)
- Medida 22: Prevención y Control de Contingencias en la Etapa Operativa (referencia: 22 – PCCEO)
- Medida 23: Abandono y Cierre de Obra (referencia: 23 – GCOAO)

- Medida 24: Gestión Ambiental Operativa (referencia: 24 – GAO)

5.2 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

El PGAS es el conjunto de procedimientos técnicos que se deben formular durante la etapa del proyecto, a fin de ser implementado desde la etapa previa al inicio de las obras y durante todo el proceso constructivo, con el objetivo de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas.

El Cuerpo Principal del Estudio presenta la estructura del PGAS en donde se definen los programas componentes del mismo detallando sus objetivos, alcances, responsables y procedimiento.

6 CONCLUSIONES

La evaluación ambiental desarrollada en el presente estudio, enfoca fundamentalmente el punto de vista técnico – jurídico – ambiental. El desarrollo del Proyecto: Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere (Alcance 1), que comprende:

- Planta Depuradora Laferrere y
- Colectores y obras asociadas:
  - Red Primaria Cloacal Colector Atasco / Newbery (Ramal 2 – Etapa 2),
  - Red Primaria Cloacal Ramal 3,
  - Colector Virrey del Pino Fase A y B,
  - Red Primaria Asociada a Resto 2° – Etapa A,
  - Red Primaria Asociada a Resto 2° - Fase B,
  - Colector Libertad,
  - Colector Pontevedra;

Constituye un Proyecto muy favorable, ya que se trata de una obra necesaria para la expansión del Servicio de Saneamiento Cloacal y la incorporación de nuevos usuarios al mismo, en un área de la Cuenca Matanza Riachuelo que aún se encuentra con grados altos de vulnerabilidad ambiental.

Como conclusión, podemos decir que:

• El Proyecto de Expansión Sistema de Saneamiento Cloacal Laferrere, es viable y no hay temas ambientales, socioeconómicos, de higiene y seguridad y/o salud que puedan poner en duda su concreción en tiempo y forma;

• Cabe destacar, que el conjunto de obras analizadas en el presente documento, se encuentran proyectadas para un área de Expansión de Servicios Sanitarios, la cual posee una densidad habitacional de media a media-alta, con condiciones socioeconómica predominantemente media a media-baja, con lo cual se considera que el desarrollo de tales obras redundará en la mejora de la calidad de la población alcanzada.

- El balance de los impactos relacionados con el Proyecto es netamente positivo tanto desde el punto de vista ambiental como socio – económico. Permitirá responder a las demandas del Servicio y al mejoramiento de la calidad de vida de los vecinos.

- Los impactos negativos que se pudieran presentar, se encuentran relacionados casi exclusivamente a la fase de ejecución de las obras. Estos impactos potenciales, por las características del Proyecto, son de intensidad leve o moderada, duración transitoria y de dimensión acotada.

- Están previstas las medidas preventivas y/o mitigadoras que deberán implementar los contratistas, para asegurar la concreción de la obra sin sobresaltos ni imprevistos, en particular sobre el cuidado de la afectación del transporte y la circulación de peatones sobre las vías de alto tránsito, para evitar inconvenientes con los automovilistas y frentistas

- Asimismo, se tendrá en cuenta una vez terminadas las obras, el retiro de los obradores y materiales excedentes, en el menor tiempo posible, volviendo a su estado original las calzadas y terrenos afectados por el tránsito de equipos y maquinarias, calles afectadas por desvíos de tránsito y la instalación de los obradores.

En resumen, el Proyecto Subsistema de Saneamiento Cloacal Laferrere; que se presenta en este documento, cuyas obras se desarrollarán en las localidades 20 de Junio, González Catán, Gregorio de Laferrere, Rafael Castillo y Virrey del Pino, Partido de La Matanza y Pontevedra y Libertad, Partido de Merlo, no presenta impactos negativos significativos capaces de impedir su concreción, los cuales no puedan ser controlados y/o minimizados empleando las medidas de mitigación propuestas en el presente Estudio.

Anexo I:

Estudio de Base Ambiental

ESTUDIO DE BASE AMBIENTAL

PREDIO FUTURA PLANTA DE TRATAMIENTO LAFERRERE

Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Enero de 2016

Estudios y Servicios Ambientales SRL

Lavalle 1139, Piso 4 - (C1049AAQ) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina
Tel/Fax: (5411) 5917-6996/6997/6998/6999 - ambiental@eysa.com.ar / www.eysa.com.ar

ESTUDIO DE BASE AMBIENTAL
PREDIO FUTURA PLANTA DE TRATAMIENTO LAFERRERE
Partido de La Matanza, Provincia de Buenos Aires

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ... 3
1.1 Objetivos ... 3
1.2 Esquema Metodológico ... 3
2. AUTORES ... 4
3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO ... 5
3.1 Ubicación general del Proyecto ... 5
3.2 Vías de acceso ... 7
4. CLIMA ... 9
5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL ... 15
6. GEOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO ... 22
7. COMPORTAMIENTO DEL ACUÍFERO PUELCHE ... 25
8. GEOLOGÍA DE SUBSUELO EN ÁREA DE ESTUDIO ... 31
9. SUELOS ... 66
10. FLORA Y FAUNA ... 68
10.1 Situación fitogeográfica ... 68
10.2 Fisonomía ... 69
10.3 Situación zoogeográfica ... 74
10.4 Fauna Nativa (que potencialmente podría haber en la región) ... 74
11. MUESTREO Y ANÁLISIS DE CONTAMINANTES ... 78
11.1 Suelos ... 78
11.1.1 Metodología y ubicación de los Sondeos ... 78
11.1.2 Muestras de suelo tomadas ... 80
11.2 Agua ... 97
12. RELEVAMIENTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL ... 105
12.1 Introducción ... 105
12.2 Recorte analítico y producción de datos primarios ... 108
12.3 Disponibilidad de datos secundarios ... 122
12.4 Presentación y análisis de datos demográficos, socioeconómicos y de infraestructura ... 123
12.4.1 Población ... 124
12.4.2 Condiciones habitacionales ... 127
12.4.3 Características socioeconómicas y culturales de los hogares ... 137
12.5 Diagnóstico ... 140
13. ESTUDIO DE TRÁNSITO ... 142
13.1 Objetivos del estudio y metodología ... 142
13.2 Descripción del área de estudio ... 142
13.3 Estudios de tránsito ... 142
13.4 Evaluación de la situación existente ... 144
13.5 Determinación de la generación de tránsito debida al desarrollo ... 145
14. CONCLUSIONES ... 147
14.1 Hidrogeología ... 147
14.2 Estudio de tránsito ... 147
15. BIBLIOGRAFÍA ... 148

ANEXOS
ANEXO I Visualización de fotos del relevamiento ... 151
ANEXO II Relevamiento de Campo ... 153
ANEXO III Protocolos de laboratorio ... 213

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la elaboración de la Línea de Base Ambiental del área donde se construirá una Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales en la Zona Oeste del Gran Buenos Aires, a los fines de diagnosticar el estado actual de los distintos aspectos biofísicos. Asimismo se elabora el perfil socioeconómico de la población del área de estudio teniendo especial atención a los nuevos asentamientos en zonas de bajos recursos.

1.1 OBJETIVOS

Realizar una descripción de cada una de los componentes ambientales del área de implantación del proyecto focalizando el estudio especialmente en:

1. Situación Socioeconómica del entono del proyecto
2. Determinación de la calidad del suelo y de los acuíferos freático y confinado.

1.2 ESQUEMA METODOLÓGICO

La metodología implementada para la realización del presente informe constó de tres etapas:

1. Recopilación de Información. Se procedió a la búsqueda de antecedentes a partir de las siguientes fuentes:

   a) Antecedentes disponibles a partir de datos proporcionados por organismos públicos, nacionales o provinciales (INDEC, ACUMAR, IGN, SMN, etc.). Recopilación de antecedentes socioeconómicos de la población en el entorno del proyecto.
   b) Documentación perteneciente a EySA SRL.

2. Fotointerpretación. A partir de imágenes satelitales google Earth se identificaron de los aspectos físicos y sociales relevantes del área involucrada. Red hidrográfica, topografía, trazado urbano aledaño, accesibilidad, etc.

3. Trabajo de Campo. Posteriormente a la fotointerpretación de gabinete, se realizó el relevamiento de campo entre los días 5 de octubre y 6 de noviembre de 2015 y el 13 de noviembre del mismo año. Se obtuvo información directa de cada componente ambiental. Se tomaron muestras de suelo subsuperficial (entre 0,5 m y 1,3 m de profundidad aproximadamente). Se construyeron dos freatímetros y dos piezómetros, estos últimos hasta la base del Puelche, se realizaron mediciones de niveles estático y dinámico y se tomaron con el objetivo de conocer su calidad química. Asimismo se relevó el área de influencia de la nueva Planta para realizar un estudio de tránsito, determinar receptores sensibles y posibles fuentes de contaminación. Se realizó un registro fotográfico del área.

4. Tareas de Gabinete. Luego se llevó a cabo el procesamiento de la información y se elaboró el presente informe.

Merece destacarse la colaboración del personal de la empresa AySA en el apoyo logístico durante la visita al campo, como en la total predisposición a brindar la información necesaria para la realización del informe.

2. AUTORES

A continuación se presenta una lista de los profesionales intervinientes.

Nombre y Apellido	Participación	Firma
Alexis Guirin	Coordinador del Proyecto	
Adrián Werner	Hidrogeología	
Ricardo Apaolaza	Aspectos Sociales	
Bruno Pizzorno	Aspectos Sociales	
Lucas Ojeda	Aspectos Sociales	
Isabel Alcón	Cartografía	

Las siguientes empresas fueron subcontratadas para realizar distintas etapas:

- Perfosur SRL. Perforación de dos freatímetros y dos piezómetros.
- Consultora Barimont SA. Estudio de tránsito.
- CorpLab SRL. Análisis químicos.

3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Proyecto se encuentra ubicado en el Partido de La Matanza en la Localidad de Virrey del Pino, Provincia de Buenos Aires, aproximadamente 50 km al Sudoeste de la ciudad de Buenos Aires. El área de implantación del proyecto se encuentra en la cuenca Matanza-Riachuelo colindante con el río homónimo.

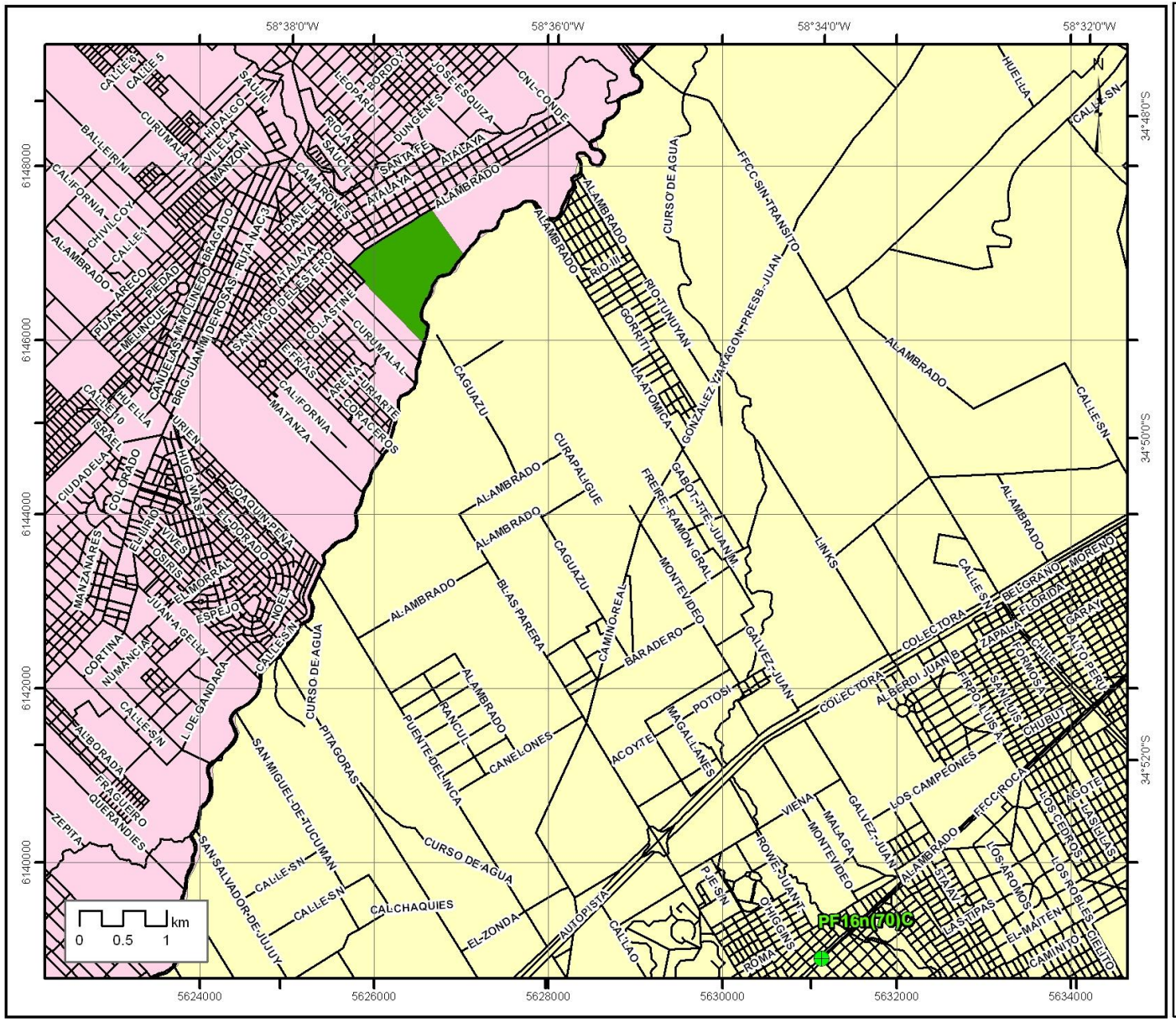
En la tabla siguiente se indican las coordenadas de ubicación del área de estudio.

Tabla 3-1. Ubicación geográfica del predio donde se construirá la Planta.

Vértice	Coordenadas geográficas DATUM WGS-84		Coordenadas Gauss Krüger Posgar 94	
	LAT	LONG	X	Y
1	34°49'00,068" S	58°37'34,018" O	6.146.848,93	5.625.702,64
2	34°48'54,214" S	58°37'26,884" O	6.147.026,89	5.625.886,45
3	34°48'38,525" S	58°36'56,662" O	6.147.499,82	5.626.661,28
4	34°48'54,623" S	58°36'42,217" O	6.146.998,65	5.627.021,58
5	34°49'02,167" S	58°36'48,285" O	6.146.768,27	5.626.864,13
6	34°49'10,256" S	58°36'56,826" O	6.146.521,98	5.626.643,61
7	34°49'16,335" S	58°37'00,790" O	6.146.336,01	5.626.540,27
8	34°49'21,839" S	58°36'58,544" O	6.146.165,58	5.626.595,01
9	34°49'28,156" S	58°36'59,557" O	6.145.971,27	5.626.566,60

A continuación se presenta el Mapa de Ubicación.

Mapa de Ubicación



MAPA N° 1

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Punto de nivelación
- Calle

Departamentos

- La Matanza
- Ezeiza



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

3.2 VÍAS DE ACCESO

El área de estudio se encuentra colindante con los barrios Los Álamos al NE y La Palangana al SO pertenecientes a la localidad de Virrey del Pino a aproximadamente 1.000 m al SE de la Ruta Nacional Nº 3.

Para acceder al área desde la ciudad de Buenos Aires (CABA) se debe circular por la autopista Ezeiza-Cañuelas, ramal Cañuelas hasta la salida Tristán Suárez en el Km 41,5. Se recorre por la calle Blas Parera hacia el Oeste 5,9 km, punto en donde la calle cambia de nombre por Agustín Molina. Se recorren por este último 2,2 km hasta la calle Cañada de Gómez. Se vira hacia la derecha y se recorren 1.500 m hasta interceptar la calle Campana, se gira hacia la derecha y se recorren por la calle Campana 350 m hasta acceder a la entrada del predio. El predio contaba con seguridad privada. Su ingreso se realizaba a través de una tranquera.



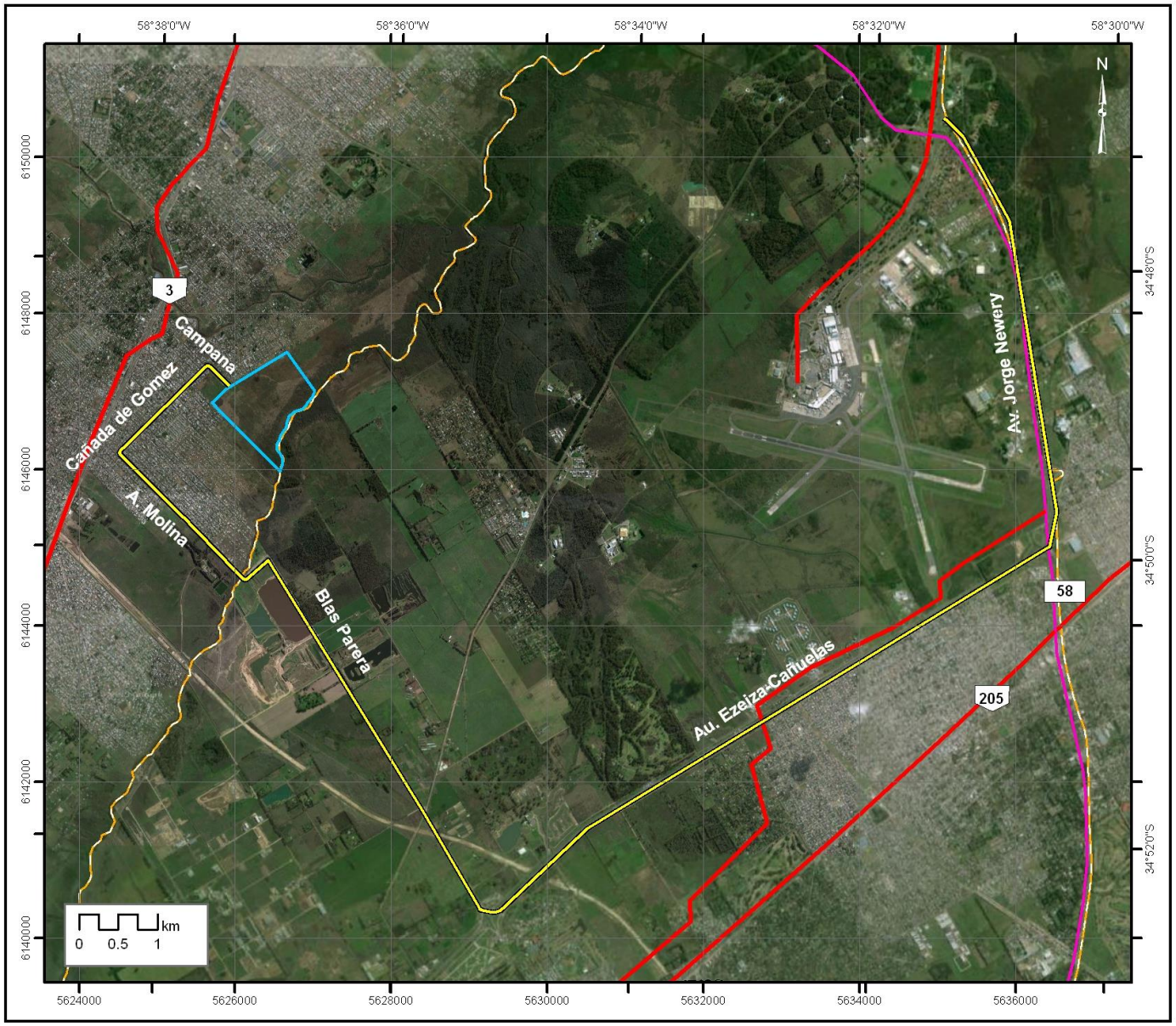
Foto 3-1. Vista de la entrada desde adentro del predio.



Foto 3-2. Casilla de seguridad.

A continuación se presenta el Mapa de Accesibilidad al área.

Mapa de Accesibilidad



MAPA N° 2

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Limite departamental

Vías de Comunicación

Tipo

- Ruta Nacional
- Ruta Provincial
- Acceso



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

4. CLIMA

La circulación atmosférica en el extremo Sur del continente americano está controlada por tres sistemas de presión: los anticiclones semipermanentes ubicados a ambos lados del continente en los océanos adyacentes, centrados aproximadamente a 30º S, y el cinturón de bajas subpolares, centrado a 65º S. Al Norte de 40ºS, los sistemas de circulación asociados a los anticiclones del Pacífico Sur y del Atlántico Sur se hallan prácticamente aislados entre sí por la cordillera de los Andes.

La característica climática más importante de la región subtropical oriental de la Argentina es el alto grado de humedad atmosférica proveniente del Atlántico y de la selva amazónica, impulsadas por los vientos del Norte y Noreste. Más al Sur, las direcciones preponderantes son las del Oeste y Sudoeste. De esta manera, el Centro-Este del país se convierte en una zona de transición, donde el clima se define como subtropical húmedo. Las temperaturas varían siguiendo un gradiente Norte-Sur y las precipitaciones lo hacen del Noreste a Sudoeste. La principal característica es el continuo pasaje de sistemas sinópticos (frentes y centros de baja o alta presión migratorios). Las masas de aire cálido y húmedo originadas en el anticiclón del Océano Atlántico pueden dar lugar a inestabilidad y al desarrollo de tormentas convectivas localizadas, principalmente en verano. Durante los pasajes frontales también se pueden desarrollar tormentas, acompañadas de cambios bruscos en la dirección e intensidad del viento y descenso de los valores térmicos.

La estación más cercana con información completa de la última década es: Ezeiza Aero del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), ubicada en las coordenadas 34º 49’ latitud Sur y 58º 32’ longitud Oeste, a una altitud de 20 metros sobre el nivel mar (msnm).

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

- **Temperaturas**

La temperatura media anual ronda los 16,9 ºC, siendo la media del mes más cálido (enero) de alrededor de 24,2 ºC y la del mes más frío (julio) 10,1 ºC. Las temperaturas máximas promedian cerca de 30 ºC en enero y poco más de 15 ºC en julio. Las temperaturas mínimas promedian 18 y 5,3 ºC en enero y julio, respectivamente.

Las temperaturas extremas registradas durante ese período fueron de 39 ºC para la máxima y de -5,4 ºC para la mínima. Se producen al año 34 días con heladas (definida como temperatura menor o igual a 0 ºC registrada en el abrigo meteorológico), en un período que se extiende entre los meses de mayo y noviembre. En los meses más fríos –mayo, junio, julio y agosto- se producen, en promedio, entre 5 y 14 días con heladas por mes. Los datos medios y extremos mensuales de temperatura se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 4-1. Datos medios y extremos mensuales de temperatura.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima absoluta (°C)	39,0	36,5	35,4	34,1	29,6	27,4	28,7	34,0	31,6	34,0	36,4	37,9
Temperatura máxima media (°C)	30,4	28,8	26,5	22,7	18,7	16,0	15,3	17,2	19,1	22,7	25,8	28,5
Temperatura media (°C)	24,2	23,0	21,0	16,8	13,0	10,6	10,1	11,5	13,6	17,1	19,9	22,3
Temperatura mínima media (°C)	18,0	17,5	15,8	11,4	8,0	5,8	5,3	6,3	8,2	11,1	13,6	15,8
Temperatura mínima absoluta (°C)	8,4	7,1	5,1	1,0	-4,5	-5,4	-5,3	-3,4	-1,0	1,1	0,0	6,2

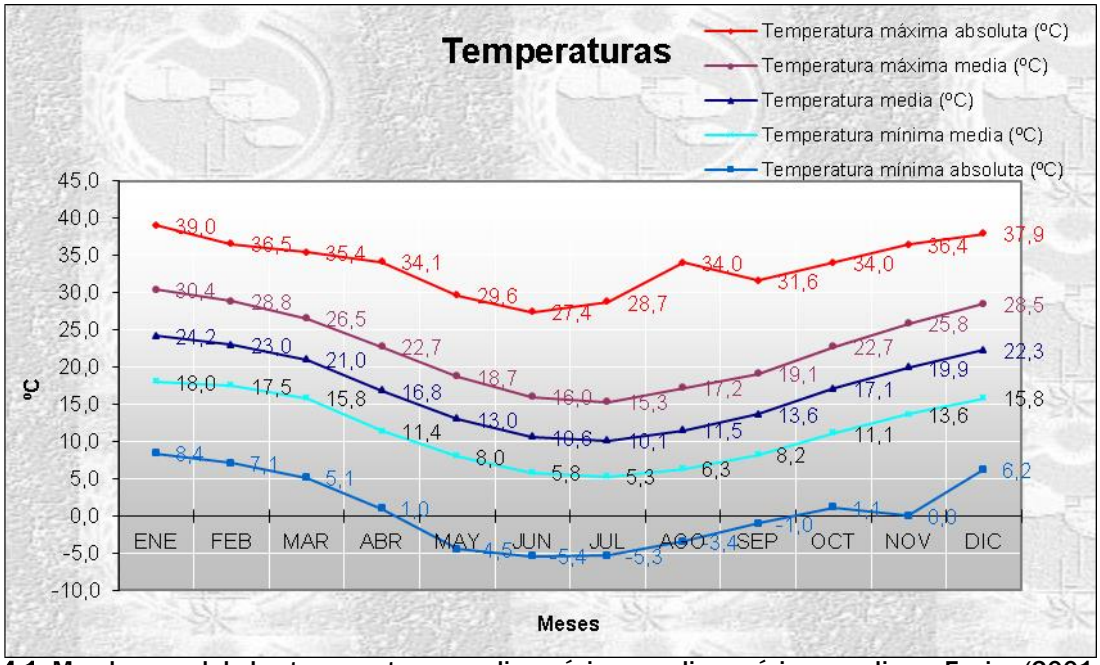


Figura 4-1. Marcha anual de las temperaturas media, máxima media y mínima media en Ezeiza (2001-2010).

- **Precipitaciones**

En la siguiente tabla se muestran los valores promedio mensuales de precipitaciones para el período analizado (2001-2010), siendo febrero el mes más lluvioso con 156 mm mensuales promedio. Junio es el mes que registra menor precipitación, 42,6 mm en promedio. Las máximas precipitaciones en 24 hs se dieron en mayo, 120,3 mm. El mes con mayor frecuencia de días con precipitaciones superiores a 0,1 mm corresponde a noviembre con 9,5 días.

Tabla 4-2. Valores promedio mensuales de precipitaciones.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	111,8	156,0	141,6	82,4	57,3	42,6	55,8	65,6	62,2	106,7	98,7	91,8
Máx. en 24 hs (mm)	67,0	91,7	71,3	105,0	120,3	35,3	66,0	71,0	59,0	68,3	77,0	92,0
Frecuencia de días con prec.> 0,1 mm	7,6	8,1	9,4	6,9	6,2	6,7	7,1	6,7	7,8	9,3	9,5	7,9

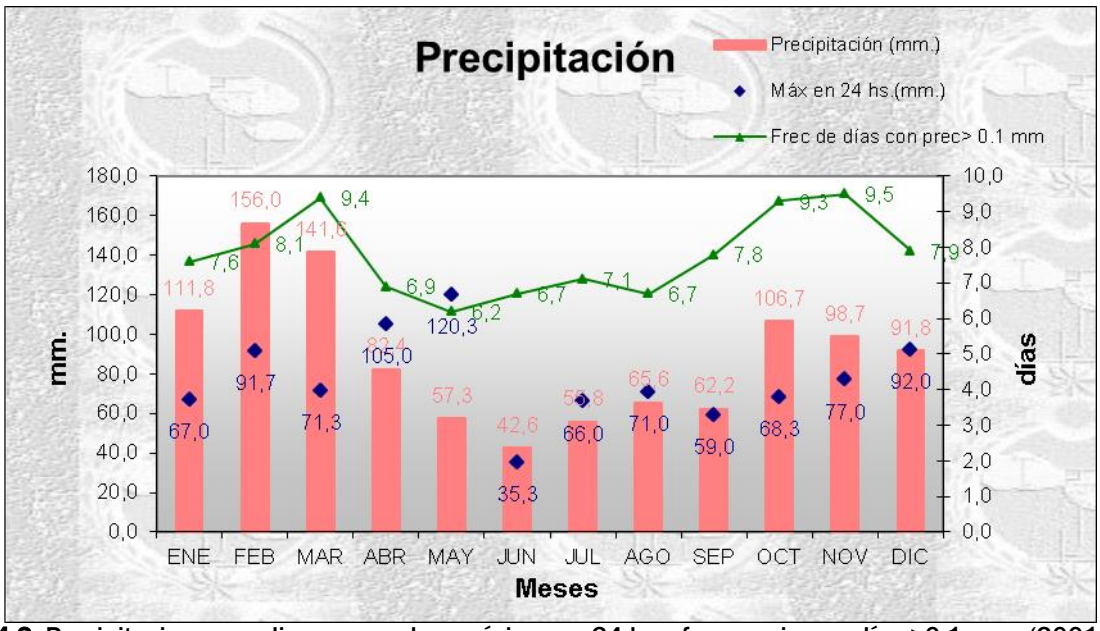


Figura 4-2. Precipitaciones medias mensuales, máxima en 24 hs y frecuencia con días >0,1 mm (2001-2010).

- **Viento**

Los vientos en la región son moderados durante todo el año. La velocidad media anual del viento es de 13,5 km/h. Si bien el comportamiento a lo largo del año no presenta variaciones importantes las intensidades son algo mayores durante los meses de primavera y verano.

Se percibe en la gráfica una cierta tendencia a que los datos de dirección estén concentrados en la dirección NE (Frecuencia 22,1%). Los días calmos alcanzan el 6,9 % de las mediciones anuales.

Los gráficos de frecuencia de dirección y velocidad media por dirección se presentan en la Figura 4-3.

Tabla 4-3. Viento (km/h) - Velocidad Media por dirección y frecuencia de direcciones en escala de 1.000.

DIR		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
N	Frecuencia	87	72	59	76	119	98	88	89	54	73	87	96	83
	Vel Media	13,2	12,5	10,8	11,6	11,7	12,5	12,6	14,0	15,2	13,9	14,5	14,0	13,0
NE	Frecuencia	260	255	232	156	166	169	184	211	242	238	264	280	221
	Vel Media	15,2	13,5	12,8	11,9	11,4	12,5	13,0	13,1	15,1	15,5	14,9	14,8	13,9
E	Frecuencia	165	141	162	113	71	79	97	99	161	148	149	141	127
	Vel Media	14,4	12,9	12,5	10,3	11,7	12,1	11,6	12,5	14,2	14,2	13,3	14,2	13,0
SE	Frecuencia	131	151	161	117	125	102	72	132	166	155	132	139	132
	Vel Media	13,5	14,6	12,1	11,6	13,4	11,1	11,5	13,4	14,1	12,8	14,1	13,9	13,1
S	Frecuencia	108	115	103	117	119	88	96	125	127	117	106	87	109
	Vel Media	15,5	13,5	12,4	12,6	11,5	11,3	12,2	13,9	16,5	15,0	15,8	14,5	13,8
SW	Frecuencia	48	71	74	91	115	112	116	113	98	74	79	72	89
	Vel Media	13,6	13,2	12,5	12,8	11,3	13,7	13,4	14,7	16,2	15,0	17,0	13,8	13,9
W	Frecuencia	61	71	48	99	91	118	157	83	64	84	54	59	82
	Vel Media	11,9	12,7	13,1	11,1	10,9	12,3	13,5	13,4	12,4	15,4	14,7	13,0	12,8
NW	Frecuencia	91	69	71	142	84	138	110	77	47	60	85	76	87
	Vel Media	12,1	11,3	11,8	10,4	10,6	11,3	11,4	12,9	12,2	12,5	12,9	12,7	11,7
Calma	Frecuencia	50	54	90	88	112	96	80	71	41	50	44	49	69

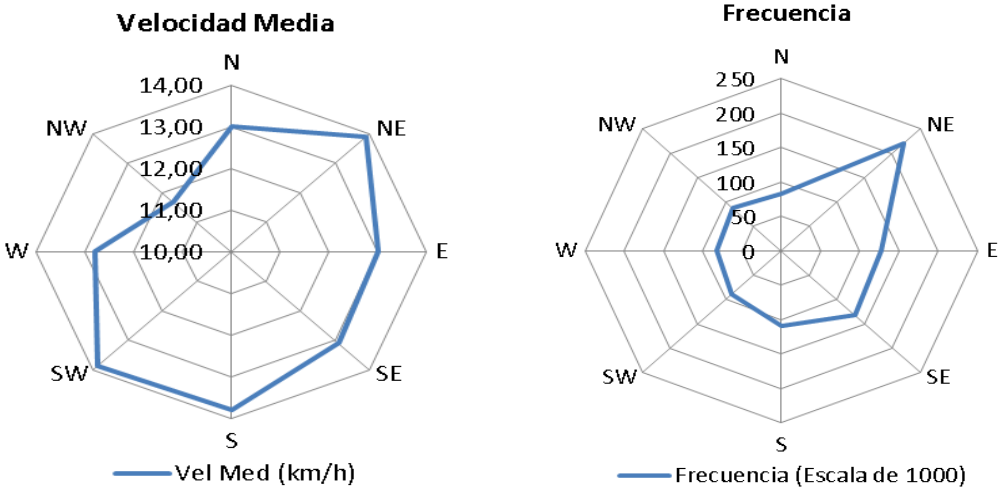
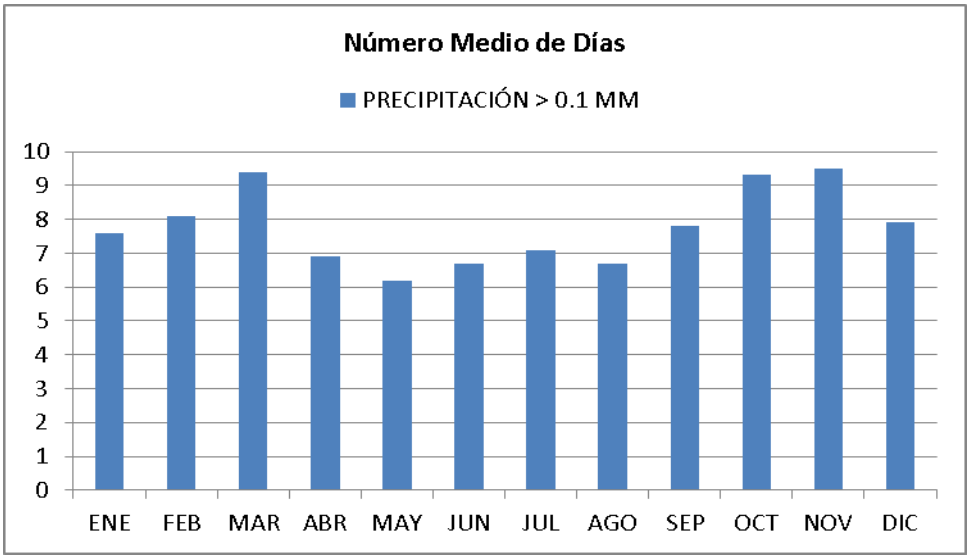


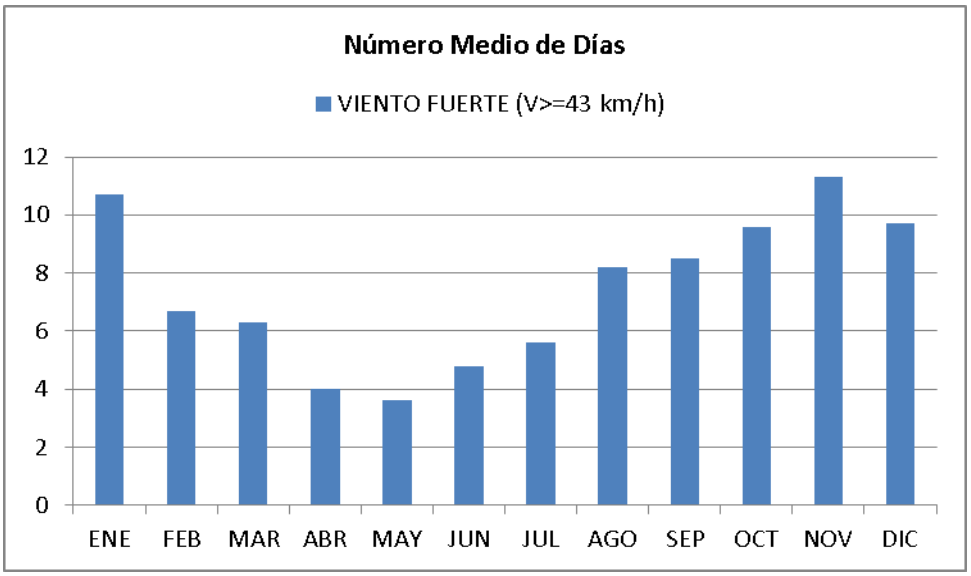
Figura 4-3. Velocidad media del viento y Frecuencia de dirección del viento.

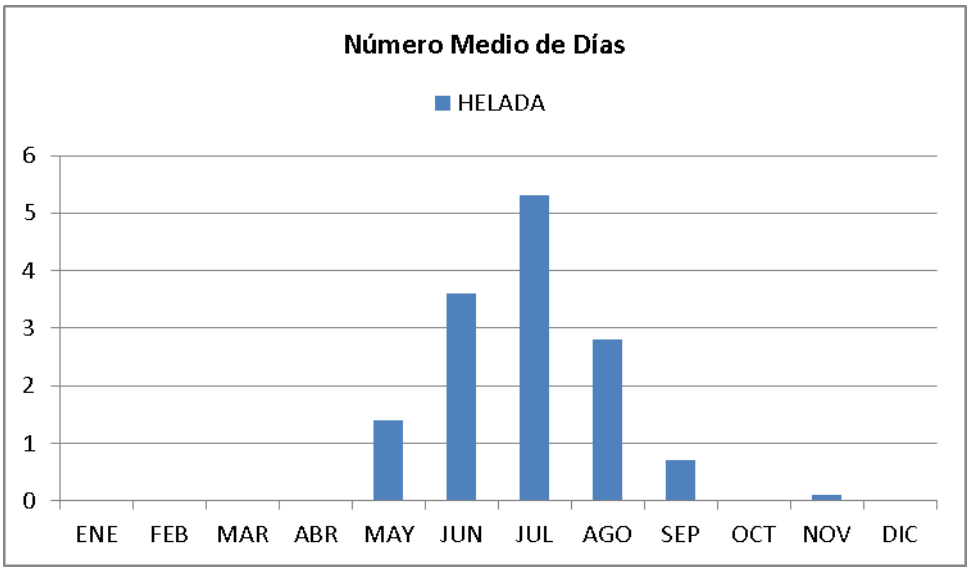
En las tablas siguientes se indican el número medio de días con: precipitación >0,1 mm, vientos fuertes (>43 km/h), helada, niebla, granizo y nieve.

Tabla 4-4. Número medio de días con:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación > 0,1 mm	7,6	8,1	9,4	6,9	6,2	6,7	7,1	6,7	7,8	9,3	9,5	7,9	93,2
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	14,0	13,0	19,0	12,0	10,0	12,0	12,0	14,0	12,0	18,0	15,0	11,0	126,0
Año de ocurrencia	2006	2003	2002	2004	2001	2005	2002	2001	2009	2001	2009	2009	2001
Mínimo valor	6,0	4,0	5,0	4,0	2,0	1,0	3,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	63,0
Año de ocurrencia	2002	2004	2004	2008	2007	2009	2007	2006	2004	2010	2008	2008	2008
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Viento fuerte (V>=43 km/h)	10,7	6,7	6,3	4	3,6	4,8	5,6	8,2	8,5	9,6	11,3	9,7	89
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	15	11	11	6	7	7	10	12	13	14	18	16	103
Año de ocurrencia	2005	2003	2001	2003	2002	2003	2004	2005	2009	2001	2002	2003	2002
Mínimo valor	7	3	2	2	0	3	2	4	5	4	6	6	71
Año de ocurrencia	2007	2008	2004	2010	2006	2001	2005	2007	2005	2010	2006	2007	2006
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Helada	0	0	0	0	1,4	3,6	5,3	2,8	0,7	0	0,1	0	13,9
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	0	0	0	0	5	9	14	5	2	0	1	0	34
Año de ocurrencia	2001	2001	2001	2001	2007	2002	2007	2003	2005	2001	2007	2001	2007
Mínimo valor	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
Año de ocurrencia	2001	2001	2001	2001	2001	2006	2008	2001	2001	2001	2001	2001	2005
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Nieve	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0,3
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Año de ocurrencia	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2007	2001	2001	2001	2001	2001	2007
Mínimo valor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001	2001
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Granizo	0,4	0	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,7	0,2	0,1	2,7
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	2	0	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	7
Año de ocurrencia	2008	2001	2003	2008	2008	2001	2001	2001	2003	2001	2005	2001	2001
Mínimo valor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año de ocurrencia	2001	2001	2001	2001	2001	2002	2003	2002	2001	2002	2001	2002	2010
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Niebla	4,4	4,6	9,9	9,7	12,2	11,9	9,7	9,4	7,6	6,6	4	4,4	94,4
Nº de años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo valor	9	7	14	15	20	16	14	12	12	11	7	9	105
Año de ocurrencia	2004	2004	2009	2006	2006	2007	2008	2005	2005	2007	2009	2001	2006
Mínimo valor	2	1	5	4	5	7	4	5	4	4	1	2	78
Año de ocurrencia	2006	2005	2008	2004	2002	2006	2009	2002	2001	2003	2005	2008	2002


Número Medio de Días
PRECIPITACIÓN > 0.1 MM
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


Número Medio de Días
VIENTO FUERTE (V>=43 km/h)
12
10
8
6
4
2
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC


Número Medio de Días
HELADA
6
5
4
3
2
1
0
ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

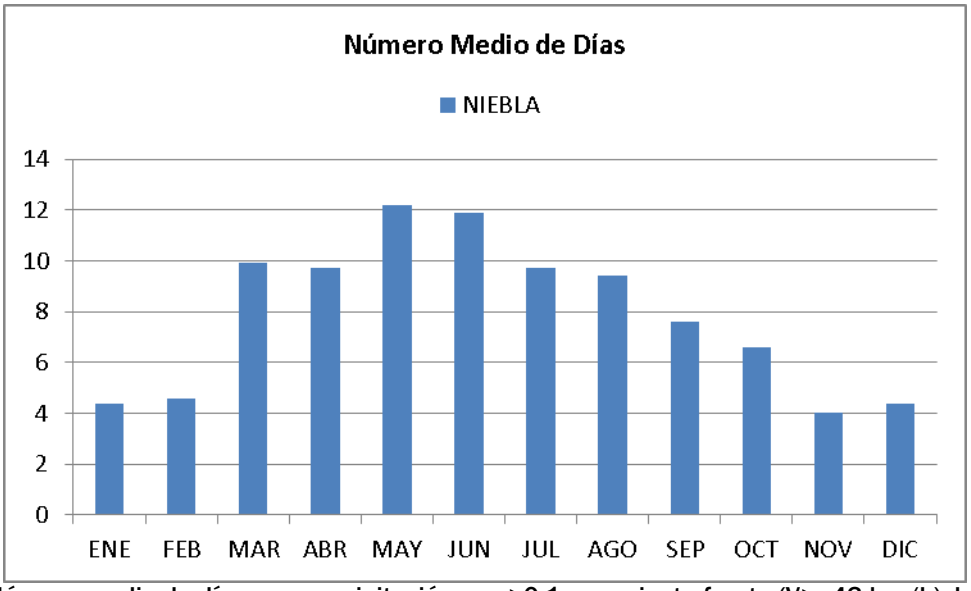


Figura 4-4. Número medio de días con: precipitación con >0,1 mm, viento fuerte (V>=43 km/h), heladas y niebla.

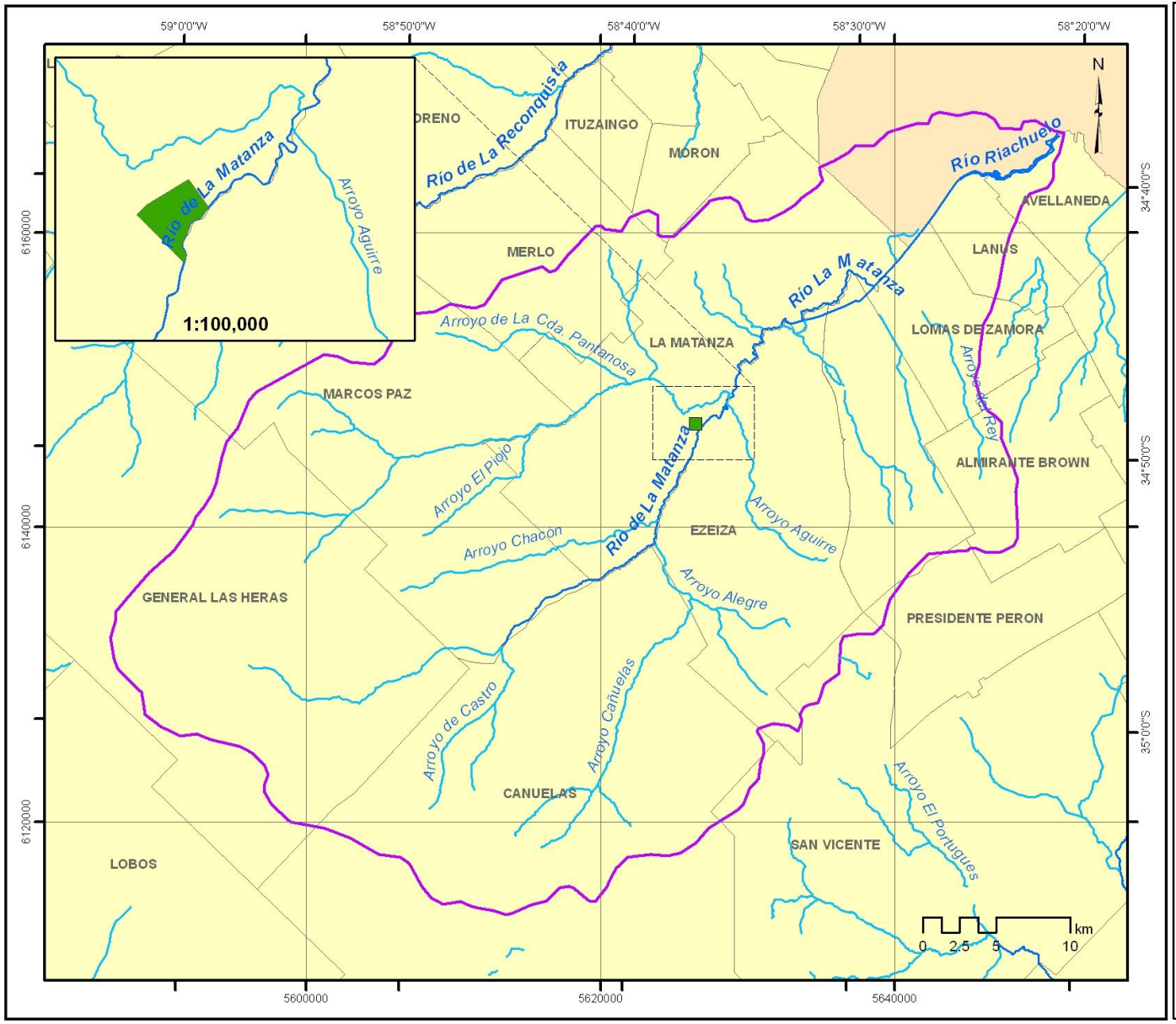
5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Primero es necesario recordar que una cuenca puede ser definida como el conjunto de cursos de agua superficial que drenan una determinada superficie de terreno en un punto de vuelco o desembocadura. Sus límites están definidos por la línea divisoria de aguas, línea imaginaria resultante de la unión de los puntos más altos que definen el aporte de las aguas hacia una u otra cuenca al escurrir en distintas direcciones.

Para el área que nos ocupa y en base a la recopilación de antecedentes, se describe como cuenca del Matanza-Riachuelo al cauce principal del Río Matanza que se produce por al aporte de los arroyos Rodríguez (o de los Pozos que es el de mayor importancia), Morales y Cañuelas. Al arroyo Rodríguez afluyen a su vez, los arroyos La Paja, El Piojo y El Pantanoso; y al Cañuelas los arroyos El Gato y Navarrete. Otros tributarios de segundo orden son los arroyos Aguirre y Chacón, los que incorporan sus aguas al curso principal por la margen derecha e izquierda, respectivamente. El arroyo Aguirre es el tributario más cercano a la zona de implantación del proyecto, ubicándose su desembocadura en el curso del río Matanza, 2300 m al Este de la zona relevada.

En el tramo final del Matanzas-Riachuelo, en donde el ingreso a la planicie baja genera dificultades de avenamiento, ha derivado en el entubamiento de numerosos arroyos que discurren a los flancos del cauce principal del Riachuelo. Por el noroeste (componiendo gran parte de la cuenca entubada que atraviesa la ciudad de Buenos Aires) se encuentra la cuenca del arroyo Vega, cuyas nacientes se encuentran dentro de los límites capitalinos, y otras tres que nacen en el Gran Buenos Aires: las cuencas de los arroyos Medrano, Maldonado y Cildáñez.

Mapa de la Cuenca Río Matanza - Riachuelo



MAPA N° 3

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Afluentes
- Tipo
- Rio
- Arroyo
- Cuenca
- Departamentos



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: PGA Matanza-Riachuelo, 1995

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

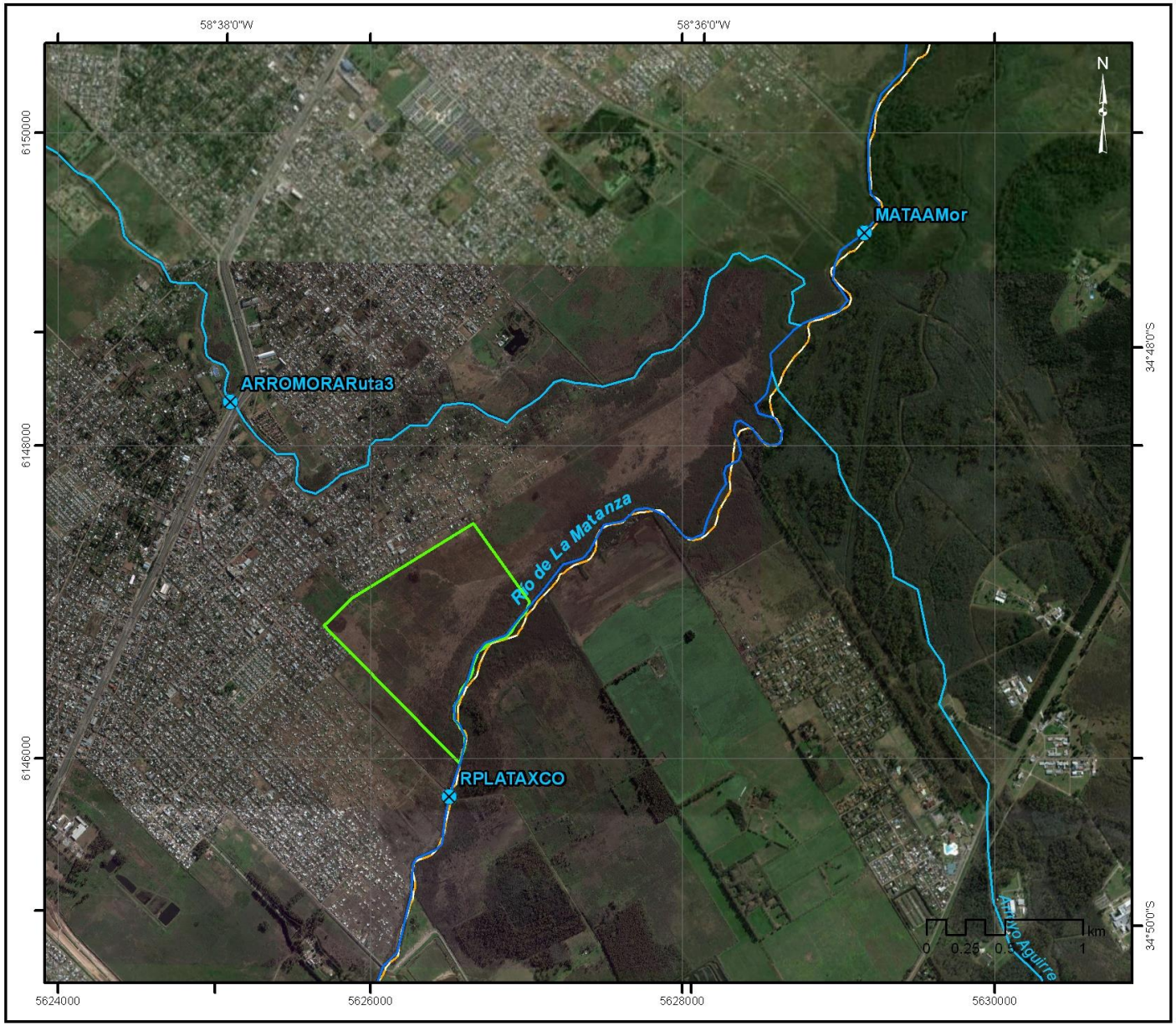
La Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) realiza mediciones periódicas en distintos puntos de control que posee a lo largo de la cuenca tanto sobre el río Matanza-Riachuelo como sobre sus principales afluentes. Estas mediciones son informadas a través de un sistema de gestión de Información Hidrológica diseñado para almacenar, ordenar y acceder a la información sobre los recursos hídricos en el área de la cuenca Matanza-Riachuelo. En el entono al predio de implantación del proyecto se encuentran tres puntos de medición:

Tabla 5-1. Puntos de medición.

Sitio de Muestreo	Coordenadas		Río/Arroyo	Distancia al Predio	Propietario
	Latitud	Longitud			
RPLATAXCO	-34,826453	-58,617128	Matanza-Riachuelo	200 m al SE	ACUMAR
ARROMORARuta3	-34.803877	-58.632803	Arroyo Morales	1.150 m al NO	ACUMAR
MATAAMor	-34.793628	-58.588639	Matanza-Riachuelo	3.100 m al NE	ACUMAR

A continuación se exponen los resultados de las mediciones realizadas por ACUMAR en cada punto de muestreo. Se grafica la variación del caudal en el tiempo y se muestra la línea de tenencia (regresión lineal) en cada caso.

Mapa de Aforos ACUMAR



MAPA N° 4

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Aforo
- Predio
- Limite departamental

Afluentes

Tipo
- Rio
- Arroyo



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: ACUMAR

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Tabla 5-2. Sitio de muestreo: RPLATAXCO.

Fecha	Q [m³/s]	Ancho Total [m]	Velocidad media [m/s]	Profundidad media [m]	Método
14/10/2011	1,203	10,1	0,149	0,797	Molinete Doppler
24/11/2011	1,832	11	0,226	0,738	Molinete Doppler
16/12/2011	0,923	10,3	0,117	0,76	Molinete Doppler
12/01/2012	0,595	19,2	0,069	0,43	Molinete Doppler
03/02/2012	0,616	16	0,053	0,724	Molinete Doppler
21/03/2012	5,476	19,2	0,1305	1,156	Molinete Doppler
18/04/2012	1,8156	20	0,1259	0,721	Molinete Doppler
29/05/2012	2,365	19,5	0,262	0,48	Molinete Doppler
28/06/2012	1,84	17,9	0,1	0,94	Molinete Doppler
27/07/2012	1,55	11,2	0,103	0,82	Molinete Doppler
20/08/2012	20,9	21,79	0,325	2,88	Molinete Doppler
16/09/2012	3,02	12,1	0,202	1,17	Molinete Doppler
06/12/2012	12,67	22,3	0,504	1,09	Molinete Doppler
18/12/2013	0,8927	17,3	0,045	1,15	Molinete Doppler
21/01/2014	1,9605	15,9	0,1275	0,92	Molinete Doppler
25/02/2014	3,2731	14,04	0,18	1,22	Molinete Doppler
19/03/2014	5,3738	19,2	0,21	1,3	Molinete Doppler
25/04/2014	3,5524	18	0,21	0,79	Molinete Doppler
19/05/2014	7,1578	18,99	0,25	1,42	Molinete Doppler
19/06/2014	6,7294	18,82	0,25	1,4	Molinete Doppler
19/07/2014	12,6211	20,25	0,28	2,22	Molinete Doppler
19/08/2014	3,8913	15,64	0,2	1,26	Molinete Doppler
11/09/2014	28,4161	25,19	0,41	2,67	Molinete Doppler
15/10/2014	4,9563	17,18	0,2146	1,3196	Molinete Doppler
14/11/2014	6,14	22,47	0,24	1,1	Molinete Doppler

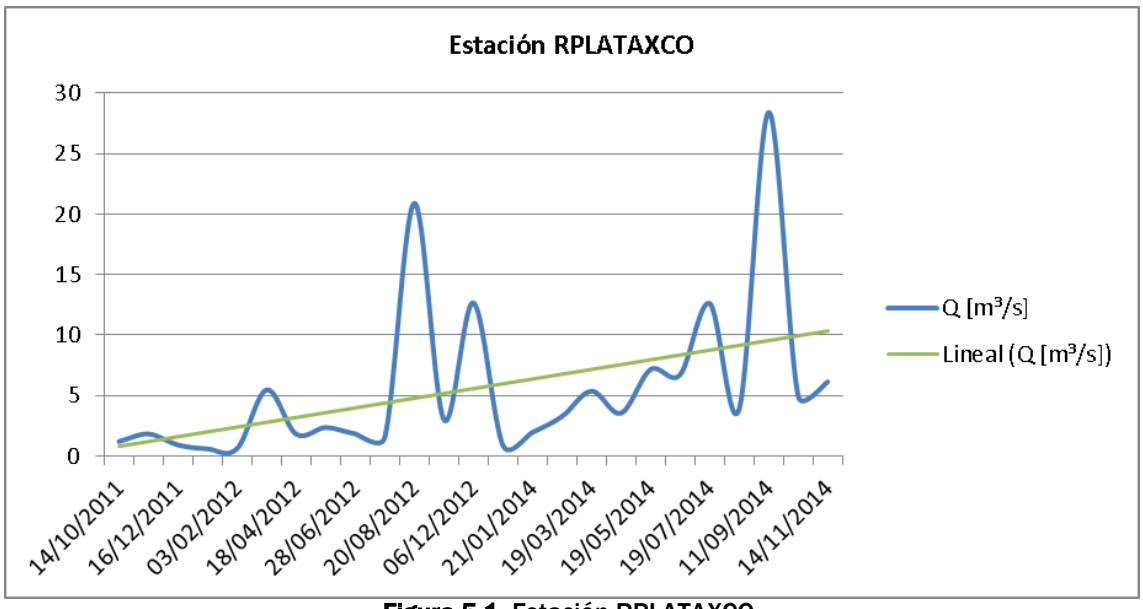


Figura 5-1. Estación RPLATAXCO.

Tabla 5-3. Sitio de muestreo: ARROMORARuta3.

Fecha	Q [m³/s]	Ancho Total [m]	Velocidad media [m/s]	Profundidad media [m]	Método
21/10/2011	0,539	7,6	0,216	0,328	Molinete Doppler
30/11/2011	0,656	8	0,216	0,366	Molinete Doppler
14/12/2011	0,586	7,6	0,215	0,344	Molinete Doppler
12/01/2012	0,243	7,8	0,110	0,285	Molinete Doppler
14/02/2012	0,183	4,6	0,127	0,28	Molinete Doppler

Fecha	Q [m³/s]	Ancho Total [m]	Velocidad media [m/s]	Profundidad media [m]	Método
28/03/2012	0,535	8,1	0,2119	0,182	Molinete Doppler
26/04/2012	0,5014	6,8	0,202	0,364	Molinete Doppler
09/05/2012	0,541	7,2	0,215	0,31	Molinete Doppler
25/06/2012	0,36	7	0,140	0,37	Molinete Doppler
20/07/2012	0,55	6,5	0,220	0,35	Molinete Doppler
16/08/2012	24,5	28,76	0,395	2,1	Molinete Doppler
19/09/2012	1	8,6	0,284	0,36	Molinete Doppler
11/12/2013	0,7915	8,7	0,141	0,85	Molinete Doppler
21/12/2013	0,8	8,1	0,245	0,38	Molinete Doppler
17/01/2014	0,4133	6,2	0,1068	0,6	Molinete Doppler
23/02/2014	2,4952	8,5	0,42	0,48	Molinete Doppler
17/03/2014	4,2534	12,1	0,41	0,94	Molinete Doppler
21/04/2014	1,7233	9,7	0,34	0,53	Molinete Doppler
16/05/2014	2,8899	8	0,48	0,57	Molinete Doppler
16/06/2014	3,6131	11	0,41	0,77	Molinete Doppler
16/07/2014	12,0329	36,97	0,26	1,31	Molinete Doppler
18/08/2014	2,3953	11,35	0,42	0,5	Molinete Doppler
10/09/2014	26,8819	35,78	0,43	1,66	Molinete Doppler
12/11/2014	3,42	9,21	0,48	0,76	Molinete Doppler

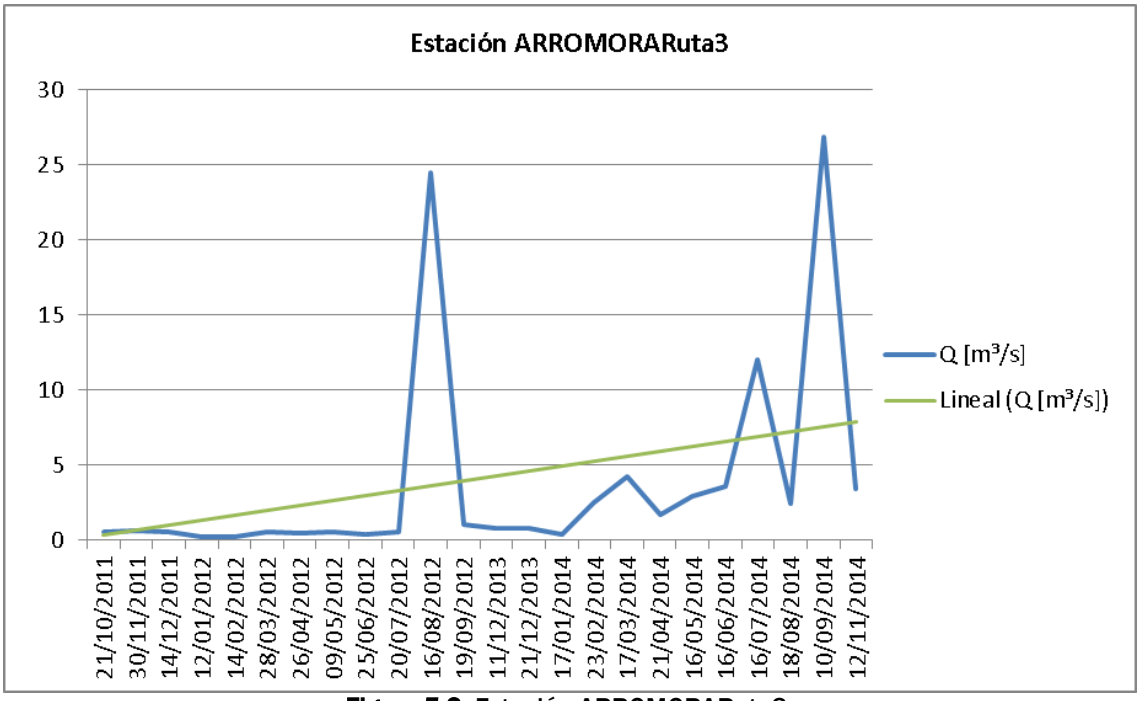


Figura 5-2. Estación ARROMORARuta3.

Tabla 5-4. Sitio de muestreo: MATAAMor.

Fecha	Q [m³/s]	Ancho Total [m]	Velocidad media [m/s]	Profundidad media [m]	Método
29/10/2011	2,998	18,25	0,131	0,566	Molinete Doppler
25/11/2011	1,252	22,8	0,051	1,075	Molinete Doppler
15/12/2011	0,801	22,4	0,035	0,99	Molinete Doppler
23/01/2012	0,731	19,4	0,044	0,79	Molinete Doppler
16/02/2012	0,784	19,6	0,035	1,127	Molinete Doppler
20/03/2012	8,202	13,13	0,365	1,96	Molinete Doppler
18/04/2012	1,1233	20	0,0494	1,138	Molinete Doppler
29/05/2012	1,532	20	0,063	1,1	Molinete Doppler
28/06/2012	1,59	20	0,07	1,21	Molinete Doppler
20/07/2012	1,62	20	0,066	1,231	Molinete Doppler

Fecha	Q [m³/s]	Ancho Total [m]	Velocidad media [m/s]	Profundidad media [m]	Método
17/08/2012	56,6	30,3	0,547	3,37	Molinete Doppler
16/09/2012	3,49	22,5	0,151	0,92	Molinete Doppler
21/12/2012	1,54	21,3	0,069	0,96	Molinete Doppler
18/12/2013	1,8478	19,4	0,068	1,4	Molinete Doppler
21/01/2014	3,5832	23,5	0,1033	1,4	Molinete Doppler
25/02/2014	6,3707	29,32	0,14	1,5	Molinete Doppler
20/03/2014	9,7298	25,8	0,18	2,05	Molinete Doppler
28/04/2014	4,7333	24	0,15	1,31	Molinete Doppler
19/05/2014	10,8307	23,23	0,24	1,89	Molinete Doppler
19/06/2014	10,3931	24,6	0,25	1,7	Molinete Doppler
19/07/2014	20,6939	27,37	0,33	2,22	Molinete Doppler
18/08/2014	6,6287	25,63	0,2	1,22	Molinete Doppler
11/09/2014	36,4328	27,74	0,41	3,06	Molinete Doppler
14/11/2014	9,14	25,47	0,23	1,56	Molinete Doppler

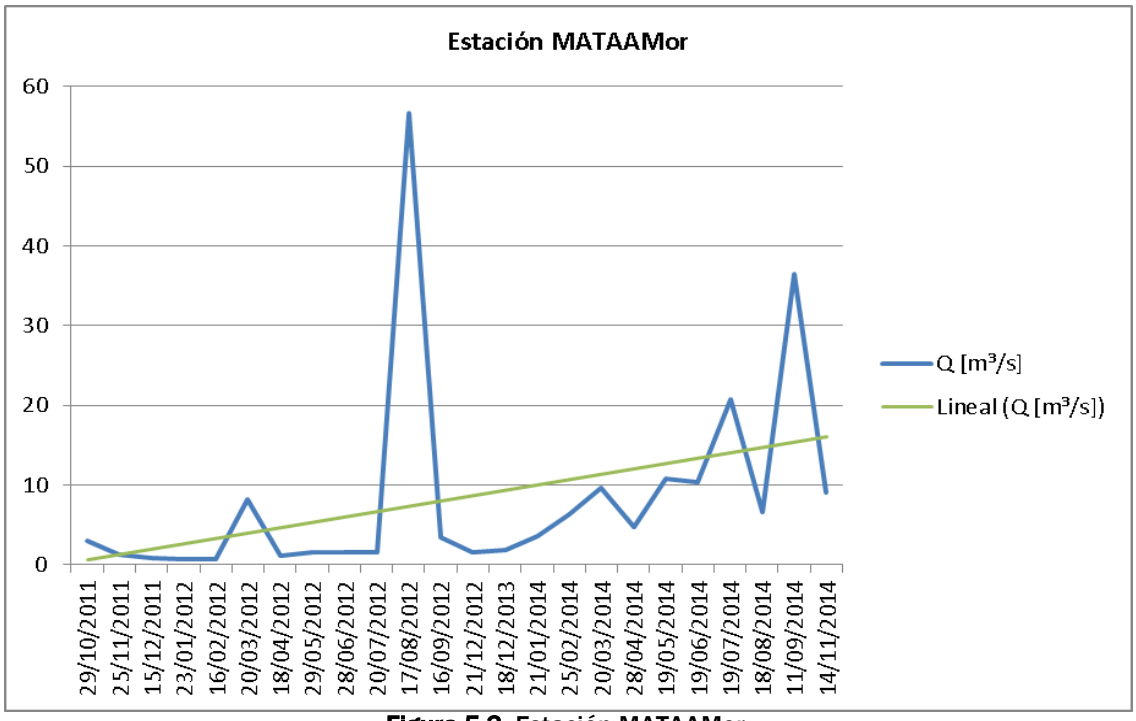


Figura 5-3. Estación MATAAMor.

Como se puede apreciar en los gráficos de regresión lineal se espera, sobre la base de cálculos estadísticos, un aumento de caudal en las próximas mediciones en los tres puntos de aforo.

6. GEOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

En este capítulo se refieren los caracteres de las unidades geológicas y su comportamiento hidrogeológico, iniciando la descripción por las más modernas, por ser las que tienen comunicación directa con las fases atmosférica y superficial del ciclo hidrológico. Las correspondientes al Acuífero Puelche, se detallan en el siguiente ítem.

Pospampeano. Se denomina de esta manera genérica a depósitos de diferente origen (fluvial, eólico, marino, lacustre), más modernos que los "Sedimentos Pampeanos" (Fidalgo *et al*, 1975), que ocupan el lapso Pleistoceno superior–Holoceno. Son limos, arcillas, arenas, conchillas y conglomerados calcáreos, pertenecientes a las Formaciones Luján, Querandí y La Plata (según su acepción original). Los de granometría fina (limoarcilla), de origen fluviolacustre y marino, suelen asociarse a aguas de elevada salinidad y a comportamiento hidráulico del tipo acuitardo. Los de tamaño mediano a fino (eólicos) forman médanos interiores (Fm. Junín) o las dunas costeras atlánticas que se desarrollan al Sur de Punta Rasa. Estas arenas eólicas poseen alta capacidad de infiltración y por ende configuran hidroformas donde se concentra la recarga. Se comportan como acuíferos, de media a elevada productividad, con agua dulce, conformando la única fuente de abastecimiento de agua potable para las localidades balnearias desde San Clemente del Tuyú a Mar de Ajó, dentro del ámbito estudiado.

Los médanos que se desarrollan al Sur del Río Salado (Fm. Junín u homólogas), son también fuentes de abastecimiento de agua potable, como los cordones de conchilla (Fm. La Plata o Fm. Las Escobas).

Pampeano. Bajo esta denominación se agrupa a las Formaciones Ensenada y Buenos Aires, de litología muy similar, por lo que resulta difícil diferenciarlas aún en perfiles directamente observables. Por ello se describen en conjunto como Pampeano.

Son limos arenosos y arcillosos, denominados genéricamente loess o "Loess Pampeano", de tonalidades castañas, amarillentas y rojizas con frecuentes intercalaciones calcáreas (tosca). Se caracterizan por la ausencia de estratificación y por mantenerse estables en paredes verticales. Los Sedimentos Pampeanos sobreyacen a las Arenas Puelches, siendo frecuente la existencia de un estrato limoarcilloso intercalado entre ambos, de comportamiento acuitardo (Ensenadense basal) y que otorga al Acuífero Puelche carácter semiconfinado. Hidrogeológicamente se comporta como acuífero de baja a media productividad, libre en la sección superior y semilibre en la inferior, por debajo de 30-50 m de profundidad. Además de constituir una fuente para abastecimiento en el ámbito rural y suburbano, su importancia radica en ser la vía para la recarga y la descarga del Acuífero Puelche. Los caudales obtenibles son normalmente bastante inferiores a los de éste, mientras que las variaciones de salinidad, en general, coinciden arealmente con las que presenta el Acuífero Puelche.

Arenas Puelches. Secuencia de arenas cuarzosas sueltas, medianas y finas, blanquecinas y amarillentas, con estratificación gradada. Se superponen en discordancia erosiva a las arcillas de la Fm. Paraná y conforman el acuífero principal de la región por su calidad y productividad (Acuífero 92.000 km^2 en el subsuelo del NE de la Provincia de Buenos Aires). Se extienden hacia el Norte en las de Entre Ríos y Corrientes donde se las conoce como Fm. Ituzaingó, y hacia el NO en Santa Fe y Córdoba (Auge, 1978).

Formación Paraná o "El Verde". Constituida por arcillas y arenas acumuladas durante la ingresión del "Mar Paraniano" (Frenguelli, 1950), se dispone por debajo de las Arenas Puelches, mediando entre ambas una discordancia erosiva. La mayoría de los autores la asigna al Mioceno Sup. dominando en la sección cuspidal arcillas plásticas de tonalidad verdosa y azulada y en la inferior, arenas medianas blanquecinas, ambas con fósiles marinos. Su espesor aumenta hacia la cuenca del Salado y Bahía Samborombón, pues en La Plata registra 234 m, en Gral. Belgrano 500 m y en Mar de Ajó 900 m (Hernández et al, 1979). La sección superior

suele ser acuícluda y la inferior acuífera. En La Plata (Jockey Club), la sección arenosa brindó agua clorurada sódica con 7,5 g/l de residuo salino (Auge, 1997), mientras que en la cuenca del Río Matanza (Riachuelo) existe una capa de arena que brinda agua con 3 a 4 g/l de salinidad total, ubicada entre 80 y 90 m de profundidad y alta productividad, de 70 a 180 m^3/h por pozo (Auge, 2001).

Formación Olivos o "El Rojo". Subyace a la anterior mediante un contacto discordante erosivo. En general se la asigna al Mioceno inferior hasta el Oligoceno. Como sucede con la Fm. Paraná, está integrada por una sección superior dominantemente arcillosa y otra inferior, arenosa. Las arcillas son de tonalidades rojizas por lo que también se la denominaba "El Rojo" (Groeber, 1945) y se comportan como un acuícludo, mientras que las arenas componen un acuífero de media a baja productividad, con rendimientos específicos < a 5 m^3/h.m. De origen continental, con participación eólica, lagunar y fluvial, presenta frecuentes intercalaciones de yeso y anhidrita, que otorgan al agua un alto tenor en sulfatos y elevada salinidad total (6 a 60 g/l Auge y Hernández, 1984). El espesor también aumenta hacia el eje de la cuenca del Salado, ya que de 233 m en Puente de la Noria (Buenos Aires) pasa a 400 m en Gral. Belgrano (Hernández et al, 1979), mientras que hacia la Bahía Samborombón se incrementa la participación de componentes marinos (Yrigoyen, 1975). La Fm. Olivos se apoya directamente sobre el basamento cristalino (Fm. Martín García) en la margen NE de la Sineclisa del Salado (Delta, Buenos Aires, La Plata y Magdalena), pero es subyacida por unidades del Terciario inferior, Cretácico y probablemente Paleozoico, hacia el eje de la Cuenca sedimentaria del Salado (Bracaccini, 1972). Este traslapamiento, es indicativo de la expansión lateral de la cuenca citada a partir del Cretácico.

Unidades subyacentes a la Fm. Olivos. Son poco conocidas, dado que por su ubicación y profundidad, sólo han sido alcanzadas por perforaciones de exploración petrolífera. Al Terciario inferior pertenece la Fm. Las Chilcas, "compuesta por limolitas gris verdosas, rojizas y castañas de origen marino, con areniscas de grano fino subordinadas. En el pozo YPF Gral. Belgrano Ex 1, registró algo más de 1.000 m de espesor" (Auge y Hernández, 1984). No se conoce el comportamiento hidrogeológico, aunque puede preverse la existencia de agua con elevada salinidad. Del Cretácico son las formaciones Serra Geral, Río Salado y Gral. Belgrano. Los Basaltos Serra Geral, que poseen una distribución discontinua, fueron identificados a 777 m de profundidad en la cercanía de San Nicolás y a 1.500 m en la vecindad de la Bahía Samborombón. Son correlacionables con las rocas basálticas de amplia difusión en Misiones y el Sur de Brasil. Estos basaltos pueden almacenar y producir agua a través de diaclasas, alvéolos y/o brechas entre coladas, aunque en los sitios donde se los capta (Mesopotamia), brindan caudales bajos (generalmente menores a 10 m^3/h). En la región estudiada es previsible que contengan agua salada, debido a la cobertura de sedimentos marinos (Fm. Las Chilcas) o continentales con agua salada (Fm. Olivos). Las formaciones Río Salado y Gral. Belgrano, más modernas que Serra Geral, están compuestas por areniscas dominantes y limolitas y arcilitas subordinadas, de tonalidades verdosas y rojizas, que se emplazan a profundidades considerables (más de 2.000 m) hacia el eje de la Cuenca del Salado. Se desconoce su comportamiento hidrogeológico, aunque como en los casos anteriores, es previsible la existencia de agua con elevada salinidad.

Basamento cristalino o Formación Martín García (Dalla Salda, 1981). Está conformado por gneises y granitos precámbricos, que se ubican a unos 350 m de profundidad en Buenos Aires y afloran en la Isla Martín García y la costa uruguaya. La unidad se profundiza hacia la Cuenca del Salado, debido a una tectónica de fallas directas y escalonadas, para aflorar nuevamente en su borde SO (Sierras de Tandil). Compone el sustrato hidrogeológico de la región, con características acuífugas.

Una sucinta caracterización estructural permite señalar el predominio de fracturas tensionales de orientación NO-SE, que afectan en forma escalonada al basamento y a las unidades cretácicas, disminuyendo en intensidad en el Terciario y haciéndose imperceptible en las Arenas Puelches, que no presentan signos de fallamiento. El desplazamiento del basamento cristalino debido a la fracturación, hace que se emplace a más de 6 km de profundidad en la vecindad del Cabo San Antonio (Zambrano, 1974). La ausencia de tectonismo a partir de la acumulación de la Fm. Paraná, indica la no incidencia del mismo en el comportamiento de las unidades hidrogeológicas más importantes por su productividad y la calidad de sus aguas (Arenas Puelches, Pampeano y Pospampeano).

En la tabla siguiente se indica la geología de subsuelo en el área de estudio.

Tabla 6-1. Geología e hidroestratigrafía del área de estudio.

mbbp	Estratigrafía	Tipo	Litología	Hidroestratigrafúa	Edad
5	Sed. Postpampeanos	Acuícludo	Limo arenoso-arcilloso loessoide, verde grisáceo. Origen: Palustre, lacustre, Fluvial, Marino	Epipuelches Epiparaneano	Rec.
		Acuitardo			Hol.
		Acuícludo			
35	F. Buenos Aires	Acuitardo	Manto de loess uniforme de grano fino y homogéneo, pardo rojizo. Origen: Continental. Limos arenosos, rojos, pardos y verdosos con escasos restos fósiles. Arcilla gris verdosa basal. Origen: Continental	Epipuelches Epiparanenano	Holoceno Pleostoceno
	F. Ensenada	Acuitardo			
70	F. Puelche	Acuitardo	Arenas finas y medias, cuarzosas, micáceas, granodecrecientes. Pardo amarillentas. Intercalaciones pelíticas. Origen: Fluvial	Puelche Epiparanenano	Plioceno Pleistoceno
		Acuífero			
160	F. Paraná	Acuícludo	Arcillas gris azuladas y verdosas continentales. Niveles inferiores arenosos finos y medianos con fósiles marinos	Hipopuelche Paranenano	Mioceno
		Acuífero			
450	F. Olivos	Acuícludo	Arcillas y areniscas rojas con estratos yesiformes y carbonato de calcio. Arenas medianas. Origen: continental lacustre	Hipopuelches Hipoparanenano	Cretácico Superior
		Acuífero			
Unidades subyacentes a la Fm. Olivos		?	Limolitas gris verdosas, rojizas y castañas con areniscas de grano fino subordinadas. Origen: marino,	?	
Basamento		Acuífugo	Rocas ígneas y/o metamórficas	Basamento hidrogeológico	

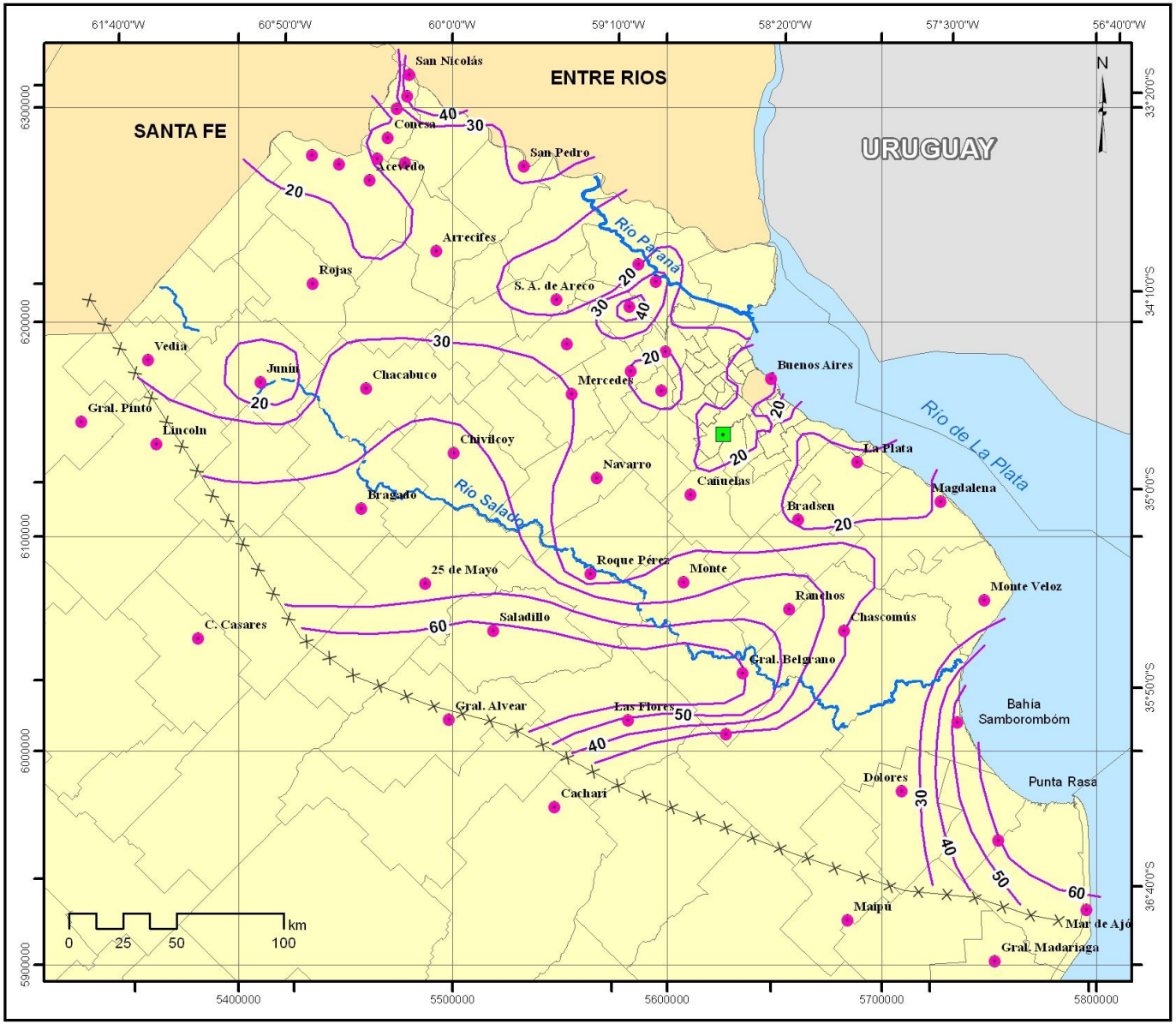
7. COMPORTAMIENTO DEL ACUÍFERO PUELCHE

CARACTERIZACIÓN REGIONAL

Como se anticipara, este acuífero semiconfinado es la unidad hidrogeológica más conocida, debido a la intensa explotación a que ha sido sometido, que produjo valiosa información acerca de sus características geológicas, hidrogeológicas, hidráulicas y químicas.

Un primer elemento de análisis es el mapa isopáquico reproducido en el mapa 5, en el que están representadas las variaciones de espesor de las Arenas Puelches en el ámbito de estudio. En esta cartografía se aprecian valores dominantes entre 20 y 30 m, en la ribera del Río de la Plata (Buenos Aires, La Plata, Magdalena, Monte Veloz, Cañuelas).

Espesores de Arenas Puelches



MAPA N° 5

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Perforación de control
- Isopaca (m)
- Limite estratigráfico Arenas Puelches
- Drenaje permanente
- Departamentos



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: Auge et al 2002

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

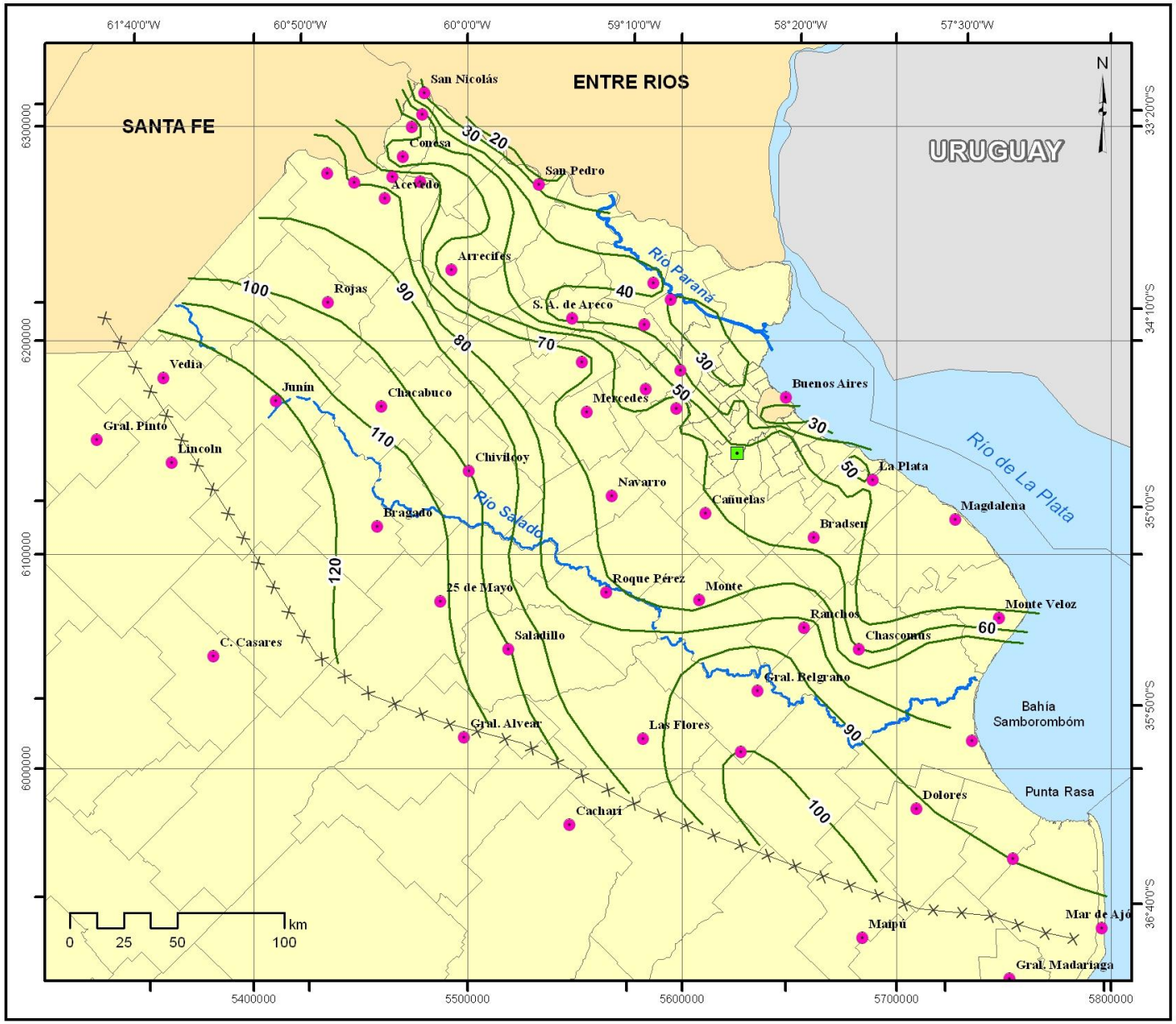
Las mayores potencias se registran al Sur del Río Salado, con más de 60 m (Gral. Belgrano, Saladillo y Mosconi) y hacia la Bahía Samborombón (Puesto del Bote, La Bagatella, Mar de Ajó). El incremento de espesor condiciona el aumento en la transmisividad hacia el SO, con valores extremos de 200 y 2.700 m^2/d en la ribera del Río de la Plata y Cuenca del Río Salado respectivamente, para una permeabilidad media de 30 m/d (Auge et al, 1973).

El límite SO de las Arenas Puelches se dispone en forma subparalela al Río Salado, ubicándose a unos 30 km del mismo en el extremo NO (Vedia) y a 100 km en su desembocadura (Puesto del Bote). Dicho límite, que trunca a las isopacas, constituye el reemplazo hacia el SO de las Arenas Puelches por las Arcillas Pardas o Fm. Araucano, constituida por areniscas arcillosas pardas, con abundante yeso y agua inapta por el alto tenor salino y en sulfatos. No se tiene certeza sobre si el contacto lateral de las Arenas Puelches con las Arcillas Pardas es estratigráfico o tectónico, aunque parece más probable que represente la margen SO del protodelta que dio origen a las arenas.

La secuencia sedimentaria es en general granodecreciente, con extremos de gravilla en el sector inferior y arena muy fina a limosa en el pasaje a la arcilla que le sirve de techo (acuitardo).

Otra componente característica que se analiza es la batimetría del techo de la unidad. En el mapa 6 se representa la variación espacial de la profundidad del techo de las Arenas Puelches. Se puede observar que desde valores de profundidad de 20 a 30 m el sector NE (riberas de los ríos Paraná y de la Plata), se produce una progresiva profundización hacia el SO, que culmina en proximidades de Junín con 123 m. En este comportamiento incide, además de las variaciones topográficas, el buzamiento del techo de las Arenas Puelches en sentido SO, que alcanza un valor medio de 0,4 m/km, pasando desde 20 m en la proximidad de los ríos precitados a –80 m en Las Flores.

Batimetría



MAPA N° 6

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Perforación de control
- Isobata (m)
- Límite estratigráfico Arenas Puelches
- Drenaje permanente
- Departamentos



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: Auge et al 2002

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Acerca de la hidrodinámica regional, en el mapa 7 se exhibe un bosquejo equipotencial para el acuífero que permite observar las principales zonas de recarga, circulación y descarga.

La recarga ocurre en coincidencia con las áreas interfluviales, especialmente en aquellas mayores, que separan el drenaje hacia la cuenca del Salado, de los tributarios al sistema Paraná de la Plata. También se localiza sobre el flanco austral del ámbito de yacencia del acuífero, donde pasa lateralmente a la Fm. Araucano. El tipo de recarga es autóctono e indirecto, a través del acuífero freático y semilibre contenido en los Sedimentos Pampeanos, cuando la carga hidráulica de este último es positiva respecto a la del Puelche, circunstancia que se da precisamente en los sectores interfluviales. El espesor del acuitardo interpuesto varía entre 3 y 4 m (vecindades del Río Paraná) y más de 15 m (Cuenca del Salado).

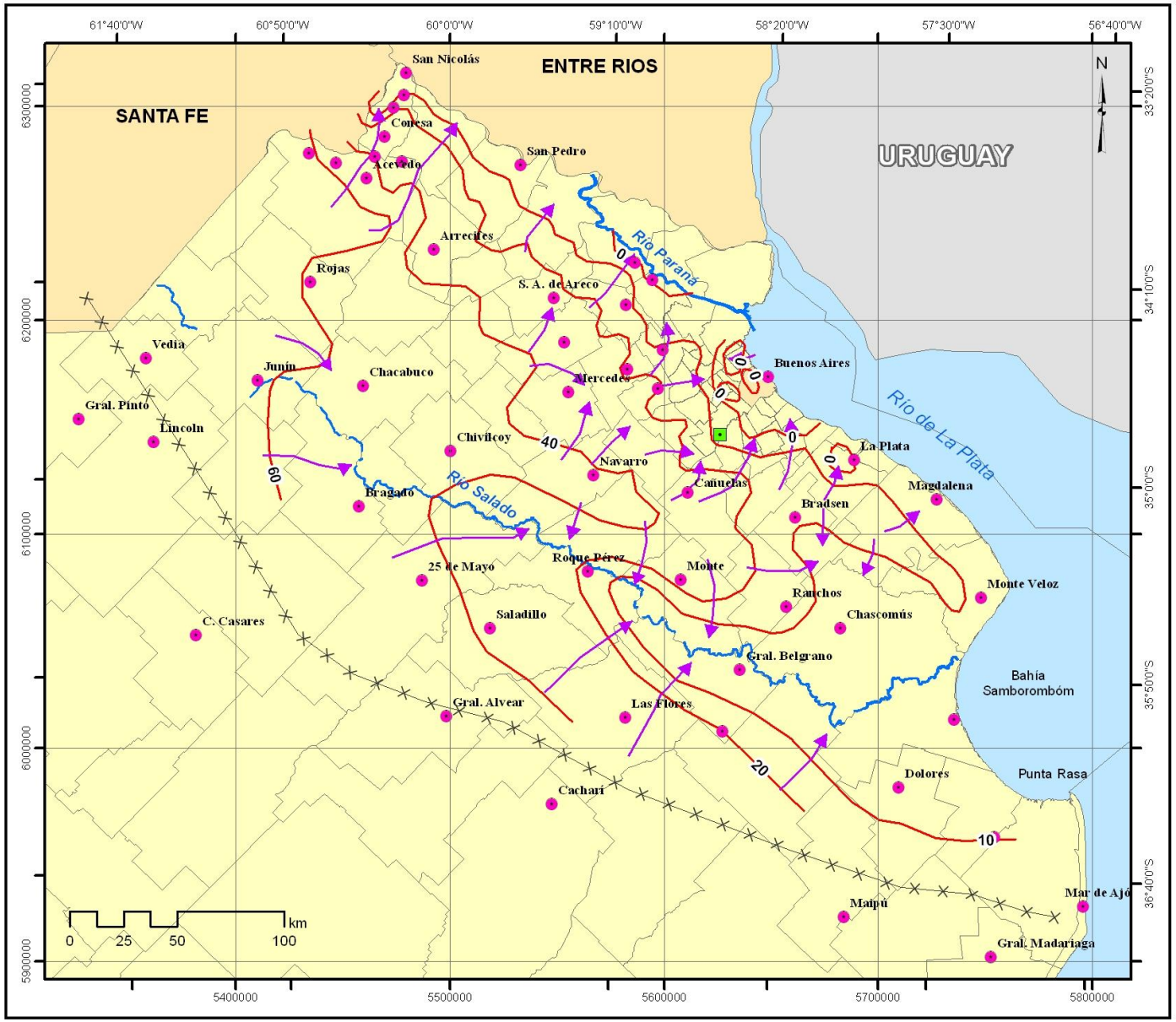
La circulación se produce según un diseño morfológico de tipo cilíndrico en el sector NO, con fuerte tendencia a radial convergente en el área metropolitana de Buenos Aires, donde existen conos regionales de depresión.

La descarga regional ocurre hacia los sistemas fluviales Paraná de la Plata y Salado, directamente, metropolitana de Buenos Aires y La Plata, por la presencia de extensos conos de depresión regionales, producto de la coalescencia de hidroformas individuales de las baterías de captación para servicio público. También por el agrupamiento de perforaciones en sectores industriales.

En cuanto a las características hidroquímicas del Puelche, en la zona comprendida entre la divisoria de los ríos Paraná y de la Plata con el Salado y la ribera de aquellos, prevalecen aguas de baja salinidad (< 2 g/l TSD), excepto sobre la planicie aluvial del Río de la Plata y sectores urbanos aledaños, afectados por intrusión salina. El tipo iónico allí dominante es bicarbonatado sódico, dentro de una zonalidad vertical directa en general.

Es notable el desmejoramiento hacia las zonas de descarga principales, donde se ingresa en el ámbito de las aguas con salinidad mayor, hasta más de 20 g/l y características cloruradas sódicas, frecuentemente con una zonalidad química vertical invertida. El sector con aguas de mayor salinidad incluye una amplia faja de la zona de circulación en torno al eje de la cuenca del Salado, a expensas de la muy lenta velocidad efectiva de flujo, la incidencia de las ingresiones holocenas y la mayor oportunidad de adquisición de sales.

Curvas equipotenciales Arenas Puelches



MAPA N° 7

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Perforación de control
- Curva equipotencial
- Limite estratigráfico Arenas Puelches
- Drenaje permanente
- Departamentos



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: Auge et al 2002

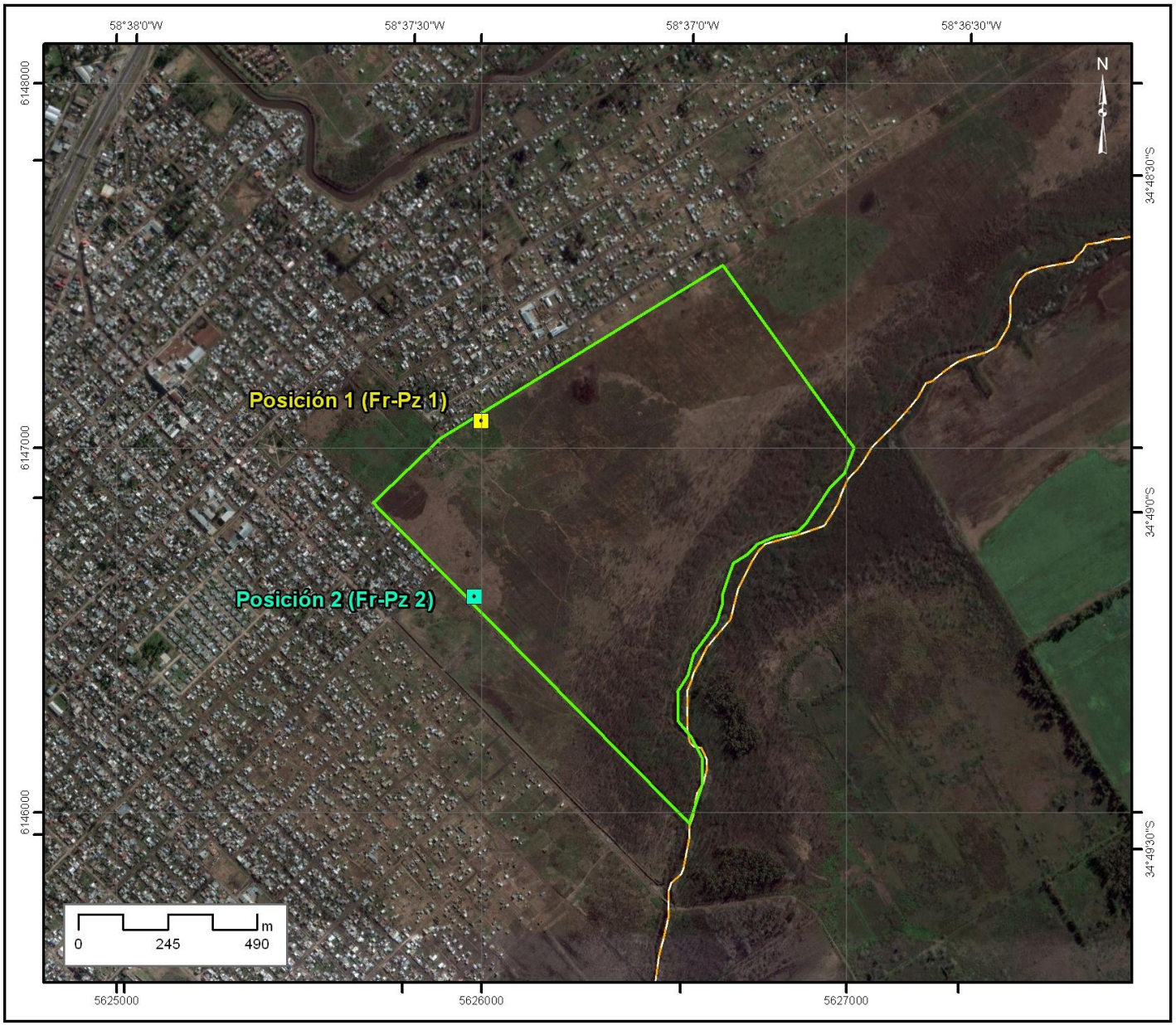
Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

8. GEOLOGÍA DE SUBSUELO EN ÁREA DE ESTUDIO

FREATÍMETROS Y PIEZÓMETROS

En el área de estudio se realizaron cuatro perforaciones de agua, dos freatímetros y dos piezómetros, estos últimos al acuífero Puelche. Los mismos se ubicaron de apares, el freatímetro 1 y el piezómetro 1 en la posición 1 y el freatímetro 2 y el piezómetro 2 en la posición 2. En los mapas siguientes se visualizan las posiciones de los pozos:

Ubicación de posiciones de los pares Fr y Pz



MAPA N° 8

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

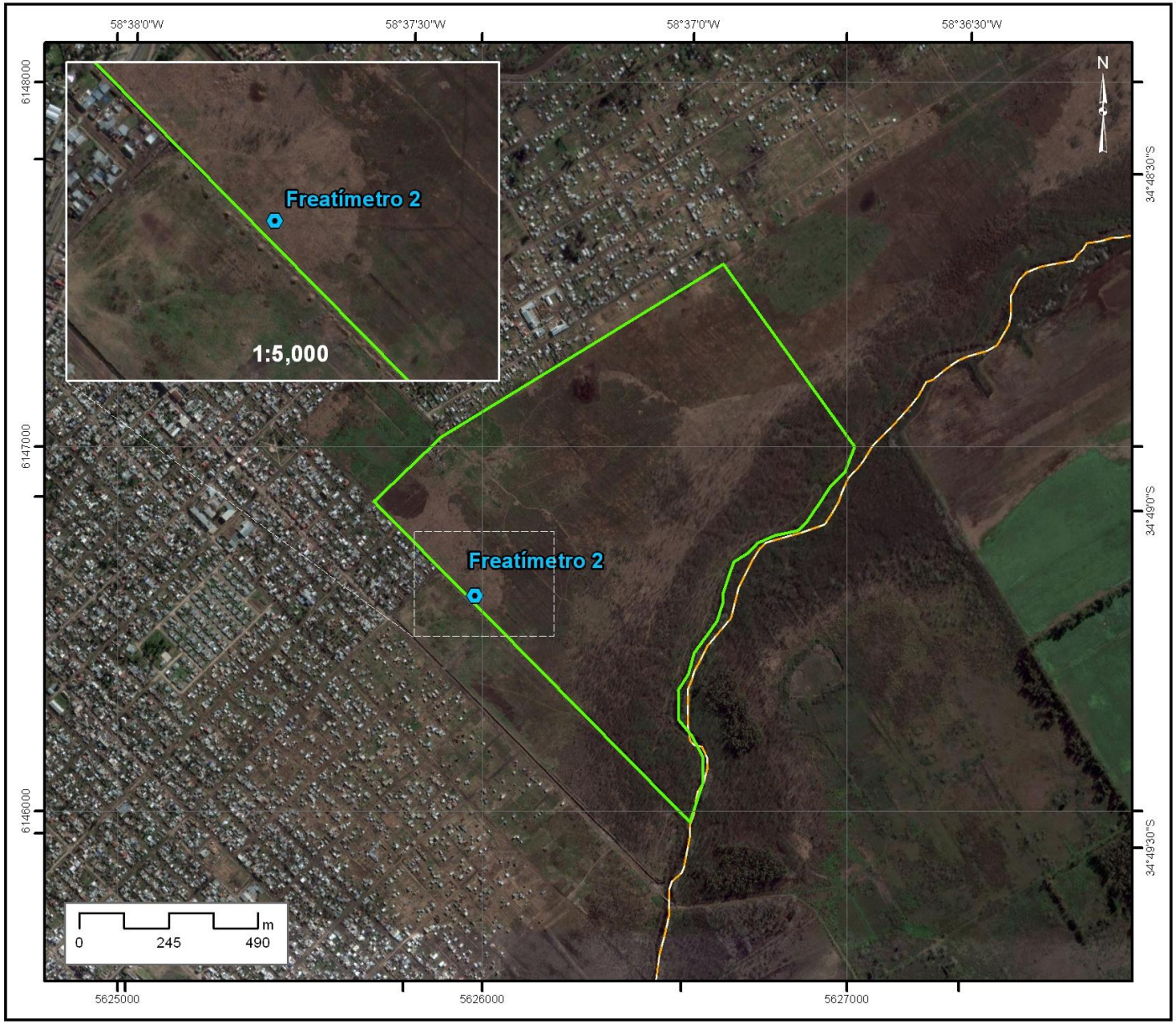
- Predio
- Límite departamental
- Posición de los pares



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Posición del Freatímetro 2



MAPA N° 9

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Freatímetro
- Predio
- Límite departamental



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Posición del Freatímetro 1



MAPA N° 10

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

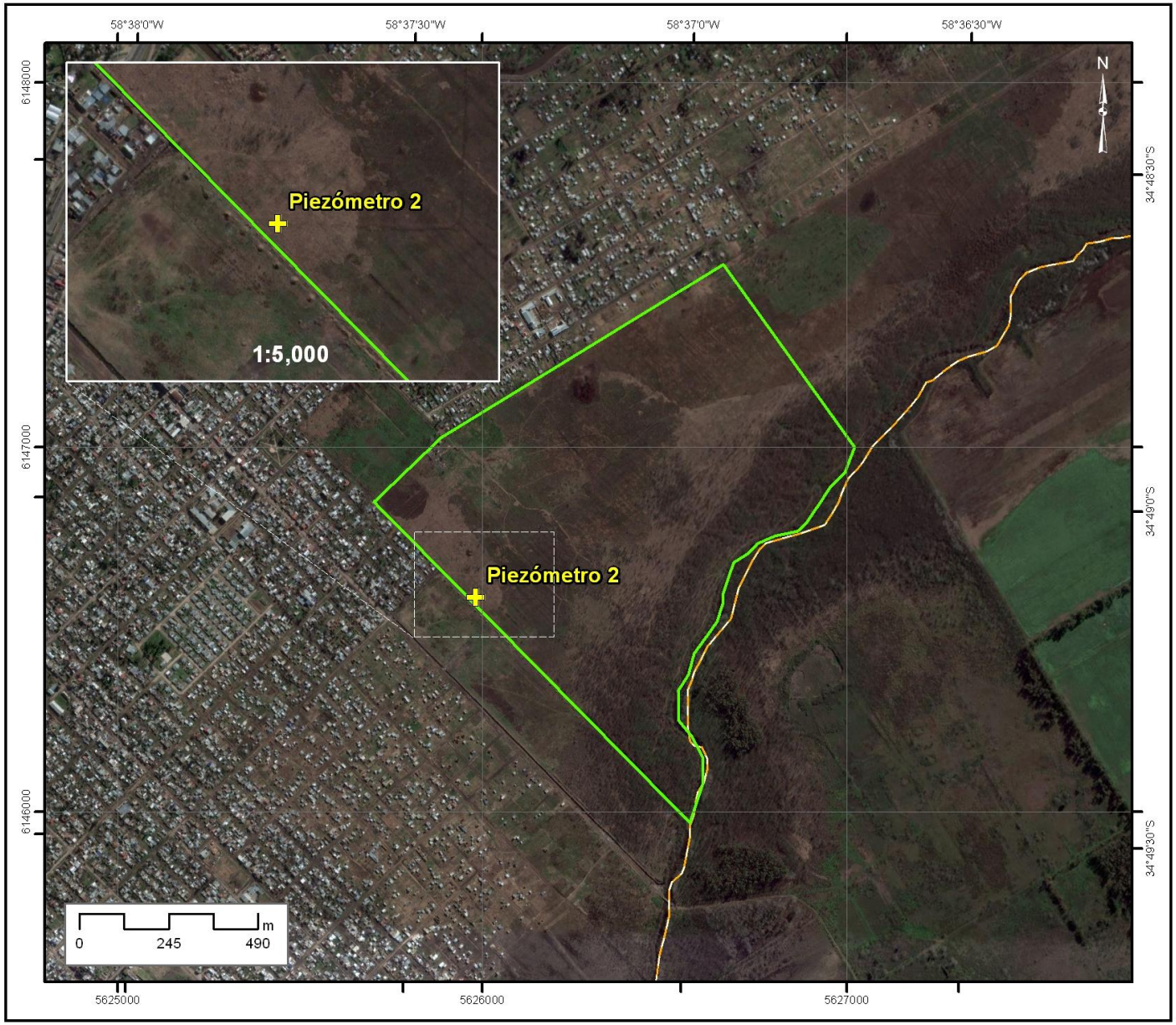
- Freatímetro
- Predio
- Límite departamental



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Posición del Piezómetro 2



MAPA N° 11

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Piezómetro
- Predio
- Límite departamental



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

Posición del Piezómetro 1



MAPA N° 12

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Piezómetro
- Predio
- Límite departamental



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

FREATÍMETRO 1

Ubicación: este freatímetro se ubica en la porción NO del predio cerca de la franja que limita con el barrio Los Álamos.

Tabla 8-1. Coordenadas del Freatímetro 1.

Coordenadas	
Latitud	Longitud
34° 48`52.68"S	58° 37`22.38"W

Fecha de Perforación: 31 de octubre de 2015
Empresa y Operarios: Perfosur SRL. Un capataz y tres perforistas.
Metodología Constructiva: Para la perforación se utilizó una perforadora modelo Helix 2011 con motor naftero de 18 HP. Una mecha de 200 mm de diámetro y barras de 3 m cada una de largo. Se utilizó agua de red que se acumuló previamente en una pileta natural de aproximadamente 2 m de lado por 1,3 m de profundidad.



Foto 8-1. Perforación del Freatímetro 1.



Foto 8-2. Perforación del Freatímetro 1.

Durante la perforación se tomaron muestras de suelo por cada metro perforado. Una vez que se llegó a la profundidad final de 28 m, se procedió al entubado del pozo. Para ello se utilizaron tubos de PVC reforzado de 6 m de largo, de 115 mm de diámetro. Los tubos fueron encastrados y pegados. El caño camisa se encontraba ranurado con aberturas de 1 mm de espesor separadas cada 15 mm. Se colocó tapón en la base de la cañería.



Foto 8-3. Muestras de suelo. Cada bandeja representa 1 m perforado.



Foto 8-4. Momento previo a la colocación de la camisa del pozo. Se puede observar el tapón de fondo y el ranurado en el mismo.



Foto 8-5. Unión de dos tubos de PVC (junta pegada).

Luego se procedió al engravado del pozo (grava gruesa) hasta 100 cm por debajo de la boca del pozo.



Foto 8-6. Engravado del pozo.



Foto 8-7. Engravado del pozo.

Una vez finalizado el pozo se procedió a la limpieza del mismo, para lo cual se realizó un bombeo (bomba electrosumergible de 1 HP) continuo de 6 m^3/h hasta que se aseguró la afluencia de agua cristalina libre de sólidos en suspensión con una CE constante para un período de 3 h.



Foto 8-8. Bombeo de agua de inyección del pozo.



Foto 8-9. Bombeo de agua cristalina.



Foto 8-10. Freatímetro 1.

Parámetros Medidos

Tabla 8-2. Parámetros medidos en el Freatímetro 1.

Parámetros	Valores
Conductividad del agua de inyección	550 µS/cm
Conductividad del lodo de inyección	650 µS/cm
Conductividad del agua bombeada	1710 µS/cm
Nivel estático	0,97 mbnt
Nivel dinámico	2,60 mbnt
Caudal bombeado	6 m^3/h
Caudal especifico	3,68 $m^3/h/m$ de depresión

Perfil Sedimentológico

Tabla 8-3. Litología atravesada en el Freatímetro 1.

Profundidad	Sedimentos
0 m - 2 m	Limo arcilloso
2 m – 27 m	Limo con tosca
27 m - 28 m	Arcilla

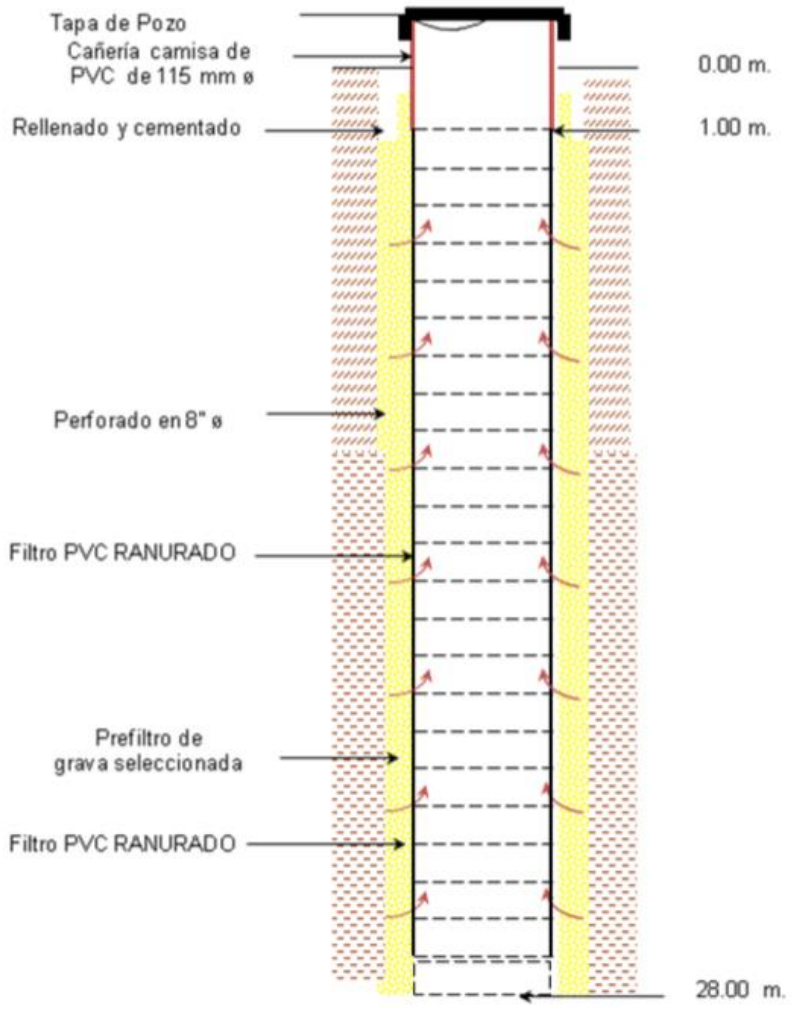


Figura 8-1. Diseño Constructivo Freatímetro 1 – Medidas definitivas.

PIEZÓMETRO 1

Ubicación: Este piezómetro se ubica en la porción NO del predio cerca de la franja que limita con el barrio Los Álamos, a 3,6 m del freatímetro 1.

Tabla 8-4. Coordenadas del Piezómetro 1.

Coordenadas	
Latitud	Longitud
34° 48` 52,68"S	58° 37` 22,56"W

Fecha de Perforación: entre los días 2 de noviembre y 6 de noviembre de 2015
Empresa y Operarios: Perfosur SRL. Un capataz y tres perforistas.
Metodología Constructiva: Para la perforación se utilizó una perforadora modelo Helix 2011 con motor naftero de 18 HP. Se realizó una primera perforación hasta los 58 m con mecha de 100 mm de diámetro y barras de 3 m de largo. Se utilizó agua del freatímetro 1 que se acumuló previamente en la misma pileta natural que se había construido para la perforación del mencionado freatímetro.



Foto 8-11. Tareas de Perforación con mecha de 100 mm

Durante la perforación se tomaron muestras de suelo por cada metro perforado. Una vez que se llegó a la profundidad final de 58 m, se procedió al lavado del pozo para lo cual se circuló agua de modo tal de levantar recortes de perforación. Luego se efectuó el Perfilaje Eléctrico consistente en una carrera de Resistividad Laterolog (10 Ohms/div) y un registro de Radiación Gamma Natural (5 cps/div). Para ello se utilizó un equipo de Perfilaje MOUNT SOPRIS MODELO 1000C con capacidad de registro de pozos de hasta 300 m de profundidad.



Foto 8-12. Muestras de suelo. Cada bandeja representa 1 m perforado.



Foto 8-13. Equipo de perfilaje montado.

Una vez finalizado el perfilaje, se analizaron los perfiles y las muestras de suelo de modo tal de ubicar en profundidad el acuífero Puelche y la posición de la base de la cañería de PVC a instalar. Luego se procedió a reperforar el pozo con mecha de 200 mm hasta los 32 mbbp (arcillas previas a las arenas Puelche).

Con posterioridad se entuba el pozo con tubos de PVC reforzado de 6 m de largo, de 115 mm de diámetro hasta los 32 de profundidad. Los tubos fueron encastrados y pegados. El caño camisa no se encontraba ranurado. Finalizado el entubado se bajó por el espacio anular cañería de ¾" y se inyectó cemento (4 bateas – 20 bolsas de cemento) hasta que el mismo llegó a la superficie.



Foto 8-14. PVC reforzado.

Se dejó fraguar el cemento por 24 hs y se re-perforó el pozo por debajo de los 32 m de modo tal permitir bajar con facilidad el portafiltro y filtro. Asimismo sirvió para retirar material de posibles desmoronamientos.



Foto 8-15. Re-perforación del pozo por debajo de los 32 m.

Una vez finalizado el pozo se procedió a la limpieza del mismo, para lo cual se circuló agua de inyección. Luego se bajaron 6 m de filtro y 6 m de portafiltro.



Foto 8-16. Filtro y portafiltro.



Foto 8-17. Unión de los dos tramos de filtros.



Foto 8-18. Colocación del manguerote al portafiltro.



Foto 8-19. Bajado del filtro y portafiltro hasta los 28 m.

Luego se procedió al engravado (6 bolsas de grava) del anular del filtro y portafiltro hasta los 29 m de profundidad, 1 m por debajo del tope del portafiltro.



Foto 8-20. Engravado del anular.

Con posterioridad se realizó un bombeo (bomba electrosumergible de 1 HP) continuo de 6 m^3/h hasta que se aseguró la afluencia de agua cristalina libre de sólidos en suspensión con una CE constante para un período de 3 h.



Foto 8-21. Bombeo de agua del Puelche.



Foto 8-22. Piezómetro 1.

Parámetros Medidos

Tabla 8-5. Parámetros medidos en el Piezómetro 1.

Parámetros	Valores
Conductividad del agua de inyección	1710 µS/cm
Conductividad del lodo de inyección	1630 µS/cm
Conductividad del agua bombeada	890 µS/cm
Nivel estático	1,30 mbnt
Nivel dinámico	7,20 mbnt
Caudal bombeado	6 m³/h
Caudal específico	1,02 m³/h/m de depresión

Perfil Sedimentológico

Tabla 8-6. Litología atravesada en el Piezómetro 1.

Profundidad	Sedimentos
0 m - 2 m	Limo arcilloso
2 m – 27 m	Limo con tosca
27 m - 32 m	Arcilla
32 m – 40 m	Arena mediana
40 m – 42 m	Arcilla
42 m – 44 m	Arena mediana
44 m – 47 m	Arcilla
47 m - 51 m	Arena mediana menos resistiva (más conductiva)
51 m – 54 m	Arena mediana algo arcillosa
54 m – 57 m	Arena con arcilla
57 m - 58 m	Arcilla Azul

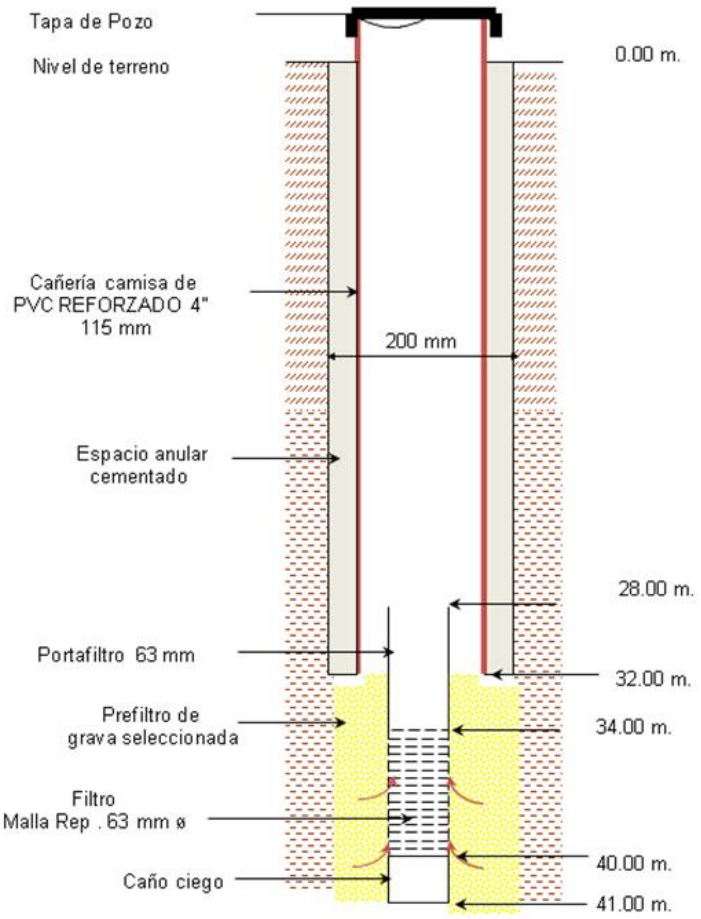


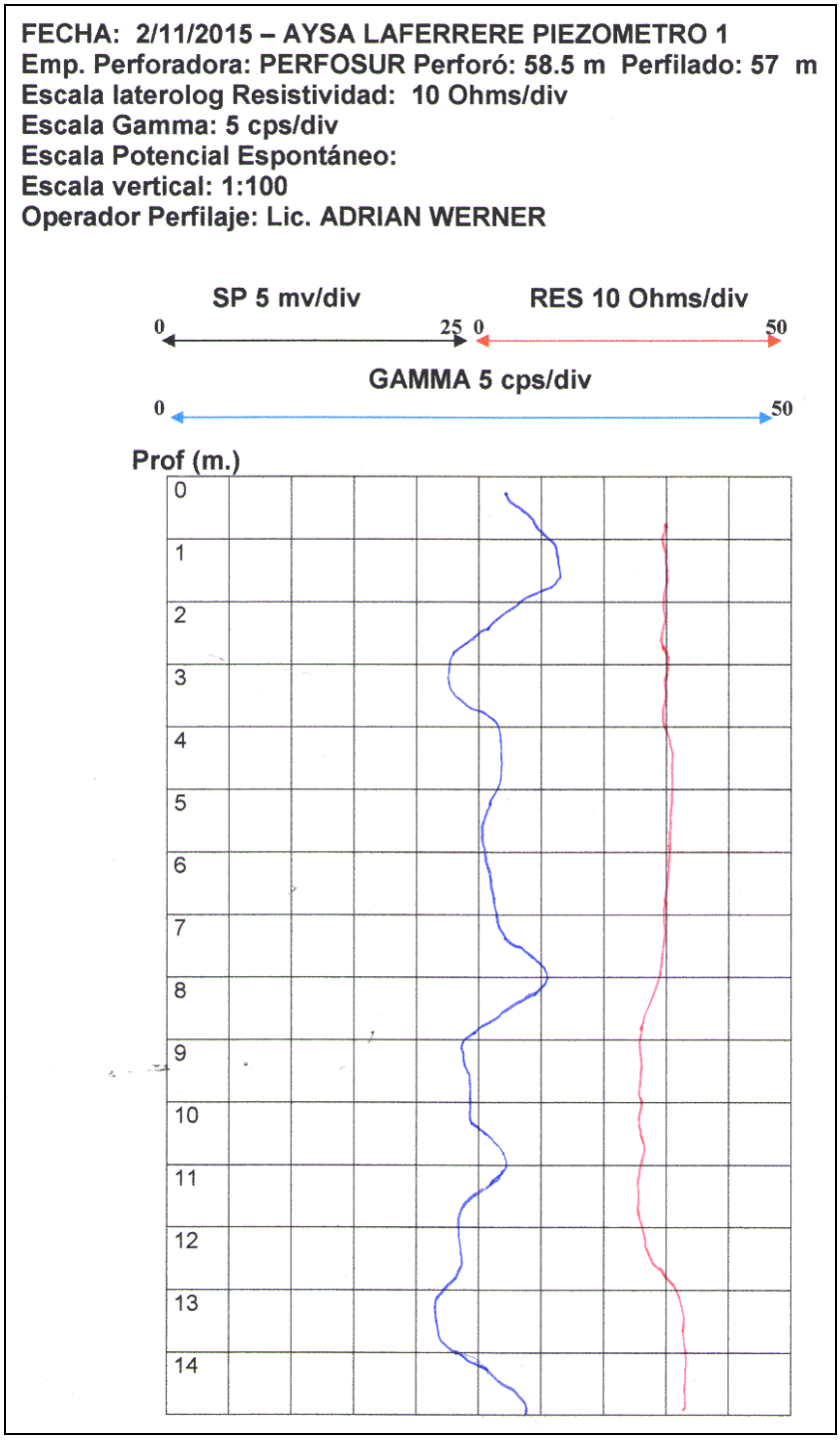
Figura 8-2. Diseño Constructivo y medidas recomendadas Piezómetro 1.

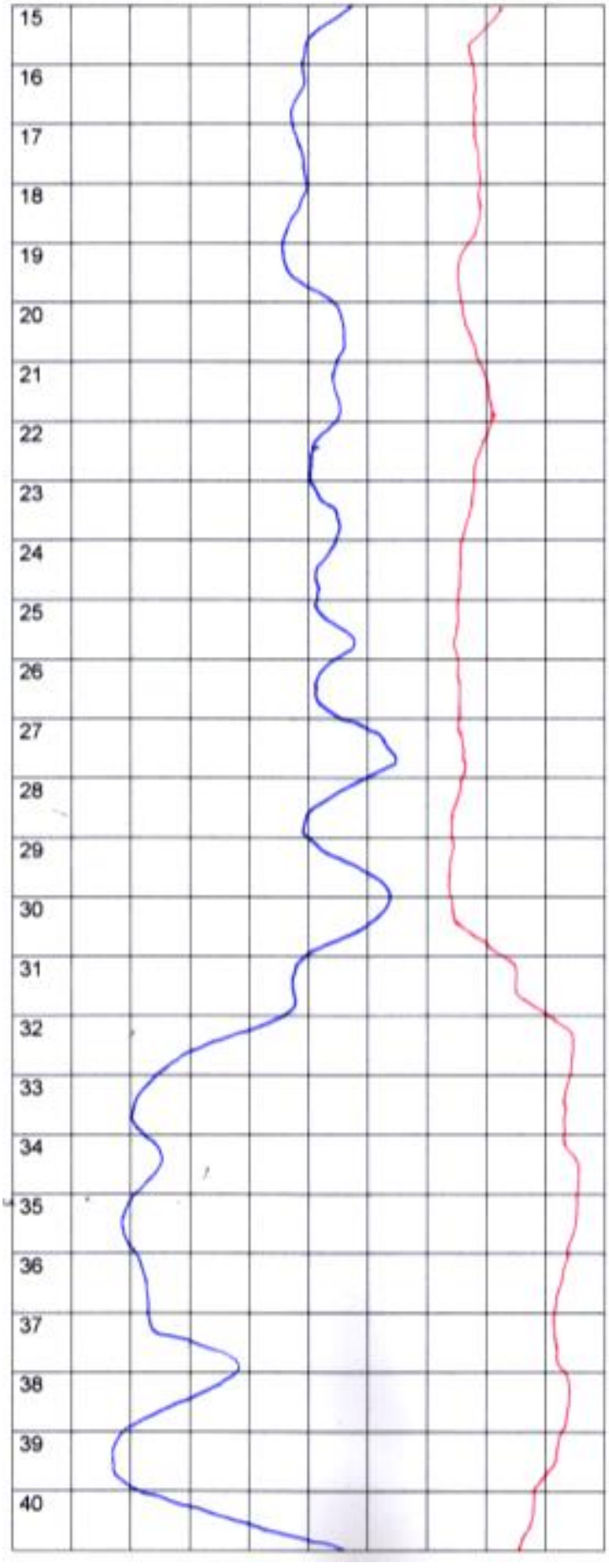
Características Constructivas

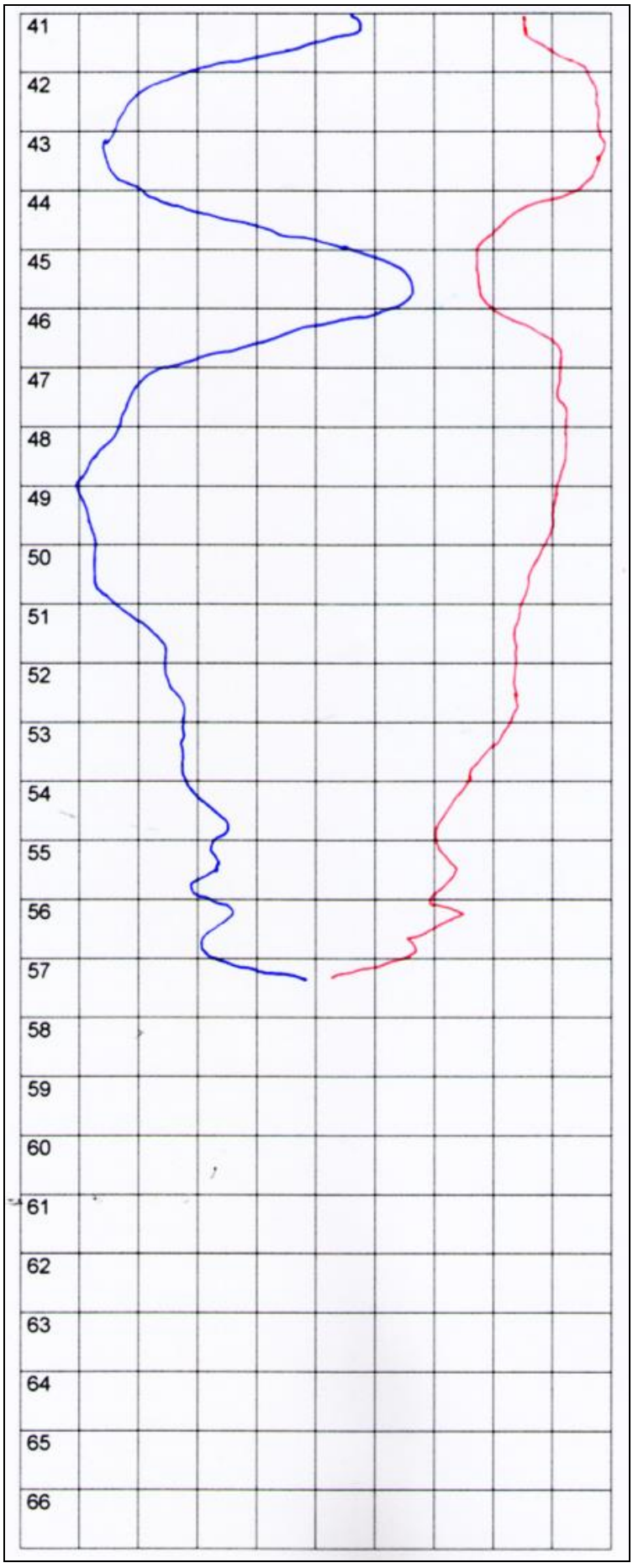
Tabla 8-7. Piezómetro 1.

Detalle	Profundidades
Encamisado	32 mbnt
Filtro	34 mbnt – 40 mbnt
Portafiltro	28 mbnt – 34 mbnt
Ciego	40 mbnt – 41 mbnt

PERFILES LATEROLOG Y GAMMA




15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40


41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66

FREATÍMETRO 2

Ubicación: Este freatímetro se ubica en la porción SO del predio cerca de la franja que limita con el barrio La Palangana.

Tabla 8-8. Coordenadas del Freatímetro 2.

Coordenadas	
Latitud	Longitud
34° 49` 8,34"S	58° 37` 22,98"W

Fecha de Perforación: 14 de octubre de 2015
Empresa y Operarios: Perfosur SRL. Un capataz y tres perforistas.
Metodología Constructiva: Para la perforación se utilizó una perforadora con trípode desmontable con motor eléctrico. Una mecha de 200 mm de diámetro y barras de 3 m cada una de largo. Se utilizó agua del canal aledaño que se acumuló previamente en una pileta natural de aproximadamente 2 m de lado por 1,3 m de profundidad.



Foto 8-23. Tareas de Perforación.



Foto 8-24. Tareas de Perforación.

Durante la perforación se tomaron muestras de suelo por cada metro perforado. Una vez que se llegó a la profundidad final de 23 m, se procedió al entubado del pozo. Para ello se utilizaron tubos de PVC reforzado de 6 m de largo, de 115 mm de diámetro. Los tubos fueron encastrados y pegados. El caño camisa se encontraba ranurado con aberturas de 1 mm de espesor separadas cada 15 mm. Se colocó tapón en la base de la cañería.



Foto 8-25. Muestras de suelo. Cada bandeja representa 1 m perforado.



Foto 8-26. Filtro PVC reforzado ranurado.



Foto 8-27. Instalación de cañería y filtro.

Luego se procedió al engravado del pozo (grava gruesa) hasta 100 cm por debajo de la boca del pozo.



Foto 8-28. Engravado del pozo.



Foto 8-29. Engravado del pozo.

Una vez finalizado el pozo se procedió a la limpieza del mismo, para lo cual se realizó un bombeo continuo (bomba electrosumergible de 1 HP) de 6 m^3/h hasta que se aseguró la afluencia de agua cristalina libre de sólidos en suspensión con una CE constante para un período de 3 h.



Foto 8-30. Instalación de la bomba electrosumergible.



Foto 8-31. Bombeo de agua cristalina.



Foto 8-32. Freatímetro 2.

Parámetros Medidos

Tabla 8-9. Parámetros medidos en el Freatímetro 2.

Parámetros	Valores
Conductividad del agua de inyección	1440 µS/cm
Conductividad del lodo de inyección	1443 µS/cm
Conductividad del agua bombeada	1430 µS/cm
Nivel estático	1,10 mbnt
Nivel dinámico	5,10 mbnt
Caudal bombeado	6 m³/h
Caudal especifico	3,90 m³/h/m de depresión

Perfil Sedimentológico

Tabla 8-10. Litología atravesada en el Freatímetro 2.

Profundidad	Sedimentos
0 m – 7 m	Limo con tosca
7 m – 14 m	Limo arcilloso
14 m – 23 m	Limo

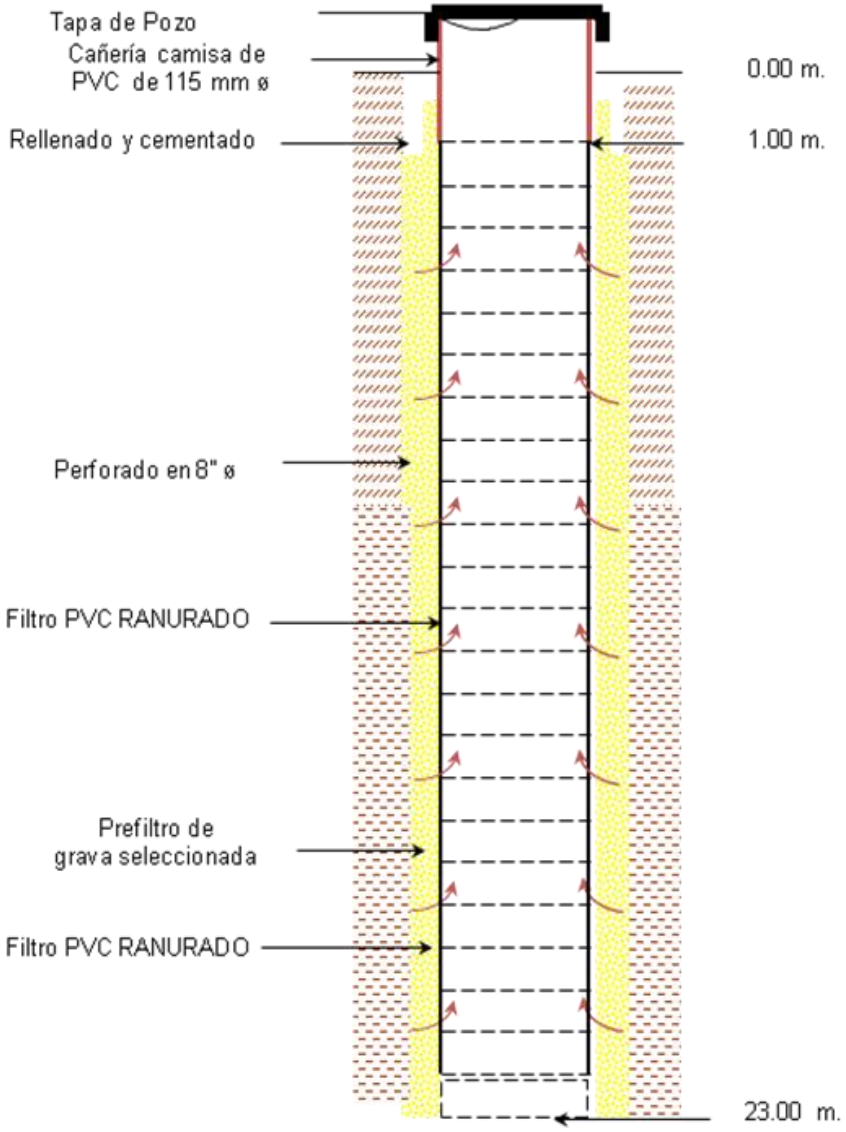


Figura 8-3. Diseño Constructivo y medidas definitivas Piezómetro 2.

PIEZÓMETRO 2

Ubicación: Este piezómetro se ubica en la porción SO del predio cerca de la franja que limita con el barrio La Palangana, a 3,0 m del freatímetro 2.

Tabla 8-11. Coordenadas del Piezómetro 2.

Coordenadas	
Latitud	Longitud
34º 49` 8.4"S	58º 37` 22.90"W

Fecha de Perforación: entre los días 15 de octubre y 30 de octubre de 2015
Empresa y Operarios: Perfosur SRL. Un capataz y tres perforistas.
Metodología Constructiva: Para la perforación se utilizó una perforadora modelo Helix 2011 con motor naftero de 18 HP. Se realizó una primera perforación hasta los 60 m con mecha de 100 mm de diámetro y barras de 3 m de largo. Se utilizó agua del canal lindero, que se acumuló previamente en la misma pileta natural que se había construido para la perforación del freatímetro 2.



Foto 8-33. Tareas de Perforación con mecha de 100 mm.

Durante la perforación se tomaron muestras de suelo por cada metro perforado. Una vez que se llegó a la profundidad final de 60 m, se procedió al lavado del pozo para lo cual se circuló agua de modo tal de levantar recortes de perforación. Luego se efectuó el Perfilaje Eléctrico consistente en una carrera de Resistividad Laterolog (10 Ohms/div) y un registro de Radiación Gamma Natural (5 cps/div). Para ello se utilizó un equipo de Perfilaje MOUNT SOPRIS MODELO 1000C con capacidad de registro de pozos de hasta 300 m de profundidad.



Foto 8-34. Muestras de suelo. Cada bandeja representa 1 m perforado.





Foto 8-35. Equipo de perfillaje montado.

Una vez finalizado el perfilaje, se analizaron los perfiles y las muestras de suelo de modo tal de ubicar en profundidad el acuífero Puelche y la posición de la base de la cañería de PVC a instalar. Luego se procedió a reperforar el pozo con mecha de 200 mm hasta los 39 mbbp (arcillas previas a las arenas Puelche).

Con posterioridad se entuba el pozo con tubos de PVC reforzado de 6 m de largo, de 115 mm de diámetro hasta los 39 de profundidad. Los tubos fueron encastrados y pegados. El caño camisa no se encontraba ranurado. Finalizado el entubado se bajó por el espacio anular cañería de ¾" y se inyectó cemento (5 bateas – 20 bolsas de cemento) hasta que el mismo llegó a la superficie.



Foto 8-36. PVC reforzado.



Foto 8-37. Cementación.

Se dejó fraguar el cemento por 24 hs y se reperforó el pozo por debajo de los 39 m de modo tal permitir bajar con facilidad el portafiltro y filtro. Asimismo sirvió para retirar material de posibles desmoronamientos.



Foto 8-38. Reperforación del pozo por debajo de los 39 m.

Una vez finalizado el pozo se procedió a la limpieza del mismo, para lo cual se circuló agua de inyección. Luego se bajaron 6 m de filtro y 6 m de portafiltro.



Foto 8-39. Filtros.



Foto 8-40. Unión de filtro y portafiltro.



Foto 8-41. Colocación del manguerote al portafiltro.

Luego se procedió al engravado (7 bolsas de grava) del anular del filtro y portafiltro hasta los 37 m de profundidad, 1 m por debajo del tope del portafiltro.



Foto 8-42. Engravado del anular.

Con posterioridad se realizó un bombeo (bomba electrosumergible de 1 HP) continuo de 6 m^3/h hasta que se aseguró la afluencia de agua cristalina libre de sólidos en suspensión con una CE constante para un período de 3 h.



Foto 8-43. Bombeo de agua del Puelche.



Foto 8-44. Piezómetro 2.

Parámetros Medidos

Tabla 8-12. Parámetros medidos en el Piezómetro 2.

Parámetros	Valores
Conductividad del agua de inyección	1.430 µS/cm
Conductividad del lodo de inyección	1.500 µS/cm
Conductividad del agua bombeada	880 µS/cm
Nivel estático	1,0 mbnt
Nivel dinámico	6,0 mbnt
Caudal bombeado	6 m^3/h
Caudal especifico	1,2 $m^3/h/m$ de depresión

Perfil Sedimentológico

Tabla 8-13. Litología atravesada en el Piezómetro 2.

Profundidad	Sedimentos
0 m - 2 m	Limo arcilloso
2 m – 7 m	Limo con tosca
7 m - 14 m	Limo arcilloso
14 m – 31,5 m	Limo
31,5 m – 34 m	Arcilla
34 m – 37 m	Arena arcillosa
37 m – 39 m	Arcilla
39 m - 50 m	Arena mediana
50 m – 56 m	Arena fina
56 m – 57 m	Arena con arcillas
57 m - 59 m	Arena fina
59 m – 60 m	Arcilla Azul

Características Constructivas

Tabla 8-14. Piezómetro 2.

Detalle	Profundidades
Encamisado	00 mbnt - 39 mbnt
Filtro	42 mbnt – 48 mbnt
Portafiltro	36 mbnt – 42 mbnt
Ciego	48 mbnt – 49 mbnt

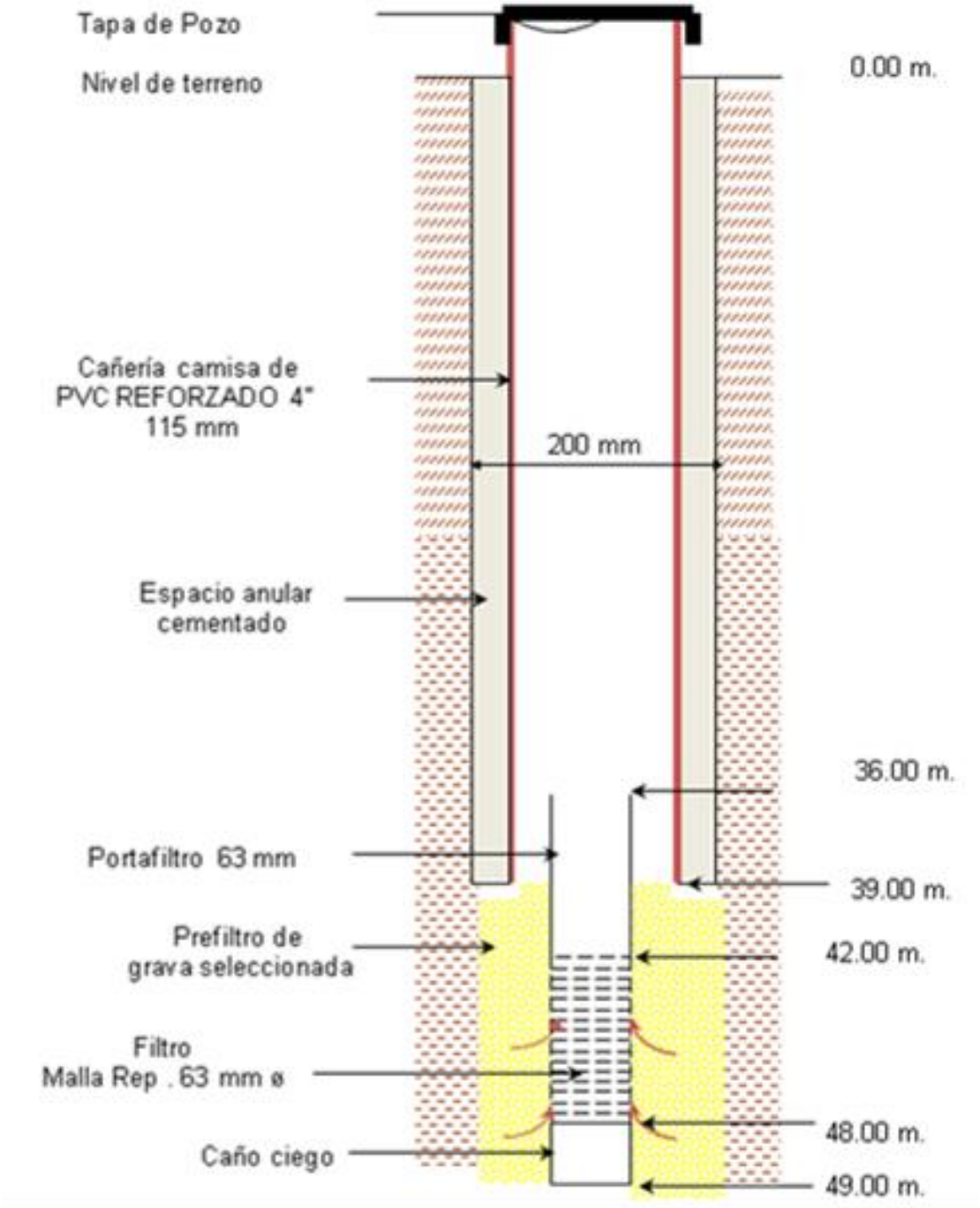
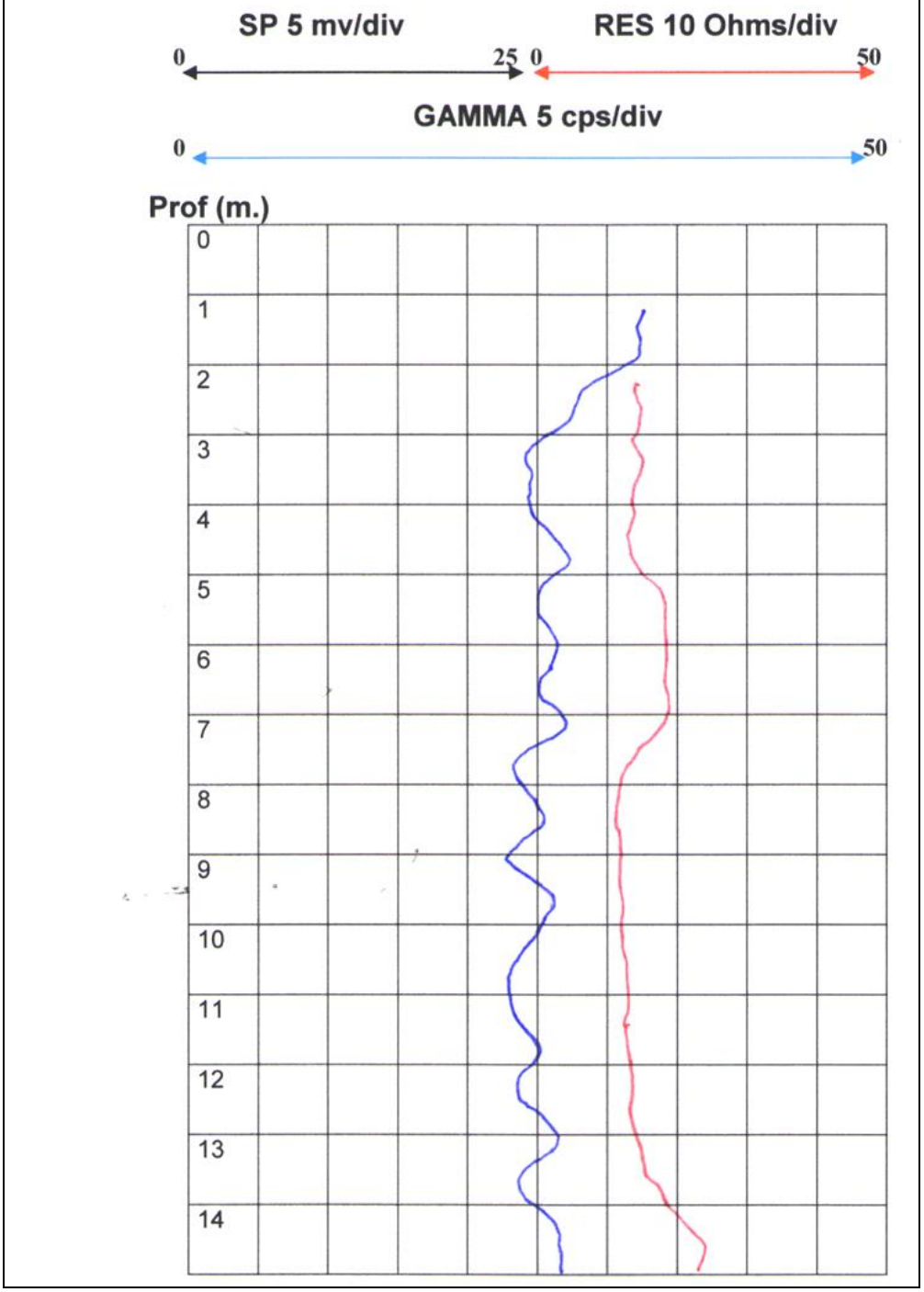
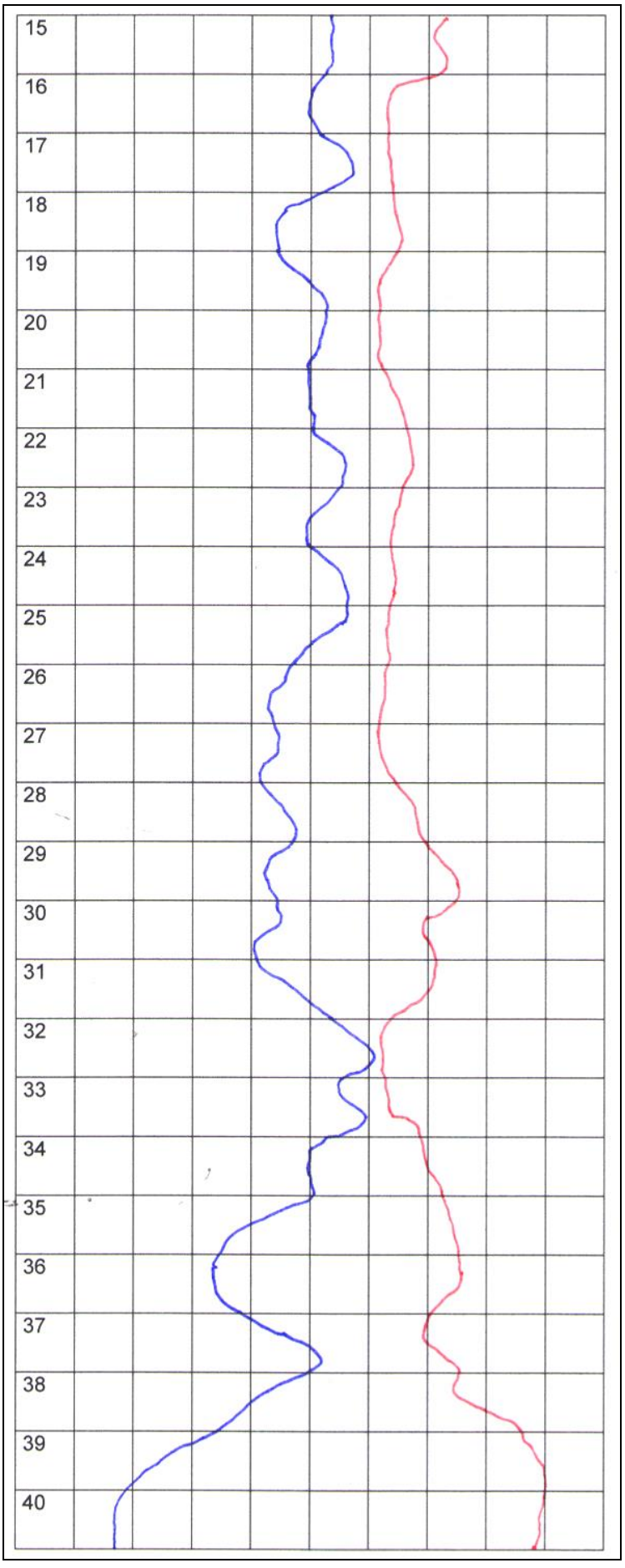


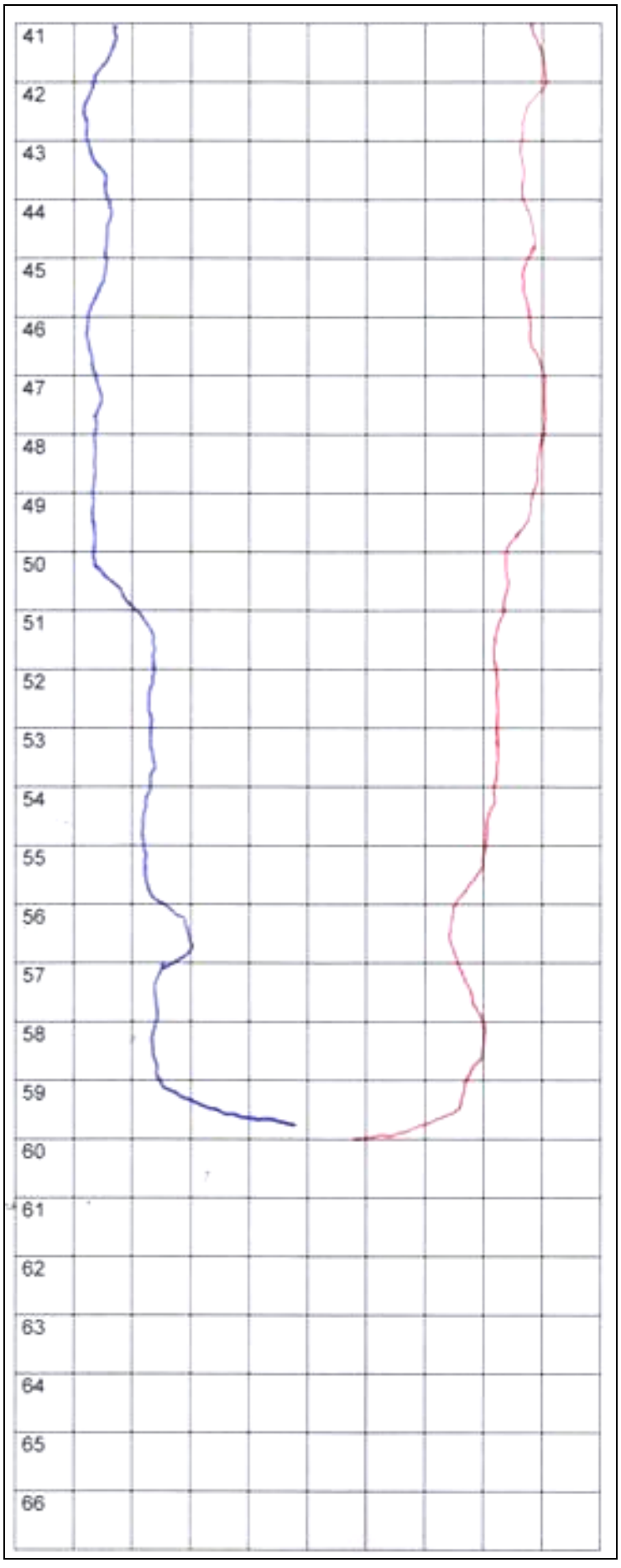
Figura 8-4. Diseño Constructivo y medidas propuestas Piezómetro 2.

PERFILES LATEROLOG Y GAMMA

FECHA: 16/10/2015 – AySA LAFERRERE PIEZOMETRO 2
Emp. Perforadora: PERFOSUR Perforó: 61 m Perfilado: 60 m
Escala laterolog Resistividad: 10 Ohms/div
Escala Gamma: 5 cps/div
Escala Potencial Espontáneo:
Escala vertical: 1:100
Operador Perfilaje: Lic. ADRIAN WERNER




15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40


41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66

9. SUELOS

Cappannini y Mauriño (1966) al estudiar los suelos de la zona litoral entre las ciudades de Buenos Aires y La Plata, señalan que la diversidad de los mismos bajo un clima, si bien de condiciones especiales, homogéneo en su distribución, está estrechamente ligada con los caracteres geomorfológicos de la región investigada. Salvo diferencias a escala local, la zona estudiada por los autores puede ser dividida en dos ambientes geomorfológicos distintos: La terraza alta (TA) y la terraza baja (TB). Los autores reconocen diferentes tipos de suelos en cada uno de ellos:

1. Suelos de llanura alta (TA)
   a. Suelos de las lomadas loéssicas
   b. Suelos de los escalones
      b1. Interior
      b2. Costero
   c. Suelos de las nacientes de ríos y arroyos
2. Suelos de la llanura baja (TB)
   a. Suelos del llano inundable costero
   b. Suelos de los llanos inundables interiores
   c. Suelos del albardón costero

Suelos de la Terraza Alta

La Terraza Alta se compone de loess y limos pampeanos, relacionados en general con relieves altos, contando con buen drenaje, escurrimiento normal y cubiertos de un tapiz continuo de vegetación herbácea. Dieron lugar a suelos de características bien definidas que, si bien no son completamente iguales, en su mayor parte sólo constituyen variaciones comprendidas dentro de los Argiudoles, con buen desarrollo y altos contenidos de materia orgánica.

Los suelos desarrollados a partir de los materiales que componen esta Terraza Alta no ofrecen, en general, mayores problemas en lo que se refiere a las labores agrícolas, salvo en las depresiones cerradas, faltas de drenaje, o en aquellas que, por el sitio bajo en que se encuentran, están ya vinculadas con la Terraza Baja.

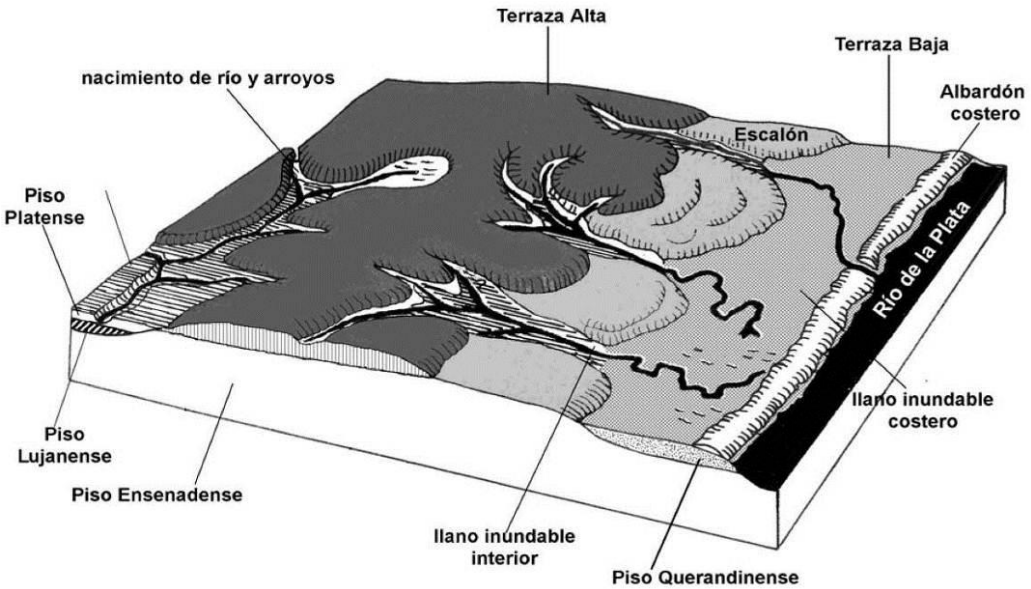


Figura 9-1. Características geomorfológicas y de suelos de la región entre Buenos Aires y La Plata. Tomado con modificaciones de CONAMBA (1995) sobre el esquema de Capanini y Mauriño (1966).

Por otra parte, debido a la mayor antigüedad geológica de sus rocas madres y principalmente por el hecho de que el lugar que ocupan no han sufrido fenómenos que hayan impedido el normal desarrollo de los procesos edáficos, los suelos de la TA resultan los que han alcanzado un mayor grado de madurez, es decir, son los más desarrollados edáficamente dentro de la zona estudiada, constituyendo todo un grupo de suelos zonales.

Suelos de la Terraza Baja

Ofrece un panorama completamente distinto, pues sus suelos resultan principalmente de los diversos ambientes sedimentológicos en ella creados como consecuencia de la acumulación de los limos, arenas y arcillas post-pampeanas. Por lo tanto, los suelos de la Terraza Baja, salvo los relacionados con los cordones conchiles, son predominantemente de carácter hidropédico, ya con evidentes procesos de gleyzación o ya con tendencia a la salinización intensa.

Debido a la edad relativamente mucho menor de sus rocas madres como por las condiciones de inestabilidad en que se realiza el proceso edáfico, generalmente expuesto a las inundaciones y a la acción erosiva de las aguas, siempre acompañadas por fenómenos de sepultamiento o de decapitación de parte del perfil, estos suelos resultan no solamente más jóvenes, sino también menos evolucionados y, por lo tanto, diferenciados escasamente de las condiciones propias de la roca madre. De acuerdo a los mapas presentados por el PGA M-R (1995), en general los suelos pueden distinguirse:

1. Las zonas más altas entre las divisorias de las nacientes como asociaciones de argiudols, argialbols y natracualf típicos.
2. Una zona intermedia con asociaciones de argialbol argiacuico, natracualf mólico, argiudol ácuico y argialbol típico.
3. Las zonas aledañas a los cursos de agua como suelos no bien diferenciados y alcalinos.

Una extensa zona donde los suelos han quedado sepultados y/o removidos por el proceso de edificación y pavimentación urbana.

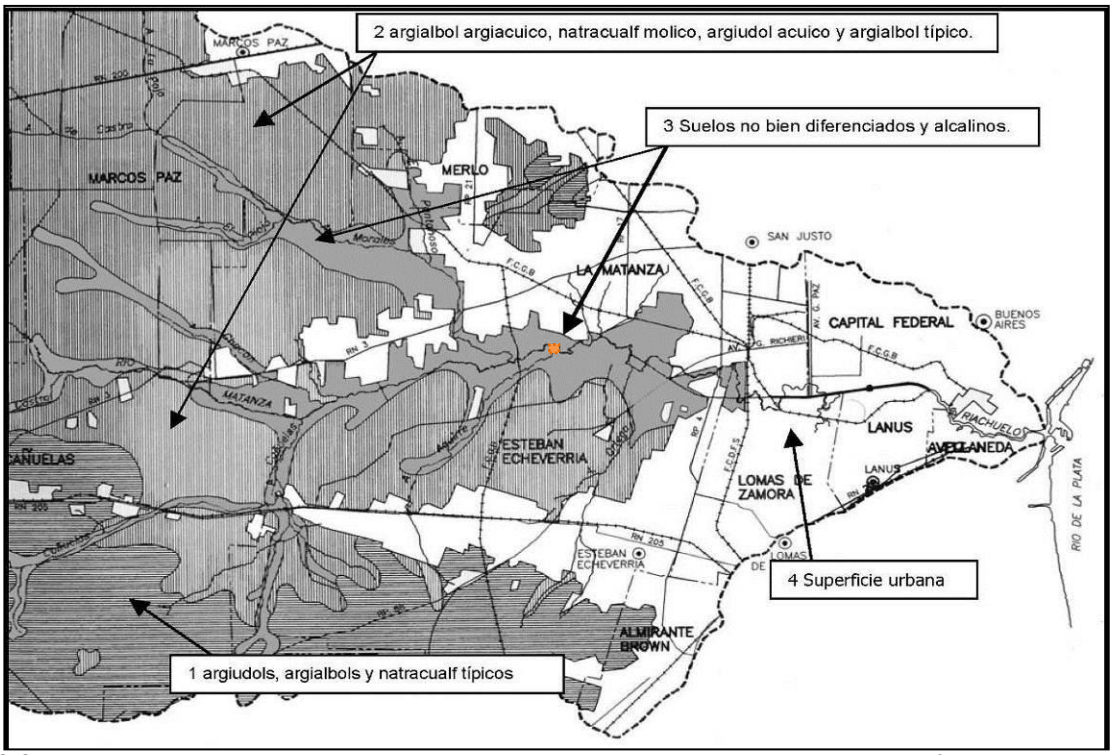


Figura 9-2. Tipos de suelos correspondientes a una parte de la cuenca (Tomado con modificaciones del PGAM-R, 1995). En naranja sitio de implantación del proyecto.

10. FLORA Y FAUNA

A continuación se presentan las características biológicas más sobresalientes del área de estudio. En primer lugar, se presenta una descripción sintética de las ecorregiones presentes, describiéndose las comunidades vegetales predominantes y las especies faunísticas sobresalientes. Además, se brinda información de las áreas naturales protegidas adyacentes a la zona involucrada por el proyecto.

10.1 SITUACIÓN FITOGEOGRÁFICA

El Proyecto se encuentra ubicado dentro de la ecorregión de la Pampa según el nuevo mapa de ecorregiones de la Argentina (Secretaría de Ambiente y desarrollo Sustentable). Según Cabrera (1976) se halla en la Provincia Pampeana, Dominio Chaqueño y dentro del Distrito Pampeano Oriental, cuya descripción y características se transcriben a continuación.



Figura 10-1. Eco-Regiones de la Argentina. Fuente: Brown y Pacheco (2006).

Sinónimos más Importantes (Tomados de Cabrera, 1976)

- Formación de las Pampas (Lorentz, 1876)
- Formación de la Pampa (Holmberg, 1898)
- Pradera Pampeana (Hauman, 1920, 1931; Parodi, 1934)
- Pampa (Khun, 1930)
- Plana Bonariense (Catellanos y Pérez Moreau, 1941)
- Estepa pampeana (Parodi, 1945)
- Pampean Grassland (Smith y Johnston, 1945)

Ocupa las llanuras del este de la República Argentina entre los 30 y 31 grados de latitud S aproximadamente. Cubre la mayor parte de Buenos Aires, S de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, E de La Pampa y una pequeña porción del E de San Luis. Se trata de llanuras horizontales o suavemente onduladas. Ríos y arroyos, generalmente canalizados, de cauce lento y ondulante, numerosas lagunas o cuerpos de agua dulce de dimensión variable, son comunes en la región.

10.2 FISONOMÍA

La vegetación dominante es la **estepa** o **seudoestepa** de gramíneas que forman matas de 60 cm a un metro de altura, entre las cuales crecen numerosas especies herbáceas y algunos sufrútices y arbustos. Los pastizales tienen un período de reposo durante el invierno y, generalmente, otro durante el verano. La floración de la mayoría de las especies se concentra a principios de primavera.



Foto 10-1. Pastizales naturales con ausencia de árboles.

Existen numerosas **comunidades edáficas** que son aquellas comunidades que se desarrollan sobre suelos no maduros y que, por consiguiente, son inestables ya que dependen grandemente del suelo. Ejemplos son las estepas halófilas, bosques marginales en las orillas de los ríos, formados por especies provenientes de la Provincia Paranaense, y bosques xerófilos sobre las barrancas y bancos de conchilla.

También hay numerosas **comunidades hidrófilas** como los pajonales y juncales. Las praderas y estepas, con relativamente pocos tipos biológicos, no son estables debido a una progresiva modificación del ambiente que obliga a una también progresiva modificación de la asociación de especies.

Respecto de los motivos de la ausencia de árboles en la pampa, siendo que crecen perfectamente bajo cultivo, mucho se ha discutido. En un resumen de las diferentes posiciones Frenguelli (1941) concluye que la estepa es la vegetación natural de la región aunque haya podido haber avances de la Provincia del Espinal que la rodea debido a oscilaciones climáticas. El suelo y clima de la pampa son óptimos para el desarrollo de las gramíneas y las plántulas de especies leñosas no podrían competir con los pastos cuyas raíces ocupan por lo menos los primeros 80 cm del suelo. Sólo cuando se extrae la vegetación herbácea de alrededor de las plantas leñosas plantadas artificialmente y se evita su desarrollo, es que pueden prosperar los árboles.

Flora nativa (que potencialmente podría haber en la región)

La Provincia Pampeana se caracteriza por la predominancia absoluta de las gramíneas, especialmente Estípeas, Festuceas y Eragrosteas. Las Clorideas, Paniceas y Andropogoneas están representadas por menor número de especies, pero sus individuos pueden ser muy abundantes. Los géneros más frecuentes y ricos en número de especies son:

- Stipa, Piptochaetium
- Aristida, Melica
- Briza, Bromus
- Eragrostis, Poa

Entre las hierbas no graminiformes hay una serie de géneros primaverales muy constantes como:

- Micropsis, Berroa
- Gamochaeta, Chaptalia
- Aster, Chevreulia
- Vicia, Oxalis
- Adesmia, Daucus

Entre los sufrútices y arbustos son comunes los siguientes géneros:

- Margyricarpus, Heimia
- Baccharis, Eupatorium, entre otros

La ciudad de Buenos Aires, que nace durante la colonia como un puerto para la conexión con el reinado español, fue creciendo sobre el territorio, incorporando a los núcleos cercanos hasta conformar la actual región metropolitana de más de doce millones de habitantes.

Así la provincia fitogeográfica Pampeana cubre las regiones más pobladas de la Argentina. Su suelo ha sido dedicado desde hace siglos a la agricultura y a la ganadería o bien ha sido casi completamente cubierto en la Capital Federal y el conurbano bonaerense. Por ello es muy poco lo que queda de la vegetación prístina que sólo persiste junto a las vías férreas en lugares no urbanizados o en algunos campos abandonados durante muchos años. Aún en estos relictos es fácil notar la influencia antrópica, de modo que es prácticamente imposible asegurar que una determinada comunidad representa fielmente la vegetación primitiva de las pampas. Probablemente ciertas comunidades edáficas, sobre suelos inaptos para su explotación puedan considerarse no alteradas.

Ecología

La forma biológica más frecuente del tipo de vegetación dominante, estepa o seudoestepa de gramíneas, son los hemicriptófitos cespitosos.

Los pastos forman matas más o menos densas que se secan durante la estación seca o durante la estación fría, quedando renuevos al nivel del suelo protegidos por los detritus de las mismas plantas. Cuando los inviernos no son muy fríos, o los veranos son muy lluviosos, el período vegetativo de las gramíneas perennes no sufre interrupción y los renuevos pueden desarrollarse antes de que mueran las cañas del período anterior. En esos casos la estepa funciona como pradera pues sólo hay descanso invernal o como la sabana cuando sólo hay descanso estival.

Entre los hemicriptófitos graminiformes dominantes crecen hierbas de diversos tipos, especialmente efemerófitos primaverales y arbustos que pueden elevarse algo por encima de las matas de gramíneas. La ma-

yoría de las especies dominantes tiene carácter algo xerófilo, con hojas estrechas frecuentemente plegables o enroscadas longitudinalmente. Los arbustos tienen características de xerofilia: cobertura resinosa, espiniscencia, afilia, etc.

El Distrito Pampeano Oriental

El Distrito Pampeano Oriental, (parte de la provincia fitogeográfica de la Pampa), es el área que nos ocupa y es una de las zonas mejor estudiadas, contando además con la zona de mayor influencia antrópica. Las especies típicas predominantes son: *Piptochaetium montevidense*, *Stipa neesiana* y *Bothriochloa lagurioides*. La descripción de las comunidades se realiza siguiendo el criterio de Cabrera (1976).

Pseudoestepa de "flechillas"

Los "flechillares" (Foto 10-2) son característicos de los campos altos con suelo arcillosos-arenosos, ligeramente ácido. Por la intervención humana esta comunidad está altamente modificada, quedando sin embargo algunos relictos que tampoco escapan a la influencia de los terraplenados, antropocoria (transporte no intencional de semillas por parte del hombre) y zoocoria (transporte inadvertido de semillas por parte de los animales), cambios del drenaje superficial, sumados a la ganadería y agricultura típicamente practicados en la región.



Foto 10-2. Flechillar o cola de zorro.

La vegetación consiste en una pseudoestepa formada por gramíneas cespitosas de medio metro a un metro de altura. Las matas están más o menos próximas de acuerdo a la fertilidad del suelo, a la humedad o a la influencia del pastoreo. Entre ellas crecen numerosas especies de hierbas no graminiformes, generalmente más bajas.

La cobertura oscila entre el 50 y 100% según la estación del año. A fines de invierno y principios de primavera es máxima, reduciéndose durante el estío y otoño, estación durante la cual la vegetación semeja una verdadera estepa.

Las especies dominantes son difíciles de establecer ya que son muy numerosas las que aparecen en abundancia en la mayoría de los inventarios, predominando a veces unas y otras veces otras. Siguiendo el criterio de Parodi (1930) y Cabrera (1949) se trata de una sola comunidad con numerosas faciaciones. Las dominantes más frecuentes de esta compleja asociación son:

- *Bothriochloa lagurioides*, gramínea estivo-otoñal cortamente rizomatosa
- *Piptochaetium montevidense* forma pequeñas matas bajas

- *Stipa neesiana* mayor a medio metro de altura
- *Aristida murina*
- *Stipa paposa*

Otras gramíneas muy frecuentes son:

- *Paspalum dilatatum*
- *Piptochaetium bicolor,*
- *Briza brizoides*
- *Melica brasiliana*

A veces aparecen manchas densas de Stipa charruana o de S. philippii. Más raras son:

- *Danthonia montevidensis*
- *Panicum bergii*
- *Briza subaristata*
- *Schyzachyrium intermedium*
- *Setaria caespitosa*
- *Poa bonariensis*
- *Agrostis montevidensis*
- *Bromus unioloides*

Los arbustos y sufrútices son escasos, aunque pueden formar manchones muy conspicuos, siendo los más frecuentes:

- *Baccharis articulata*
- *Baccharis notosegila*
- *Pterocaulon cordobense*
- *Margyricarpus pinnatus*
- *Baccharis trimera, carqueja*
- *Baccharis coridifolia, mío-mío*
- *Hedeoma multiflorum*
- *Vernonia rubricaulis quiebra-arados*
- *Heimia salicifolia quiebra-arados*

Numerosas hierbas bajas o rastreras aparecen entre las matas de gramíneas, especialmente durante la primavera. Entre ellas pueden citarse:

- *Berroa gnaphalioides*
- *Chevreulia sarmentosa*
- *Hypochoeris megapotamica*
- *Hypochoeris grisebhachii*
- *Phylas canescens*
- *Adesmia bicolor*
- *Tragia geranifolia*
- *Alophia amoena*
- *Nothoscordum montevidenses*
- *Oxalis articulata*
- *Oxalis mallobolba*
- *Oxalis macachín*
- *Conyza blakei*
- *Gerardia conmunis*
- *Plantago myosurus*

- *Polygala austarlis*
- *Micropsis spathulata*

Son frecuentes también numerosas especies exóticas introducidas que rivalizan en abundancia con los elementos indígenas:

- *Medicago polimorpha trébol de carretilla*
- *Medicado minima trébol de carretilla*
- *Carduus acanthoides cardo*
- *Carthamus lanatus*
- *Cynara cardunculus cardo de Castilla*
- *Avena barbata*
- *Briza minor*
- *Hypochoerios radicata*
- *Poa annua, etc.*

Juncales

Los "juncales" son las comunidades más comunes de hallar en la zona de estudio. Son comunidades características de las lagunas y playas del Río de la Plata y zonas bajas inundables. La especie dominante es Schoenoplectus californicus "junco", Ciperácea áfila, con poderosos rizomas y con una altura entre 1,5-2 metros. Suelen cubrir grandes superficies facilitando la sedimentación y elevación del fondo de las lagunas. Asociados suelen crecer *Senecio bonariensis*, *Sagittaria montevidensis*, *Echinodorus grandiflorus* y otras especies palustres. Otras comunidades asociadas son:

- Pajonales de espadaña
- Pajonales de totora
- Pajonales de carda
- Duraznillares
- Pajonales de paja colorada
- Pajonales de cortadera
- Vegas de ciperáceas

Vinculaciones Florísticas

La zona de referencia en su porción más baja en la desembocadura con el Río de la Plata mantiene también fuertes vinculaciones florísticas con el Dominio Amazónico a través de las prolongaciones de la Provincia Paranaense desde la provincia de Misiones hasta la costa rioplatense (ver también "vías de poblamiento" y “ecotono").

La costa occidental del Río de la Plata se caracterizó por la presencia de la denominada “**Selva marginal**”, también conocida como “**Selva en galería**”. Estas son formaciones que se desarrollan a lo largo de los ríos Paraná, Uruguay y afluentes, en parte por el efecto atemperante que estos imponen a sus costas, franja de tierra en la cual las especies vegetales de zonas cálidas llegan a distribuirse más australmente. Este efecto atemperante del clima local, sumado a las inundaciones periódicas y las corrientes actúan como vías de poblamiento y dispersión de semillas. Esta formación se continúa hasta la costa del Río de la Plata. Debido a la dinámica del propio río y sus costas, la selva marginal crece sólo sobre su margen derecha.

Actualmente las zonas más conspicuas con selva marginal en el conurbano bonaerense se encuentran en la selva marginal de Hudson (en la costa del partido Berazategui), que se extiende hasta Punta Lara (partido de Ensenada), su límite austral más claro, aunque se ha dicho que manchones aislados de ella llegan hasta las proximidades de Magdalena.

Una selva se encuentra formada por varios estratos vegetales, es decir que, hay árboles de porte alto, mediano y bajo, un estrato de arbustos o helechos y típicamente epífitas (plantas que crecen sobre otras plantas), como son las lianas, los claveles del aire y algunas orquídeas.

Dentro de las especies arbóreas más conspicuas de la selva en galería rioplatense se pueden contar en primer lugar el árbol que desde 1942 porta nuestra flor nacional, el Ceibo (*Erythrina cristagalli*) y que crece espontáneamente en la Reserva Ecológica Costanera Sur, además: *Allophylus edulis (chal chal), Ocotea acutifolia (laurel del río), Pouteria salicifolia (mata-ojo), Citharexylum montevidense (espina de bañado), Eugenia uruguensis (guayabo), entre otros.* Crecen también árboles de pequeño porte que en primavera-verano tienen una gran floración de coloración roja como *Sesbania punicea*.

10.3 SITUACIÓN ZOOGEOGRÁFICA

Basados en la clasificación clásica de Sclater y Wallace, con algunas modificaciones posteriores, hasta llegar a la de Darlington, la zona bajo estudio se incluye en el Área Neogea la que comprende a la Región Neotropical, correspondiente a la región botánica de igual nombre. Desde el punto de vista zoogeográfico (Ringuelet, 1955, 1961), la provincia de Buenos Aires ofrece problemas interesantes, pues se entroncan y engranan en ella las faunas de las dos sub-regiones clásicas: Subregión Guayano-Brasileña por medio del Dominio Subtropical con sus componentes brasílicos, en oposición a la fauna de llanura y altura de la Subregión Andino-Patagónica.

La extensión típicamente pampeana correspondiente a la provincia Fitogeográfica Pampeana, es una extensión que desde el punto de vista faunístico, ofrece afinidades mezcladas. Así la zona bajo estudio mantiene vinculaciones faunísticas que pueden enmarcarse en el siguiente esquema zoogeográfico (Ringuelet, 1961):

Región Neotropical Subregión Guayano-Brasileña

1. Dominio Subtropical
   - Distrito Mesopotámico
   - Sector Meridional
2. Dominio Pampásico
3. Subregión Andino-Patagónica

10.4 FAUNA NATIVA (QUE POTENCIALMENTE PODRÍA HABER EN LA REGIÓN)

Muchas son las especies de la fauna autóctona que hallan su límite de distribución más austral en la zona ribereña o extensión meridional de la galería paranaense. En este sentido, cabe destacar que las **Reservas Naturales** de Punta Lara (partido de Ensenada) y Hudson (partido de Berazategui) así como la Reserva Ecológica Costanera Sur, Reserva Otamendi, etc., cumplen un importante rol en cuanto a la conservación de la biodiversidad pues allí se verifica el límite más austral de muchas especies animales y vegetales de origen subtropical vinculado al efecto dispersante de los ríos Paraná y Uruguay.

Desde el punto de vista zoogeográfico, Ringuelet (1955, 1960) considera la zona ribereña del Paraná-Plata como una intrusión subtropical, con una fauna especial que proviene del norte. En lo que se refiere al resto de esta provincia biogeográfica, considera que los elementos faunísticos son principalmente brasíleos, si bien advierte una fuerte influencia patagónica, especialmente en el límite Sur. Cabrera y Willink (1976) describen la fauna de esta región en su conjunto, sin realizar subdivisiones y anexándola al esquema fitogeográfico existente. Los grupos son:

Mamíferos

Entre las formas ribereñas de mamíferos que penetran hasta Buenos Aires mencionan:

- La rata de agua, *Holochilus brasiliensis*
- ratas de los géneros Scateromys y Akodon
- el hocicudo, Oxymcterus
- el lobito de río, *Lutra platensis*
- el guazuncho o ciervo de los pantanos, *Blastocerus dichotomus*

En los pastizales, los mamíferos más conspicuos son:

Numerosos **roedores** como:

- la vizcacha, Lagostomus maximus
- los tuco-tucos, Ctenomys
- cuises como Cavia, Microcavia
- varias ratas, ratones y lauchas de los géneros
- Oryzomis, Akodon, Scapteromys y Reithrodon el carpincho, Hydrochoeris, etc.

Algunos **marsupiales**, como:

- la comadreja *Didelphys azarae*
- comadreja colorada, *Lutreolina crassicaudata,* comadrejita, *Monodelphis fosteri*
- la marmosa, *Marmosa pusilla*

Los **carnívoros** son pocos, como:

- dos zorrinos del género, Conepatus
- un zorro del género, Dusicyon
- un hurón, Galictis
- el gato montés, *Felis geoffroyi*

Aves

Los mismos autores solo compilaron las aves más importantes, debido a su gran abundancia (Olrog, 1963). Narosky (1978) menciona un listado de 312 aves para la provincia de Buenos Aires. Este grupo de vertebrados es el que ha sido menos afectado por los fenómenos de urbanización de la zona.
Entre las arborícolas podemos encontrar:

- La cotorra común, *Myopsitta monacha*
- carpinteros de los géneros *Crysoptilus, Dendrocopus* y *Colaptes*
- el hornero, *Furnarius rufus*
- cabecita negra, *Spinus*
- la tijereta, *Muscivora tyranus*
- el benteveo, *Pitangus sulphuratus*
- calandria, *Mimus saturninus*
- dos zorzales del género *Turdus*
- naranjeros del género *Thraupis*
- tordos como *Molothrus*, *Agelaius*, etc.

En las estepas y montes bajos pueden hallarse:

- Perdices como Rhynchotus y Nothura
- martinetas, Eudromia
- atajacaminos, Caprimulgus
- coludios o canasteritos, Asthenes
- vuiditas o monjitas, Xolmis
- federales, Amblyramhus
- cachirla, Anthus
- pecho colorado, Pezites
- chingolo, Zonotrichia
- ratonera, Troglodytes

Numerosas son las aves acuáticas, especialmente:

- Pollas de agua, Porphyriops
- dos burritos del género Laterallus
- cuervillo de cañada, Plegadis
- cisne de cuello negro, Cygnus
- numerosas gaviotas
- gallitos de agua, Jacana macáes, Podiceps
- gallaretas, Fulica
- patos como Hetteronetta y Netta
- pato argentino, Anas versicolor

Entre las aves rapaces, son muy comunes:

- El chimango, Milvago
- el carancho Polyborus
- la lechucita de las vizcacheras, Speotyto, etc.

Reptiles

Para los ofidios, no hay presencia de boídeos, pero los entre los colúbridos se pueden mencionar:

- El ñanduiré, Leimadophis
- la culebra verde, Chlorosoma
- la falsa yarará Tomodon

Las serpientes venenosas son escasas, pero puede hallarse la yarará grande, *Bothrops alternata*. También hay:

- Lagartijas del género Homodonta
- iguánidos como Urostrophus, Liolaemus
- algún anfisbénido como Amphisbaena
- tortugas acuáticas como Hydromedusa y Chrysemis

Anfibios

Entre los batracios hay principalmente sapos del género Bufo y ranas del género Leptodactylus, y más escasamente escuerzos, Ceratophrys.

Peces

- Anguila criolla, Symbrachus marmoratus
- pejerrey, Basilichtys
- mojarras, Astyanax
- dientudos, Acestrorhamphus jenynsi
- la tararira, Hoplias malabaricus
- palometa o chanchita, Cichlaurus facetus
- sábalo, Prochilodus
- bogas de los géneros Leporinus y Scizodon
- viejas de agua como Loricaria, entre otros

Insectos

La fauna de insectos es muy variada. Típica de la zona es una avispa social, el camoatí, Polybia scutellaria, y la lechiguana, Brachygastra de distribución más amplia. Son características las hormigas o Formícidos de los géneros Acromyrmex, Camponotus, Pogonomyrmex, Pheidole, Elasmopheidole, etc. También, entre los Lepidópteros, las mariposas del género Morpho y algunos bréntidos entre los Coleópteros.

Arácnidos

Entre los escorpiones es frecuente Bothriurus. Abundan las arañas y opiliones.

Crustáceos

Entre los crustáceos dulceacuícolas son comunes Aegla y Trichodactylus.

Moluscos

Son característicos el caracol anfibio Ampullaria y varias almejas de agua dulce como Anodontites y Diplodon. Son comunes también otros Pelecípodos como Eupera, Corbícula y Potamolithus y otros gasterópodos como Bulimulus y Odontostomus.

Cabe acotar que en los últimos años las arenas del Río de la Plata se han visto pobladas de manera creciente por unas 20 especias de moluscos bivalvos de origen asiático. Estas especies han sido introducidas de manera inadvertida, seguramente a través del vertido de las aguas de lastre y sentinas de los buques provenientes del sudeste asiático. Algunas de estas especies han resultado altamente invasoras, alterando la composición del bentos autóctono y causando graves inconvenientes por ejemplo, en las tomas de agua de las plantas potabilizadoras donde han obstruido las cañerías dado su hábito de crecimiento similar al de los mejillones.

11. MUESTREO Y ANÁLISIS DE CONTAMINANTES

11.1 SUELOS

Se tomaron muestras de suelo a partir de los sondeos construidos en las posiciones fijadas por AySA entre los días 13 y 14 de octubre de 2015.

11.1.1 Metodología y ubicación de los Sondeos

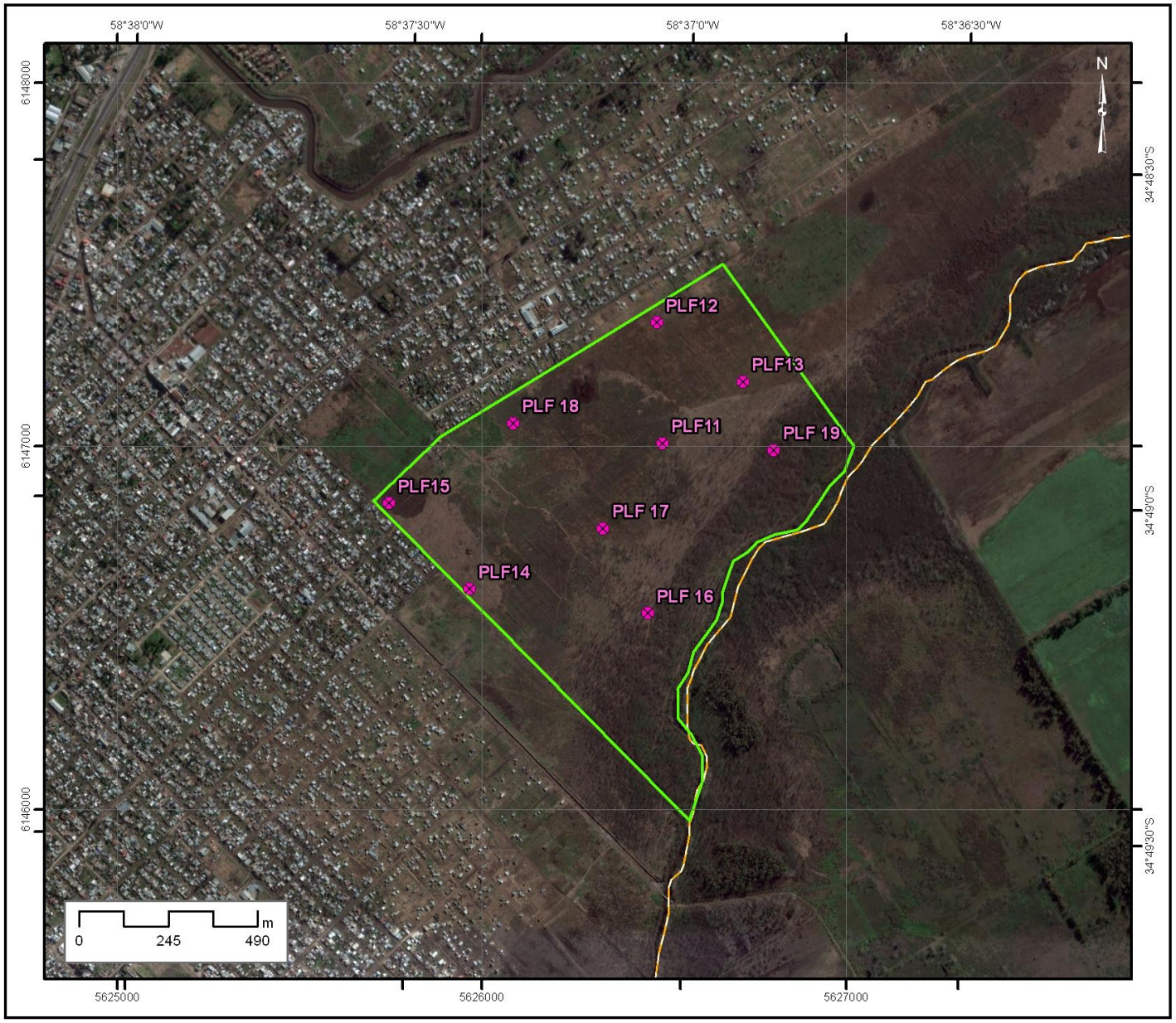
Para la realización de cada uno de los sondeos se utilizó un barreno manual con capacidad de 1,6 m de perforación. El barreno es operado por dos personas y permite obtener una muestra indisturbada a la profundidad deseada. Después de cada toma de muestra de suelo se lavó cuidadosamente la herramienta con agua destilada de modo tal de evitar la contaminación cruzada. La posición de cada uno de los sondeos se indica en la siguiente tabla.

Tabla 11-1. Posición de los sondeos para toma de muestra de suelo.

Sondeos	Coordenadas geográficas DATUM WGS-84		Coordenadas Gauss Krüger Posgar 94	
	LAT (Sur)	LONG (Oeste)	X	Y
11	34° 48' 54,58" S	58° 37' 02,87" O	6.147.007	5.626.497
12	34° 48' 43,79" S	58° 37' 03,65" O	6.147.340	5.626.482
13	34° 48' 48,97" S	58° 36' 54,27" O	6.147.177	5.626.718
14	34° 49' 07,82" S	58° 37' 23,45" O	6.146.606	5.625.968
15	34° 49' 00,26" S	58° 37' 32,29" O	6.146.843	5.625.747
16	34° 49' 09,77" S	58° 37' 04,94" O	6.146.539	5.626.457
17	34° 49' 02,24" S	58° 37' 09,17" O	6.146.773	5.626.333
18	34° 48' 05,96" S	58° 37' 19,04" O	6.147.063	5.626.086
19	34° 48' 55,06" S	58° 36' 50,83" O	6.146.988	5.626.803

En el mapa siguiente se muestra la posición de cada sondeo.

Ubicación de muestreos de suelo



MAPA N° 13

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Muestreo de suelo
- Predio
- Límite departamental



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

11.1.2 Muestras de suelo tomadas

En la tabla siguiente se indican las muestras de suelo tomadas por cada sondeo realizado. De acuerdo a lo solicitado por AySA la profundidad de las muestras por sondeo deberían ser a 50 cm la primera muestra y a 150 cm la segunda. Sin embargo por encontrarse la freática próxima a la superficie, en todos los casos la segunda muestra se tomó a menor profundidad, ingresando a la zona vadosa previo al contacto con agua.

Tabla 11-2. Muestras de suelo tomadas.

Sondeos	Muestra	Profundidad (cm)
PLF 11	1	50 - 65
	2	80 - 98
PLF 12	1	50 - 62
	2	105 – 120
PLF 13	1	50 – 60
	2	80 – 90
PLF 14	1	50 – 60
	2	85 – 100
PLF 15	1	50 – 60
	2	90 – 105
PLF 16	1	50 - 58
	2	80 - 90
PLF 17	1	50 - 60
	2	106 – 120
PLF 18	1	50 – 60
	2	50 – 60
PLF 19	1	50 – 60
	2	130 - 140

SONDEO 11






SONDEO 12






SONDEO 13





SONDEO 14





SONDEO 15





SONDEO 16





SONDEO 17





SONDEO 18




SONDEO 19





En la tabla siguiente se presentan los resultados analíticos de las muestras tomadas

Tabla 11-3. Resultados analíticos. Muestras de suelo. Dec. 831/93 (Uso Residencial (ug/g).

PLF 16-1				
Parámetros	**Método Analítico**	**Resultado**	**Unidad**	**Dec. 831/93**
Materia Seca	SM-2540 G	71,60	%	–
pH	EPA 9045 D	7,78	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	3,58	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,69	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,0	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	6,87	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	3,1	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	2,35	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	11,29	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 16-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 16-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	62,90	%	–
pH	EPA 9045 D	8,13	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	5,55	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,52	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,9	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	9,66	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,0	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	8,11	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	17,89	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 17-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	69,70	%	–
pH	EPA 9045 D	9,11	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	6,45	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,54	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	7,8	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	11,05	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	5,3	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,75	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	20,61	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 17-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	72,60	%	–
pH	EPA 9045 D	8,77	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	7,80	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,44	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	7,2	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	9,63	mg/kg MS	50

PLF 17-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	3,6	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	6,31	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	21,77	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 18-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	71,04	%	–
pH	EPA 9045 D	8,89	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	4,42	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,69	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,8	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	7,57	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,2	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,32	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	11,64	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1

PLF 18-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 18-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	70,80	%	–
pH	EPA 9045 D	8,45	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	5,18	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,68	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,7	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	6,76	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	3,4	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,73	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	12,83	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 18-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 19-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	75,60	%	–
pH	EPA 9045 D	7,63	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	3,26	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,69	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	15,2	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	6,71	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	3,6	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	2,87	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	13,46	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 19-2				
Parámetros	**Método Analítico**	**Resultado**	**Unidad**	**Dec. 831/93**
Materia Seca	SM-2540 G	68,30	%	–
pH	EPA 9045 D	7,92	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	4,25	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,62	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,1	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	7,00	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	2,9	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	3,42	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	12,06	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 11-1				
Parámetros	**Método Analítico**	**Resultado**	**Unidad**	**Dec. 831/93**
Materia Seca	SM-2540 G	74,00	%	–
pH	EPA 9045 D	9,28	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	6,90	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,53	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	8,0	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	11,67	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	5,7	mg/kg MS	30

PLF 11-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Níquel (Ni)	EPA 6010C	9,94	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	16,91	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 11-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	80,00	%	–
pH	EPA 9045 D	8,55	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	4,06	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,84	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	5,3	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	5,41	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	3,9	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	3,63	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	11,71	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1

PLF 11-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 12-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	70,70	%	–
pH	EPA 9045 D	8,15	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	6,55	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,88	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	8,7	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	9,79	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,4	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	5,23	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	15,81	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 12-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 12-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	73,34	%	–
pH	EPA 9045 D	8,13	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	9,37	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,81	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	9,7	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	14,70	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	5,0	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	6,87	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	26,94	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 13-1				
Parámetros	**Método Analítico**	**Resultado**	**Unidad**	**Dec. 831/93**
Materia Seca	SM-2540 G	72,50	%	–
pH	EPA 9045 D	9,03	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	7,06	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,80	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	9,1	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	11,43	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	5,3	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	8,15	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	17,21	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 13-2				
Parámetros	**Método Analítico**	**Resultado**	**Unidad**	**Dec. 831/93**
Materia Seca	SM-2540 G	71,53	%	–
pH	EPA 9045 D	8,58	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	7,71	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,71	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	9,3	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	10,70	mg/kg MS	50

PLF 13-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,2	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	5,92	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	20,53	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 14-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	77,80	%	–
pH	EPA 9045 D	9,04	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	5,06	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,89	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	8,9	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	6,34	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,9	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	6,48	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	22,13	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1

PLF 14-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 14-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	71,80	%	–
pH	EPA 9045 D	8,88	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	8,97	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,83	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	8,0	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	7,85	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,7	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,74	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	18,95	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 14-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 15-1				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	70,10	%	–
pH	EPA 9045 D	8,59	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	6,65	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,92	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	7,8	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	8,77	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	6,5	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,60	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	15,39	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

PLF 15-2				
Parámetros	Método Analítico	Resultado	Unidad	Dec. 831/93
Materia Seca	SM-2540 G	75,20	%	–
pH	EPA 9045 D	8,17	UpH	–
Sulfuros	EPA 9030 B	<1,0	mg/kg MS	–
Cianuros Totales	EPA 9010	<0,1	mg/kg MS	50
Nivel de Estabilización	Método 423	<10,0	%	–
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<20,0	mg/kg MS	–
Cromo Total (Cr)	EPA 6010C	6,36	mg/kg MS	250
Cadmio (Cd)	EPA 6010C	0,86	mg/kg MS	5
Plomo (Pb)	EPA 6010C	6,0	mg/kg MS	500
Cobre (Cu)	EPA 6010C	7,79	mg/kg MS	50
Arsénico (Ar)	EPA 6010C	4,3	mg/kg MS	30
Níquel (Ni)	EPA 6010C	4,08	mg/kg MS	100
Zinc (Zn)	EPA 6010C	14,28	mg/kg MS	500
Selenio (Se)	EPA 6010C	<2,6	mg/kg MS	3
Plata (Ag)	EPA 6010C	<0,31	mg/kg MS	20
Cromo Hexavalente	SM 3500 Cr-B	<0,5	mg/kg MS	8
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,1	mg/kg MS	1
Naftaleno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Fenantreno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	5
Pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	10
Benzo(a)antraceno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benzo(a)pireno	EPA 8270	<0,1	mg/kg MS	1
Benceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	–
Tolueno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	3
Etilbenceno	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
Xilenos (totales)	EPA 5021/8260	<0,5	mg/kg MS	5
PCB	EPA 8082	<0,01	mg/kg MS	5
Mercurio (Hg)	EPA 7471B	<0,1	mg/kg MS	2
Endosulfan I	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Heptacloro Epóxido	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Metoxicloro	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Aldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Dieldrín	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
Clordano	EPA 8081B	<1,0	mg/kg MS	–
2,4-D	EPA 8151A	<1,0	mg/kg MS	–
Trifluralina	EPA 8270	ND	D/ND	–
MCPA	EPA 8270	ND	D/ND	–
Paraquat	EPA 8270	ND	D/ND	–
Atrazina	EPA 8270	<1,0	mg/kg MS	–

11.2 AGUA

El día 13 de noviembre de 2015 se tomaron muestras de agua de los dos freatímetros y dos piezómetros construidos.

Ubicación y Metodología

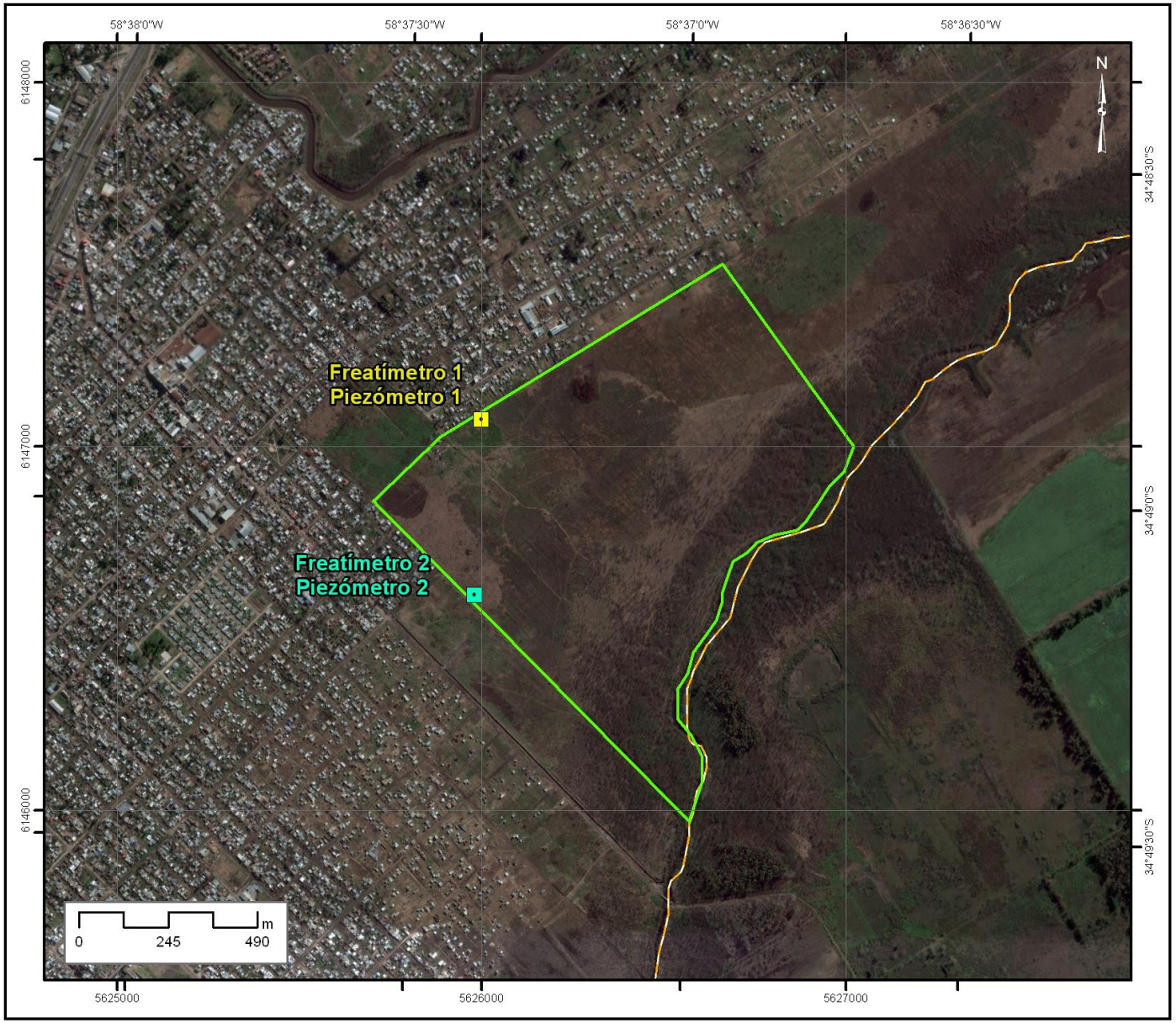
Cada toma de agua se realizó mediante la utilización de un bailer de un (1) litro de capacidad. La posición de cada uno de los pozos se indica en la tabla siguiente.

Tabla 11-4. Posición de los pozos de agua (Freatímetros y Piezómetros) para toma de muestra de agua.

Pozos	Coordenadas geográficas DATUM WGS-84		Coordenadas Gauss Krüger Posgar 94	
	LAT (Sur)	LONG (Oeste)	X	Y
Freatímetro 1	34°48' 52,68" S	58°37' 22,38" 0	6.147.072,59	5.626.001,56
Piezómetro 1	34°48' 52,68" S	58°37' 22,56" 0	6.147.072,65	5.625.996,99
Freatímetro 2	34°49' 08,34" S	58°37' 22,98" 0	6.146.590,17	5.625.979,69
Piezómetro 2	34°49' 08,40" S	58°37' 22,90" 0	6.146.588,29	5.625.981,70

En el mapa siguiente se muestra la posición de los pozos de agua.

Posición de los pozos de agua



MAPA N° 14

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Predio
- Límite departamental
- Freatímetro y Piezómetro



ambiental®
Estudios y Servicios Ambientales SRL

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

En la tabla siguiente se indican las muestras de agua tomadas.

Tabla 11-5. Muestras de agua tomadas.

Pozos	Identificación de Muestras de Agua	Tipo de Agua
Freatímetro 1	FR 1	Acuífero Freática
Piezómetro 1	PZ 1	Acuífero Puelche
Freatímetro 2	FR 2	Acuífero Freático
Piezómetro 2	PZ 2	Acuífero Puelche



Foto 11-1. Envases de muestreo. Freatímetro y piezómetro destapado listo para el muestreo.

En la tabla siguiente se presentan los resultados analíticos de las muestras tomadas

Tabla 11-6. Resultados analíticos. Muestras de agua.

Muestra	FR 1			
Parámetros	Método de Análisis	Resultado	Unidad	LQ
Cloro Residual Libre	SM 4500-Cl G/USEPA	< 0,1	mg/L	0,1
pH	SM 4500 HB	7,52	UpH	0,01
pH Saturación	Cálculo	6,18	UpH	0,01
Cianuros Totales	SM 4500 CN C/E	< 0,01	mg/L	0,01
Color	SM 2120 SC	< 5,0	UptCo	5,0
Conductividad	SM 2510 B	1923,0	µS/cm	1,0
Alcalinidad Total	SM 2320 B	652,9	mg/L	0,5
Amonio	SM 4500 NH_3 F	< 0,05	mg/L	0,05
Nitritos	SM 4500 NO_2 B	<0,05	mg/L	0,05
Fosfato	SM 4500 P-C	< 0,5	mg/L	0,5
Cloruros	SM 4500 Cl^- B	131,0	mg/L	5,0
Fluoruro	SM 4500 F D	<0,2	mg/L	0,2
Nitratos	SM 4500 NO_3 E	< 5,0	mg/L	5,0
Sulfato	SM 4500 SO_4^{-2} E	251,9	mg/L	5,0

Muestra	FR 1			
Calcio	SM 6010 C	100,87	mg/L	0,15
Magnesio	SM 6010 C	52,86	mg/L	0,06
Potasio	SM 6010 C	23,61	mg/L	0,22
Sodio	SM 6010 C	235,01	mg/L	0,15
Arsénico	SM 6010 C	<0,047	mg/L	0,047
Cadmio	SM 6010 C	<0,0035	mg/L	0,0035
Plomo	SM 6010 C	<0,014	mg/L	0,014
Cromo Total	SM 6010 C	<0,0021	mg/L	0,0021
Níquel	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Aluminio	SM 6010 C	<0,049	mg/L	0,049
Cinc	SM 6010 C	0,0068	mg/L	0,0045
Cobre	SM 6010 C	0,007	mg/L	0,005
Hierro	SM 6010 C	<0,08	mg/L	0,08
Manganeso	SM 6010 C	0,0064	mg/L	0,0006
Plata	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Dureza	Cálculo	469,7	mg/L	0,6
Oxígeno Consumido al $KMnO_4$	ISO 8467	2,4	mg/L	0,5
Mercurio	EPA 7470 A	<0,001	mg/L	0,001
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,05	mg/L	0,05
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<0,2	mg/L	0,2
2,4-D	EPA 8151 A	<7,0	µg/L	7,0
Aldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
DDT (Total e Isómeros)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Dieldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro Epóxido	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Alfa-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Metoxicloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Clordano	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Hexaclorobenceno	EPA 8270	<0,01	µg/L	0,01
1.1,1-Tricloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<0,3	µg/L	0,3
1.2-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,5	µg/L	0,5
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.3-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
1.4-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
Benceno	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
Turbidez	SM 2130 B	<3	NTU	3
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	1298,0	mg/L	1,0

Muestra	PZ 1			
Parámetros	Método de Análisis	Resultado	Unidad	LQ
Cloro Residual Libre	SM 4500-Cl G/USEPA	<0,1	mg/L	0,1
pH	SM 4500 HB	7,95	UpH	0,01
pH Saturación	Cálculo	6,88	UpH	0,01
Cianuros Totales	SM 4500 CN C/E	<0,01	mg/L	0,01
Color	SM 2120 SC	<5,0	UptCo	5,0
Conductividad	SM 2510 B	1156,0	µS/cm	1,0
Alcalinidad Total	SM 2320 B	399,1	mg/L	0,5
Amonio	SM 4500 NH_3 F	<0,05	mg/L	0,05
Nitritos	SM 4500 NO_2 B	0,05	mg/L	0,05
Fosfato	SM 4500 P-C	<0,5	mg/L	0,5
Cloruros	SM 4500 Cl^- B	50,9	mg/L	5,0
Fluoruro	SM 4500 F D	0,4	mg/L	0,2
Nitratos	SM 4500 NO_3 E	<5,0	mg/L	5,0
Sulfato	SM 4500 SO_4^{-2} E	58,0	mg/L	5,0
Calcio	SM 6010 C	31,43	mg/L	0,15
Magnesio	SM 6010 C	16,75	mg/L	0,06

Muestra	PZ 1			
Potasio	SM 6010 C	14,06	mg/L	0,22
Sodio	SM 6010 C	206,39	mg/L	0,15
Arsénico	SM 6010 C	<0,047	mg/L	0,047
Cadmio	SM 6010 C	<0,0035	mg/L	0,0035
Plomo	SM 6010 C	<0,014	mg/L	0,014
Cromo Total	SM 6010 C	<0,0021	mg/L	0,0021
Níquel	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Aluminio	SM 6010 C	<0,049	mg/L	0,049
Cinc	SM 6010 C	0,3142	mg/L	0,0045
Cobre	SM 6010 C	<0,005	mg/L	0,005
Hierro	SM 6010 C	<0,08	mg/L	0,08
Manganeso	SM 6010 C	0,0132	mg/L	0,0006
Plata	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Dureza	Cálculo	147,5	mg/L	0,6
Oxígeno Consumido al $KMnO_4$	ISO 8467	<0,5	mg/L	0,5
Mercurio	EPA 7470 A	<0,001	mg/L	0,001
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,05	mg/L	0,05
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<0,2	mg/L	0,2
2,4-D	EPA 8151 A	<7,0	µg/L	7,0
Aldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
DDT (Total e Isómeros)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Dieldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro Epóxido	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Alfa-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Metoxicloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Gama-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Clordano	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Hexaclorobenceno	EPA 8270	<0,01	µg/L	0,01
1.1,1-Tricloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<0,3	µg/L	0,3
1.2-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,5	µg/L	0,5
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.3-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
1.4-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
Benceno	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
Turbidez	SM 2130 B	<3,0	NTU	3
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	780,3	mg/L	1,0

Muestra	FR 2			
Parámetros	Método de Análisis	Resultado	Unidad	LQ
Cloro Residual Libre	SM 4500-Cl G/USEPA	<0,1	mg/L	0,1
pH	SM 4500 HB	8,33	UpH	0,01
pH Saturación	Cálculo	6,73	UpH	0,01
Cianuros Totales	SM 4500 CN C/E	<0,01	mg/L	0,01
Color	SM 2120 SC	<5,0	UptCo	5,0
Conductividad	SM 2510 B	1733,0	µS/cm	1,0
Alcalinidad Total	SM 2320 B	662,1	mg/L	0,5
Amonio	SM 4500 NH_3 F	<0,05	mg/L	0,05
Nitritos	SM 4500 NO_2 B	<0,05	mg/L	0,05
Fosfato	SM 4500 P-C	<0,5	mg/L	0,5
Cloruros	SM 4500 Cl^- B	92,6	mg/L	5,0
Fluoruro	SM 4500 F D	0,9	mg/L	0,2
Nitratos	SM 4500 NO_3 E	<5,0	mg/L	5,0
Sulfato	SM 4500 SO_4^{-2} E	173,5	mg/L	5,0
Calcio	SM 6010 C	28,15	mg/L	0,15
Magnesio	SM 6010 C	29,43	mg/L	0,06
Potasio	SM 6010 C	16,24	mg/L	0,22
Sodio	SM 6010 C	338,57	mg/L	0,15

Muestra	FR 2			
Arsénico	SM 6010 C	<0,047	mg/L	0,047
Cadmio	SM 6010 C	<0,0035	mg/L	0,0035
Plomo	SM 6010 C	<0,014	mg/L	0,014
Cromo Total	SM 6010 C	<0,0021	mg/L	0,0021
Níquel	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Aluminio	SM 6010 C	<0,049	mg/L	0,049
Cinc	SM 6010 C	<0,0045	mg/L	0,0045
Cobre	SM 6010 C	<0,005	mg/L	0,005
Hierro	SM 6010 C	<0,08	mg/L	0,08
Manganeso	SM 6010 C	<0,0006	mg/L	0,0006
Plata	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Dureza	Cálculo	191,5	mg/L	0,6
Oxígeno Consumido al $KMnO_4$	ISO 8467	<0,5	mg/L	0,5
Mercurio	EPA 7470 A	<0,001	mg/L	0,001
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,05	mg/L	0,05
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<0,2	mg/L	0,2
2,4-D	EPA 8151 A	<7,0	µg/L	7,0
Aldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
DDT (Total e Isómeros)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Dieldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro Epóxido	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Alfa-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Metoxicloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Gama-BHC (Lindano)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Clordano	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Hexaclorobenceno	EPA 8270	<0,01	µg/L	0,01
1.1,1-Tricloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<0,3	µg/L	0,3
1.2-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,5	µg/L	0,5
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.3-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
1.4-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
Benceno	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
Turbidez	SM 2130 B	<3	NTU	3
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	169,8	mg/L	1,0

Muestra	PZ 2			
Parámetros	Método de Análisis	Resultado	Unidad	LQ
Cloro Residual Libre	SM 4500-Cl G/USEPA	<0,1	mg/L	0,1
pH	SM 4500 HB	8,11	UpH	0,01
pH Saturación	Cálculo	7,22	UpH	0,01
Cianuros Totales	SM 4500 CN C/E	<0,01	mg/L	0,01
Color	SM 2120 SC	<5,0	UptCo	5,0
Conductividad	SM 2510 B	917,0	µS/cm	1,0
Alcalinidad Total	SM 2320 B	351,9	mg/L	0,5
Amonio	SM 4500 NH_3 F	<0,05	mg/L	0,05
Nitritos	SM 4500 NO_2 B	<0,05	mg/L	0,05
Fosfato	SM 4500 P-C	<0,5	mg/L	0,5
Cloruros	SM 4500 Cl^- B	26,4	mg/L	5,0
Fluoruro	SM 4500 F D	0,5	mg/L	0,2
Nitratos	SM 4500 NO_3 E	<5,0	mg/L	5,0
Sulfato	SM 4500 SO_4^{-2} E	32,5	mg/L	5,0
Calcio	SM 6010 C	16,13	mg/L	0,15
Magnesio	SM 6010 C	7,98	mg/L	0,06
Potasio	SM 6010 C	8,86	mg/L	0,22
Sodio	SM 6010 C	182,89	mg/L	0,15
Arsénico	SM 6010 C	<0,047	mg/L	0,047
Cadmio	SM 6010 C	<0,0035	mg/L	0,0035

Muestra	PZ 2			
Plomo	SM 6010 C	<0,014	mg/L	0,014
Cromo Total	SM 6010 C	<0,0021	mg/L	0,0021
Níquel	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Aluminio	SM 6010 C	0,532	mg/L	0,049
Cinc	SM 6010 C	0,0429	mg/L	0,0045
Cobre	SM 6010 C	<0,005	mg/L	0,005
Hierro	SM 6010 C	0,37	mg/L	0,08
Manganeso	SM 6010 C	0,0091	mg/L	0,0006
Plata	SM 6010 C	<0,006	mg/L	0,006
Dureza	Cálculo	73,2	mg/L	0,6
Oxígeno Consumido al $KMnO_4$	ISO 8467	<0,5	mg/L	0,5
Mercurio	EPA 7470 A	<0,001	mg/L	0,001
Compuestos Fenólicos	EPA 9065	<0,05	mg/L	0,05
Hidrocarburos Totales	EPA 8015	<0,2	mg/L	0,2
2,4-D	EPA 8151 A	<7,0	µg/L	7,0
Aldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
DDT (Total e Isómeros)	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Dieldrín	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Heptacloro Epóxido	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Alfa-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Metoxicloro	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Gama-BHC	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Clordano	EPA 8081 B	<0,025	µg/L	0,025
Hexaclorobenceno	EPA 8270	<0,01	µg/L	0,01
1.1,1-Tricloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<0,3	µg/L	0,3
1.2-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,5	µg/L	0,5
1.1-Dicloretano	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
1.3-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
1.4-Diclorobenceno	EPA 8260	<0,4	µg/L	0,4
Benceno	EPA 8260	<1,0	µg/L	1,0
Turbidez	SM 2130 B	<3	NTU	3
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	619,0	mg/L	1,0

12. RELEVAMIENTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El presente apartado tiene por objetivo analizar y presentar las características demográficas, socioeconómicas y culturales fundamentales del área donde se prevé la instalación de la Planta de Tratamiento de Efluentes Cloacales. La estructura del trabajo se organiza de acuerdo a los siguientes apartados:

1. **Introducción**, en donde se establecen generalidades del área de estudio y las jurisdicciones consideradas.
2. **Recorte analítico y metodología de datos primarios**, en donde se explicitan los criterios y procedimientos de recorte analítico y de relevamiento de campo para la producción primaria de datos.
3. **Metodología de datos secundarios**, donde se explicitan los alcances, debilidades y procedimientos de selección de escalas y jurisdicciones de análisis.
4. **Presentación y análisis de datos**, en donde, aclarados los aspectos metodológicos, se avanza en la presentación y análisis de datos demográficos, socioeconómicos y de infraestructura de interés para el proyecto.
5. **Diagnóstico**, en dónde se presentan los resultados del trabajo de manera sucinta.
6. **Estudio de tránsito** , en donde se determina que cantidad y que tipo de transito circula en la inmediaciones del predio de AySA
7. **Bibliografía**, en donde se referencian las fuentes bibliográficas citadas.
8. **Anexos**, donde se adjunta información extra como ser el informe fotográfico de campo o los recursos SIG.

12.1 INTRODUCCIÓN

La Provincia de Buenos Aires se ubica en el Centro Este de la República Argentina, limitando al Norte con las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, al Noroeste con la Provincia de Córdoba, al Oeste con la provincia de La Pampa, al Sudoeste con la provincia de Río Negro, y al Sur y Este con el Mar Argentino y el Río de la Plata. A nivel jurisdiccional, se compone de 135 partidos que cubren la totalidad de su superficie. La zona donde se desarrollará el proyecto objeto del presente estudio abarca únicamente el partido de La Matanza, en el sector Noreste de la provincia.



Figura 12-1. Partido de La Matanza en el contexto jurisdiccional provincial.
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

A su vez, como ya se mencionó, el área de interés se localiza en el extremo Noreste de la localidad de Virrey del Pino, sobre el margen izquierdo del río Matanza, unos 3 km antes de su confluencia con el arroyo Morales (que marca el límite Norte de la localidad de Virrey del Pino).

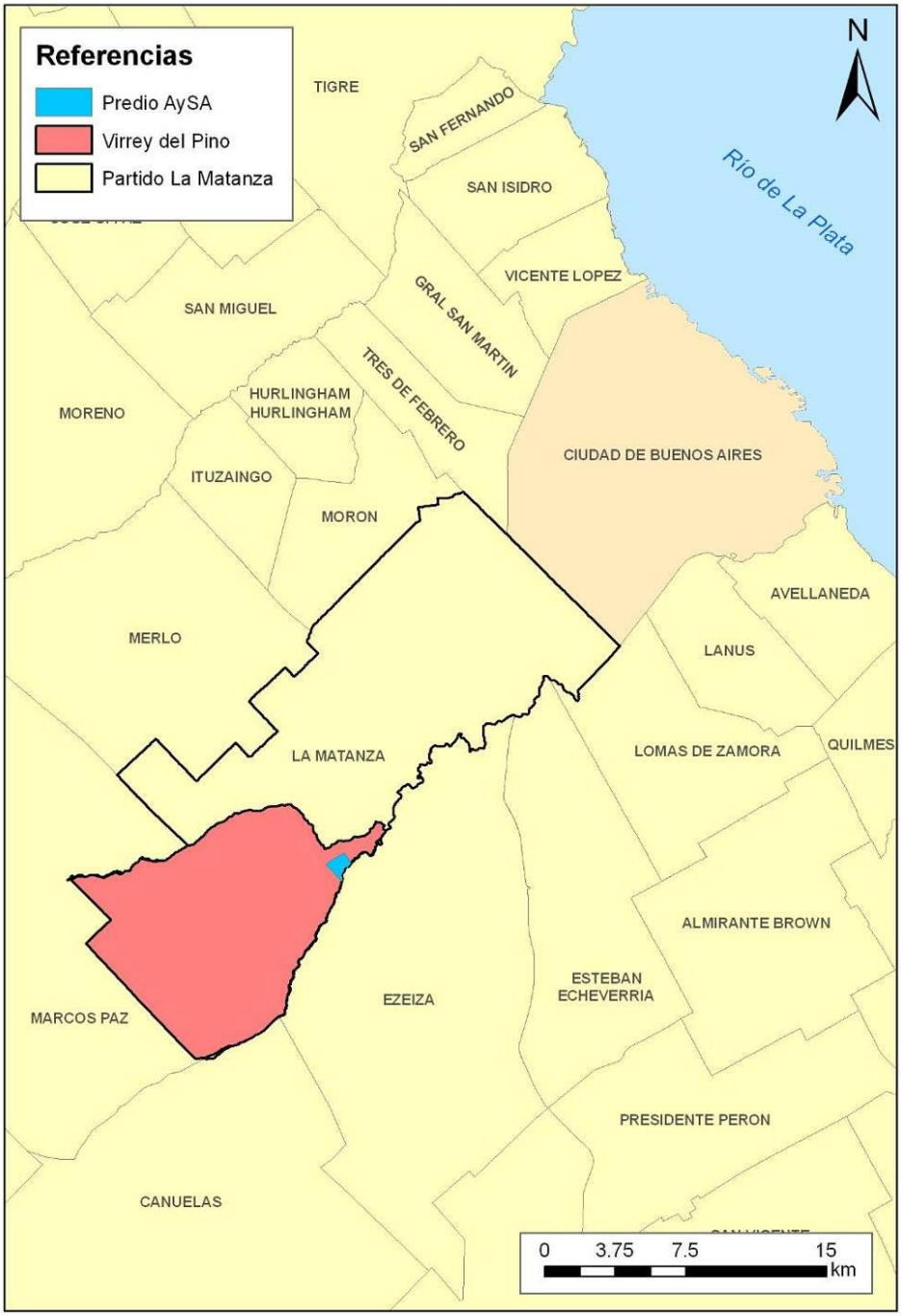


Figura 12-2. Localización del predio AySA en el partido de La Matanza y la localidad de Virrey del Pino. Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

Se trata de una zona que pertenece jurisdiccional y funcionalmente al Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), se localiza en un sector periférico-intersticial. A lo largo de su evolución histórica, la aglomeración[1] urbana de Buenos Aires tendió a extenderse siguiendo los grandes corredores ferroviarios y viales que, a su vez, se disponían sobre las líneas de máximas cotas de la región. Este patrón de expansión urbana llevó a que la ciudad adquiriera su actual forma tentacular avanzando sobre sectores relativamente altos, y dejando de lado las zonas intersticiales más bajas. De todas estas zonas intersticiales, sin duda la más importante se organiza en torno a la cuenca del río Matanza – Riachuelo hacia el sector Sudoeste de la ciudad.

[1] En el presente documento se entenderá por *aglomeración* (o su abreviatura *aglom.*) a una localidad o conjunto de localidades que por continuidad de edificaciones y calles constituyen una misma unidad urbana.

Si bien desde las décadas de 1940 y 1950 estas zonas intersticiales fueron progresivamente ocupadas por actividades de baja productividad y por urbanizaciones informales, durante los últimos 15 años se ha asistido a una verdadera explosión de nuevos asentamientos populares caracterizados por la precariedad extrema y las pésimas condiciones ambientales.

La Matanza ha sido el partido que mayor cantidad de estos barrios ha concentrado, y en consonancia con este fenómeno generalizado para la zona intersticial del río Matanza, el predio de interés aparece colindante a dos grandes nuevos barrios informales: La Palangana y Los Álamos. Si bien el sector público no dispone de estadísticas acabadas, organizaciones no gubernamentales como Techo Argentina estimaban (año 2013) que el piso poblacional de estos barrios era de unas 700 familias, lo que equivaldría a unas 3.000 – 4.000 personas (Techo, 2013).

12.2 RECORTE ANALÍTICO Y PRODUCCIÓN DE DATOS PRIMARIOS

Más allá de las características jurisdiccionales antes mencionadas, y siguiendo los lineamientos oportunamente indicados por AySA, el trabajo se focalizó en un área de unas 5 manzanas a la redonda del predio. Esto es, aun cuando los datos demográficos y socioeconómicos a nivel provincia, partido y localidad fueron tenidos en cuenta, el interés principal del estudio estuvo puesto en tratar de caracterizar certeramente el área circundante al predio. Esta reducción de escala, que a primera vista podría suponerse como una simplificación del trabajo, por el contrario genera una serie de dificultades: al tratarse de áreas sin presencia regular del Estado y con contextos socioculturales y ambientales conflictivos, en los que se debía además operar siguiendo la opción de la confidencialidad y la discreción, la producción de datos se torna sumamente trabajosa.

Desde el punto de vista operativo, el procedimiento de recorte consistió en establecer un buffer de 5 manzanas alrededor del predio (que por cuestiones de operatividad SIG se tradujeron como 500 m lineales), que abarcaba unas 196 hectáreas dentro del partido de La Matanza (sin contar el propio predio de AySA).

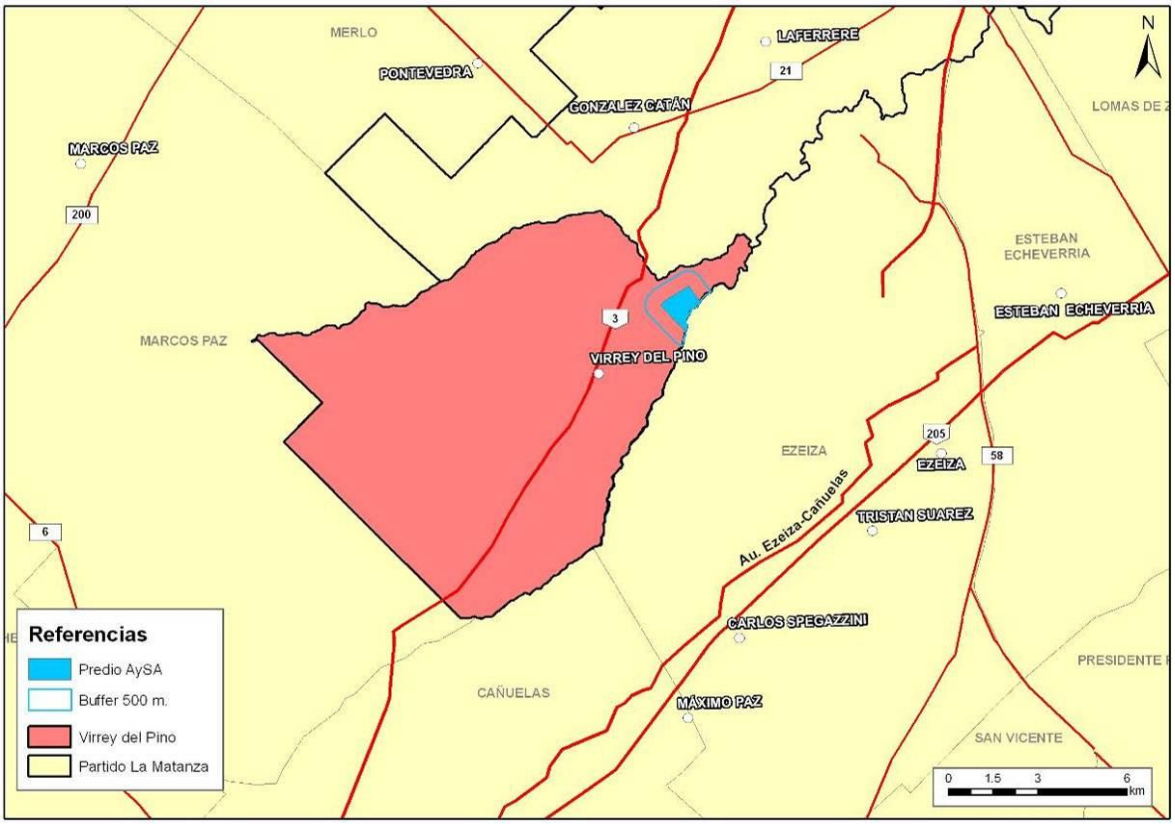


Figura 12-3. Localización del predio AySA y del buffer analítico en el contexto de Virrey del Pino. Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

De las 196 hectáreas totales comprendidas por el buffer, 101 correspondían a zonas urbanizadas hacia al Noroeste, Oeste y Sudoeste del predio.



Figura 12-4. Detalle de localización del predio AySA y del buffer analítico.
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

Dado que este buffer de 500 m fue calculado de manera automática a partir de herramientas de análisis espacial SIG, gran parte de las manzanas quedaban cortadas por la envolvente de los 500 m. Por ello, el siguiente paso del recorte analítico consistió en identificar aquellas manzanas que estaban íntegramente contenidas dentro del buffer.

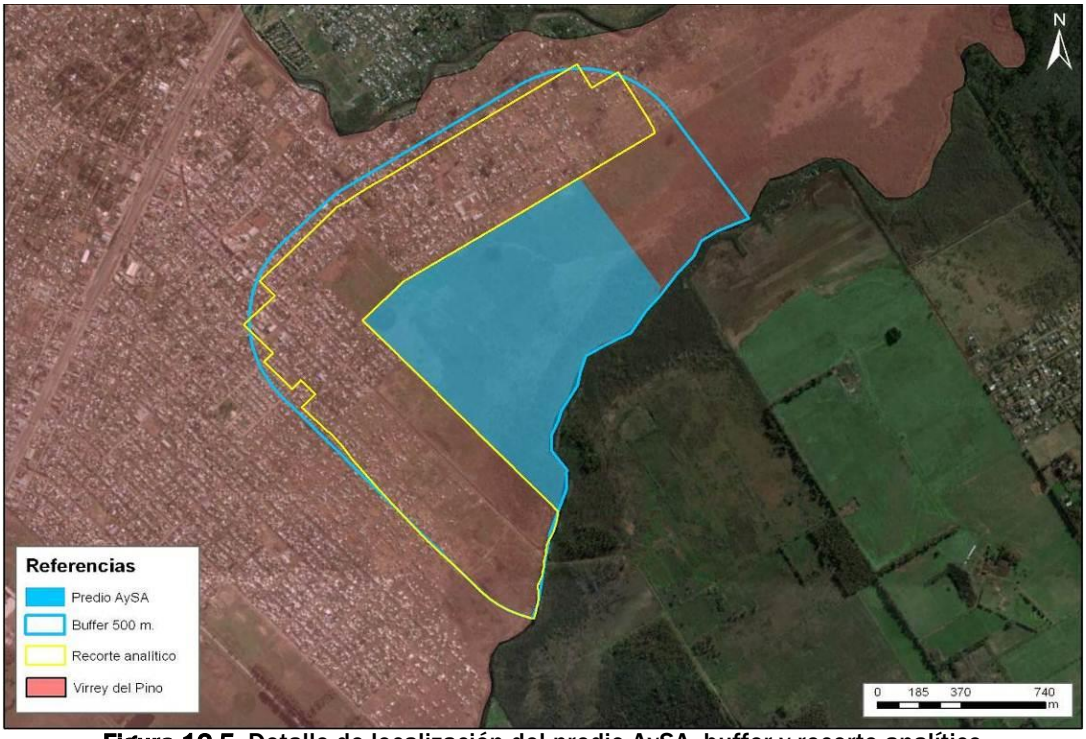


Figura 12-5. Detalle de localización del predio AySA, buffer y recorte analítico
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

A partir de este recorte final basado en la trama urbana real en el área de interés, se identificaron subunidades urbanas homogéneas. Esto es, se subdividió y nomencló[2] el territorio a relevar en 9 subzonas de similares características de trazado, edificación, consolidación, verticalización y usos del suelo, a saber:

1. Subunidad Barrio El Sol.
2. Subunidad Barrio Los Álamos Viejo.
3. Subunidad Barrio Los Álamos Nuevo.
4. Subunidad Barrio Los Álamos Ribera.
5. Subunidad Barrio Manzanares Banda.
6. Subunidad Barrio Rodolfo Kusch.
7. Subunidad Barrio La Palangana Alta.
8. Subunidad Barrio La Palangana Baja.
9. Subunidad Franja Intercanal.



Figura 12-6. Subunidades de interés dentro del recorte analítico.
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

Finalmente, para cubrir cada una de estas subunidades se diseñó una campaña de relevamiento y datación socio-demográfica y urbana, basada en técnicas de observación directa, entrevistas informales sin registro *in situ* y levantamiento de información por *check lists*. Esta campaña se estructuró sobre un recorrido de 10 km (realizado a pie) con 32 estaciones fijas (puntos de observación establecidos de antemano), a los que se sumaron 12 estaciones *ad hoc*, y fue respaldada por 350 fotografías, 200 de las cuales forman parte de la selección presentada en el Anexo I sobre relevamiento de campo. Un mapa esquemático de esta campaña se presenta a continuación.

[2] La denominación de cada subunidad tomó la base de los nombres utilizados por los propios vecinos. Sin embargo, en casos de barrios extensos y heterogéneos (como en Los Álamos o La Palangana), se agregó al nombre general un elemento para especificar su posición (Los Álamos Viejo, La Palangana Alta, etc.).

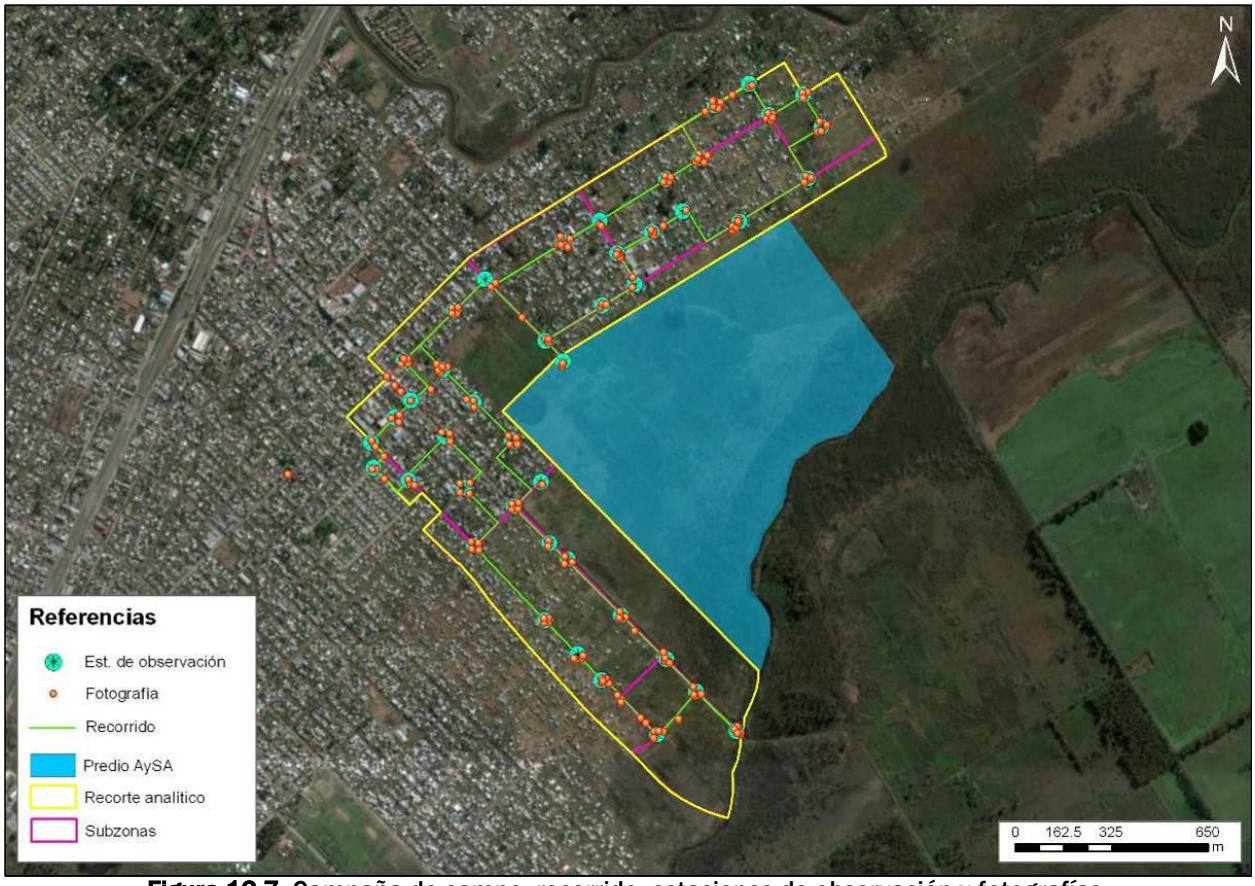


Figura 12-7. Campaña de campo: recorrido, estaciones de observación y fotografías.
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN y Google Earth.

Luego del relevamiento de campo, se realizó una breve caracterización de cada subunidad:

Subunidad El Sol. Se trata de un barrio de loteo popular relativamente bien consolidado y actualmente regularizado, cuyo corredor principal es la Av. Río de la Plata. Si bien el barrio se extiende hasta la RN Nº 3, en este trabajo sólo se analiza el área delimitada por las calles Campana, Atalaya, Av. Río de la Plata, Cañada de Gómez, Colastiné y los límites del predio de AySA. En la intersección de Av. Río de la Plata con Cañada de Gómez se emplaza un centro comercial barrial de relativa importancia, que se extiende por ambas arterías.

Por otro lado, en la intersección de Machado y Santiago del Estero se emplazan las Escuelas Primaria Nº 126 y Polimodal Nº 50, y la Sociedad de Fomento Barrio El Sol. A su vez, este barrio posee uno de los pocos espacios verdes de esparcimiento, la Plaza El Sol ubicada entre las calles Cañada de Gómez, Santiago del Estero, Damicis y Comercio, así como un gran predio vacante (7 ha) sin uso efectivo, lindante a la entrada del predio de AySA sobre le calle Campana.



Figura 12-8. Localización Barrio El Sol.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO EL SOL



Foto 12-1. Esq. comercial, Av. Río de la Plata y Cañada de Gómez. Ver punto 15b del Anexo I.



Foto 12-2. Av. Río de la Plata desde esq. Manzanares. Ver punto 19 del Anexo I.



Foto 12-3. Plaza Barrio El Sol. Ver punto 15 del Anexo I.



Foto 12-4. Edificio de Esc. Primaria 126 y Polimodal 50.Ver punto 16 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Los Álamos Viejo. Se trata del otro barrio de loteo popular relativamente consolidado y regularizado. Su principal eje de circulación es la calle Cañada de Gómez. En este trabajo sólo se analiza el área delimitada por las calles Campana, Atalaya, Agustín Gamarra y Juan Manzanares.



Figura 12-9. Localización Barrio Los Álamos Viejo.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO LOS ÁLAMOS VIEJO



Foto 12-5. Calle Cañada de Gómez desde esq. Saujil. Ver punto 12 del Anexo I.



Foto 12-6. Calle Saujil desde esq. Manzanares. Ver punto 02 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Los Álamos Nuevo. Se trata de una extensión de Los Álamos Viejo, que se fue completando y consolidando durante la última década. Su principal corredor es también la calle cañada de Gómez. En este trabajo sólo se tuvo en cuenta el área delimitada por las calles Atalaya, Scarlatti, Cañada de Gómez, Leopardi y Juan Manzanares. A diferencia del SECTOR más consolidada de Los Álamos, posee un porcentaje mucho mayor de terrenos baldíos. En la manzana comprendida por las calles Agustín Gamarra, Santiago del Estero, Valle Armonía y Juan Manzanares se emplazan el Jardín de Infantes Nº 998, las Escuelas Primaria Nº 209 y Secundaria Nº 91, y un Centro de Integración Comunitaria.

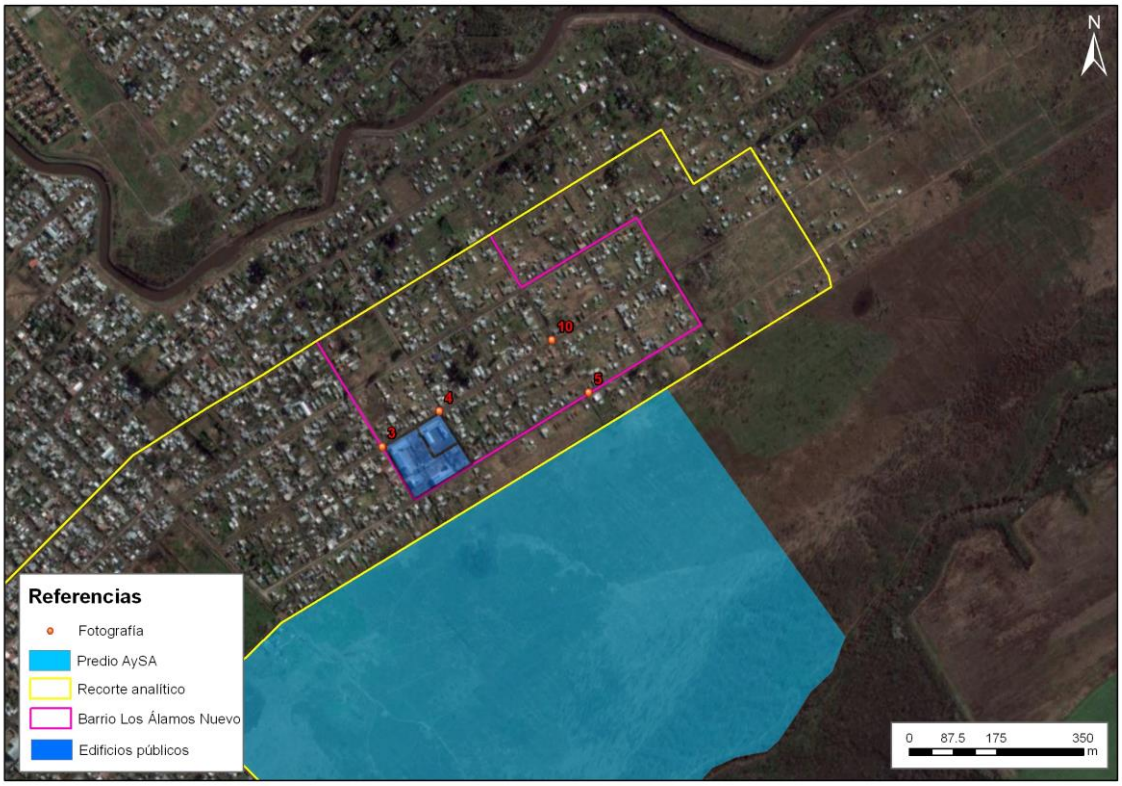


Figura 12-10. Localización Barrio Los Álamos Nuevo.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO LOS ÁLAMOS NUEVO



Foto 12-7. Cañada de Gómez desde esq. Scarlatti. Ver punto 10 del Anexo I.



Foto 12-8. Scarlatti desde esq. Manzanares. Ver punto 05 del Anexo I.



Foto 12-9. Secundaria 91, Valle Armonía esq. Santiago del Estero. Ver punto 04 del Anexo I.



Foto 12-10. Esc. Primaria 209. Ver punto 03 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Los Álamos Ribera. Se trata de la última zona de expansión de Los Álamos, generada fundamentalmente a partir del año 2010 hacia los márgenes del arroyo Morales, y con un nivel de consolidación, regularización y densidad constructiva mucho menor.

La franja ubicada más al Noreste de esta subunidad presenta características de precariedad similares a las de La Palangana, y representa junto con éste barrio, una subunidad expuesta a inundaciones recurrentes. Su principal eje de circulación es Cañada de Gómez, la única calle con mantenimiento regular. En este trabajo sólo se analiza el área delimitada por las calles Atalaya, Clay, Cañada de Gómez, Sunchales, Juan Manzanares, Scarlatti y Leopardi.



Figura 12-11. Localización Barrio Los Álamos Ribera.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO LOS ÁLAMOS RIBERA



Foto 12-11. Bustos desde esq. Atalaya. Ver punto 09 del Anexo I.



Foto 12-12. Santiago del Estero desde esq. Clay. Ver punto 07 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Manzanares Banda. Se trata de una pequeña franja de ocupación, con lotes bastante más grandes que los regulares (10 m x 55 m en promedio) de relativa antigüedad y consolidación, que se localiza entre la calle Juan Manzanares y el predio de AySA; es decir, es una franja con salida sólo por la calle Manzanares. Se analizó la zona comprendida entre Campana y Sunchales.

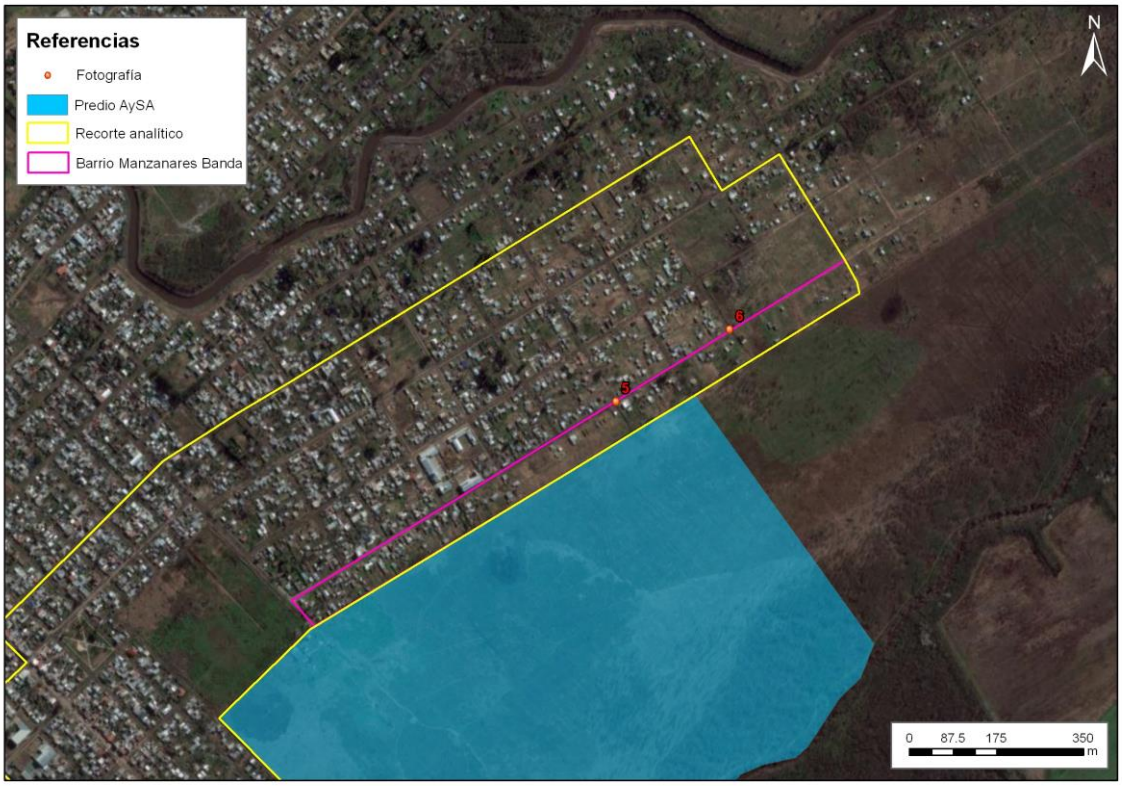


Figura 12-12. Localización Barrio Manzanares Banda.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO MANZANARES BANDA



Foto 12-13. Manzanares Banda desde esq. Scarlatti. Ver punto 05 del Anexo I.



Foto 12-14. Manzanares Banda desde esq. Leopardi. Ver punto 06 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Rodolfo Kusch. Se trata de una pequeña porción del barrio de vivienda social Rodolfo Kusch, construido hace una década. La zona analizada comprende una manzana de viviendas y así como el predio de la planta de tratamiento de efluentes del barrio.



Figura 12-13. Localización Barrio Rodolfo Kusch.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO RODOLFO KUSCH



Foto 12-15. Calle interna desde esq. Santiago del Estero. Ver punto 17 del Anexo I.



Foto 12-16. Planta de tratamiento Barrio Kusch. Ver punto 18 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad La Palangana Alta. Se trata de un asentamiento relativamente extenso y reciente (se conforma a lo largo del año 2012), que abarca una importante superficie ocupada casi exclusivamente por usos residenciales. Se caracteriza por presentar una marcada pendiente hacia el río Matanza, al punto de abundar en su zona Sud-este las construcciones sobre terraplenes, estructuras elevadas o palafitos, o bien con zócalos de defensa, ya que se trata de una subunidad sujeta a inundaciones recurrentes. Si bien este asentamiento en su conjunto comprende unas 80 hectáreas, en este trabajo sólo se analiza el área delimitada por las calles Colorado, Giambruno, Acoyte, Arena y Av. Río de La Plata.



Figura 12-14. Localización Barrio La Palangana Alta.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DEL BARRIO LA PALANGANA ALTA



Foto 12-17. Colastine desde esq. Curamalal. Ver punto 21 del Anexo I.



Foto 12-18. Curamalal desde esq. Correa. Ver punto 22 del Anexo I.



Foto 12-19. Calle s/n desde esq. Curamalal. Ver punto 23 del Anexo I.



Foto 12-20. Curamalal esq. Gualeguay, vista hacia el bajo. Ver punto 22b del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

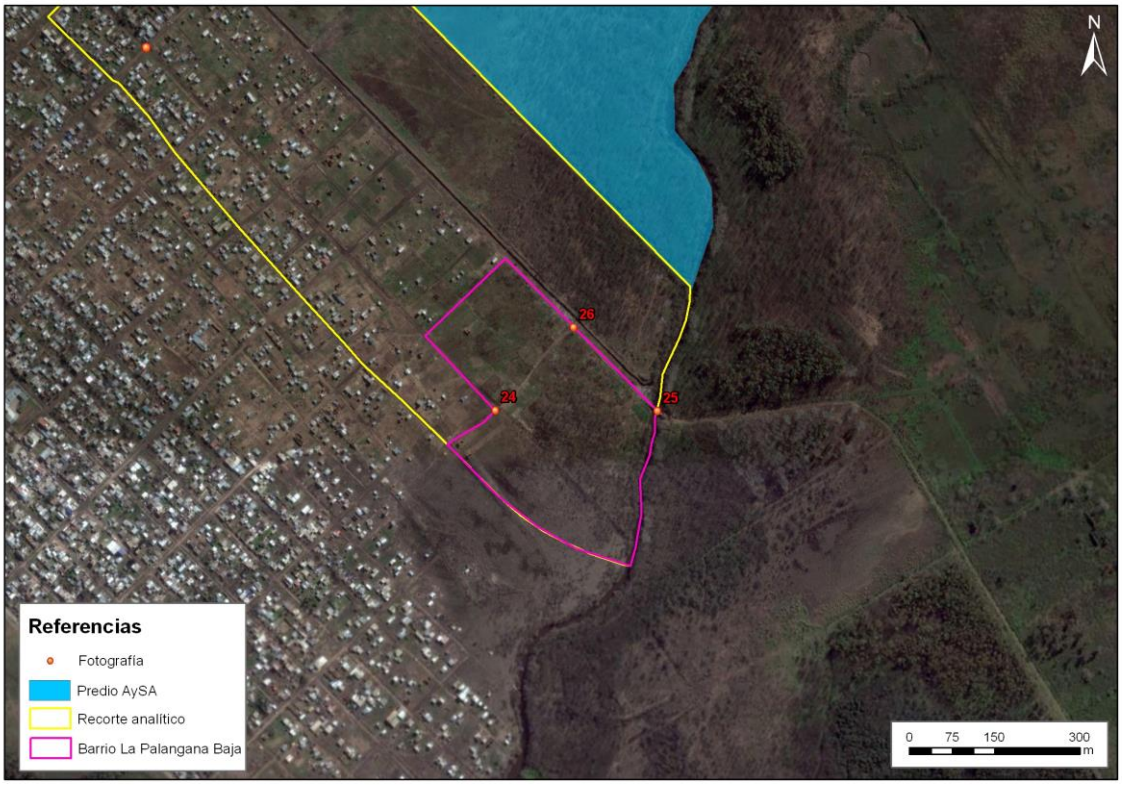


Figura 12-15. Localización Barrio La Palangana Baja.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

Subunidad La Palangana Baja. Se trata de una extensión del Barrio La Palangana, de características aún más precarias y en condiciones ambientales riesgosas. Carece de consolidación o servicios urbanos, y las pocas viviendas localizadas en esta zona sólo son habitadas sólo temporalmente debido a las constantes inundaciones. Se caracteriza también por un paisaje de viviendas abandonadas que quedaron a medio construir.

IMÁGENES DEL BARRIO LA PALANGANA BAJA



Foto 12-21. Casa de Palafitos. Curamalal esq. Acoyte. Ver punto 24 del Anexo I.



Foto 12–22. Vivienda abandonada en Acoyte esq. Curamalal. Ver punto 24 del Anexo I.



Foto 12-23. Av. Río de la Plata desde esq. Acoyte. Ver punto 26 del Anexo I.



Foto 12-24. Puente Av. Río de la Plata sobre río Matanza. Ver punto 25 del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

Subunidad Franja Intercanal. No se trata de un barrio sino de una franja vacante ubicada entre el canal lindante a la Av. Rio de la Plata, el canal lindante al predio de AySA y el río Matanza. No posee viviendas ni población alguna. Sin embargo, se relevaron en esta franja algunos elementos de uso efectivo, como quemas o canchas informales de futbol, así como un puente peatonal que conecta esta franja con la zona de La Palangana.

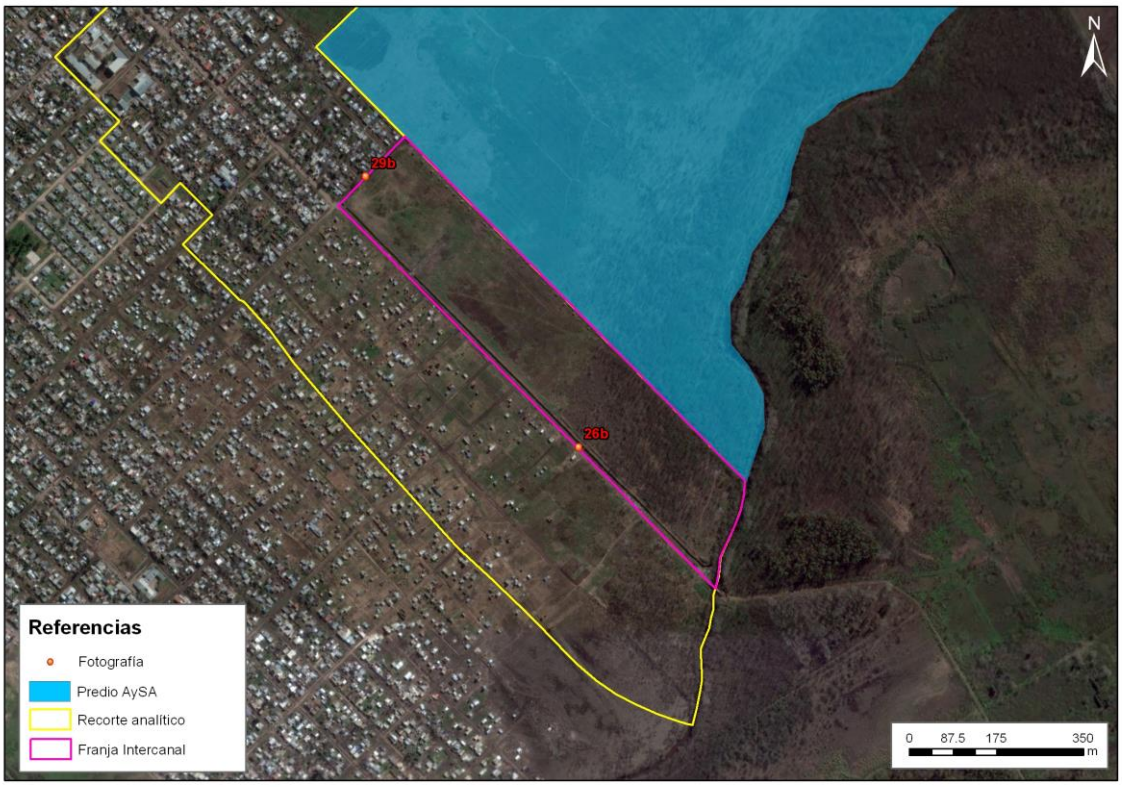


Figura 12-16. Localización Franja Intercanal.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth y relevamiento de campo.

IMÁGENES DE LA FRANJA INTERCANAL



Foto 12-25. Puente peatonal, Av. Río de la Plata esq. Arena. Ver punto 26b del Anexo I.



Foto 12-26. Cancha de futbol, Comercio esq. Colastiné. Ver punto 29b del Anexo I.

Fuente: relevamiento de campo.

12.3 DISPONIBILIDAD DE DATOS SECUNDARIOS

Con el objetivo de caracterizar el medio socioeconómico, se procuró sentar una base descriptiva e informativa general basada en la información secundaria disponible. Para ello, la base de estadística e indicadores de carácter social, económico y geográfico se obtuvieron de los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas del INDEC, así como de otras fuentes oficiales, tales como el Instituto Geográfico Nacional o la Municipalidad de La Matanza.

Para cada variable analizada, el trabajo parte de una aproximación general para arribar a una particular, es decir, se parte de una escala de análisis amplia para ir descendiendo a una más acotada al área particular de interés. Naturalmente, el nivel de acercamiento escalar de los datos cuantitativos secundarios dependió de las características y pertinencia de las fuentes disponibles, o bien del nivel de desagregación por éstas permitido; esto es, algunos datos secundarios pudieron ser analizados a nivel partido o fracción, mientras que otros sólo pudieron trabajarse desde una escala provincial.

Lamentablemente, la información censal del año 2010 no provee datos para la localidad de Virrey del Pino. Los valores para esta jurisdicción sólo pueden calcularse a partir del agregado de fracciones censales. Efectivamente, la sumatoria de las fracciones censales 0642792, 0642793, 0642794, 0642795, 0642796 y 0642797 permite alcanzar un estimado de los valores de Virrey del Pino.

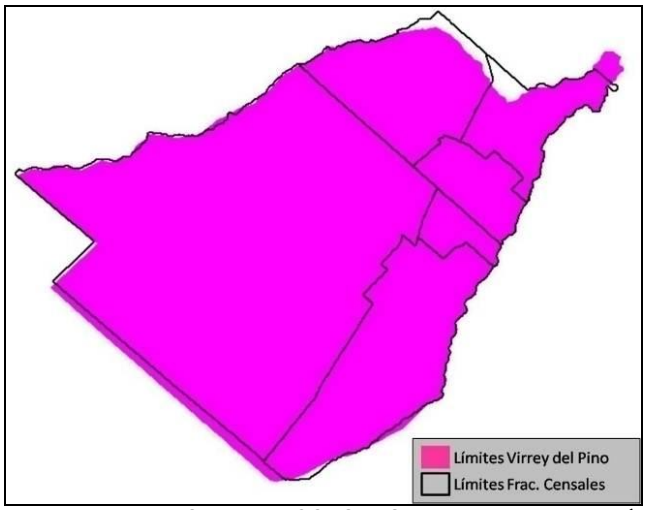


Figura 12-17. Equivalencia Fracciones Censales 0642792/97 respecto a los límites de Virrey del Pino
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN e INDEC.

A pesar de ser un procedimiento relativamente confiable, esta sumatoria de fracciones censales presenta al menos dos imprecisiones. En primer lugar y más allá de cierta inexactitud en la cartografía censal, la coincidencia entre localidad y fracciones no es total, por lo que hay un residual de población de Virrey del Pino que no está contempladas en las fracciones, a la vez que hay un residual de población contemplada en las fracciones que no es parte de Virrey del Pino. En segundo lugar, que buena parte de superficie de la localidad se corresponde con zonas rurales, por lo que se trata de un dato que tampoco terminaría de reflejar con exactitud las características específicas del área circundante al predio, de naturaleza más bien urbana.

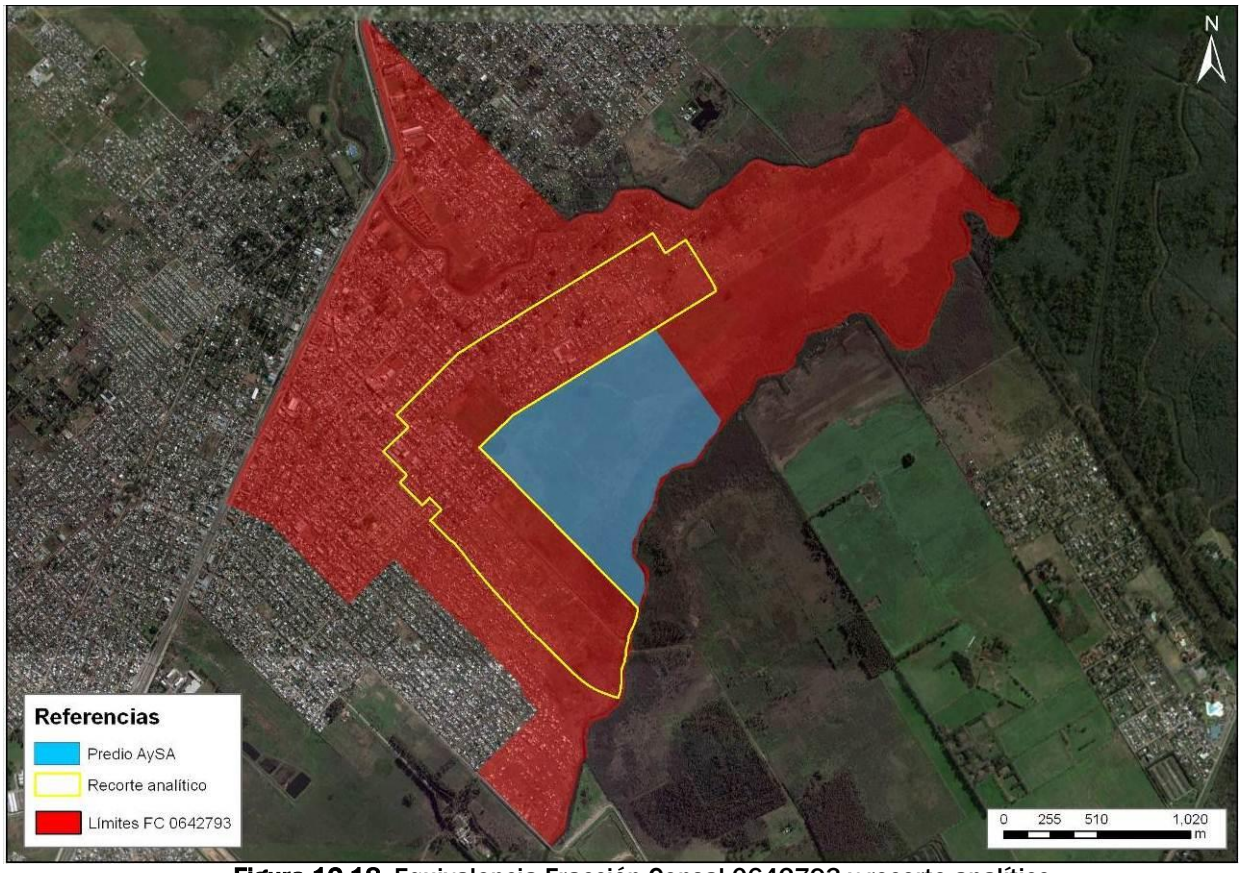


Figura 12-18. Equivalencia Fracción Censal 0642793 y recorte analítico.
Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN e INDEC.

Por ello, se consideró pertinente contemplar también los datos de la Fracción Censal 0642793, en la cual queda contenida la totalidad del área en análisis.

Más allá de la obvia aclaración de que esta fracción contiene un área mucho mayor a aquella establecida por el recorte analítico, también es necesario recordar que la información del INDEC no da cuenta de las subunidades La Palangana (alta y baja) y Los Álamos Ribera, ya que las mismas se asentaron con posteridad al Censo de 2010.

12.4 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DEMOGRÁFICOS, SOCIOECONÓMICOS Y DE INFRAESTRUCTURA

En este apartado se presentarán y analizarán algunos datos referidos a población, condiciones habitacionales (vivienda, servicios urbanos, etc.) y características socioeconómicas y culturales de los hogares y la población del área de interés.

12.4.1 Población

La población de la provincia de Buenos Aires se distribuye en forma no homogénea en sus 135 partidos, teniendo poblaciones que van de los 1.755 habitantes para el caso de Tordillo, a los 1.772.130 habitantes para el caso de La Matanza, el más populoso de la provincia. Ante esta gran heterogeneidad, un primer procedimiento para analizar las características demográficas de una zona consiste en considerar la variación producida en la cantidad de sus habitantes, comparándola con otras jurisdicciones mayores o equivalentes. A continuación se brinda la variación intercensal producida en las jurisdicciones de interés (provincia de Buenos Aires y partido de La Matanza durante el período 1991-2010, la información de la población 2001-2010 para Virrey del Pino y 2010 para la Fracción Censal 0642793.

Tabla 12-1. Población y variación intercensal absoluta y relativa. Años 1991, 2001 y 2010.

Jurisdicción	Población			1991-2001		2001-2010	
	1991	2001	2010	Total	Relativa	Total	Relativa
Provincia Buenos Aires	12.594.974	13.827.203	15.625.084	1.232.229	9,78%	1.797.881	13,00%
La Matanza	1.121.298	1.255.288	1.775.816	133.990	11,95%	520.528	41,47%
Virrey del Pino	-	89.922	166.326	-	-	76.404	84,97%
FC 0642793	-	-	26.073	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia sobre la base de cartografía IGN e INDEC.

Puede observarse que si bien el partido de La Matanza ha crecido a un ritmo siempre mayor que el de la provincia, en el período intercensal 2001-2010 este ritmo es realmente elevado, traduciéndose en un 4,6% anual, lo que equivale a casi 60.000 nuevos habitantes por año. Por su parte, la localidad de Virrey del Pino, a pesar de tener un peso mucho menor dentro del partido, también ha evidenciado un crecimiento vertiginoso, pasando de 90.000 a 166.000 habitantes en apenas nueve años.

La zona circundante al predio de AySA se caracteriza por haber recibido una importante cantidad de población nueva durante los últimos 10 años. La siguiente comparación de imágenes satelitales permite evidenciar este crecimiento desde la expansión del tejido urbano.

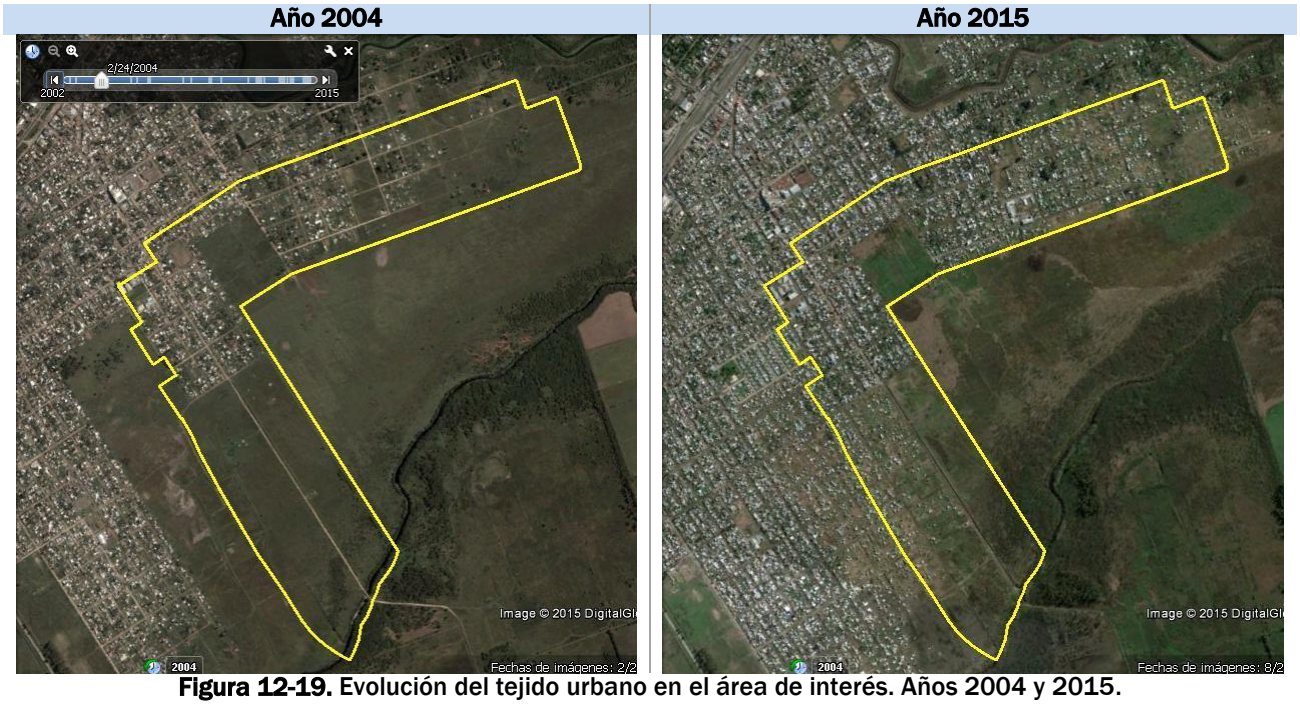


Figura 12-19. Evolución del tejido urbano en el área de interés. Años 2004 y 2015.
Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth.

A partir de técnicas de aproximación geoestadística se realizaron estimaciones de la población de las subunidades analizadas. Este procedimiento se fundamenta en un cálculo de lotes y viviendas totales para cada

subunidad, ajustado a la luz del relevamiento de campo. Es decir, se analiza la superficie total de la subunidad (sin considerar los grandes predios vacantes), corregida mediante un factor de vialidad (porcentaje de superficie que ocupan calles y veredas), según el tamaño promedio del lote de la subunidad. A partir de esta estimación teórica de lotes, se realiza otra corrección con un factor de edificación (que da cuenta del porcentaje edificado por manzana) y otro de verticalización (que da cuenta de las construcciones en altura) para arribar a un número de viviendas, y sobre éste, calcular finalmente una población de mínima (2 personas por vivienda) y de máxima (5 personas por vivienda), siguiendo el comportamiento estadístico reportado por estudios sobre el tema (Domínguez Roca & Apaolaza, 2015), imputando finalmente la población promedio.

Tabla 12-2. Población estimada en el área de análisis según subunidad. Octubre 2015.

Subunidad	Población estimada MAX	Población estimada MIN	Población imputada
El Sol	*1.761*	*4.401*	3.081
Los Álamos Viejo	*804*	*2.009*	1.406
Los Álamos Nuevo	*946*	*2.364*	1.655
Los Álamos Ribera	*378*	*946*	662
Manzanares Banda	*134*	*335*	234
Rodolfo Kusch	*41*	*102*	72
La Palangana Alta	*655*	*1.638*	1.146
La Palangana Baja	*5*	*14*	10
Franja Intercanal	*0*	*0*	0
TOTAL	***4.723***	***11.808***	**8.266**

Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo.

Estas estimaciones, que pueden incluso considerarse prudentes, permiten no obstante poner de manifiesto la importante población que reside en el área analizada, así como la notable diferencia de densidad y peso entre cada subunidad.

Tabla 12-3. Superficie y densidad poblacional. Año 2010.

Jurisdicción	Superficie km²	2010	
		Población	Densidad hab/ha
Provincia Buenos Aires	307.571,0	15.625.084	0,51
La Matanza	325,0	1.775.816	54,64
Virrey del Pino	119,0	166.326	13,98
FC 0642793	7,3	26.073	35,96

Fuente: elaboración propia sobre la base de INDEC, 2010 e IGN.

De los datos precedentes se desprende que si bien la localidad de Virrey del Pino presenta una densidad poblacional marcadamente más baja que el partido en su conjunto, en la fracción censal que contiene el área de análisis estos valores son algo más elevados. Al calcular la densidad poblacional de las subunidades (sobre la base de la población imputada), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 12-4. Superficie y densidad poblacional. Octubre 2015.

Subunidad	Superficie	Población imputada	Densidad hab/ha
Barrio El Sol	38	3.081	81,08
Barrio Los Álamos Viejo	15	1.406	93,73
Barrio Los Álamos Nuevo	22	1.655	75,23
Barrio Los Álamos Ribera	12	662	55,17
Barrio Manzanares Banda	9	234	26,00
Barrio Rodolfo Kusch	1	72	72,00
Barrio La Palangana Alta	24	1.146	47,75
Barrio La Palangana Baja	12	10	0,83
Franja Intercanal	12	0	0,00
TOTAL	**145**	**8.266**	**57,01**

Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo.

Puede observarse que si bien la densidad promedio del área analizada es similar a la que presenta el partido, las subunidades son sumamente heterogéneas entre sí, teniendo valores que van de las 94 personas por hectáreas en el caso de Los Álamos Viejo a menos de 1 en el caso de La Palangana Baja. Se presenta a continuación la información referida a población por sexo e índice de masculinidad.

Tabla 12-5. Población por sexo e índice de masculinidad.

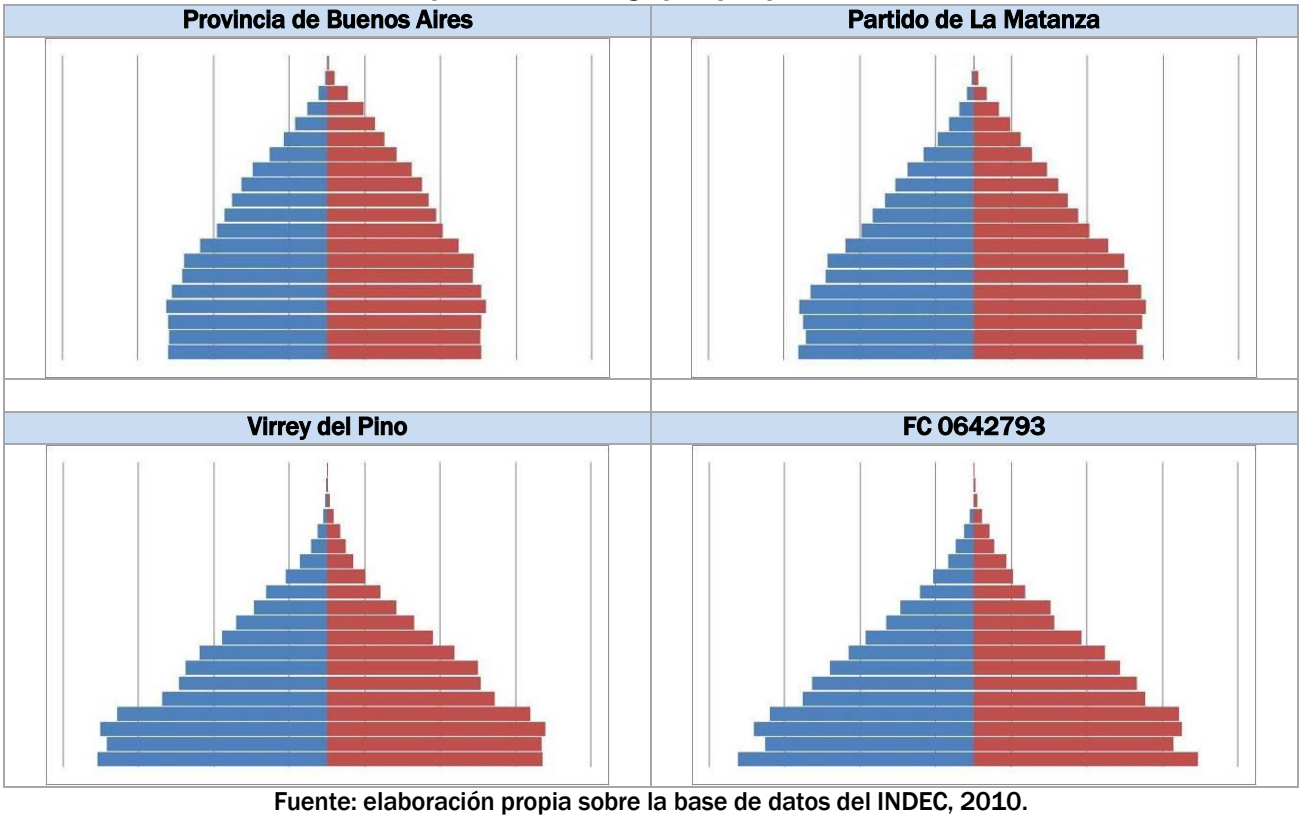
Jurisdicción	Total	Varón	Mujer	Índice de masculinidad
Provincia Buenos Aires	15.625.084	7.604.581	8.020.503	94,8%
La Matanza	1.775.816	866.690	909.126	95,3%
Virrey del Pino	166.326	83.439	82.887	100,7%
FC 0642793	26.073	13.051	13.022	100,2%

Fuente: elaboración propia sobre la base de INDEC, 2010.

Se desprende de la información precedente que dentro de la fracción 0642793 la población masculina y femenina se distribuye en partes casi idénticas con un mínimo predomino masculino, algo que en cierta medida se observa también en Virrey del Pino. Esto contrasta con lo que sucede en el partido de La Matanza y en la provincia de Buenos Aires, en dónde el índice de masculinidad se ubica en torno al 95% (95 varones por cada 100 mujeres). Aunque no se dispone de información certera, las observaciones realizadas en campo, y los antecedentes de estudios sobre asentamientos obligan a pensar que dentro del área de análisis, y en especial dentro de las subunidades más precarias y recientes, debería haber un leve predominio de la población femenina. Esto se debe a que en este tipo de contextos territoriales, las mujeres tienen un rol destacado en la manutención y reproducción de la unidad doméstica y la familia, siendo jefas de hogar en muchos casos, ante la emigración temporal (semanal, mensual) o permanente en búsqueda de trabajos de los varones.

A continuación se presentan las pirámides poblacionales por grupos quinquenales de las jurisdicciones analizadas, en donde las barras azules representan los varones y las rojas las mujeres, al tiempo que las inferiores representan los grupos etarios más jóvenes y las superiores los más viejos, con equiparación de la escala del eje de abscisas al 7% para todos los casos.

Pirámides poblacionales de grupos quinquenales. Año 2010.



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

A partir de estos gráficos es posible identificar, en términos generales, que la provincia de Buenos Aires presenta una pirámide cuya base tiende a estabilizarse y a angostarse levemente, lo cual indica un incipiente proceso de envejecimiento. Este proceso aparece en un estadio menos desarrollado en el partido de La Matanza, pero aun así se evidencia cierto cambio de tendencia en el peso de las cohortes de 0 a 19 años. Los casos de Virrey del Pino y la Fracción Censal 0642793 la pirámide es marcadamente más joven, con un peso de cada uno de los grupos quinquenales bajos (0 a 19) que se ubica en torno al 12% del total.

A partir de la información de población en grandes grupos, se construyeron los índices de dependencia potencial y de vejez[3] de la población, que se presentan en las últimas dos columnas del siguiente cuadro.

Tabla 12-6. Población en grandes grupos, índice de dependencia potencial e índice de vejez. Año 2010.

Jurisdicción y grupos etarios de la población	Total	Porcentaje	Índice de dependencia potencial	Índice de vejez
Provincia Buenos Aires				
0-14	3.876.553	24,80%	55%	43%
15-64	10.077.275	64,50%		
65 y +	1.671.256	10,70%		
Partido La Matanza				
0-14	475.036	26,75%	54%	31%
15-64	1.152.051	64,87%		
65 y +	148.729	8,38%		
Virrey del Pino				
0-14	58.440	35,14%	63%	10%
15-64	102.276	61,49%		
65 y +	5.610	3,37%		
FC 0642793				
0-14	8.945	34,31%	61%	11%
15-64	16.162	61,99%		
65 y +	966	3,70%		

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Es posible observar que los índices de dependencia potencial y de vejez muestran valores muy disimiles en la fracción 0642793 y en Virrey del Pino, respecto al partido de La Matanza y la provincia de Buenos Aires. Básicamente se observa una mayor dependencia potencial (por encima del 60% en ambos casos), que se explica fundamentalmente por el gran peso que tiene la población de 0-14 años de edad, lo cual también condiciona un bajísimo índice de vejez.

Esta estructura poblacional de perfil joven evidenciada en las pirámides y los índices de dependencia potencial y de vejez, caracterizada por muchos niños y pocos ancianos, posiblemente se replique en las subunidades analizadas. Sin embargo, los antecedentes en la materia muestran que los barrios precarios periféricos (como La Palangana, Los Álamos) se caracterizan por una escasa oferta educativa, de empleo, de entretenimiento, etc., lo cual estimula muchas veces la temprana emigración de los jóvenes (a partir de los 15-20 años, y hasta los 30), y genera el consecuente *gap* en las pirámides.

12.4.2 Condiciones habitacionales

Se presenta a continuación la información referida a viviendas particulares totales según tipo para las jurisdicciones de interés.

[3] El índice de dependencia potencial establece la proporción de población potencialmente no económicamente activa con respecto al total de la población potencialmente económicamente activa, y que viene a expresar el número de personas inactivas que sostiene cada individuo en edad activa. Por su parte, el índice de vejez refleja la relación ancianos/niños de la población.

Tabla 12-7. Viviendas por tipo. Año 2010.

Tipo de vivienda particular	Pcia. Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total viviendas	%	Total viviendas	%	Total viviendas	%	Total viviendas	%
Casa	4.383.106	81,5%	359.347	80,3%	33.171	87,5%	5.500	86,6%
Rancho	40.087	0,7%	4.464	1,0%	854	2,3%	147	2,3%
Casilla	122.169	2,3%	14.658	3,3%	3.505	9,2%	610	9,6%
Departamento	804.140	15,0%	64.903	14,5%	211	0,6%	60	0,9%
Pieza en inquilinato	16.569	0,3%	2.891	0,6%	113	0,3%	26	0,4%
Pieza en hotel familiar o pensión	2.222	0,0%	149	0,0%	4	0,0%	1	0,0%
Local no construido para habitación	8.117	0,2%	848	0,2%	44	0,1%	7	0,1%
Vivienda móvil	1.376	0,0%	46	0,0%	6	0,0%	0	0,0%
Persona/s viviendo en la calle	579	0,0%	65	0,0%	6	0,0%	0	0,0%
Total	5.378.365	100,0%	447371	100,0%	37914	100,0%	6351	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Puede observarse que la principal diferencia de Virrey del Pino y la fracción 0642793 viene dada por la mayor presencia de viviendas tipo casa, rancho y, en especial, tipo casilla, en detrimento del peso de las viviendas tipo departamento. Esto se corresponde con una tipología de vivienda propia de áreas menos consolidadas y más precarias.

Dentro de las subunidades analizadas se estimaron un total aproximado de 2600 viviendas, distribuidas según indica el siguiente cuadro.

Tabla 12-8. Estimación de lotes y viviendas en el área de análisis. Octubre 2015.

Subunidad	Superficie Bruta	Superficie Neta	Lote Promedio Subunidad	Estimación Lotes	Estimación Viviendas
Barrio El Sol	28	26,60	0,022	838	922
Barrio Los Álamos Viejo	15	12,75	0,022	402	462
Barrio Los Álamos Nuevo	20	15,00	0,022	473	544
Barrio Los Álamos Ribera	12	6,00	0,022	189	217
Barrio Manzanares Banda	9	5,40	0,055	67	74
Barrio Rodolfo Kusch	0,6	0,60	0,020	20	20
Barrio La Palangana Alta	24	14,40	0,030	328	360
Barrio La Palangana Baja	4	0,12	0,030	3	3
Franja Intercanal	0	0,00	0,000	0	0
TOTAL	**112,6**	**80,87**	**0,243**	**2320**	**2602**

Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo.

Asimismo, dentro de las subunidades analizadas se observa un predominio casi absoluto de las viviendas tipo casa de material (aunque con calidades muy variables) y tipo casilla, es decir viviendas unifamiliares de un piso. En muchos casos se constató la construcción de más de una vivienda por lote, una modalidad muy extendida en los contextos territoriales tipo asentamiento, en donde la vivienda original es complementada por otra vivienda anexada conforme cambia la estructura demográfica de la familia. Este constante cambio en la forma física de la vivienda genera en el área analizada un típico paisaje de "edificación permanente", caracterizado por cientos de viviendas a medio construir, presencia de materiales acopiados en los frentes de las casas, etc.

A continuación se presentan algunas imágenes descriptivas de las modalidades y dinámicas habitacionales más recurrentes en el área analizada.

Tipologías habitacionales recurrentes en el área de análisis

Vivienda consolidada de dos plantas, El Sol.



Vivienda tipo chalet, Los Álamos V.



Casa de material con terminación, Los Álamos R.



Casas de material sin terminación, Los Álamos N.



Casa de dos pisos, Los Álamos V.



Casa de vivienda social, Rodolfo Kusch.



Departamentos de alquiler, El Sol.



Acopio de materiales, Manzanares Banda.



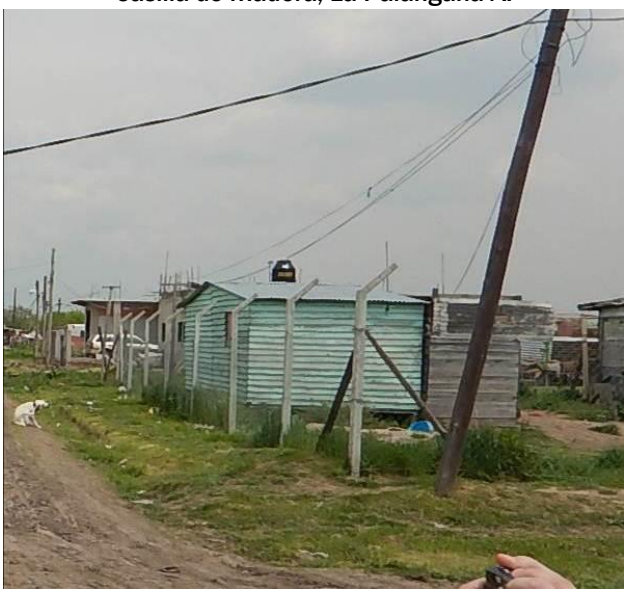
Ampliación horizontal de la vivienda, Los Álamos N.



Ampliación vertical de la vivienda, Los Álamos N.



Casilla de madera, La Palangana A.



Casilla de chapa y cartón, La Palangana A.



Construcción en terraplén, La Palangana A.



Construcción en palafito, La Palangana B.



Construcción en estructura elevada, La Palangana A.



Construcciones con zócalo, La Palangana A.



Fuente: relevamiento de campo.

Se presenta a continuación la información referida a hogares según situación de hacinamiento (más de 3 personas por cuarto).

Tabla 12-9. Hogares según hacinamiento. Año 2010.

Jurisdicción	Total hogares	Hogares con hacinamiento	
		Total	%
Provincia Buenos Aires	4.789.484	172.325	3,6%
La Matanza	484.909	24.291	5,0%
Virrey del Pino	39.973	3.900	9,8%
FC 0642793	6.523	638	9,8%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Nuevamente puede observarse que tanto Virrey del Pino como la fracción 0642793 presentan niveles de hacinamiento sensiblemente mayores que la provincia de Buenos Aires y el partido de La Matanza, con un 10% de los hogares con más de 3 personas por cuarto. Si bien no se disponen de datos exactos para la zona circundante al predio de AySA, puede afirmarse que, aun cuando la cantidad de personas por vivienda no es particularmente elevada en la zona (lo cual se dejó en evidencia al realizar las estimaciones), debido al pequeño tamaño que presentan gran parte de las construcciones los niveles de hacinamiento se estiman igualmente muy elevados. A modo de ejemplo, basta que en una casilla de un cuerpo (casilla con un solo ambiente indiferenciado) residan 4 personas para que el hogar esté en situación de hacinamiento.

A continuación se presenta la información referida a hogares según régimen de tenencia de la vivienda y el terreno para las jurisdicciones de interés.

Tabla 12-10. Hogares según régimen de tenencia de la vivienda y el terreno. Año 2010.

Jurisdicción	Provincia Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Propietario de la vivienda y del terreno	3.382.869	70,6%	331.878	68,4%	29.794	88,3%	4.898	75,1%
Propietario sólo de la vivienda	187.445	3,9%	24.717	5,1%	2.425	7,2%	340	5,2%
Inquilino	700.239	14,6%	70.775	14,6%	2.731	8,1%	508	7,8%
Ocupante por préstamo	328.738	6,9%	37.929	7,8%	3.543	10,5%	621	9,5%
Ocupante por trabajo	67.455	1,4%	1.875	0,4%	277	0,8%	15	0,2%
Otra situación	122.738	2,6%	17.735	3,7%	1.203	3,6%	141	2,2%
Total	4.789.484	100,0%	484.909	100,0%	33.755	100,0%	6.523	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

De los datos precedentes se desprende que tanto en Virrey del Pino como en la fracción 0642793 el peso de los hogares con propiedad de la vivienda y el terreno, pero también propietarios sólo de la vivienda u ocupantes por préstamo resultan superiores a la media provincial y del partido, en detrimento del peso de los inquilinos. Sin embargo, dado que el censo releva la situación de tenencia a partir de la información voluntariamente brindada por el encuestado, en contextos territoriales como los analizados en el área circundante al predio de AySA, la fuerte informalidad en la tenencia del terreno y la vivienda suele ser "ocultada" durante la ejecución del censo. Además, no debe olvidarse que todo el barrio de La Palangana (zona alta y baja), así como buena parte de la extensión de Los Álamos (las dos zonas con mayor informalidad en la tenencia), se conformaron a la postre del Censo 2010.

A continuación se presentan algunos valores sobre cobertura y acceso a servicios disponibles para el año 2010. Lamentablemente, aún no se dispone para esta fecha el mismo nivel de detalle sobre cobertura de servicios urbanos (energía eléctrica, gas de red, agua potable, cloacas, recolección de residuos, alumbrado público, pavimento, transporte, etc.) que para el año 2001.

Un primer punto de interés viene dado por la calidad de conexión a servicios básicos, que refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento. Para este indicador, se utilizan las variables procedencia del agua y tipo de desagüe, y las categorías clasificatorias son: a) Satisfactoria, cuando la vivienda dispone de agua a red pública y desagüe cloacal; b) Básica, cuando la vivienda dispone de agua de red pública y el desagüe a pozo con cámara séptica; y c) Insuficiente, cuando la vivienda no cumple ninguna de las dos condiciones anteriores.

Tabla 12-11. Viviendas (habitadas) según calidad de conexión a servicios básicos. Año 2010.

Jurisdicción	Satisfactoria		Básica		Insuficiente		Total	
	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%	Viviendas	%
Provincia Buenos Aires	2.067.081	46,7%	632.834	14,3%	1.725.278	39,0%	4.425.193	100,0%
La Matanza	190.782	47,1%	59.355	14,6%	155.201	38,3%	405.338	100,0%
Virrey del Pino	1.406	4,1%	5.666	16,4%	27.436	79,5%	34.508	100,0%
FC 0642793	153	2,6%	196	3,3%	5.511	94,0%	5.860	100,0%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Los datos precedentes evidencian la problemática situación que presentan Virrey del Pino y, en especial, la fracción de interés, con valores que alcanzan en esta última jurisdicción un 94% de viviendas con calidad de conexión de servicios básicos insuficiente.

Esta situación de insuficiencia se debe tanto a una baja cobertura de la red de agua potable en Virrey del Pino y la fracción de interés (en dónde hay un amplio predominio de la perforación con bomba a motor, pero también una fuerte presencia de perforación con bomba manual y de pozo), como a una casi nula extensión de la red de cloacas (menos del 5%) y una fuerte presencia de descargas sólo a pozo ciego (sin cámara séptica). A

continuación se presenta la información referida a hogares según procedencia del agua para beber y cocinar, y según desagüe del inodoro.

Tabla 12-12. Hogares según procedencia del agua para beber y cocinar. Año 2010.

Procedencia del agua para beber y cocinar	Pcia. Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%
Red pública	3.596.587	75,1%	353.956	73,0%	13.959	34,9%	758	11,6%
Perforación con bomba a motor	1.058.221	22,1%	108.824	22,4%	21.115	52,8%	4.882	74,8%
Perforación con bomba manual	44.887	0,9%	8.458	1,7%	2.029	5,1%	353	5,4%
Pozo	74.482	1,6%	12.230	2,5%	2.468	6,2%	499	7,6%
Transporte por cisterna	8.779	0,2%	1.099	0,2%	343	0,9%	26	0,4%
Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia	6.528	0,1%	342	0,1%	59	0,1%	5	0,1%
Total	4.789.484	100,0%	484.909	100,0 %	39.973	100,0%	6.523	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Tabla 12-13. Hogares según desagüe del inodoro. Año 2010.

Desagüe del Inodoro	Pcia. Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%
A red pública (cloaca)	2.278.609	48,4%	220.762	46,7%	1.752	4,6%	204	3,3%
A cámara séptica y pozo ciego	1.336.248	28,4%	147.086	31,1%	20.136	52,7%	3.123	50,3%
Sólo a pozo ciego	1.075.943	22,9%	103.502	21,9%	15.998	41,9%	2.806	45,2%
A hoyo, excavación en la tierra, etc.	15.426	0,3%	1.636	0,3%	301	0,8%	77	1,2%
Total	4.706.226	100,0 %	472.986	100,0 %	38.187	100,0%	6.210	100,0 %

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Esta situación de marcada precariedad presente en Virrey del Pino y la fracción 0642793 resulta aún más notable en el área circundante al predio de AySA. La inexistencia de red de agua potable o de cloacas (con la sola excepción del Barrio Rodolfo Kusch) es una constante en la zona, pero en las subunidades de La Palangana Alta y Baja, Los Álamos Ribera, el sector Sur de El Sol, y el sector Noreste de Los Álamos Nuevo y Manzanares Banda esta situación se agrava aún más por las recurrentes inundaciones.

Inundaciones en el Barrio La Palangana

Inundación en sector Norte de La Palangana.



Inundación en sector Sur de La Palangana.



Fuente: Lafe-Portal y Proyecto Riachuelo.

Si bien no se disponen de datos actualizados sobre servicio regular de recolección de residuos, los datos de 2001 para La Matanza (no están disponibles para Virrey del Pino) indicaban que un 94% de los hogares del partido contaban con esta ventaja. Sin embargo los relevamientos en campo en el área de análisis muestran una situación variable. Mientras que los barrios El Sol, Los Álamos (Viejo, Nuevo y Ribera), Rodolfo Kusch y la parte Oeste de Manzanares Banda contaban con servicio de recolección de residuos, la mayor parte de La Palangana evidenciaba la inexistencia de este servicio (al menos en una forma regular), lo cual era espontáneamente compensado por pequeños vertederos y quemas.

Disposición de residuos sólidos en el área de análisis

Cestos de residuos, Los Álamos V.



Vertedero y quema de residuos, La Palangana B.



Fuente: relevamiento de campo.

Esta particular combinación entre la acumulación de residuos en vertederos y quemas, la precariedad de los servicios de agua potable y cloacas, y la situación de inundación recurrente (por desborde del río Matanza y el arroyo Morales) genera en estas zonas condiciones de notable insalubridad ambiental, que ponen en riesgo la salud de manera constante.

Algunos estudios llevados a cabo en contextos generales de la cuenca Matanza-Riachuelo analizaron el efecto de estas condiciones socioambientales sobre la salud de las personas, alertando sobre enfermedades transmitidas por animales (leptopirosis, triquinosis, peste bubónica y peste pulmonar, fiebre hemorrágica argentina, etc.), enfermedades transmitidas por el uso de agua contaminada (cólera, salmonelosis, fiebre tifoidea y paratifoidea), enfermedades de origen viral asociadas a las condiciones sanitarias (hepatitis A y E), y enfermedades y trastornos relacionados con metales pesados (plomo, cromo, mercurio, cadmio, hidrocarburos, arsénico, cinc, etc.) (Perelman, *et al*., 2014).A su vez, a lo largo de las tareas llevadas a cabo en el área, Médicos del Mundo reportó patologías infecciosas, diarreas, gastroenteritis, problemas respiratorios y dermatológicos, asociadas a las condiciones socioambientales del área, además de trastornos psíquicos asociados a las situaciones de estrés vinculadas a las recurrentes inundaciones (en Periódico SIC, 2014).

La situación respecto a otros servicios urbanos esenciales no es mucho más alentadora. Al igual que lo que sucede con los datos sobre recolección de residuos, la cobertura de energía eléctrica no es un dato disponible para 2010. Los datos de 2001 indicaban que el partido de La Matanza contaba con más de un 96% de sus hogares con red de energía eléctrica. Sin embargo, nuevamente, los relevamientos realizados en campo permiten afirmar que una gran parte de los hogares de La Palangana Alta y Los Álamos Ribera presentan conexiones irregulares, a la vez que los ubicados en La Palangana Baja directamente no contaban con este servicio.

A su vez, el área circundante al predio de AySA se caracteriza por la inexistencia de servicio de gas de red y el amplio predominio del consumo de gas de garrafa, datos que coinciden con los del Censo 2010 para Virrey del Pino y la fracción 0642793, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 12-14. Hogares por combustible usado principalmente para cocinar. Año 2010.

Combustible usado principalmente para cocinar	Pcia. Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%	Total hogares	%
Gas de red	3.110.444	64,9%	294.002	60,6%	2.244	5,6%	915	14,0%
Gas a granel (zeppelin)	20.578	0,4%	627	0,1%	163	0,4%	3	0,0%
Gas en tubo	95.822	2,0%	4.160	0,9%	1.003	2,5%	121	1,9%
Gas en garrafa	1.542.440	32,2%	184.018	37,9%	36.217	90,6%	5.443	83,4%
Electricidad	7.974	0,2%	626	0,1%	108	0,3%	10	0,2%
Leña o carbón	7.463	0,2%	918	0,2%	180	0,5%	26	0,4%
Otro	4.763	0,1%	558	0,1%	58	0,1%	5	0,1%
Total	4.789.484	100,0%	484.909	100,0%	39.973	100,0%	6.523	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Por su parte, los datos referidos a telefonía fija evidencian que tanto Virrey del Pino como la fracción de interés poseen una situación desventajosa en comparación con la provincia de Buenos Aires o el partido de La Matanza, que se nivela en lo que respecta a telefonía celular.

Tabla 12-15. Hogares por tenencia de teléfono de línea y celular. Año 2010.

Jurisdicción	Teléfono de línea		Teléfono celular	
	Sí	No	Sí	No
Provincia Buenos Aires	62%	38%	86%	14%
La Matanza	60%	40%	85%	15%
Virrey del Pino	39%	61%	86%	14%
FC 0642793	37%	63%	85%	15%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Durante el relevamiento de campo se pudo constatar la virtual inexistencia de telefonía fija en las subunidades de La Palangana Alta y Baja, y en la mayor parte de Los Álamos Ribera. Sin embargo, a pesar que no se disponen de datos sobre tenencia de celular en esta zona, se pudo constatar la cobertura de señal de telefonía celular de las principales empresas prestadoras (Claro, Movistar, Personal).

Por último, resulta de interés mencionar la oferta educativa, sanitaria y comunitaria dentro del área de análisis. En lo que respecta a instituciones educativas, sólo se pueden mencionar 6 establecimientos: la Escuela Primaria Nº 126 (El Sol), la Escuela Primaria Nº 209 (Los Álamos Nuevo), la Escuela Polimodal Nº 50 (El Sol), la Escuela Secundaria Nº 91 (Los Álamos Nuevo), el Jardín de Infantes Nº 998 (Los Álamos Nuevo) y el Jardín Maternal Sapito Rengo (jardín comunitario). Estos establecimientos educativos absorben la mayor parte de los alumnos provenientes del barrio La Palangana y Los Álamos, y gran parte de los provenientes del barrio El Sol y Rodolfo Kusch.

Establecimientos educativos en el área de análisis

Secundaria Nº 91, Los Álamos N.



Primaria Nº 209, Los Álamos N.



Primaria Nº 126 y Polimodal N 50, El Sol.



Jardín Maternal Sapito Rengo, El Sol.



Fuente: relevamiento de campo.

En lo que respecta a establecimientos sanitarios, los datos de la Dirección de Estadísticas e Información de Salud del Ministerio de Salud de La Nación (DEIS, 2012), indican que la localidad de Virrey del Pino contaba con 4 establecimientos (sólo uno de las cuelas contaba con camas para internación). Durante el relevamiento de campo no se detectó ningún establecimiento de salud dentro del área de análisis; el más cercano se emplaza en la esquina de Córdoba y Camarones, en el Barrio Los Álamos (Unidad de Salud Los Álamos). Los hospitales de complejidad más cercanos se localizan en Ramos Mejía, Tapiales, Isidro Casanova o San Justo.

Finalmente, dentro de los espacios de tiempo libre y esparcimiento dentro de la zona de análisis se destacan el Centro de Integración Comunitario del barrio Los Álamos, la Sociedad de Fomento del barrio El Sol, y la plaza del barrio El Sol.

Espacios de recreación y tiempo libre en el área de análisis

Sociedad de Fomento Barrio El Sol.



Plaza Barrio El Sol.



Fuente: relevamiento de campo.

Todo lo analizado en relación a servicios urbanos, condiciones ambientales y oferta de educación, salud, etc., muestran la situación desventajosa en la que se encuentra el área de análisis.

12.4.3 Características socioeconómicas y culturales de los hogares

Por último, en este apartado se presentarán y analizaran algunos datos que dan cuenta de las características socioeconómicas y culturales generales de los hogares. Para ello se analizarán datos de hogares según nivel de instrucción del jefe de hogar, según condición de actividad y según pobreza (NBI, ante la imposibilidad de contar con los datos actualizados de IPMH).

Tabla 12-16. Jefes de hogar según máximo nivel educativo que cursa o cursó. Año 2010.

Nivel que cursa o cursó	Pcia. Buenos Aires		La Matanza		Virrey del Pino		FC 0642793	
	Total jefes/as	%	Total jefes/as	%	Total jefes/as	%	Total jefes/as	%
Inicial (jardín, preescolar)	2.350	0,0%	395	0,1%	26	0,1%	2	0,0%
Primario	2.131.515	45,2%	251.057	52,8%	25.985	66,8%	4.207	66,5%
EGB	28.137	0,6%	2.599	0,5%	487	1,3%	89	1,4%
Secundario	1.606.399	34,1%	162.048	34,1%	10.555	27,1%	1.727	27,3%
Polimodal	41.177	0,9%	3.883	0,8%	529	1,4%	95	1,5%
Superior no universitario	343.320	7,3%	23.152	4,9%	767	2,0%	125	2,0%
Universitario	514.385	10,9%	30.068	6,3%	521	1,3%	77	1,2%
Post universitario	43.607	0,9%	1.708	0,4%	26	0,1%	1	0,0%
Educación especial	2.916	0,1%	284	0,1%	19	0,0%	2	0,0%
Total	4.713.806	100,0%	475.194	100,0%	38.915	100,0%	6.325	100,0%

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

De los datos precedentes se desprende que tanto en Virrey del Pino como en la fracción de interés predominan los jefes de hogar que cursaban o cursaron primaria (un 67%), en un peso bastante superior al de la media provincial y del partido. Este perfil se complementa con un importante peso de los jefes de hogar que cursan o cursaron secundaria (27%). Si bien no es posible disponer de datos para el área de análisis, es posible anticipar que, al menos en las subunidades de La Palangana Alta y Baja, Manzanares Banda y Los Álamos Ribera el nivel de instrucción podría ser aún menor que el presentado por la fracción, en consonancia con lo observado en contextos territoriales de este tipo. La dinámica educativa y de empleo hace que entre las pocas personas que pueden sobreponerse a las duras condiciones socioeconómicas y ambientales de estos contextos territoriales y terminar una carrera terciaria o universitaria, tienden a relocalizar su residencia hacia zonas con mejor accesibilidad.

Tabla 12-17. Jefes de hogar según condición de actividad. Año 2010.

Jurisdicción		Condición de actividad del jefe de hogar			
		Ocupado	Desocupado	Inactivo	Total
Provincia Buenos Aires	Total	3.568.366	119.394	1.102.303	4.790.063
	%	74,5%	2,5%	23,0%	100,0%
La Matanza	Total	374.596	12.538	97.840	484.974
	%	77,2%	2,6%	20,2%	100,0%
Virrey del Pino	Total	32.434	1.439	6.106	39.979
	%	81,1%	3,6%	15,3%	100,0%
FC 0642793	Total	5.265	233	1.025	6.523
	%	80,7%	3,6%	15,7%	100,0%

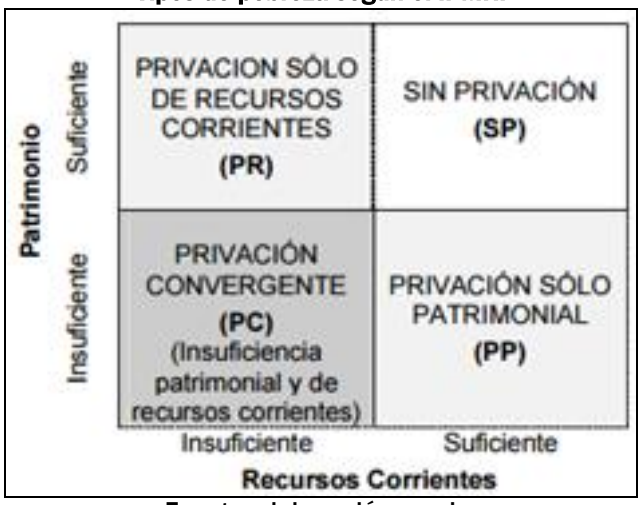
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Los datos sobre desocupación e inactividad ponen de manifiesto que tanto Virrey del Pino como la fracción 0642793 no presentan valores alarmantes. Sin embargo, este alto peso de los jefes de hogar en condición de ocupación debe leerse al menos con dos recaudos: primero, que la laxitud de la definición de la categoría ocupado[4] por el dispositivo censal oculta la mayor parte de las situaciones de precariedad, subempleo, etc. Segundo, que los hogares insertos en contextos socioeconómicos marcados por la alta precariedad y la privación no pueden mantener a sus jefes inactivos o completamente desocupados: el trabajo en negro, la venta ambulante o hasta el "cartoneo" representan alternativas para satisfacer necesidades apremiantes, que se reportan como población ocupada.

Por último, este cuadro general es completado por un análisis de las condiciones de pobreza de los hogares. En contextos territoriales como los analizados lo mejor es disponer de las mediciones del Índice de Privación Material de los Hogares, que permite analizar la pobreza tanto desde sus manifestaciones más estructurales como coyunturales. Se trata de un procedimiento que identifica a los hogares según su situación respecto a la privación material considerando dos dimensiones: recursos corrientes y patrimonial. El reconocimiento de estas dimensiones responde a las distintas manifestaciones que adquiere la privación, ya que en la vida económica de los hogares existen formas alternativas de acceder a los recursos básicos, reconociéndose al menos dos procesos: la obtención de bienes que demandan ahorro e inversión acumulados en períodos prolongados de tiempo y el acceso cotidiano a otros bienes de consumo inmediato cuya adquisición es menos costosa pero debe renovarse permanentemente. La incapacidad de los hogares para proveerse de uno u otro tipo de recursos es lo que distingue entre los hogares con privación o sin ella. El primer aspecto, se vincula a la privación patrimonial que afecta a los hogares en forma más estable y dada su característica de persistencia se la considera de tipo estructural o crónico. En cambio, la privación de recursos corrientes puede variar considerablemente en el corto plazo y está ligada más directamente a las fluctuaciones de la economía. La combinación de estas dimensiones define cuatro grupos de hogares: aquellos que no tienen ningún tipo de privación y tres grupos diferenciados según el tipo de privación que presentan: sólo de recursos corrientes, sólo patrimonial y convergente. En el siguiente esquema se grafican las dos dimensiones consideradas en la construcción del IPMH.

[4] El INDEC define como ocupada a aquella población de 14 años y más que durante por lo menos una hora en la semana anterior a la fecha de referencia del Censo desarrolló cualquier actividad (paga o no) que genera bienes o servicios para el "mercado", incluyendo a quienes realizaron tareas regulares de ayuda en la actividad de un familiar, reciban o no una remuneración por ello y a quienes se hallaron en uso de licencia por cualquier motivo.

Tipos de pobreza según el IPMH.



Fuente: elaboración propia.

Lamentablemente sólo se dispone de este dato para el año 2001 para la provincia de Buenos Aires y el partido de La Matanza.

Tabla 12-18. Pobreza según el IPMH. Año 2001.

Provincia de Buenos Aires					Partido de La Matanza			
Patrimonio	Suficiente	18%	62%		Patrimonio	Suficiente	22%	48%
	Insuficiente	11%	8%			Insuficiente	21%	10%
		Insuficiente	Suficiente				Insuficiente	Suficiente
		Recursos corrientes					Recursos corrientes	

Fuente: elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2001.

De los datos precedentes se desprende que La Matanza presentaba valores de pobreza convergente sensiblemente más elevados que la provincia.

Como una forma de actualizar y detallar la información provista por el IPMH, se agrega la información referida a hogares según Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).Se trata de una serie de parámetros que fueron trabajados inicialmente por un documento del INDEC en los ‘80s (INDEC, 1984) originados desde recomendaciones de la CEPAL, para abordar el problema de la pobreza no desde el enfoque del ingreso sino desde las condiciones estructurales; por este motivo considera características de la vivienda, de las condiciones sanitarias, de la educación y de la capacidad de subsistencia. Básicamente podría decirse que un hogar se encuentra en situación de NBI cuando presenta al menos uno de los siguientes indicadores de privación: a) Hacinamiento: hogares que tuvieran más de tres personas por cuarto; b) Vivienda: hogares en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato o vivienda precaria; c) Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete; d) Asistencia escolar: hogares que tuvieran algún niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asistiera a la escuela; y e) Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran cuatro o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe no hubiera completado tercer grado de escolaridad primaria.

Tabla 12-19. Hogares según condición de NBI. Año 2010.

Jurisdicción	Con NBI		Total
	Total	%	
Provincia Buenos Aires	390.171	8,1%	4.789.484
La Matanza	57.883	11,9%	484.909
Virrey del Pino	8.982	22,5%	39.973
FC 0642793	1.473	22,6%	6.523

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos del INDEC, 2010.

Nuevamente se desprende de la información precedente que tanto Virrey del Pino como la fracción 0642793 presentan valores de hogares en situación de NBI que duplican los del partido y triplican los de la provincia, lo cual no es de extrañar si se tienen en cuenta las condiciones de hacinamiento y vivienda antes descriptas. A partir de las observaciones realizadas en campo (condiciones habitacionales, de hacinamiento, sanitarias, a los que se suman los problemas de asistencia escolar en situaciones de inundación), podría afirmarse con certeza que el área de análisis presenta valores de NBI aún mayores a los de la fracción y la localidad de referencia.

Como es de esperarse, esta situación de desventaja social y urbana es objeto de políticas sociales focalizadas por parte del Estado. En el área de análisis se constató el funcionamiento actual o reciente de políticas sobre: a) Niñez, adolescencia y juventud (Programa Acogimiento Municipal, Programa Propiciar, Programa por Chicos con Menos Calle, Programa Envión, Programa Podes, Programa A.N.D.A.R. y Programa Adolescencia Plena); b) Género (Programa Municipal de Prevención y Asistencia a la Violencia Familiar y de Género: asistencia, red de mujeres, prevención, etc.); c) Seguridad alimentaria (Plan Nacional de Seguridad Alimentaria, Plan Más Vida, Programa de Autoproducción y Gestión Agroalimentaria, Comedores y Programa Municipal contra la Desnutrición); d) Otras políticas vinculadas a territorio, discapacidad, etc. (Centros Integradores Comunitarios, Pensión Nacional no contributiva, Pensión Social Provincial, etc.).

12.5 DIAGNÓSTICO

Sobre de base de los datos primarios y secundarios presentados y analizados anteriormente se realiza el siguiente diagnóstico.

El predio objeto del presente estudio se inserta en un área social y ambiental compleja en donde, más allá de las diferencias existentes entre las subunidades analizadas, se observan condiciones de fuerte privación material, precariedad urbana y vulnerabilidad ambiental. El análisis de los datos referidos a población, condiciones habitacionales, servicios urbanos y características socioeconómicas y culturales describen un territorio con una población numerosa y con gran presencia de niños, bajos niveles de consolidación urbana y escasos activos económicos y culturales, que se ven potenciados y expuestos por las recurrentes inundaciones.

Sin embargo, estas marcadas desventajas también han llevado a que los vecinos tendieran lazos intra e inter comunitarios capaces de compensar y amortiguar los momentos de crisis. Intracomunitarios, desarrollando estrategias de solidaridad, cooperación y ayuda mutua durante los fenómenos extremos y los contra-ciclos económicos. Intercomunitarios, generando puentes con organizaciones civiles, sociales y políticas externas al barrio, como ser diferentes dependencias del Estado Nacional, Provincial y Municipal, Médicos del Mundo, Techo Argentina y partidos políticos, entre otros.

Las obras a desarrollarse en el predio de interés no conllevarán consecuencia negativa alguna para la población y la infraestructura circundante y sí, en cambio, coadyuvarán a beneficios materiales a escala regional. Pero las características sociales del entorno del predio, (precariedad urbana, vulnerabilidad ante las inundaciones, fuerte organización social y política, demandas urbanas, incremento de la exposición mediática), deberán ser tenidas en cuenta para evitar posibles conflictos durante la etapa de obra e incluso durante la operación de la Planta.

Para eso es conveniente reforzar las tareas de comunicación que ya se vienen realizando a través de la Dirección de Desarrollo de la Comunidad.

13. ESTUDIO DE TRÁNSITO

13.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA

Los objetivos del estudio de tránsito en las adyacencias del predio de AySA en Virrey del Pino partido de La Matanza son los siguientes:

- Determinar el tránsito circundante al mismo
- Definir el mismo y su crecimiento en el tiempo
- Definir los porcentajes de vehículos livianos y pesados en el área

13.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El desarrollo se ubica en el Partido de La Matanza, tiene ingreso por la calle Campana, como se ha evidenciado en los puntos anteriores del presente apartado. El emprendimiento se encuentra ubicado en un área netamente residencial y con tipología de transporte muy característica de esta zona.

El predio se ubica a unas 10 cuadras de la Ruta Nacional 3 y a unos 10 km de distancia de la Autopista Ezeiza-Cañuelas, en su bajada de Tristán Suarez. La RN 3 a esta altura se trata de una autovía urbana con semáforos que se adentra en todo el partido de La Matanza y genera la vía de acceso principal hacia la ciudad de Buenos Aires. A la calle Campana se ingresa desde la colectora sur de la RN3. La misma es una calle totalmente urbana de doble sentido de circulación, de un ancho estándar de 7 metros, donde se estaciona en ambos sentidos de la calle, con poca cantidad de vehículos. La mayoría de las de las calles transversales son de tierra o consolidado, y la calle Manzanares continua asfaltada por lo cual se utilizan estas dos arterias como vías de comunicación del barrio. El uso del suelo que caracteriza a ambos lados de la calle Campana es mayoritariamente residencial y más adelante sobre la calle Manzanares se encuentran varias fábricas y rubros similares. La continuación de la calle Campana hasta el predio es de tierra y la misma se encuentra con una tranquera que es el ingreso actual.

13.3 ESTUDIOS DE TRÁNSITO

Los estudios de tránsito consistieron en la realización de conteos volumétricos en la zona de impacto del proyecto, en hora pico y fuera de pico, y se expandieron estos datos aplicándoles los coeficientes de estacionalidad y de pico horario.

Conteos volumétricos

La metodología a aplicar a todo EIT requiere un conocimiento, lo más preciso posible, de la situación presente, a los efectos de determinar qué impacto tendrá la realización del proyecto. Dado que no existen antecedentes de estudios previos de tránsito, se procedió a la realización de mediciones de tránsito en las dos calles que se acercan al predio del desarrollo, y un par de giros en intersecciones importantes del área.

Las mediciones consistieron en conteos volumétricos de tránsito con clasificación simple discriminando vehículos livianos, pesados y ómnibus. Los conteos fueron realizados, durante 10 horas, 5 cubriendo el pico matutino y 5 cubriendo el pico vespertino. Los conteos realizados comprobaron que el horario pico se genera de 11:30 a 12:30 hs. Tabla 13-1. Planilla de conteo con datos sin procesar

Fecha	Inicio		Fin		Esquina		Autos	Omnibus	Pesados
Fecha	Hora	Min	Hora	Min	Calle 1	Calle 2	Autos	Omnibus	Pesados
22/10/2015	8	0	8	15	Campana	Manzanares	12	0	0
22/10/2015	8	15	8	30	Campana	Manzanares	2	0	2
22/10/2015	8	30	8	45	Campana	Manzanares	7	0	1
22/10/2015	8	45	9	0	Campana	Manzanares	2	0	0
22/10/2015	9	0	9	15	Campana	Manzanares	6	0	0
22/10/2015	9	15	9	30	Campana	Manzanares	3	0	1
22/10/2015	9	30	9	45	Campana	Manzanares	7	0	0
22/10/2015	9	45	10	0	Campana	Manzanares	7	0	0
22/10/2015	10	0	10	15	Campana	Manzanares	8	0	2
22/10/2015	10	15	10	30	Campana	Manzanares	2	0	0
22/10/2015	10	30	10	45	Campana	Manzanares	5	0	3
22/10/2015	10	45	11	0	Campana	Manzanares	3	0	0
22/10/2015	11	0	11	15	Campana	Manzanares	3	0	0
22/10/2015	11	15	11	30	Campana	Manzanares	4	0	0
22/10/2015	11	30	11	45	Campana	Manzanares	8	0	0
22/10/2015	11	45	12	0	Campana	Manzanares	3	0	2
22/10/2015	12	0	12	15	Campana	Manzanares	6	0	0
22/10/2015	12	15	20	30	Campana	Manzanares	6	0	0
22/10/2015	12	30	12	45	Campana	Manzanares	13	0	0
22/10/2015	12	45	13	0	Campana	Manzanares	8	0	1
22/10/2015	13	0	13	15	Campana	Manzanares	10	0	1
22/10/2015	13	15	13	30	Campana	Manzanares	5	0	0
22/10/2015	13	30	13	45	Campana	Manzanares	7	0	2
22/10/2015	13	45	14	0	Campana	Manzanares	4	0	1
22/10/2015	14	0	14	15	Campana	Manzanares	5	0	1
22/10/2015	14	15	14	30	Campana	Manzanares	1	0	0
22/10/2015	14	30	14	45	Campana	Manzanares	2	0	0
22/10/2015	14	45	15	0	Campana	Manzanares	4	0	1
22/10/2015	15	0	15	15	Campana	Manzanares	3	0	2
22/10/2015	15	15	15	30	Campana	Manzanares	3	0	1
22/10/2015	15	30	15	45	Campana	Manzanares	6	0	0
22/10/2015	15	45	16	0	Campana	Manzanares	5	0	1
22/10/2015	16	0	16	15	Campana	Manzanares	2	0	0
22/10/2015	16	15	16	30	Campana	Manzanares	1	0	0
22/10/2015	16	30	16	45	Campana	Manzanares	5	0	1
22/10/2015	16	45	17	0	Campana	Manzanares	4	0	1
22/10/2015	17	0	17	15	Campana	Manzanares	3	0	1
22/10/2015	17	15	17	30	Campana	Manzanares	3	0	0
22/10/2015	17	30	17	45	Campana	Manzanares	2	0	2
22/10/2015	17	45	18	0	Campana	Manzanares	3	0	1
22/10/2015	11	0	11	15	Cañada de Gómez	Gamarra	1	0	0
22/10/2015	11	15	11	30	Cañada de Gómez	Gamarra	1	0	1
22/10/2015	11	30	11	45	Cañada de Gómez	Gamarra	0	0	0
22/10/2015	11	45	12	0	Cañada de Gómez	Gamarra	0	0	0
22/10/2015	16	0	16	15	Colorado	Rio de la Plata	1	0	0
22/10/2015	16	15	16	30	Colorado	Rio de la Plata	0	0	0
22/10/2015	16	30	16	45	Colorado	Rio de la Plata	2	0	0
22/10/2015	16	45	17	0	Colorado	Rio de la Plata	0	0	0
22/10/2015	11	0	11	15	Gamarra	Cañada de Gómez	0	0	0
22/10/2015	11	15	11	30	Gamarra	Cañada de Gómez	1	0	0
22/10/2015	11	30	11	45	Gamarra	Cañada de Gó-	0	0	1

Fecha	Inicio		Fin		Esquina		Autos	Omnibus	Pesados
Fecha	Hora	Min	Hora	Min	Calle 1	Calle 2	Autos	Omnibus	Pesados
						mez			
22/10/2015	11	45	12	0	Gamarra	Cañada de Gómez	0	0	0
22/10/2015	8	0	8	15	Manzanares	Campana	9	0	2
22/10/2015	8	15	8	30	Manzanares	Campana	3	0	1
22/10/2015	8	30	8	45	Manzanares	Campana	5	0	2
22/10/2015	8	45	9	0	Manzanares	Campana	2	0	2
22/10/2015	9	0	9	15	Manzanares	Campana	2	0	0
22/10/2015	9	15	9	30	Manzanares	Campana	1	0	0
22/10/2015	9	30	9	45	Manzanares	Campana	4	0	3
22/10/2015	9	45	10	0	Manzanares	Campana	6	0	0
22/10/2015	10	0	10	15	Manzanares	Campana	6	0	7
22/10/2015	10	15	10	30	Manzanares	Campana	8	0	1
22/10/2015	10	30	10	45	Manzanares	Campana	5	0	0
22/10/2015	10	45	11	0	Manzanares	Campana	3	0	2
22/10/2015	11	0	11	15	Manzanares	Campana	2	0	1
22/10/2015	11	15	11	30	Manzanares	Campana	3	0	0
22/10/2015	11	30	11	45	Manzanares	Campana	7	0	0
22/10/2015	11	45	12	0	Manzanares	Campana	11	0	2
22/10/2015	12	0	12	15	Manzanares	Campana	7	0	0
22/10/2015	12	15	12	30	Manzanares	Campana	4	0	1
22/10/2015	12	30	12	45	Manzanares	Campana	3	0	0
22/10/2015	12	45	13	0	Manzanares	Campana	9	0	1
22/10/2015	13	0	13	15	Manzanares	Campana	5	0	0
22/10/2015	13	15	13	30	Manzanares	Campana	4	0	0
22/10/2015	13	30	13	45	Manzanares	Campana	5	0	0
22/10/2015	13	45	14	0	Manzanares	Campana	6	0	0
22/10/2015	14	0	14	15	Manzanares	Campana	5	0	4
22/10/2015	14	15	14	30	Manzanares	Campana	3	0	0
22/10/2015	14	30	14	45	Manzanares	Campana	1	0	0
22/10/2015	14	45	15	0	Manzanares	Campana	5	0	0
22/10/2015	15	0	15	15	Manzanares	Campana	2	0	1
22/10/2015	15	15	15	30	Manzanares	Campana	3	0	0
22/10/2015	15	30	15	45	Manzanares	Campana	2	0	0
22/10/2015	15	45	16	0	Manzanares	Campana	1	0	0
22/10/2015	16	0	16	15	Manzanares	Campana	3	0	1
22/10/2015	16	15	16	30	Manzanares	Campana	4	0	0
22/10/2015	16	30	16	45	Manzanares	Campana	3	0	0
22/10/2015	16	45	17	0	Manzanares	Campana	1	0	0
22/10/2015	17	0	17	15	Manzanares	Campana	1	0	1
22/10/2015	17	15	17	30	Manzanares	Campana	0	0	1
22/10/2015	17	30	17	45	Manzanares	Campana	1	0	1
22/10/2015	17	45	18	0	Manzanares	Campana	0	0	0
22/10/2015	16	0	16	15	Rio de la Plata	Colorado	2	0	0
22/10/2015	16	15	16	30	Rio de la Plata	Colorado	1	0	0
22/10/2015	16	30	16	45	Rio de la Plata	Colorado	1	0	1
22/10/2015	16	45	17	0	Rio de la Plata	Colorado	1	0	0

Para ambas direcciones se verifican los mismos horarios de los picos en esos horarios centrales del mediodía. Este comportamiento se condice con la tipología netamente residencial del área.

13.4 EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE

Las mediciones efectuadas permiten determinar objetivamente las condiciones actuales de circulación en el área de estudio. El parámetro que permite determinar las condiciones de circulación es la capacidad, su relación con los volúmenes medidos y el nivel de servicio (NDS).

Tabla 13-2. Capacidad y Nivel de Servicio - Calles Campana y Manzanares.

Frente al predio			
Método:	HCM 2000		
Clase de arteria urbana:	III		
Categoría funcional:	Secundaria		
Categoría de diseño:	Intermedia		
Velocidad en flujo libre:		40	km/h
Flujo de saturación:	s	1500	vph
Relación verde/ciclo:	(g/C)	–	
Tipo de arribo:		3	
Número de carriles:	N	2	
Ancho de carril:		3.5	
Factor ancho de carril:	fw	1	
% de Veh. Pes.:		0,05	
Factor VP:	fhv	0,99	
Factor HP	PHF	0.92	

$$c = N \cdot s \cdot (g/C) \cdot PHF \cdot f_w \cdot f_{HV}$$

Referencias de la formula	
C	es el nivel de servicio.
N	es el número de carriles.
s	es el flujo de saturación.
(g/C)	es la relación de tiempo de semáforo verde contra el ciclo del mismo que no corresponde en este caso.
PHF	es el factor de hora pico
Fw	es el factor del ancho del carril
Fhv	es el factor de vehículos pesados.

Demanda en hora pico			Capacidad	Relación	Velocidad	Nivel de S.
Hora	Dirección	vph	vph	v/c	km/h	NDS
Mediodía	Este	39	756	0,19	40	B
Mediodía	Oeste	35	756	0,18	40	B

Se observa que durante el pico del mediodía en ambas direcciones, el funcionamiento de la arteria se encuentra con NDS = B., es decir con condiciones de circulación muy fluidas.

3.5 DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN DE TRÁNSITO DEBIDA AL DESARROLLO

Tasas de generación

Todo uso del suelo genera viajes que son atraídos por la actividad que en él se desarrolla. La determinación de esta generación de tránsito es usualmente realizada mediante tasas constantes o determinadas por ecuaciones.

Las tasas están expresadas en viajes por unidad de la variable del desarrollo que determina la generación.
Los viajes generados son los que tendrán un extremo en el desarrollo y otro en el punto de producción, que puede ser el hogar, el lugar de trabajo u otro.

Para la determinación de las tasas de generación se puede recurrir a varias fuentes. En primer lugar debe recurrirse a datos locales, de no existir éstos debe recurrirse a alguna fuente confiable que asegure que las estimaciones que se realicen a partir de las tasas sean lo más precisas posible.

Para la Argentina no se han realizado aún estudios con el objeto de determinar las tasas de generación de viajes de distintos usos del suelo por lo que no se dispone de información local sobre el tema, pero dado que el

nivel de servicio de la arteria es muy bueno, y el predio no tendrá una gran generación de viajes por el tipo de proyecto se entiende que no generará problemas en el área descripta.

Asignación del tránsito

El proceso de asignación del tránsito consiste en atribuir a cada una de la calles los volúmenes de tránsito, correspondientes al período diario, pico de las calles Campana y Manzanares mañana que dado la operatoria y la carga horaria de los flujos vehiculares de un predio de estas características se considerará que tendrá un aumento en los horarios de la mañana y de la tarde.

14. CONCLUSIONES

14.1 HIDROGEOLOGÍA

A partir de los análisis químicos a las muestras tomadas se concluye que:

- Ninguna de las muestras de suelo presenta concentraciones en los analitos realizados superiores a lo que estipula la ley 24.051 Dec. 831/93 para el caso de suelos con uso residencial.
- Ninguna de las muestras analizadas tanto en agua como en suelo contiene hidrocarburos totales.
- En todos los sondeos realizados la freática se encontró a menos de 1,5 m de profundidad.
- A partir de los perfiles (gamma ray y laterolog) realizados en el cuadro siguiente se sintetiza la estratigrafía en el área de estudio:

Perforación	Formación	Espesor	Techo de la Formación
Piezómetro 1	Pampeano y Pospampeano	Sup-32 mbbp	Superficie - edafizado
	Arenas Puelches	32-57 mbbp	32 mbbp
	Arcillas Paranenses (azul)	57-58 mbbp	57 mbbp

- El paquete de arenas Puelches en el piezómetro 1 presenta entre los 42 mbbp y 47 mbbp arenas medias de color amarillo oscuro e intercalaciones de arcillas entre los 44 mbbp y 47 mbbp. A partir de los 51 mbbp las arenas presentan mayor contenido arcilloso.

Perforación	Formación	Espesor	Techo de la Formación
Piezómetro 2	Pampeano y Pospampeano	Sup-39 mbbp	Superficie - edafizado
	Arenas Puelches	39-59 mbbp	39 mbbp
	Arcillas Paranenses (azul)	59-60 mbbp	59 mbbp

- El paquete de arenas Puelches en el piezómetro 2 se mostró más homogéneo, salvo entre los 56 mbbp y 57 mbbp en donde el contenido en arcillas aumenta.
- La potencia de las arenas Puelche decrece hacia el piezómetro 2, y disminuyen las intercalaciones arcillosas.
- El agua bombeada en los cuatro pozos resultó cristalina con bajos valores de conductividad, encontrándose en todos los casos dentro de la franja de agua bebible.
- Las aguas del freatímetro y piezómetro 1 resultaron levemente más conductivas que las aguas del freatímetro y piezómetro 2.

14.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO

- El pico horario del área ronda las horas del mediodía.
- Los picos horarios de generación de viajes del predio son temprano por la mañana y a última hora de la tarde.
- El nivel de servicio de las calles en cuestión es muy bueno y su capacidad de servicio supera ampliamente los niveles de crecimiento que este proyecto puede generar.
- No se recomiendan mayores cambios a la red, pero si se recomienda tener en cuenta el mejoramiento de la señalización y en todo caso que se necesite por ser un área muy residencial establecer unos limitadores de velocidad.

15. BIBLIOGRAFÍA

Auge, M.; J.H. Ceci, M. Filí y M.A. Hernández. 1973. Transmisividades regionales del Subacuífero Puelche en la Provincia de Buenos Aires (Regional transmissivities of the Puelche Subaquifer in the Province of Buenos Aires). VI Congreso Nacional del Agua. Actas (I), 469485. Santiago del Estero.

Auge, M. 1978. Un método sencillo para determinar el coeficiente de filtración vertical de capas filtrantes. (A simple method for calculate the leakage coefficient of aquitards) Revista La Ingeniería 102, 95101. La Plata.

Auge, M. y M.A. Hernández. 1984. Características geohidrológicas de un acuífero semiconfinado (Puelche) en la Llanura Bonaerense (Geohydrologic behavior of the Puelche semiconfined Aquifer in the Bonaerense Flatland). Coloquio Intern. Hidrol. de Grandes Llanuras. UNESCO (III), 10191043. París-Buenos Aires.

Auge, M. 1986. Hydrodynamic Behavior of the Puelche Aquifer in Matanza River Basin. Ground Water 24 (5), 636642. Dublin, Ohio.

Auge, M. 1997. Investigación hidrogeológica de La Plata y alrededores (Hydrogeologic research of La Plata and its sourroundings) Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. 2T, 1171. Buenos Aires.

Auge, M. 2001. Investigación hidrogeológica de la ciudad de Buenos Aires (Hydogeologic research of the city of Buenos Aires) UBA Informe final, 132. Inédito Buenos Aires.

Auge, M. *et al.* 2001. Actualización del conocimiento del acuífero semiconfinado puelche en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Groundwater And Human Development, Bocanegra, E Martínez, D - Massone, H (Eds.) 2002 ISBN 9875440639

Bracaccini, O. 1972. Cuenca del Salado (Salado Basin). En Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias. Actas 407417. Córdoba.

Dalla Salda, L. 1981. El basamento de la Isla Martín García, Río de la Plata (The basement of Martín García Island, de la Plata River). Rev. Asoc. Geol. Arg. T XXXVI (1), 2943. Buenos Aires.

Dirección de Estadísticas e Información en Salud (DEIS): *Guía de Establecimientos al año 2012*.

Domínguez Roca, Luis y Ricardo Apaolaza. "La periferización extrema del hábitat popular en el Área Metropolitana de Buenos Aires: ¿Hacia un 4to proceso de suburbanización?". En Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona [En prensa].

Fidalgo, F.; F. De Francesco y R. Pascual. 1975. Geología superficial de la llanura bonaerense (Outcrop geology of Buenos Aires Flatland). En Geología de la Provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino. Relatorio, 103138. Buenos Aires.

Frenguelli, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires (General characteristics of the morphology and the geology of Buenos Aires Province). LEMIT. Ser. II (33), 1-72. La Plata.

Groeber, P. 1945. Las aguas surgentes y semisurgentes del norte de la Provincia de Buenos Aires (Flowing and ascendent waters in the north of Buenos Aires Province). Rev. La Ingeniería. XLIX (6), 371387. Buenos Aires.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). *La pobreza en la Argentina*. Buenos Aires: Serie de Estudios INDEC. Ministerio de Economía, 1984.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 1991*.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2001*.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, 2010*.

Malpartida, Alejandro. Compuestos xenobióticos y otros polutantes en la cuenca. *Universidad Tecnológica Nacional*

Perelman, Patricia; Laura Fernández Rey y Ana Faggi. *Análisis sobre el proceso de relocalización de los pobladores de las villas ubicadas en el camino de sirga de la cuenca baja del Matanza-Riachuelo*. Buenos Aires: UCES, 2014.

Periódico SIC. *Vecinos del barrio La Palangana reciben ayuda de "Médicos del Mundo"*. Buenos Aires: 2014.

Techo. *Relevamiento de asentamientos informales 2013*. Buenos Aires: Techo, 2013.

Páginas Consultadas

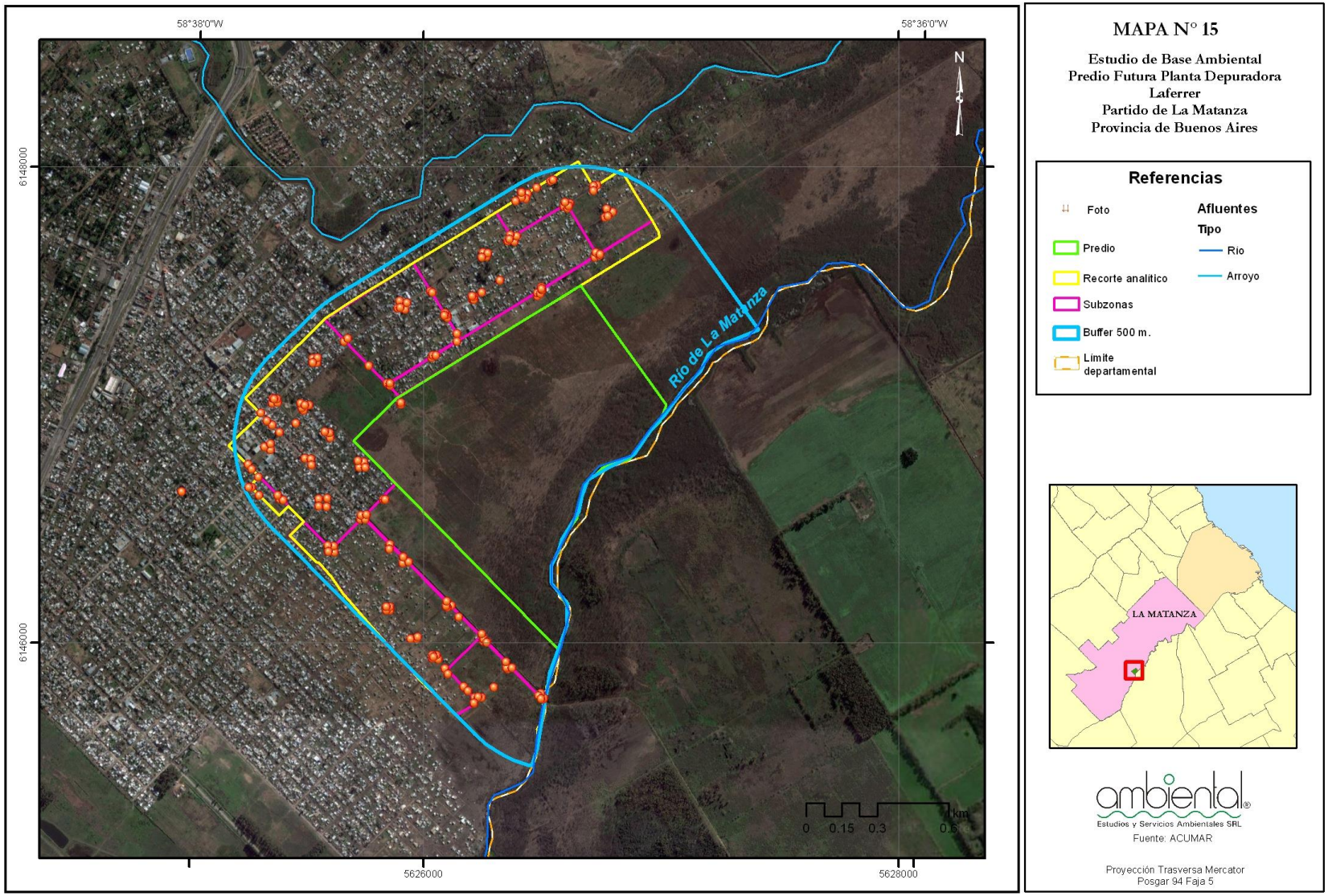
http://www.acumar.gov.ar/
http://www.indec.mecon.ar/
http://www.infoleg.mecon.com.ar/
http://www.gba.gov.ar/
http://www.mapaeducativo.edu.ar/
http://www.lafeportal.com/
http://www.proyectoriachuelo.blogspot.com/

ANEXOS

ANEXO I
VISUALIZACIÓN DE FOTOS DEL RELEVAMIENTO

Se adjunta en formato digital archivo KMZ con link de fotos (CD)

Relevamiento fotográfico en el entorno del predio Laferrer



MAPA N° 15

Estudio de Base Ambiental
Predio Futura Planta Depuradora
Laferrer
Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires

Referencias

- Foto
- Predio
- Recorte analitico
- Subzonas
- Buffer 500 m.
- Limite departamental

Afluentes
Tipo
- Rio
- Arroyo

Estudios y Servicios Ambientales SRL

Fuente: ACUMAR

Proyección Trasversa Mercator
Posgar 94 Faja 5

ANEXO II
RELEVAMIENTO DE CAMPO

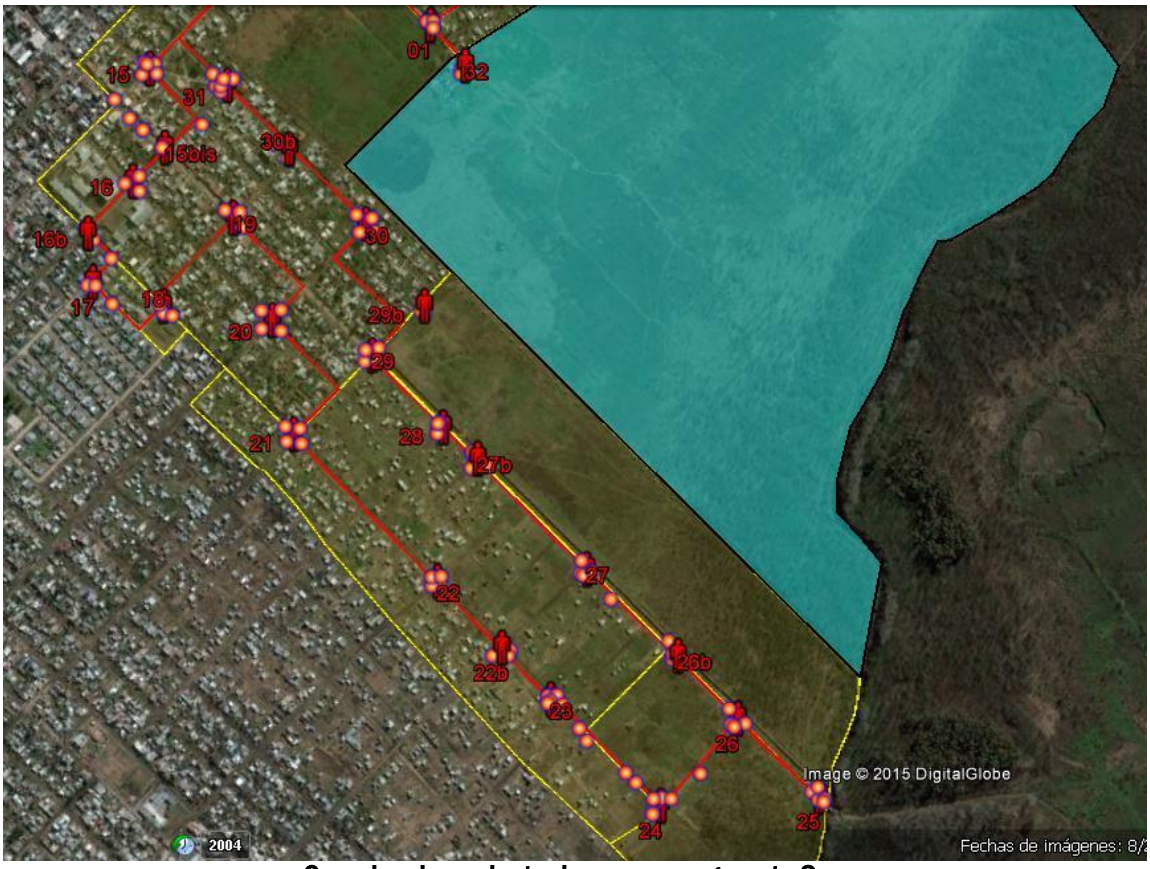
CROQUIS RELEVAMIENTO DE CAMPO



Croquis general relevamiento de campo
Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo y Google Earth.



Croquis relevamiento de campo, segmento Norte.
Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo y Google Earth.



Croquis relevamiento de campo, segmento Sur.
Fuente: elaboración propia sobre la base de relevamiento de campo y Google Earth.

REGISTRO FOTOGRÁFICO RELEVAMIENTO DE CAMPO

Punto 01. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 02. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 02 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





Punto 03. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 04. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 04 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL



Punto 05. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 06. Fuente: registro fotográfico EySA SRL




Manzanares
Leopardi




Manzanares
Leopardi

Punto 07. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









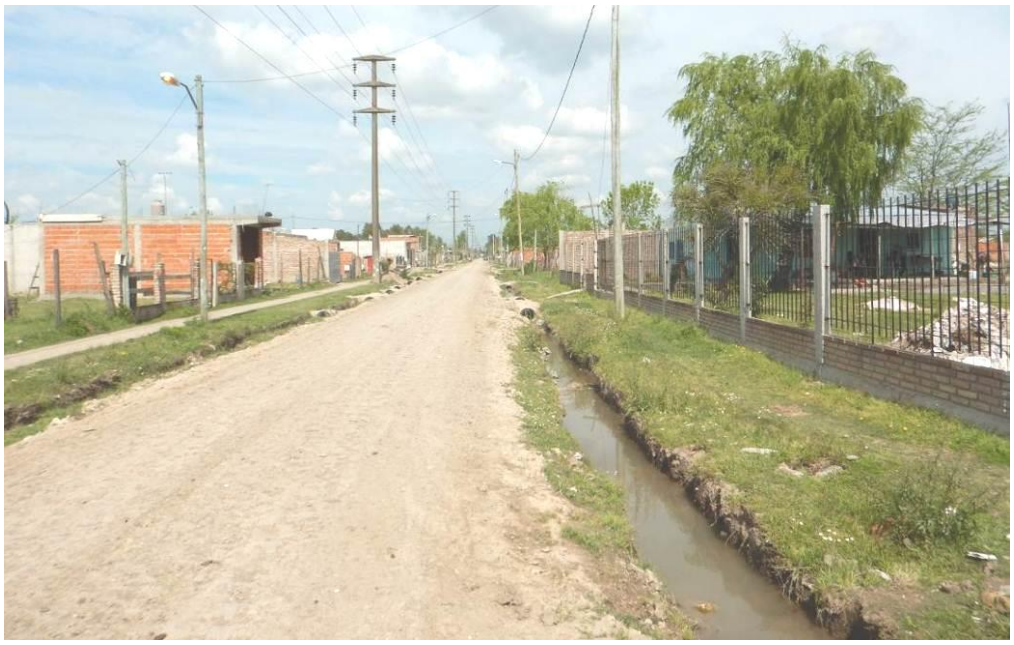
Punto 07 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 08. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 08 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





Punto 09. Fuente: registro fotográfico EySA SRL















Punto 10. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 11. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 11 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





Punto 12. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 13. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





Punto 14. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 15. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 15 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 16. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 16 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 17. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 18. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 19. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 20. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 21. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 22. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 22 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 23. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 24. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 25. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 26. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 26 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 27. Fuente: registro fotográfico EySA SRL











Punto 27 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 28. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 29. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 29 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





Punto 30. Fuente: registro fotográfico EySA SRL









Punto 30 bis. Fuente: registro fotográfico EySA SRL







Punto 31. Fuente: registro fotográfico EySA SRL













Punto 32. Fuente: registro fotográfico EySA SRL





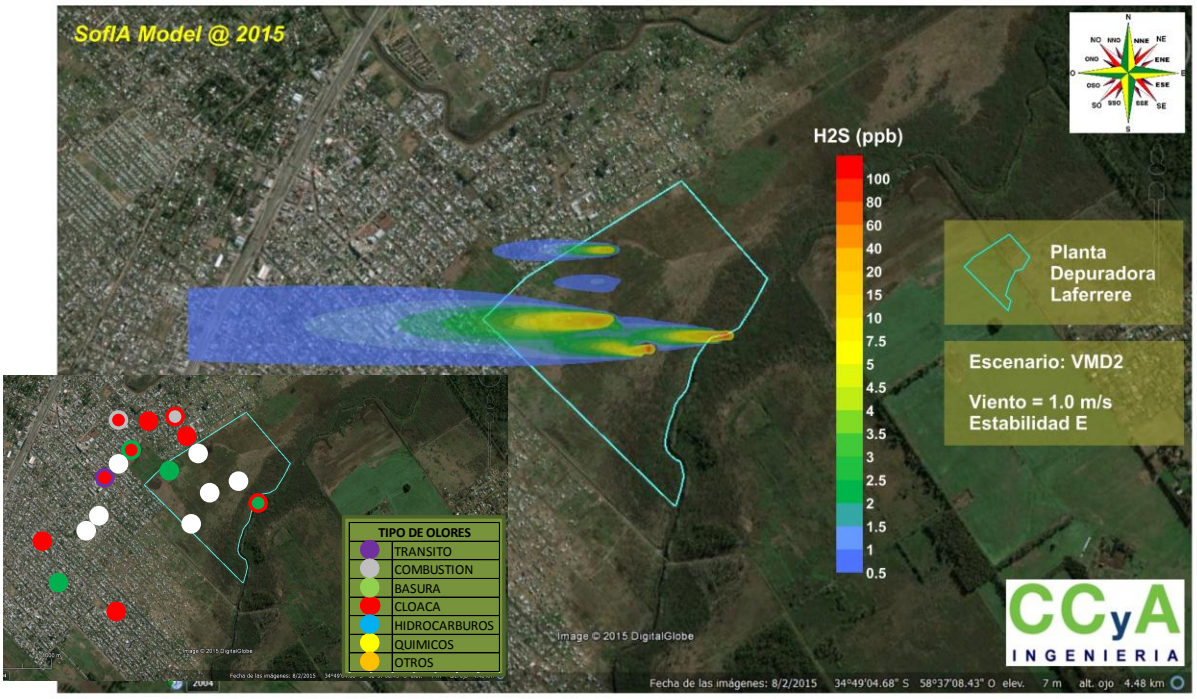
Anexo II

Calidad de Aire e Impacto por Olores

CCyA
INGENIERIA

PLANTA DEPURADORA LAFERRERE

ESTUDIO DE CALIDAD DE AIRE E IMPACTO POR OLORES



Realizado para

aysa Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

Octubre 2015

CCyA **Ingeniería** Bruselas 1050 UF4 (1408) Ciudad Autónoma de Buenos Aires
info@ccyaingenieria.com.ar (011) 3966 3933 www.ccyaingenieria.com.ar

MARCO DEL TRABAJO

CCyA Ingeniería llevó a cabo el presente servicio a solicitud de Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA).

La información del proyecto de la Planta Depuradora Laferrere, como ser planos y datos de operación, fue provista por AySA.

Para este estudio se ha utilizado información primaria, obtenida por relevamiento del sitio llevado a cabo por profesionales especialistas, y campañas de monitoreo de variables ambientales relevantes (olores y gases contaminantes). En la evaluación de impactos se han aplicado herramientas de modelado matemático para predecir el impacto por emisiones de olores.

Los resultados presentados en este trabajo reflejan la mejor opinión técnica, basada en las reglas del arte, de los profesionales que han intervenido.

Dr. Pablo A. Tarela
Director Técnico

CCyA Ingeniería
Bruselas 1050 – UF4
(1408) CABA
(011) 3966-3933
info@ccyaingenieria.com.ar
www.ccyaingenieria.com.ar

Proyecto	Linea de base y molestos de calidad de aire
Estudio	Calidad de Aire e Impacto por Olores - Planta Depuradora Laferrere
Documento Principal	AySA – PDL – informe Final 2015 v0 (versión electrónica)
Versión	0
Fecha	14oct14

Este informe consta de	
51	Hojas en el cuerpo principal
45	Hojas en Anexos
96	Hojas Totales

INDICE

1 INTRODUCCION 5

1.1 ALCANCE DEL PRESENTE INFORME 5
1.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO 5
1.3 PROCESOS A DESARROLLAR 6
1.4 ESCENARIOS ANALIZADOS 7

2 LINEA DE BASE 8

2.1 CLIMATOLOGIA 8
2.1.1 Temperatura 9
2.1.2 Precipitaciones 10
2.1.3 Viento 11
2.1.4 Nubosidad 25
2.1.5 Humedad relativa 26
2.1.6 Tensión de vapor 27
2.1.7 Presión 28
2.1.8 Tormentas y nieblas 29
2.2 CALIDAD DE AIRE 31
2.2.1 Parámetros medidos 31
2.2.2 Metodología de medición 31
2.2.3 Puntos de monitoreo 31
2.2.4 Período de monitoreo 32
2.2.5 Condiciones climáticas 32
2.2.6 Niveles de referencia 32
2.2.7 Resultados 32
2.3 OLORES Y GASES DE LA ACTIVIDAD 33
2.3.1 Parámetros medidos 33
2.3.2 Metodología de medición 34
2.3.3 Puntos de monitoreo 34
2.3.4 Período de monitoreo 34
2.3.5 Condiciones climáticas 34
2.3.6 Niveles de referencia 34
2.3.7 Resultados 35
2.3.8 Distribución de olores 36

3 MODELADO MATEMATICO 37

3.1 OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO 37
3.2 MODELO MATEMÁTICO 37
3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO 38
3.3.1 Modelo digital y geo-referenciación 38
3.3.2 Parámetros numéricos 39
3.3.3 Indicador de olores 40
3.3.4 Fuentes de emisión 40
3.3.5 Tasas de emisión 41
3.3.6 Condiciones meteorológicas 41
3.3.7 Niveles de referencia 42
3.4 PREDICCIONES DEL MODELO 43
3.4.1 Impacto bajo condiciones típicas de verano 43
3.4.2 Impacto bajo condiciones típicas de invierno 44
3.4.3 Impacto bajo condiciones críticas 44
3.4.4 Impacto de largo plazo 45

4 CONCLUSIONES 47

4.1 LINEA DE BASE 47
4.1.1 Climatología 47
4.1.2 Gases contaminantes 47
4.1.3 Olores 47

4.2 ESCENARIO FUTURO 48
4.2.1 Gases de la actividad *48*
4.2.2 Olores *48*
5 RECOMENDACIONES 50
5.1 GASES DE LA ACTIVIDAD 50
5.2 OLORES 50
5.3 CALIDAD DE AIRE 51
ANEXO: PUNTOS DE MONITOREO 52
ANEXO: CONDICIONES METEOROLÓGICAS 53
ANEXO: SALIDAS GRAFICAS DEL MODELO MATEMATICO 54
ANEXO: CERTIFICADOS DE CALIBRACION 55

1 INTRODUCCION

1.1 ALCANCE DEL PRESENTE INFORME

Este informe contiene los resultados y análisis de las tareas de monitoreo gases y olores, y de modelado matemático de olores, para el proyecto de la Planta Depuradora Laferrere (PDL).

El estudio ha sido realizado para evaluar las implicancias ambientales del proyecto PDL, especialmente en relación a su impacto en el entorno del lugar de emplazamiento. Siendo así, los resultados de las mediciones se comparan con los niveles guía o niveles de referencia ambientales correspondientes.

Tanto en el predio donde se emplazará la PDL como en su entorno externo, se ha evaluado la línea de bases de calidad de aire y olores mediante el relevamiento de la zona y la realización de una serie de monitoreos específicos.

Además, se ha estimado el nivel de generación de olores para las fuentes identificadas en el proyecto de PDL. Esta información es utilizada en la etapa de modelado matemático que permite estimar predictivamente el grado de impacto externo.

1.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO

La PDL será emplazada sobre margen izquierda del Río Matanza, en el partido de La Matanza, provincia de Buenos Aires.

El predio se ubica a unos 14 km al oeste del Aeropuerto Internacional de Ezeiza.

La figura siguiente muestra la localización del proyecto, al cual se accede como via principal desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires por la Avenida Provincia Unidas, estando el acceso al predio localizado en la intersección de las calles Campana y Cañada de Gómez.

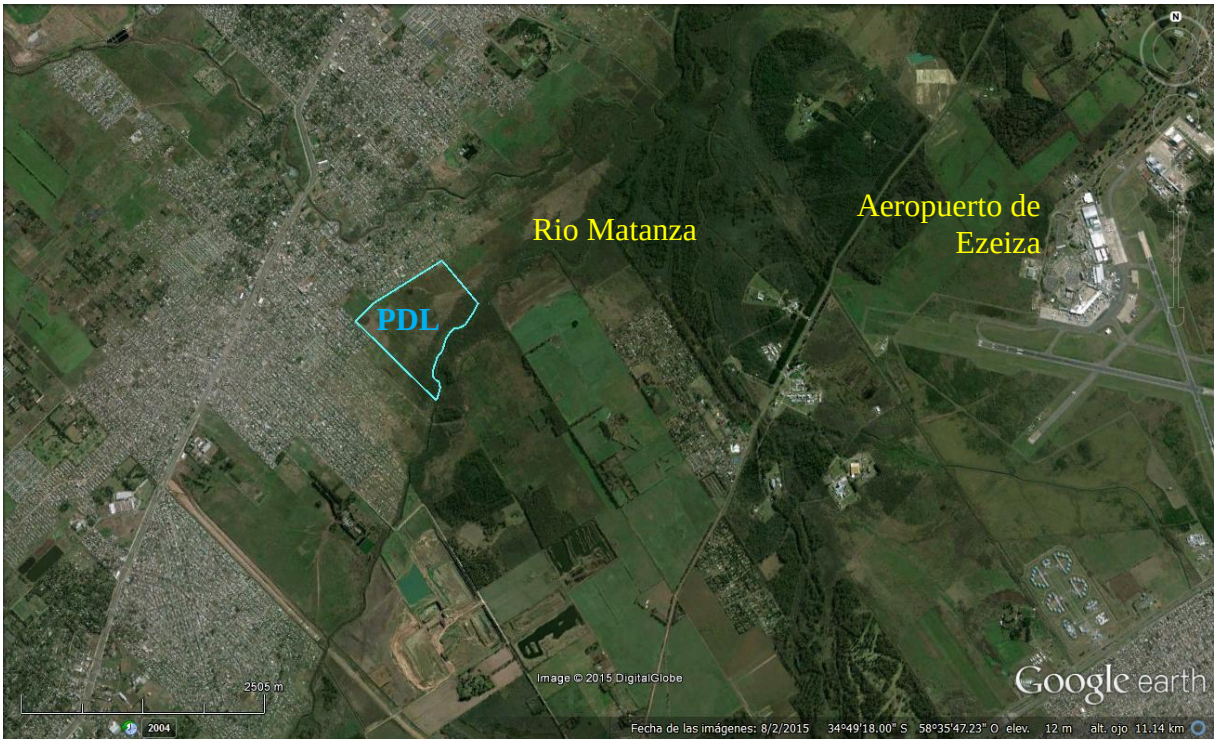


Figura 1.2.1 – Localización de PDL (contorno celeste).

1.3 PROCESOS A DESARROLLAR

El proceso seleccionado para el tratamiento de las aguas será utilizando un pretratamiento y una decantación primaria, seguido de un tratamiento biológico avanzado mediante barros activados, continuando en una etapa de clarificación.

En cuanto al tratamiento de los lodos, éste comprenderá una etapa de espesamiento y flotación, una etapa de digestión mesofílica y finalmente, una etapa de deshidratación mecánica de lodos.

Las aguas residuales a tratar en la PDL son aguas residuales mixtas y provendrán fundamentalmente de los domicilios particulares localizados en la cuenca cloacal Laferrere.

AySA destaca que no se conoce con precisión la parte correspondiente a la contaminación industrial dentro de la contaminación total.

Las unidades de proceso formarán parte de cada módulo de tratamiento de 1,50 m3/s de caudal medio y carga poluente correspondiente a 450.000 habitantes equivalentes.

Las características de la Planta Depuradora (1er Módulo) son:

- Población: 450.000 habitantes equivalentes.
- Caudal Promedio: 1,50 m3/s.
- Concentración de DBO5 en el ingreso: 209 mg/l

- Concentración de DBO5 en la descarga: menos de 15 mg/l.
- Concentración de MES en la descarga: 20 mg/l

Las etapas del proceso son:

- Desbaste pre y post bombeo con rejas gruesas y finas de limpieza automática
- Estación de bombeo elevadora
- Desarenado – Desengrasado
- Decantación primaria en sedimentadores circulares
- Tratamiento biológico avanzado de barros activados, con incorporación de aire y agitación mecánica
- Clarificación (Decantación Secundaria)
- Desinfección (a definir e instalar a futuro)
- Extracción, Transferencia y Tratamiento de Lodos.

Los detalles disponibles para el proceso se encuentran en el documento OC 412 PLANTA DEPURADORA LAFERRERE – 1ER MODULO.

1.4 ESCENARIOS ANALIZADOS

Se estudiaron los siguientes 2 escenarios en este trabajo:

1. Escenario actual: considera el estado actual de línea de base, sin proyecto.
2. Escenario futuro: considera una estimación del estado futuro de operación del primer módulo de la PDL.

2 LINEA DE BASE

La evaluación de la línea de base atmosférica para el proyecto de PDL se llevó a cabo de acuerdo a lo previsto. Se analizaron 3 aspectos:

1. Climatología
2. Calidad de Aire (gases contaminantes)
3. Olores

Para el análisis del clima se utilizó la clasificación de Köpen. Luego, se relevaron los datos estadísticos del Servicio Meteorológico Nacional en la estación con registros disponibles más próxima al proyecto (Ezeiza en este caso).

La evaluación de gases contaminantes se analizó por antecedentes disponibles por CCyA, relevamiento del predio del proyecto y su entorno, y monitoreo mediante muestreo en una red de estaciones y análisis mediante técnicas US EPA.

La evaluación de olores tuvo lugar mediante relevamiento del predio del proyecto y su entorno para evaluación organoléptica, y por monitoreo de compuestos odoríferos siguiendo técnicas analíticas US EPA.

A continuación se describen los resultados obtenidos.

2.1 CLIMATOLOGIA

Según la clasificación de Köpen el clima del área es del tipo **Cfa**: templado subtropical de verano cálido, no hay presencia de estación seca, ya que las precipitaciones se reparten durante todo el año. El Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1995) define a la zona como Templado Pampeano (Figura 2.1).

Con el fin de analizar los parámetros meteorológicos que caracterizan las condiciones climáticas en la región de interés se ha seleccionado la estación meteorológica más cercana al área de estudio: **Ezeiza**, que opera según las normas del Servicio Meteorológico Nacional y se encuentra localizada aproximadamente a 14 km al Este del predio en estudio. Las coordenadas geográficas de la estación son: 34º49' de Latitud Sur y 58º32' de Longitud Oeste y se encuentra a 20 metros de altura sobre el nivel del mar.

Los parámetros meteorológicos a analizar son los valores medios de temperatura, humedad relativa, precipitaciones, tensión de vapor y presión, como así también la frecuencia y velocidad media del viento según la dirección y corresponden al período 2001-2010.

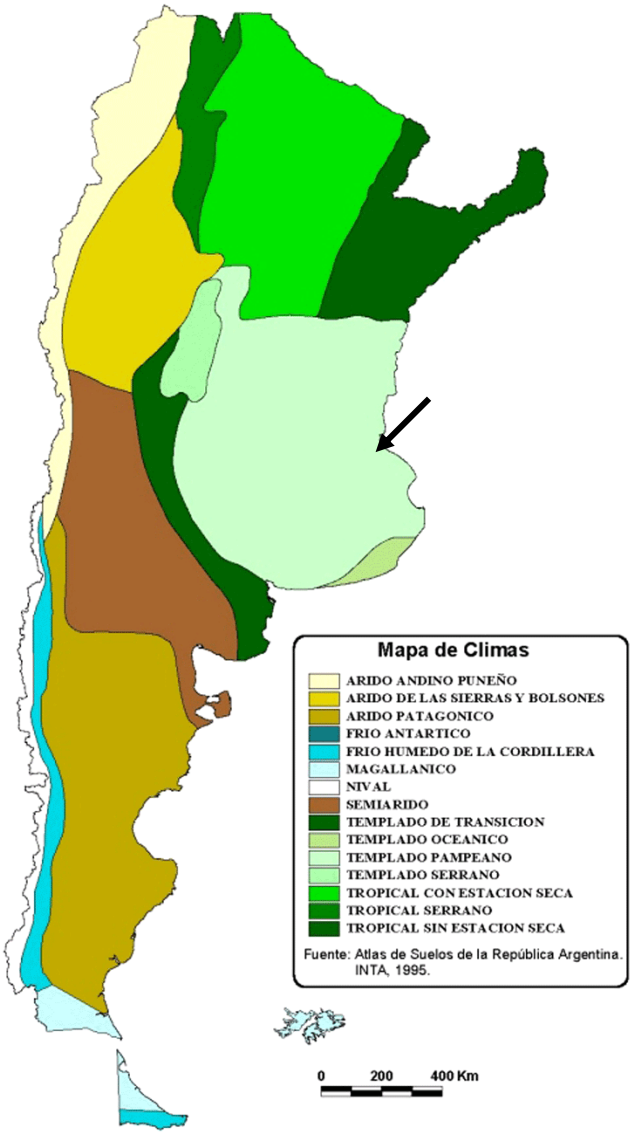


Figura 2.1 Climas de la República Argentina

2.1.1 Temperatura

En la Tabla 2.1 y en la Figura 2.2 se exponen los valores mensuales medios de temperatura, la temperatura media anual y los valores máximos y mínimos medios de temperatura en la estación meteorológica Ezeiza.

La temperatura media anual es de 16,9ºC, mientras que los valores medios máximos de temperatura a nivel mensual en el invierno oscilan en los 13ºC y en el verano en los 24ºC. Las temperaturas medias mínimas a nivel mensual en el invierno oscilan en los 9ºC y en el verano en los 21ºC.

Tabla 2.1 Valores medios de temperatura (°C), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	24,2	23	21	16,8	13	10,6	10,1	11,5	13,6	17,1	19,9	22,3	16,9
Mínimo	23,2	21,7	18,9	15,5	10,4	8,3	7,0	8,5	12	15,9	18,1	21	16,1
Máximo	24,9	24,8	22,2	18,3	15,5	12,4	12,5	14,5	15,8	18,5	23,3	24,2	17,5

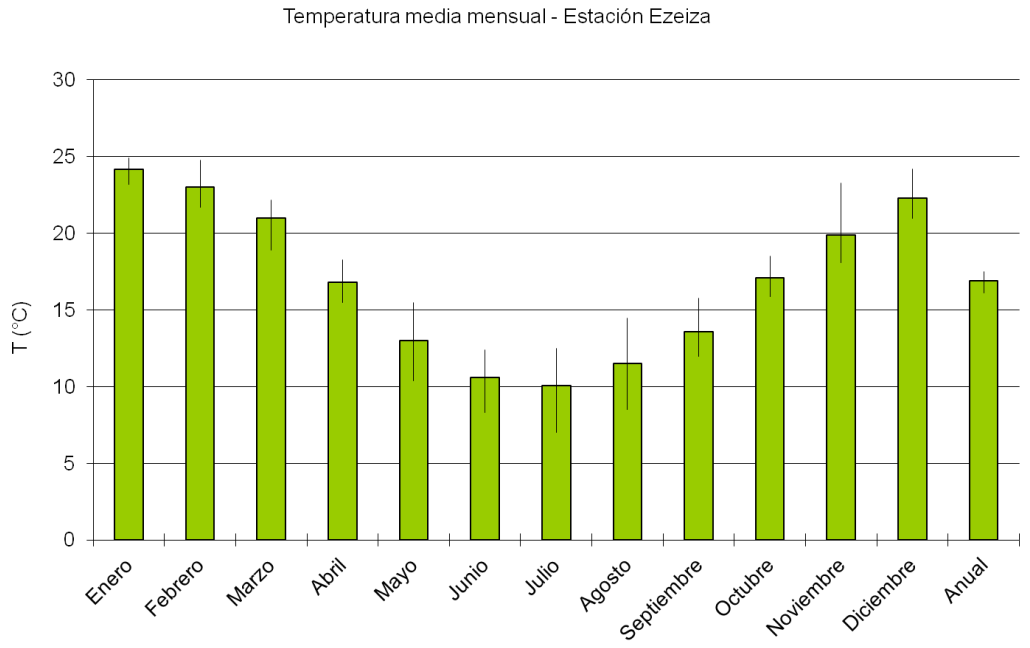


Figura 2.2 Valores medios de temperatura, medios máximos y mínimos. Mensuales y anual.

2.1.2 Precipitaciones

En la Tabla 2.2 y en la Figura 2.3 se exponen los valores mensuales medios de precipitaciones, la precipitación media anual y los valores máximos y mínimos medios de precipitación en la estación meteorológica elegida.

La precipitación media anual es de 1072,5 mm. Los meses de mayor precipitación media mensual se registran en los meses de verano, principalmente Febrero y Marzo. En Enero y Febrero se registraron los valores medios máximos de precipitación que superaron los 250mm. Los valores medios mínimos de precipitación son superiores a 2mm en todos los meses.

Tabla 2.2 Valores medios de precipitaciones (mm), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	111,8	156	141,6	82,4	57,3	42,6	55,8	65,6	62,2	106,7	98,7	91,8	1072,5
Mínimo	14,9	34,7	47	25,7	2	18,8	10,3	6,4	12,4	27,5	38,7	16	789
Máximo	263,9	328,7	251,8	190,7	170,3	63,3	102,9	187	110	227,2	192,1	194	1471,5

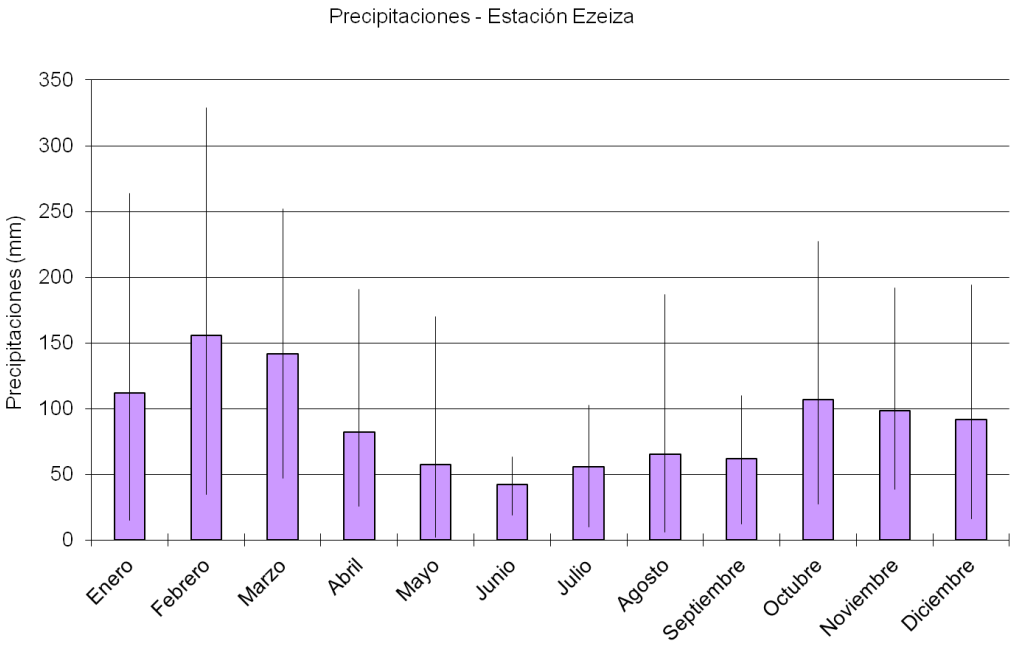


Figura 2.3 Valores medios mensuales de precipitaciones, medios máximos y mínimos.

2.1.3 Viento

En la Tabla 2.3 y en las Figura 2.4 a Figura 2.16 se exponen los valores medios de intensidad del viento según la dirección en la estación meteorológica Ezeiza.

El viento sopla con constancia durante todo el año, no habiendo época del año en que éste sea de baja representatividad. En el período Septiembre – Noviembre se observa un leve aumento de la velocidad.

La velocidad media del viento oscila entre los 10,3 y 17 km/h, sin existir una dirección del viento que presente mayor velocidad que otras. En promedio, las direcciones NE, S y SW son las que tienen una leve tendencia a presentar mayor valor de intensidad.

Tabla 2.3 Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales y anuales

Dirección	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
N	13,2	12,5	10,8	11,6	11,7	12,5	12,6	14,0	15,2	13,9	14,5	14,0	13,0
NE	15,2	13,5	12,8	11,9	11,4	12,5	13,0	13,1	15,1	15,5	14,9	14,8	13,9
E	14,4	12,9	12,5	10,3	11,7	12,1	11,6	12,5	14,2	14,2	13,3	14,2	13,0
SE	13,5	14,6	12,1	11,6	13,4	11,1	11,5	13,4	14,1	12,8	14,1	13,9	13,1
S	15,5	13,5	12,4	12,6	11,5	11,3	12,2	13,9	16,5	15,0	15,8	14,5	13,8
SW	13,6	13,2	12,5	12,8	11,3	13,7	13,4	14,7	16,2	15,0	17,0	13,8	13,9
W	11,9	12,7	13,1	11,1	10,9	12,3	13,5	13,4	12,4	15,4	14,7	13,0	12,8
NW	12,1	11,3	11,8	10,4	10,6	11,3	11,4	12,5	12,2	12,5	12,9	12,7	11,7

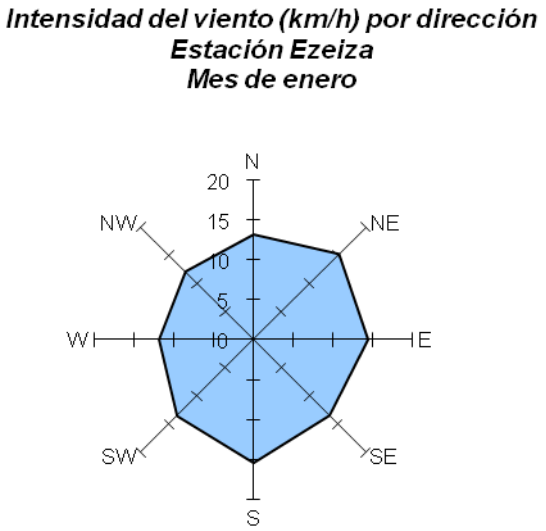


Figura 2.4 Intensidad del viento según dirección. Mes de Enero.

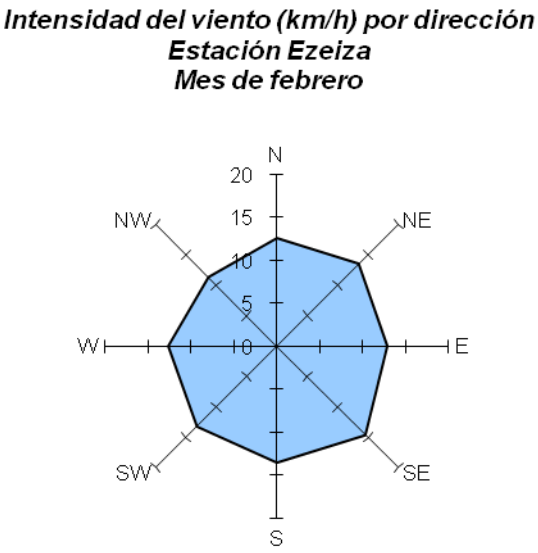


Figura 2.5 Intensidad del viento según dirección. Mes de Febrero.

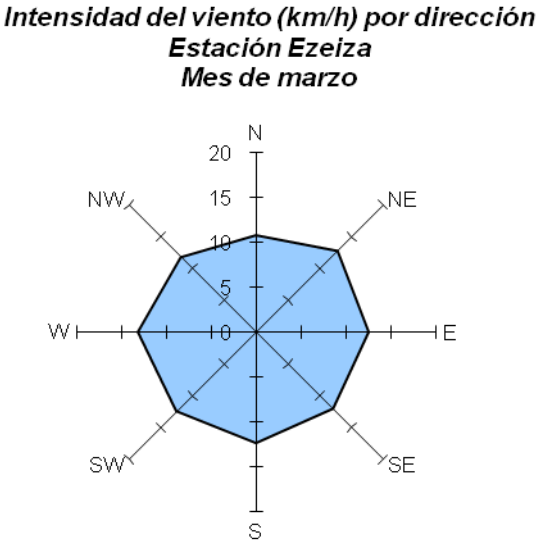


Figura 2.6 Intensidad del viento según dirección. Mes de Marzo.



Figura 2.7 Intensidad del viento según dirección. Mes de Abril.

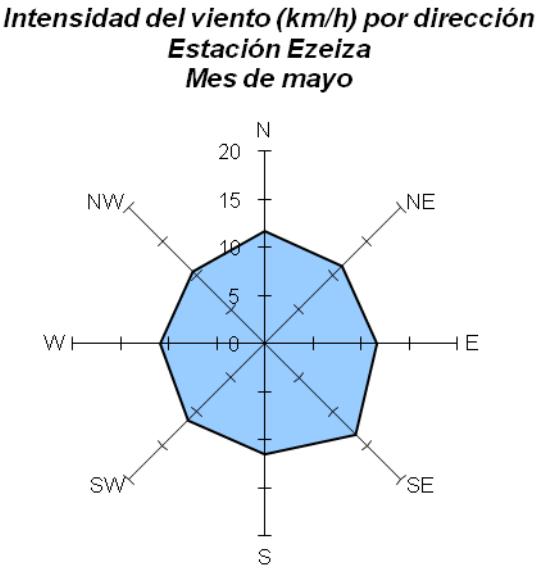


Figura 2.8 Intensidad del viento según dirección. Mes de Mayo.

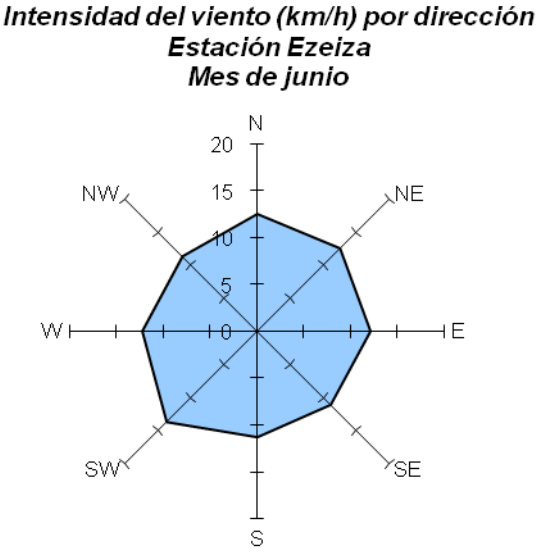


Figura 2.9 Intensidad del viento según dirección. Mes de Junio.

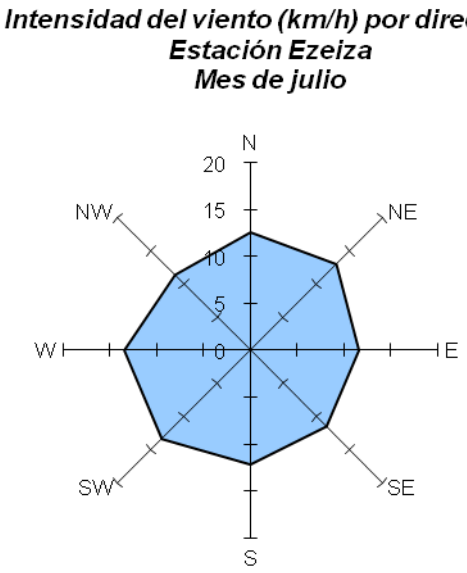


Figura 2.10 Intensidad del viento según dirección. Mes de Julio.

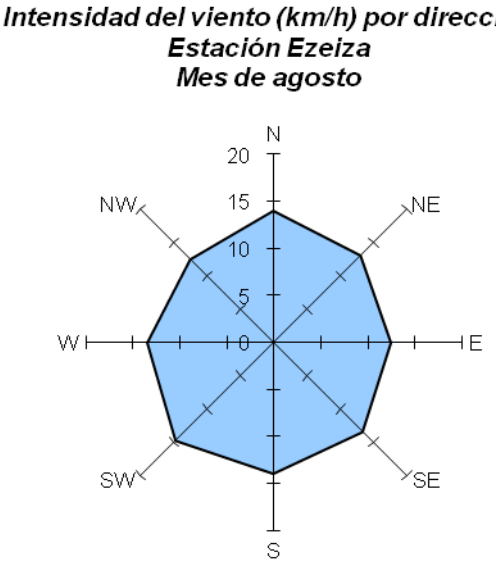


Figura 2.11 Intensidad del viento según dirección. Mes de Agosto.

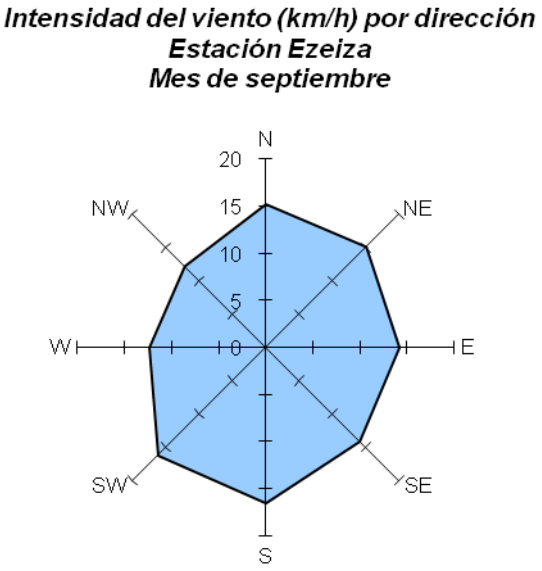


Figura 2.12 Intensidad del viento según dirección. Mes de Septiembre.



Figura 2.13 Intensidad del viento según dirección. Mes de Octubre.

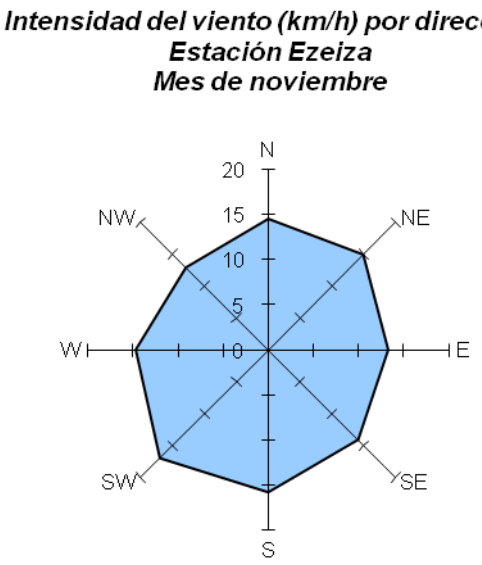


Figura 2.14 Intensidad del viento según dirección. Mes de Noviembre.

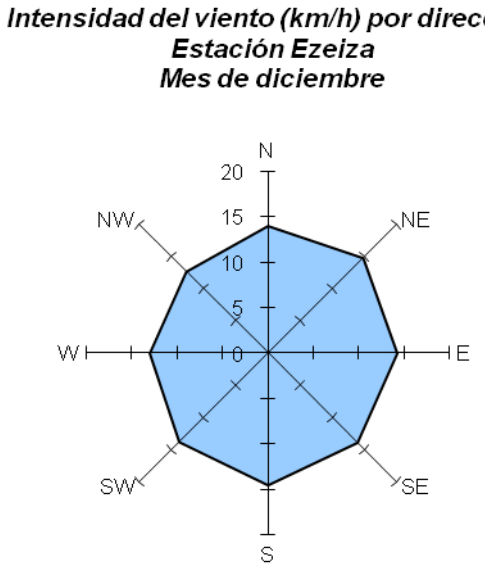


Figura 2.15 Intensidad del viento según dirección. Mes de Diciembre.

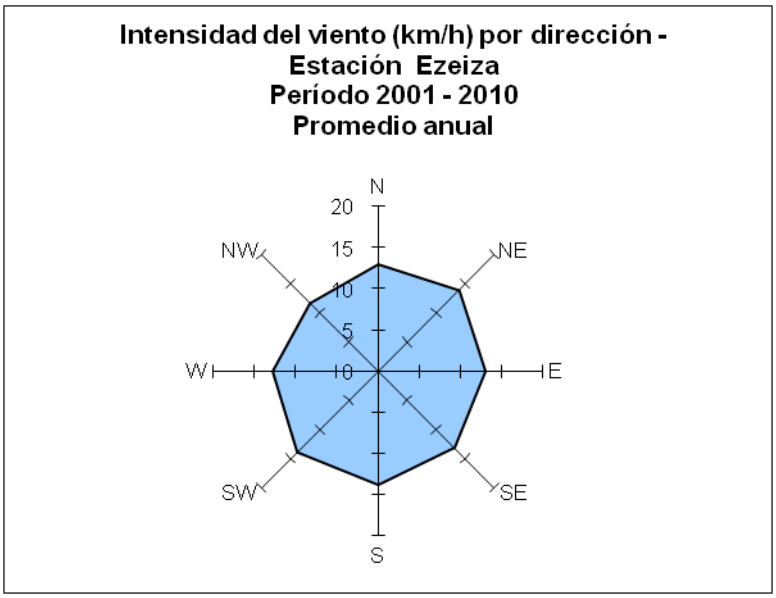


Figura 2.16 Intensidad del viento según dirección. Anual.

En la Tabla 2.4 y en las Figura 2.17 a Figura 2.29 se exponen los valores medios mensuales y anuales de frecuencia del viento según la dirección del mismo en la estación meteorológica Ezeiza.

Se puede observar que, en todos los meses, el viento que predomina en la zona proviene de la dirección NE. También se observan valores elevados de frecuencia en las direcciones E y SE.

En la Tabla 2.5 se exponen el número de días con viento fuerte (velocidad mayor a 43km/h) y se observa que en la estación meteorológica de interés en el período 2001-2010 hubieron en promedio 89 días por año con viento fuerte, siendo los meses de Octubre a Enero los que presentan la mayor cantidad de días con viento fuerte.

Tabla 2.4 Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.

Dirección	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
N	87	72	59	76	119	98	88	89	54	73	87	96	83
NE	260	255	232	156	166	169	184	211	242	238	264	280	221
E	165	141	162	113	71	79	97	99	161	148	149	141	127
SE	131	151	161	117	125	102	72	132	166	155	132	139	132
S	108	115	103	117	119	88	96	125	127	117	106	87	109
SW	48	71	74	91	115	112	116	113	98	74	79	72	89
W	61	71	48	99	91	118	157	83	64	84	54	59	82
NW	91	69	71	142	84	138	110	77	47	60	85	76	87
Calma	50	54	90	88	112	96	80	71	41	50	44	49	69

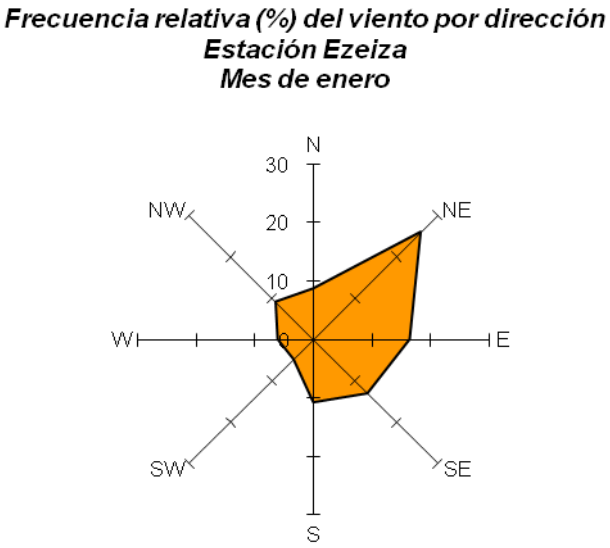


Figura 2.17 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Enero.

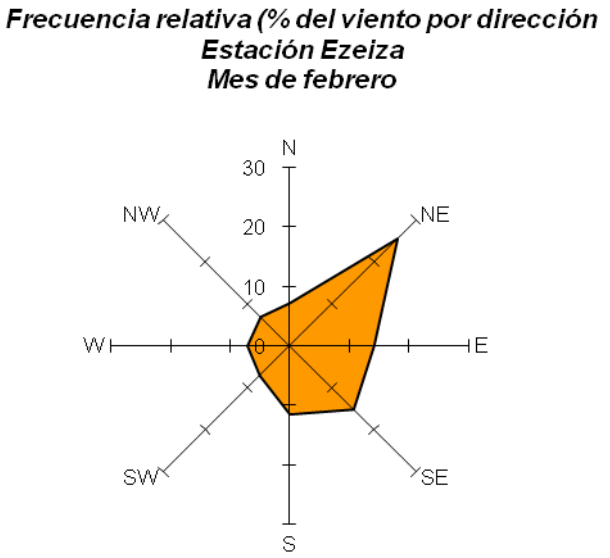


Figura 2.18 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Febrero.

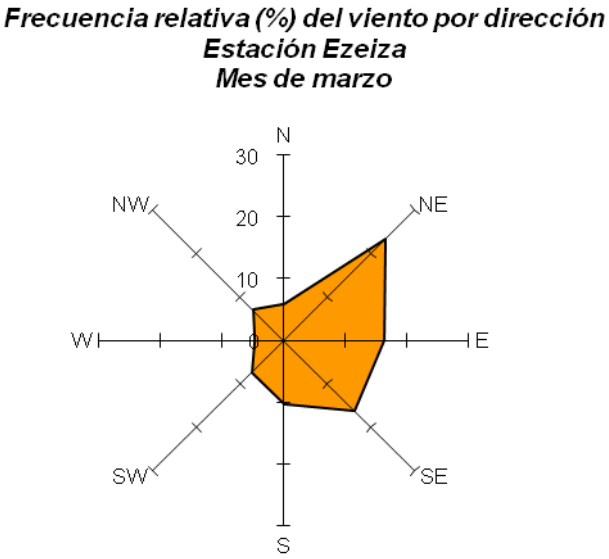


Figura 2.19 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Marzo.

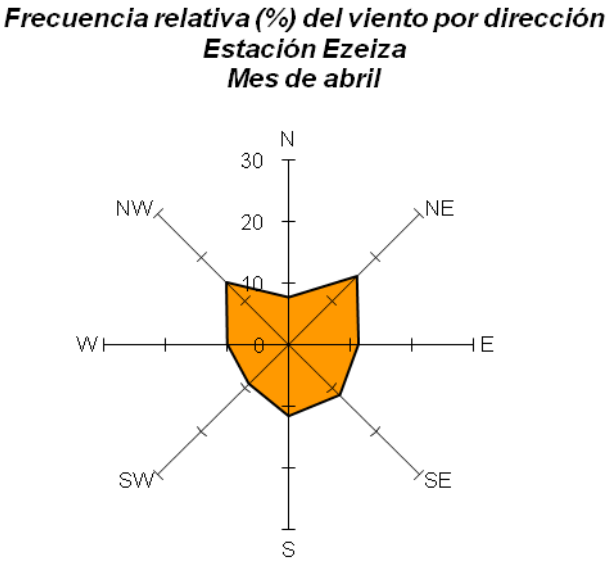


Figura 2.20 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Abril.

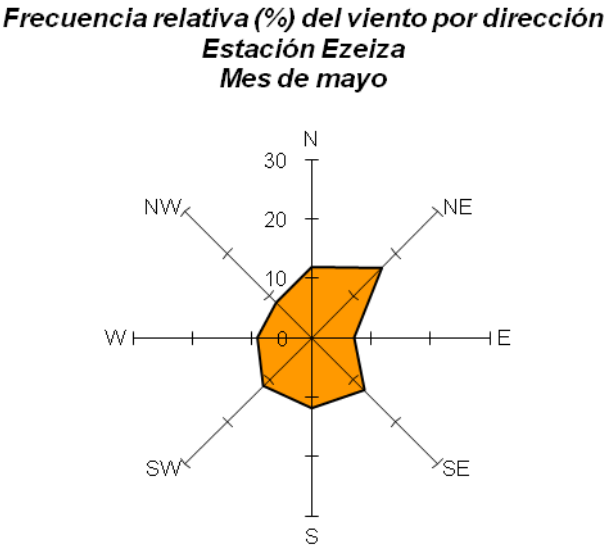


Figura 2.21 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Mayo.

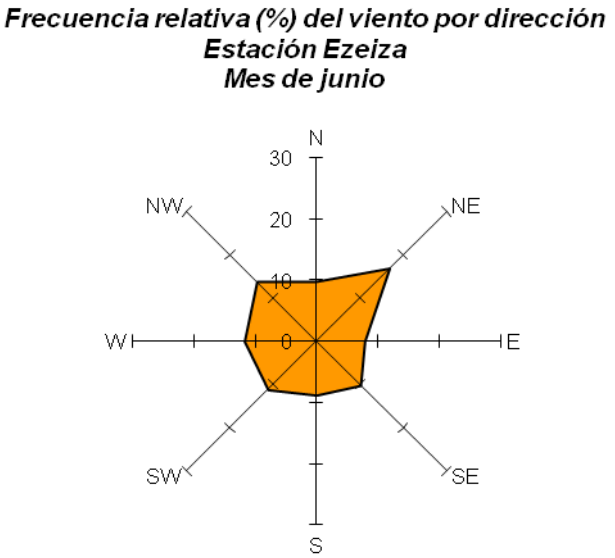


Figura 2.22 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Junio.

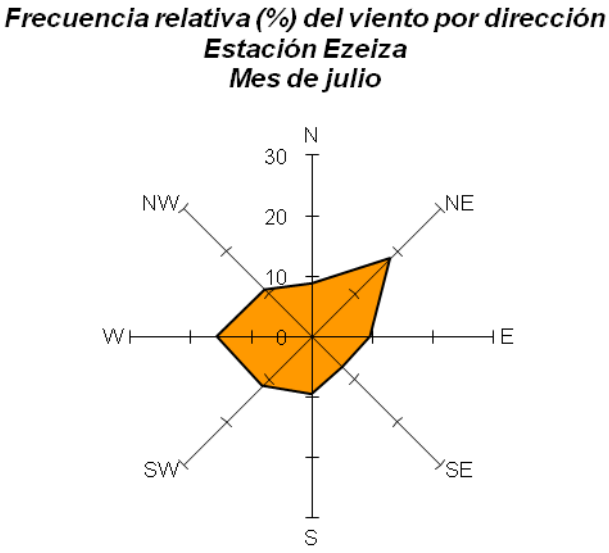


Figura 2.23 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Julio.

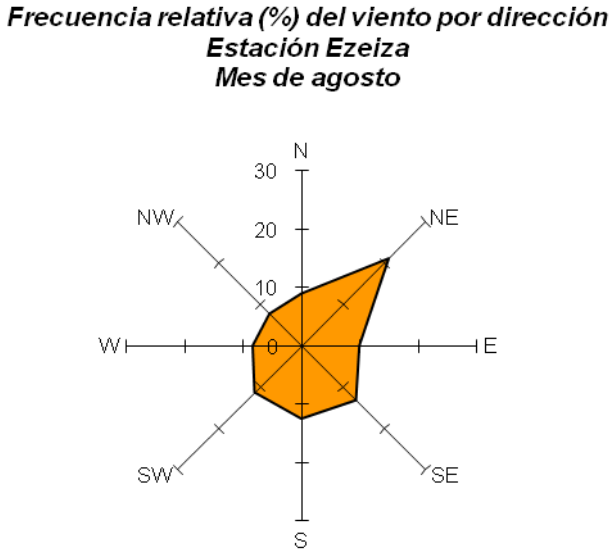


Figura 2.24 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Agosto.

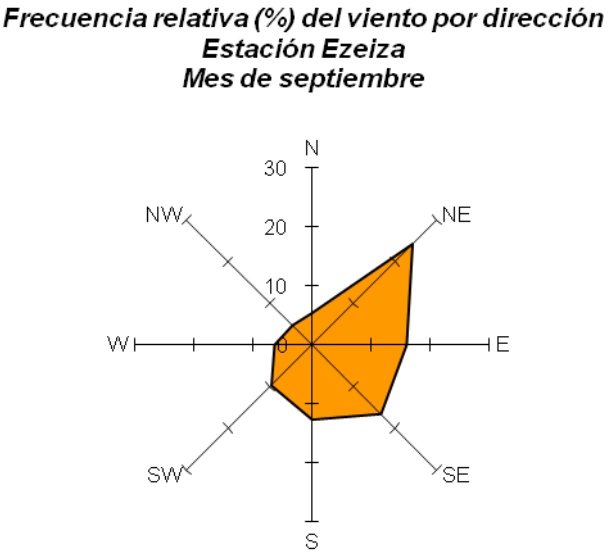


Figura 2.25 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Septiembre.

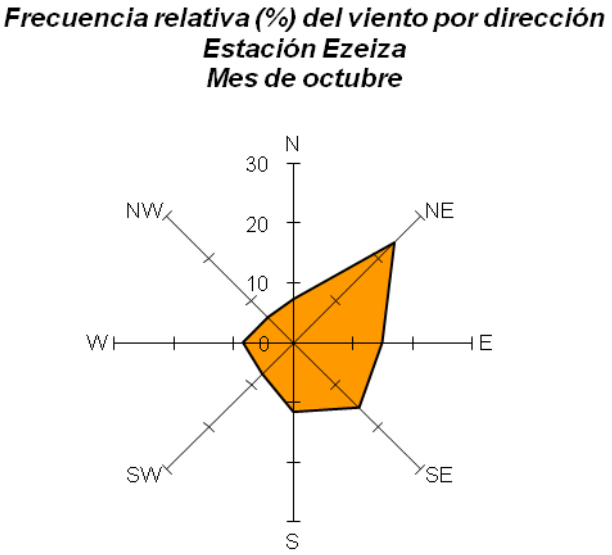


Figura 2.26 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Octubre.

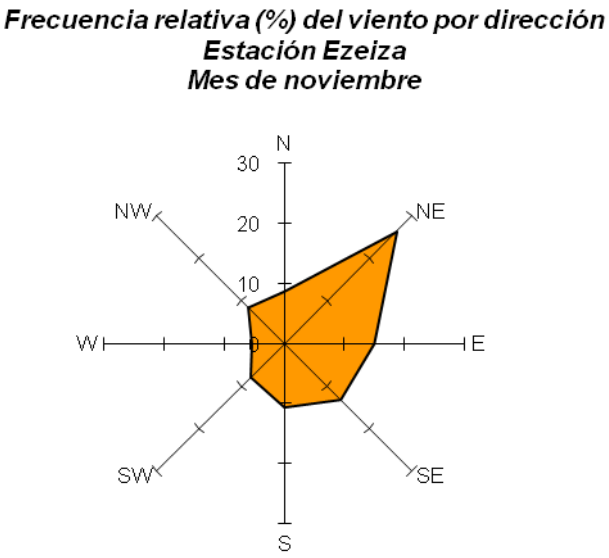


Figura 2.27 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Noviembre.

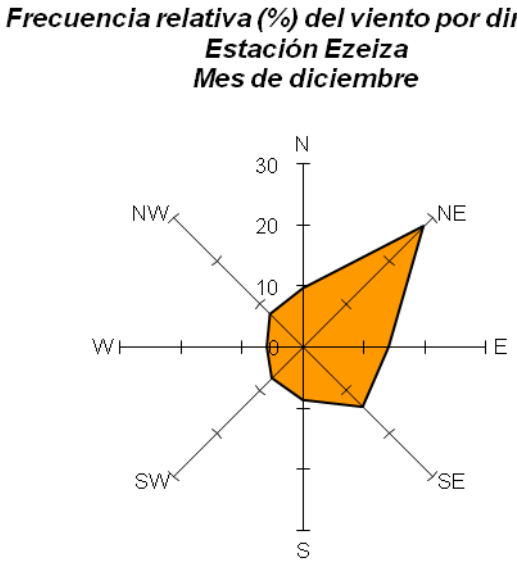


Figura 2.28 Frecuencia del viento según dirección. Mes de Diciembre.

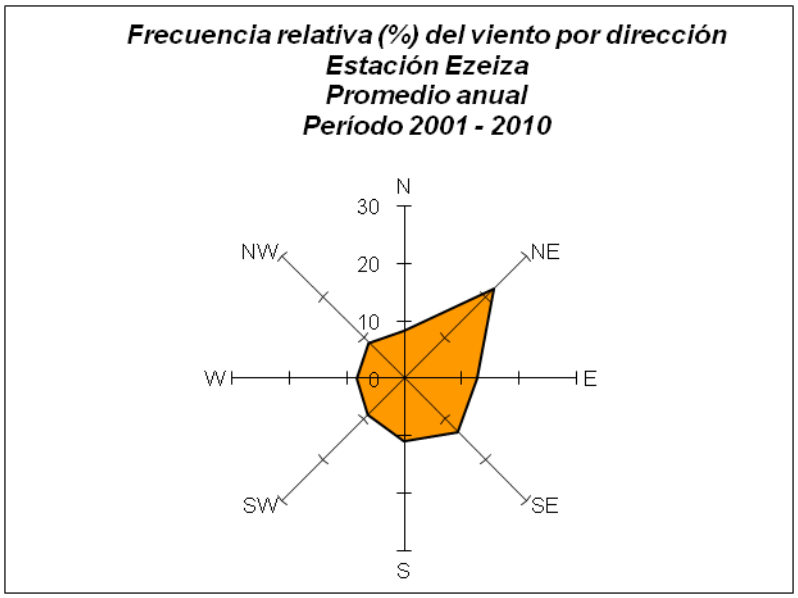


Figura 2.29 Frecuencia del viento según dirección. Anual.

Tabla 2.5 Número de días con viento fuerte (v > 43km/h), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
10,7	6,7	6,3	4,0	3,6	4,8	5,6	8,2	8,5	9,6	11,3	9,7	89

2.1.4 Nubosidad

En las Tabla 2.6, Tabla 2.7, Tabla 2.8 y en la Figura 2.30 se exponen los valores medios de nubosidad total, el número de días con cielo cubierto y el número de días con cielo claro en la estación meteorológica Ezeiza.

Se observa que los valores de nubosidad total oscilan entre 3,3 y 4,5 octavos, dándose los mayores valores en el período de Junio a Agosto.

Entre los meses Mayo y Septiembre hubo un promedio de días con cielo cubierto mayor a 9 días, siendo este promedio inferior a 7,8 días en los meses restantes. Por otro lado, los meses con mayor promedio de días con cielo claro son entre Enero y Abril con aproximadamente 10,6 días.

Tabla 2.6 Nubosidad total (Octavos), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
3,4	3,6	3,7	3,3	4,1	4,5	4,5	4,5	4,3	4	3,7	3,4	3,9

Tabla 2.7 Número de días con Cielo cubierto (días), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
5,5	6,2	7,8	5,3	9,7	10,8	10,7	10,8	9,9	7,5	7,1	4,9	96,2

Tabla 2.8 Número de días con Cielo claro (días), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
10,7	9,9	10,5	11,2	8,9	6,5	6,8	6,8	7,4	8,4	9,5	10,3	106,9

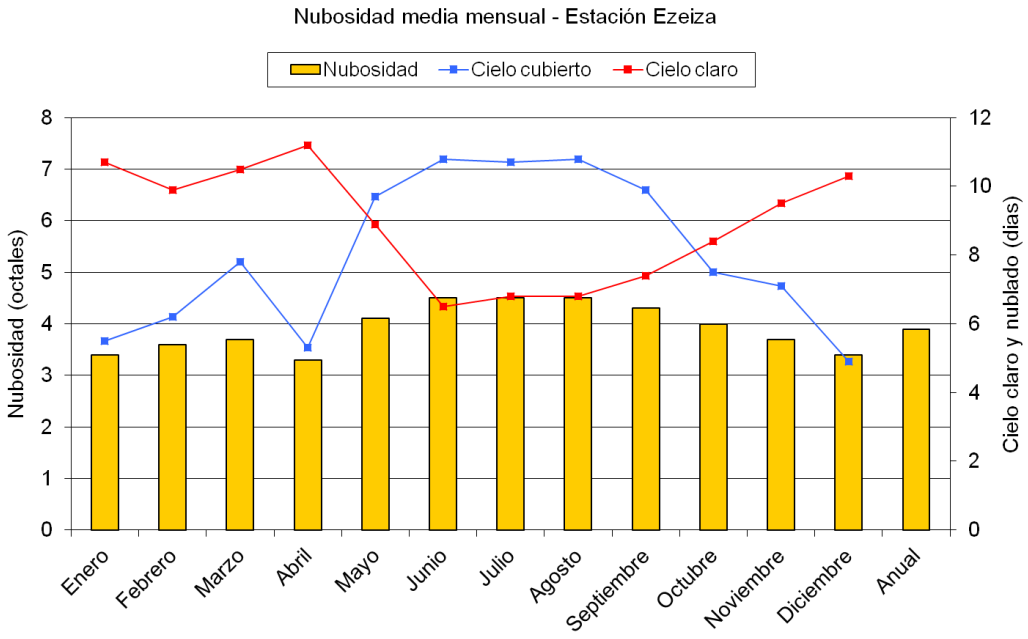


Figura 2.30 Nubosidad total (Octavos), Número de días con Cielo cubierto y Cielo claro.

2.1.5 Humedad relativa

En la Tabla 2.9 y en la Figura 2.31 se exponen los valores medios de humedad relativa, y sus valores medios máximos y mínimos, mensuales y anuales en la estación meteorológica Ezeiza.

Se observa que los valores medios de humedad relativa se encuentran entre 65,4 y 80,2%, con un aumento en los meses de invierno y una disminución en los de verano. Los valores medios máximos de humedad relativa se dan en el mes de Mayo (aproximadamente 87%) y los valores medios mínimos (alrededor de 55%) se observaron en Diciembre.

Tabla 2.9 Valores medios de Humedad Relativa (%), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	65,8	73,1	78,1	76,8	80,2	79,8	78,2	75,5	74,2	71,7	67,3	65,4	73,9
Mínimo	58,8	66,8	70,3	72	75,1	76,1	73,8	69,9	61,9	66,8	58,8	54,8	72
Máximo	70,4	76,9	84,7	80,8	86,5	84,9	83,6	81,3	80,2	82	75,4	75,5	76,1

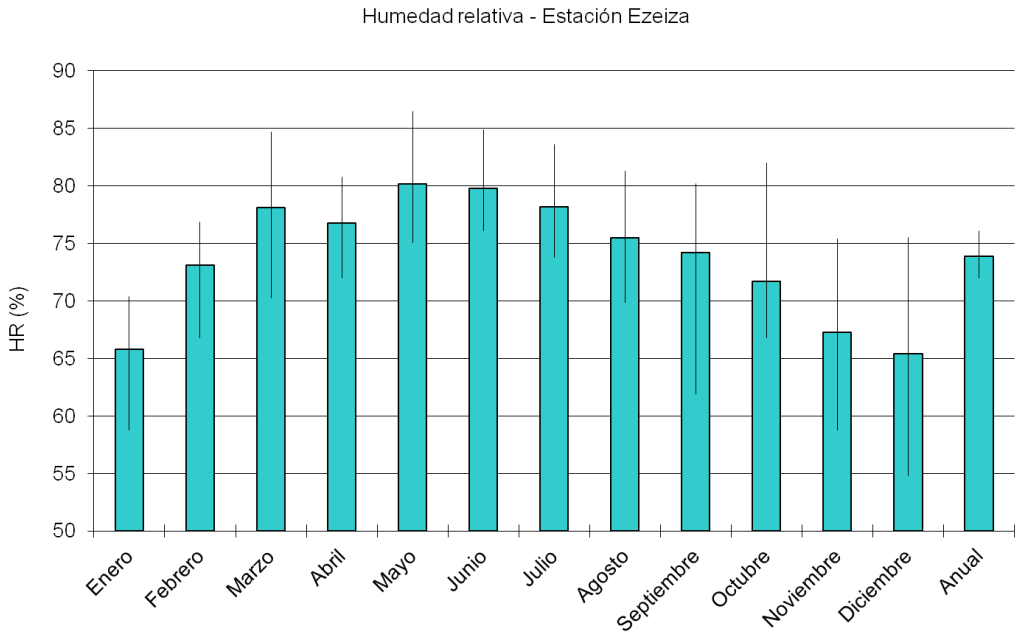


Figura 2.31 Valores medios de Humedad relativa, medios máximos y mínimos. Mensuales y anual.

2.1.6 Tensión de vapor

En la Tabla 2.10 y en la Figura 2.32 se exponen los valores medios de tensión de vapor, y sus valores medios máximos y mínimos, mensuales y anuales en la estación meteorológica seleccionada.

Se observa que los valores medios de tensión de vapor se encuentran entre 9,9 y 20,3 hPa. De Mayo a Octubre se observan valores entre 10 y 14,7 hPa, y en los meses restantes los valores medios de tensión de vapor son superiores a 15 hPa.

Los valores medios máximos de tensión de vapor se dan en los meses de verano, superando los 20 hPa, y los valores medios mínimos se observan en invierno con valores inferiores a 9 hPa.

Tabla 2.10 Valores medios de Tensión de Vapor (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	19,4	20,3	19,3	14,7	12,3	10,4	9,9	10,3	11,5	13,8	15,4	17,1	14,5
Mínimo	17,6	18,9	17	13,5	10,6	8,7	7,3	8,6	9,2	11,7	13,3	14,9	14
Máximo	21,2	21,6	21	16,4	14,1	12,8	12	13,5	14,4	16,1	17,4	19,4	15,6

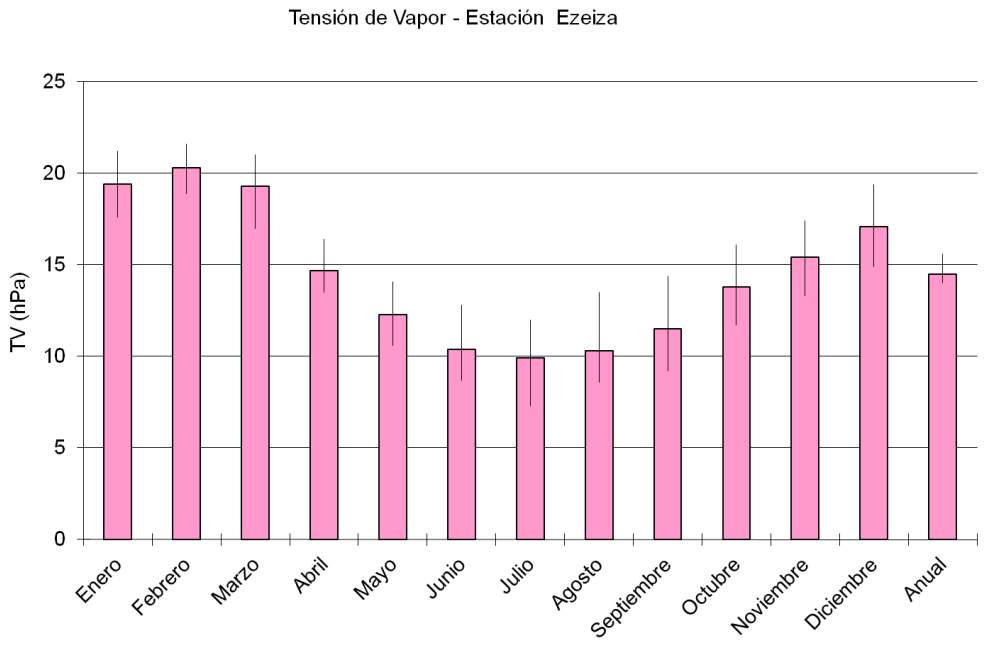


Figura 2.32 Valores medios de Tensión de Vapor, medios máximos y mínimos. Mensuales y anual.

2.1.7 Presión

En las Tabla 2.11, Tabla 2.12 y en la Figura 2.33 se exponen los valores medios de presión, y sus valores medios máximos y mínimos, mensuales y anuales, tanto a nivel de la estación meteorológica (20 metros de altura sobre el nivel del mar), como a nivel del mar.

Como es conocido, la presión atmosférica varía de forma inversamente proporcional a la altura. La magnitud de este cambio es de 1 milibar por cada 9 metros de altura lo que equivale a 2,2 hPa en 20 metros. Efectivamente, los valores medios de presión a nivel del mar difieren en entre 2,3 y 2,5 hPa de los valores medios a nivel de la estación que se encuentra a 20 m.s.n.m.

A ambas alturas se observa que los valores medios de presión son mayores en los meses de Mayo a Septiembre, mientras que en los meses Diciembre y Enero se registraron los valores medios más bajos.

Tabla 2.11 Valores medios de Presión a nivel de la estación meteorológica (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	1009,6	1010,2	1011,7	1013,9	1016	1016,2	1016,4	1016,5	1016,4	1012,8	1010,6	1009,9	1013,4
Mínimo	1008,2	1008,4	1009,8	1011,3	1012,6	1014,9	1014,3	1013,5	1014,4	1010,3	1007	1007,3	1012,6
Máximo	1011,4	1012,9	1013	1016,2	1020,2	1018,1	1017,9	1019,6	1019,1	1015,4	1012,6	1011,5	1013,9

Tabla 2.12 Valores medios de Presión a nivel del mar (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Valor medio	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Medio	1011,9	1012,5	1014	1016,2	1018,4	1018,7	1018,9	1018,9	1018,8	1015,2	1012,9	1012,2	1015,7
Mínimo	1010,5	1010,7	1012,1	1013,6	1015	1017,3	1016,7	1016	1016,8	1012,7	1009,3	1009,7	1015
Máximo	1013,7	1015,3	1015,4	1018,6	1022,6	1020,6	1020,3	1022	1021,5	1017,8	1015	1013,8	1016,3

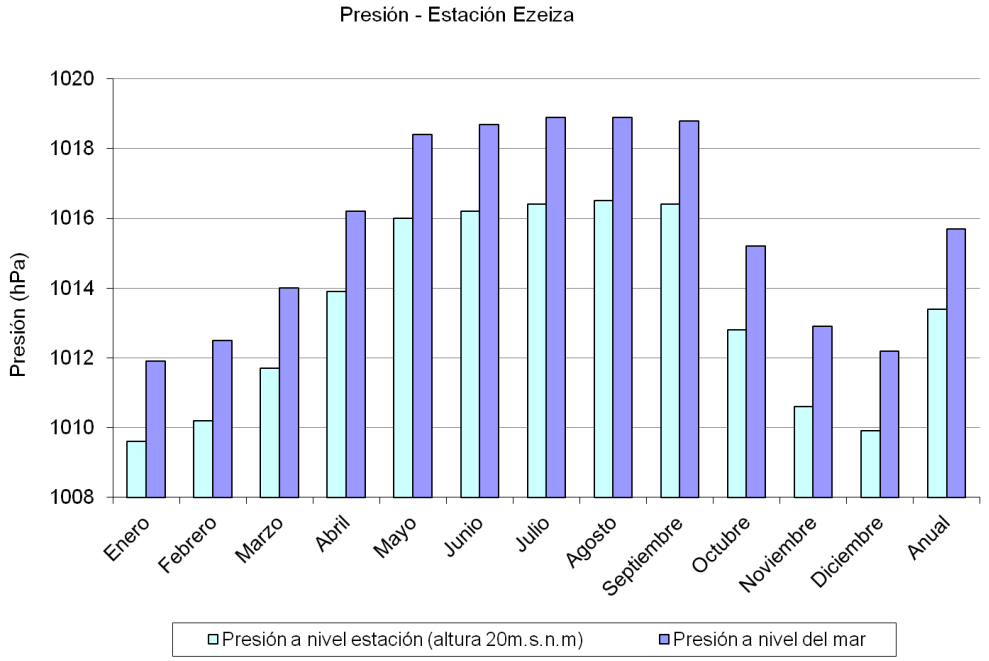


Figura 2.33 Valores medios de Presión, a nivel de la estación y a nivel del mar. Mensuales y anual.

2.1.8 Tormentas y nieblas

En las Tabla 2.13, Tabla 2.14, Tabla 2.15 y en la Figura 2.34 se exponen los números de días con tempestad de polvo o arena, tormenta y niebla en la estación meteorológica Ezeiza.

Se observa que los meses con un promedio mayor de días con tempestad de polvo o arena son Diciembre y Enero, mientras que en Noviembre y Enero se dan los promedios de mayores días con tormenta. Por otro lado, se observa que Mayo y Junio presentaron la mayor cantidad de días con niebla (alrededor de 12 días).

Tabla 2.13 Número de días con Tempestad de polvo o arena (días), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
0,5	0	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,2	0,1	0,1	0,4	1,7

Tabla 2.14 Número de días con Tormenta (días), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
7,1	5,3	5,9	4	2,3	2,5	2,4	3,5	2,9	5,4	7,3	5,8	54,4

Tabla 2.15 Número de días con Niebla (días), valores medios mensuales y anuales.

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
4,4	4,6	9,9	9,7	12,2	11,9	9,7	9,4	7,6	6,6	4	4,4	94,4

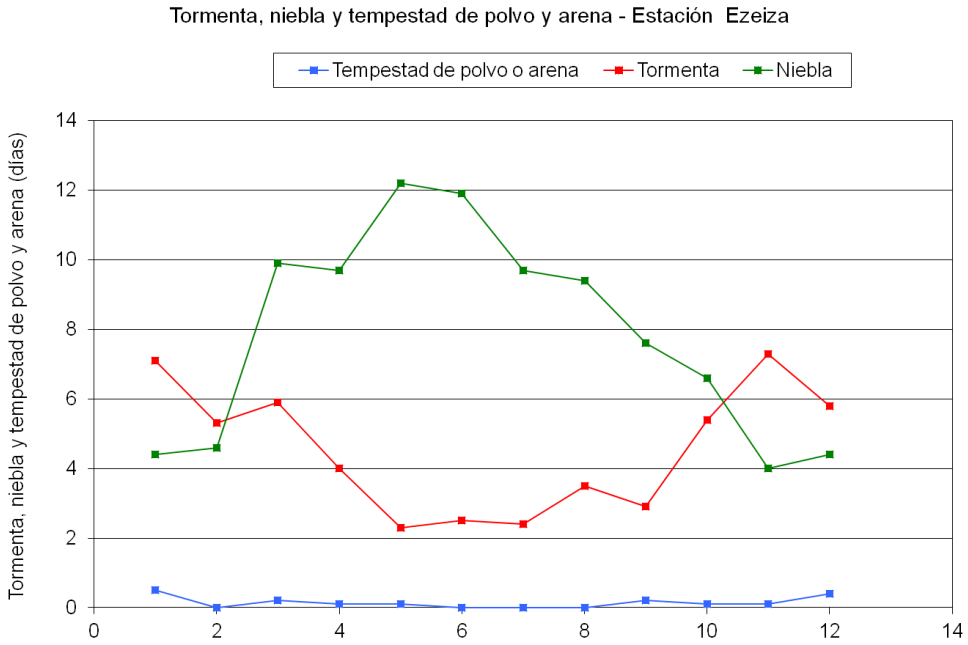


Figura 2.34 Número de días con tempestad de polvo o arena, tormenta y niebla.

2.2 CALIDAD DE AIRE

2.2.1 Parámetros medidos

Se midieron los parámetros siguientes, que corresponden a los contaminantes gaseosos de criterio para calidad de aire urbana:

- Óxidos de nitrógeno: NO_x
- Monóxido de carbono: CO
- Dióxido de azufre: SO_2

2.2.2 Metodología de medición

El muestreo se llevó a cabo mediante bombas personales de bajo caudal y bolsas inertes.

Para el análisis se utilizaron equipos de calidad de aire bajo Normas EPA. Los principios de funcionamiento y las Normas Internacionales de referencia utilizadas son:

Tabla 2.16 Métodos y Normas de calidad de aire aplicados.

Contamínate	Método de determinación	Norma
Monóxido de Carbón (CO)	Infrarojo No Dispersivo (NDIR).	EPA 40, CFR 50, Ap. C
Óxidos de Nitrógeno (NO_x)	Quimioluminiscencia de presión reducida (CLD) con detección por fotodiodo de modulación por flujo cruzado.	EPA 40, CFR 50, Ap. F
Dióxido de Azufre (SO_2)	Fluorescencia Ultravioleta (UVF).	EPA EQSA-0506-159

En el Anexo se presentan los certificados de calibración correspondientes.

2.2.3 Puntos de monitoreo

Los sectores definidos para el monitoreo se denominan “puntos de monitoreo”, y se los presenta en el Anexo correspondiente al final del presente informe. Los mismos están comprendidos en 3 grupos:

- 2 Puntos internos: corresponden a sectores dentro del predio de la futura PDL,
- 4 Puntos perimetrales: corresponden a sectores a lo largo del límite del predio de la PDL,
- 12 Puntos externos: corresponden a sitios fuera del predio de la PDL, usualmente asociados a localizaciones de receptores críticos cercanos,

Los puntos internos y perimetrales fueron definidos por AySA y su localización final se adaptó en campo según las posibilidades. Los puntos externos fueron definidos por CCyA en función del relevamiento llevado a cabo ad hoc. En el Anexo se presenta un registro de

Estación de Monitoreo para cada punto, que sintetiza su localización y particularidades observadas en campo.

2.2.4 Período de monitoreo

Los monitoreos se realizaron en septiembre de 2015, en las siguientes fechas:

- Puntos internos y perimetrales: 17sep15
- Puntos externos: 19sep15

2.2.5 Condiciones climáticas

En el Anexo al final de este informe, se presentan las condiciones meteorológicas registradas durante los monitoreos en el predio de PDL y su entorno.

2.2.6 Niveles de referencia

La tabla siguiente presenta los niveles de referencia aplicados para evaluar la concentración de los parámetros de calidad de aire, que corresponden a las condiciones ambientales definidas por la Prov. de Buenos Aires para períodos de tiempo de corto plazo:

Tabla 2.17 Niveles de referencia (Normas de calidad de aire).

Parámetro	Nivel de referencia	
	Valor	Unidad
Óxidos de nitrógeno	0.2	ppm
Monóxido de carbono	35	ppm
Dióxido de azufre	0.5	ppm

(*) Ley 5965 Pcia. de Buenos Aires, Decreto 3395/96.
NE = No Establecido.

Si bien dentro de la PDL aplicará la Normativa de Higiene y Seguridad Laboral, tratándose de un monitoreo de línea de base, para los puntos perimetrales e internos del predio (actualmente un campo sin actividad) se utilizó la normativa ambiental.

2.2.7 Resultados

La tabla que se muestra a continuación presenta los resultados de concentración de los gases medidos. La última columna indica la comparación entre los valores medidos y los niveles de referencia de calidad de aire.

Resultan valores relativamente bajos de concentración de gases de criterio. De acuerdo a la localización de la PDL y las direcciones de viento durante los monitoreos, se observa un efecto por la influencia de las emisiones urbanas (principalmente el tránsito).

Todos los puntos cumplen con los niveles de referencia citados.

Tabla 2.18 Resultados de calidad de aire.

Punto	Localizacion	NOx (ppm)	CO (ppm)	SO2 (ppm)	Resultado
1	Perímetro PDL	0.028	0.68	< 0.01	CUMPLE
2	Perímetro PDL	0.025	0.55	< 0.01	CUMPLE
3	Interior predio PDL	0.016	0.44	< 0.01	CUMPLE
4	Perímetro PDL, río	0.017	0.35	< 0.01	CUMPLE
5	Perímetro PDL	0.015	0.31	< 0.01	CUMPLE
6	Interior predio PDL	0.016	0.40	< 0.01	CUMPLE
7	Barrio	0.025	0.52	< 0.01	CUMPLE
8	Barrio	0.022	0.47	< 0.01	CUMPLE
9	Barrio	0.027	0.55	< 0.01	CUMPLE
10	Barrio	0.022	0.50	< 0.01	CUMPLE
11	Barrio	0.024	0.56	< 0.01	CUMPLE
12	Barrio	0.028	0.75	< 0.01	CUMPLE
13	Barrio	0.029	0.68	< 0.01	CUMPLE
14	Barrio	0.016	0.33	< 0.01	CUMPLE
15	Barrio	0.019	0.36	< 0.01	CUMPLE
16	Barrio	0.032	0.77	< 0.01	CUMPLE
17	Barrio	0.024	0.57	< 0.01	CUMPLE
18	Barrio	0.028	0.66	< 0.01	CUMPLE

2.3 OLORES Y GASES DE LA ACTIVIDAD

2.3.1 Parámetros medidos

Se trabaja como parámetro objetivo central sobre el gas sulfuro de hidrógeno (H_2S), dado que es el principal compuesto gaseoso que será generado en las instalaciones, y principal fuente de potencial impacto al exterior por olores.

Complementariamente, en los puntos que pudieran ser de interés se han realizado mediciones de otros gases que, más allá de su respuesta odorizante, pueden estar presentes en algunos sectores de la planta: metano (CH_4) sin respuesta odorífera, e HidroCarburos No Metánicos (NMHC).

2.3.2 Metodología de medición

Para la medición se utilizaron equipos bajo Normas EPA. En el caso de H_2S se trata de un equipo de extremadamente alta sensibilidad, especialmente adaptado para detección de olores en umbrales sub-ppb, con una sensibilidad de 0.1 ppb. El principio de funcionamiento es por fluorescencia ultravioleta (UVF) y la Norma Internacional de referencia es EPA EQSA-0506-159.

En el caso de CH4 y NMHC, el método de determinación es la ionizacion de llama (FID) con combustión selectiva y modulación por flujo cruzado, con lector fluorescente de concentración en ppmC.

En el Anexo correspondientes se presentan los certificados de calibración.

2.3.3 Puntos de monitoreo

Los puntos de monitoreo de olores coinciden con los de calidad de aire. Ver Anexo,

2.3.4 Período de monitoreo

Los días de monitoreo de olores coinciden con los de calidad de aire.

2.3.5 Condiciones climáticas

En el Anexo al final de este informe, se presentan las condiciones meteorológicas registradas durante los monitoreos en el predio de PDL y su entorno.

2.3.6 Niveles de referencia

La tabla siguiente presenta los niveles de referencia aplicados para evaluar el nivel de concentración de los gases estudiados cuando se analizan las condiciones ambientales:

Tabla 2.19 Niveles de referencia (Olores).

Sustancia	N° CAS	Nivel de referencia	
		Valor	Unidad
Sulfuro de hidrógeno	7783-06-4	0.005	ppm
Metano	74-82-8	NE	
NMHC		NE	

(*) Ley 5965 Pcia. de Buenos Aires, Decreto 3395/96.
NE = No Establecido.

2.3.7 Resultados

La tabla que se muestra a continuación presenta los resultados de concentración para los parámetros medidos en los puntos que definen la red de monitoreo.

Se observa que:

- Existen muchos sitios con presencia de sulfuro de hidrógeno, mayormente debido a la presencia de aguas residuales y basura,
- En algunos puntos se supera el umbral de olor del Dto. 3395/96 [1]
- Los niveles de metano son los habituales, con una concentración superior junto al río,
- No se detectaron hidrocarburos en aire para las jornadas de monitoreo,

Tabla 2.20 Resultados de olores y gases de la actividad.

Punto	Localización	H2S (ppb)	CH4 (ppm)	NMHC (ppm)
1	Perímetro PDL	4.0	1.9	< 0.025
2	Perímetro PDL	2.1	1.7	< 0.025
3	Interior predio PDL	< 0.5	1.4	< 0.025
4	Perímetro PDL, río	5.4	5.3	< 0.025
5	Perímetro PDL	< 0.5	1.5	< 0.025
6	Interior predio PDL	< 0.5	1.4	< 0.025
7	Barrio	6.4	1.8	< 0.025
8	Barrio	5.5	1.7	< 0.025
9	Barrio	6.1	1.7	< 0.025
10	Barrio	4.7	2.0	< 0.025
11	Barrio	3.6	1.3	< 0.025
12	Barrio	0.9	1.4	< 0.025
13	Barrio	3.1	1.4	< 0.025
14	Barrio	< 0.5	1.4	< 0.025
15	Barrio	< 0.5	1.3	< 0.025
16	Barrio	3.3	1.3	< 0.025
17	Barrio	1.7	1.2	< 0.025
18	Barrio	2.8	1.2	< 0.025

[1] El umbral es de 5 ppb. Sin embargo, el umbral olfativo es bastante inferior, tal como se observa al comparar los resultados sensoriales con las mediciones, donde en varios puntos se apreciaron olores y el nivel medido fue inferior a 5 ppb.

2.3.8 Distribución de olores

Durante los relevamientos de campo y monitoreos, se llevó a cabo una evaluación sensorial de olores en la zona de estudio.

Se utilizó la misma red de puntos de monitoreo definida en las secciones previas.

La figura que sigue presenta un esquema de distribución de olores, que permite obtener una rápida imagen para la zona de estudio. En cada estación se indica el tipo de olor detectado con un código de colores. El rojo indica olores del tipo cloacal o de aguas residuales.

Se observa que:

- Dentro del predio de la PDL no se apreciaron olores,
- En la zona de futuro vuelco, hay actualmente olores a basura y aguas residuales,
- En la entrada, se percibieron olores a basura,
- De todos los olores detectados, el de aguas residuales es el más significativo,
- Al norte y noreste de la PDL se encuentra un pasivo asociado a las aguas residuales distribuidas en la vía pública,
- Los olores mas frecuentes son a aguas servidas, basura, combustión y tránsito,
- En algunos sitios no se percibieron olores.

Nótese que esta descripción es válida únicamente para las jornadas de relevamiento y monitoreo.

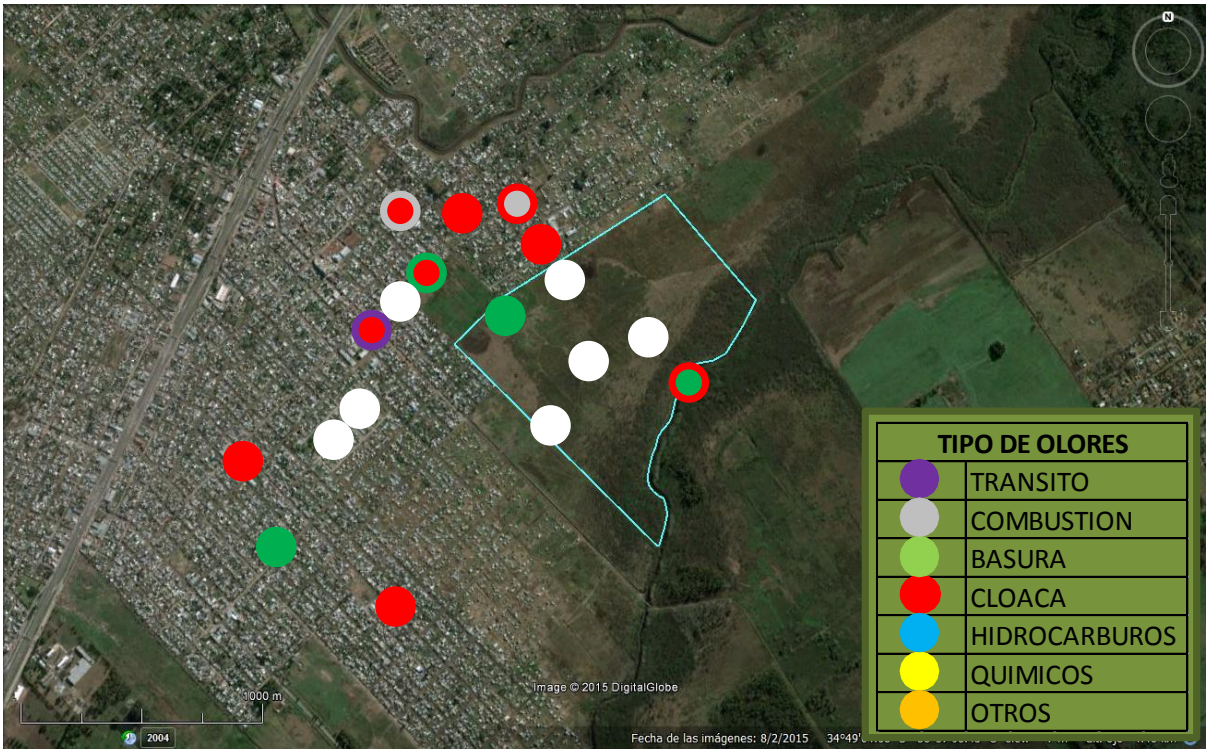


Figura 2.35 Mapa de Olores para la zona de estudio.

3 MODELADO MATEMATICO

3.1 OBJETIVO Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El objetivo de esta parte del trabajo fue estimar el impacto ambiental futuro por emisión de olores en el área de influencia de la Planta Depuradora Laferrere.

Para alcanzar estos objetivos se aplicaron técnicas de modelado matemático de dispersión de gases olorosos.

En lo que sigue se detalla el trabajo realizado.

3.2 MODELO MATEMÁTICO

El estudio de evaluación de calidad de aire se llevó a cabo utilizando el modelo matemático de dispersión de contaminantes atmosféricos ***SofIA*** (***Sof****tware de* ***I****mpacto* ***A****tmosférico)*, desarrollado por los autores (Tarela and Perone 2002a, 2005).

El modelo es del tipo Gaussiano y permite cuantificar la dispersión tridimensional (3D) de gases contaminantes provenientes de distintos tipos de fuentes, en particular

- fuentes difusas, como las debidas a las emisiones evaporativas desde los tanques decantadores o de aireación, las cámaras y los canales, y demás sectores con potencial emisión en la futura PDL

El modelo contempla los mecanismos físicos esenciales que producen la dispersión de los gases erogados. Entre ellos se cuentan el momentum inicial, el proceso de flotación térmica y la dilución por entrainment de aire ambiente (campo cercano), y la dispersión posterior de las plumas por acción conjunta de la advección y la difusión turbulenta (campo lejano). Además de las características de emisión de cada fuente, se tienen en cuenta las condiciones del terreno y de la atmósfera en la zona de estudio.

Una particularidad del modelo *SofIA* es que incorpora en el mismo sistema computacional la posibilidad de realizar estudios de sondeo detallado o dispersión compleja bajo condiciones atmosféricas estadísticas (provenientes de una estación meteorológica actual o de datos históricos).

En el primer caso, se barre un conjunto predeterminado de condiciones atmosféricas rígidas con el objeto de analizar inicialmente escenarios y contaminantes potencialmente conflictivos. Esta metodología se aplica al caso de fuentes puntuales, ya que está desarrollada para emisiones desde chimeneas.

En el segundo caso, se utilizan resultados de mediciones meteorológicas. Dentro del modelo opera un preprocesador meteorológico, de modo de determinar las características físicas atmosféricas de la zona de estudio y, consecuentemente, las propiedades de difusión turbulenta.

Como salida, el modelo permite obtener las concentraciones de contaminantes a la altura de interés. Dicha salida es georeferenciada, pudiéndose trabajar a partir de un sistema GIS o adaptar al layout local de definición de la planta bajo estudio u otro sistema de referencia de trabajo (coordenadas geográficas, etc.).

El posprocesador del modelo permite obtener distintos datos de interés, entre los que se pueden mencionar:

- Zona de influencia de la planta (definida como aquella para la cual el estándar de calidad de aire local vigente es superado).
- Puntos críticos (caseríos, escuelas, instalaciones, poblados, etc.).
- Escenario georeferenciado de peor situación (condiciones meteorológicas y de operación de la planta para la cual las concentraciones resultan máximas).
- Estudio de plumas individuales o de toda la planta para casos particulares de interés.
- Promedios temporales georeferenciados (horarios, 8 horas, diario, anual).

SofIA ha sido utilizado en diversas aplicaciones, entre las que se pueden mencionar impactos urbanos (Tarela and Perone, 2002b), de plantas industriales (Tarela, 2001), de parques industriales (Tarela 2003), de centrales nucleares (TArela,2014) y, especialmente relevante para este trabajo, instalaciones depuradoras de líquidos cloacales (para EDAR OSSE, y para AySA desde 2002 a la fecha). A partir de este conjunto de aplicaciones, el modelo ha sido calibrado y validado con éxito en sucesivas ocasiones.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

3.3.1 Modelo digital y geo-referenciación

La geometría de la planta, incluyendo el tamaño y ubicación de las distintas fuentes, fue digitalizada a partir de los planos provistos por AySA. Las cotas de cada tanque, cámara, etc. se obtuvieron también de estos planos.

De acuerdo a estos planos, se definieron las posiciones de las fuentes de emisión de olores dentro de la planta de tratamiento.

Cada potencial fuente fue localizada en forma georeferenciada en un sistema común de coordenadas para realizar las simulaciones del conjunto de emisiones.

Se utilizaron imágenes satelitales del predio en su situación actual para localizar las futuras estructuras y correlacionar el impacto sobre los barrios aledaños.

La topografía del terreno fue obtenida de información propia y relevamientos de campo. EL predio donde se instalarán las etapas de proceso es bastante plano, lo mismo que los alrededores.

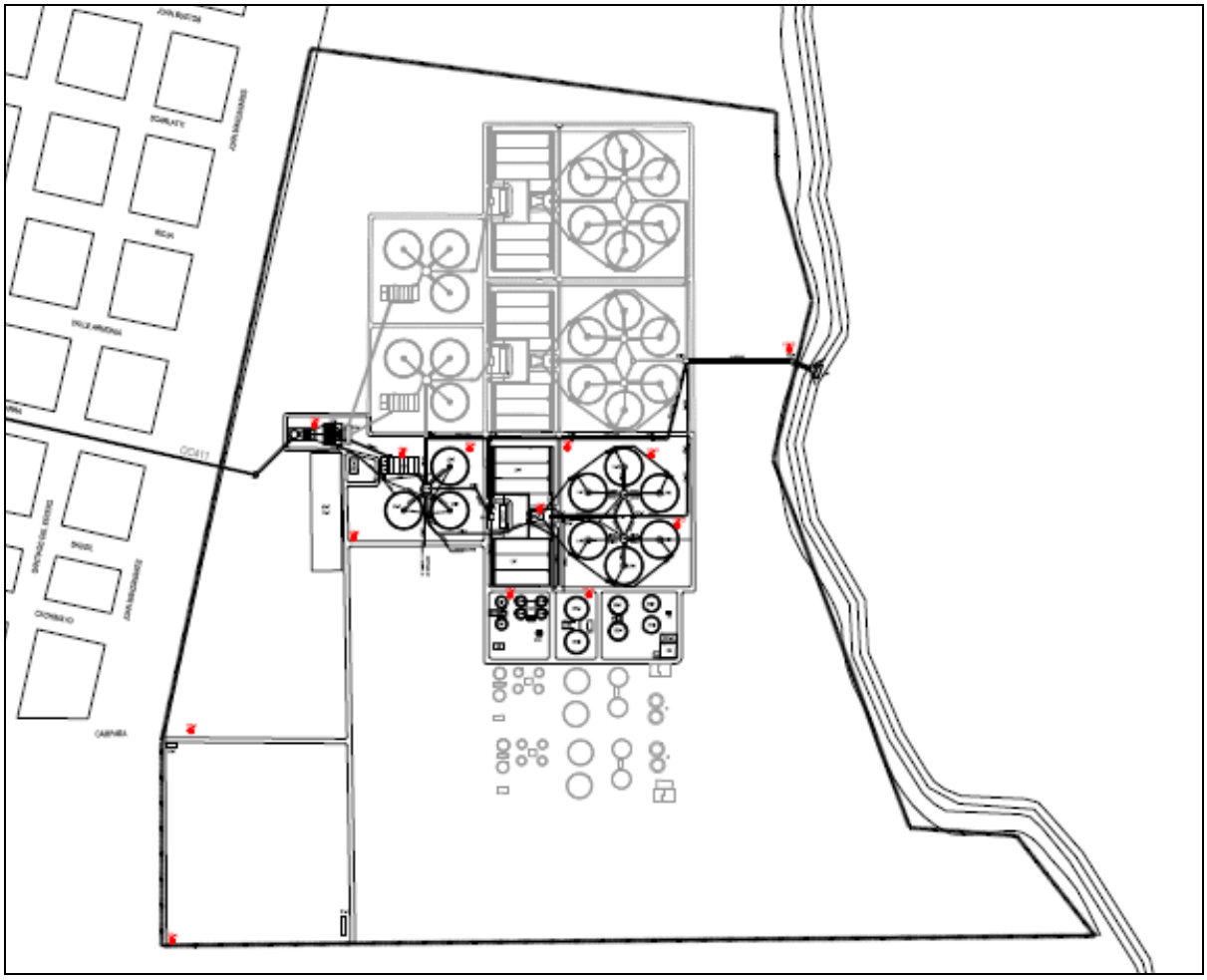


Figura 3.1 Croquis de la planta (resaltado el primer módulo).

3.3.2 Parámetros numéricos

Se trabajó sobre una red de cálculo que abarca una extensión horizontal de 3.0 km. x 3.0 km. de lado. La extensión se determinó a partir de corridas preliminares para evaluar el radio de influencia de la planta, de los estudios previos con plantas similares y en función de los receptores sensibles detectados en los relevamientos.

El paso de discretización fue tomado en 10 m en ambas direcciones horizontales y en la vertical se obtuvieron resultados en distintas capas, siendo la de interés mayor aquella a nivel de respiración. Los resultados mostrados a continuación y las respectivas conclusiones, hacen referencia únicamente a las concentraciones a nivel de respiración.

En la vertical se trabajó desde el nivel de piso hasta la altura de la capa de inversión resultante de cada escenario (máximo 10,000 m).

El número total de nodos de cálculo fue de 90.000 por capa vertical.

3.3.3 Indicador de olores

De entre las opciones para evaluar el impacto por olores, se ha decidido trabajar con la dispersión de un gas representativo.

En función de los antecedentes exitosos en la evaluación de otras plantas depuradoras, a partir de datos propios disponibles y mediciones específicas, se utilizó el gas sulfuro de hidrógeno como indicador.

El sulfuro de hidrógeno es un compuesto representativo de las emisiones de olores en plantas depuradoras. Se genera en la conducción y el procesamiento de líquidos residuales, y se libera básicamente por acción de la turbulencia del flujo.

Este gas fue tomado como indicador del grado de impacto por olores en el exterior, comparándoselo luego con los umbrales olfativos de la legislación vigente.

3.3.4 Fuentes de emisión

La identificación de las fuentes se llevó a cabo mediante la memoria descriptiva de procesos provista por AySA, los planos del proyecto, y la experiencia en instalaciones de similares características.

A modo de resumen, las principales fuentes de emisión de olores son las siguientes:

- Sedimentadores Primarios
- Clarificadores
- Espesador de Lodos Primarios
- Almacenador
- Gasómetro
- Cámara de Reparto a Sedim. Primarios
- Cámara de Recirculación de Lodos
- Vuelco al Riachuelo
- Almacenador de lodos.
- Estación de bombeo de entrada
- Desarenadores
- Tanques de Aireación
- Cámaras varias

De acuerdo a la memoria descriptiva de procesos, se prevé la instalación de biofiltros en:

- Rejas finas
- Espesador de lodos primarios

Además, se aplicará un desodorizante antes de la ventilación a los 4 vientos en las Rejas gruesas.

Adicionalmente, se ha considerado la instalación de biofiltros en:

- Flotadores de lodos
- Ventilación del almacenador de lodos

3.3.5 Tasas de emisión

Las emisiones de gases olorosos en estas plantas depuradoras ocurren como consecuencia de liberaciones evaporativas difusas. Su cuantificación es muy dificultosa. La medición directa no está protocolizada, y requeriría de múltiples ensayos bajo condiciones controladas, de elevado costo y usualmente no compatibles con la actividad de la propia planta, que es de trabajo continuo.

Las estimaciones basadas en consideraciones teóricas son factibles, pero el grado de exactitud es variable y pueden dar lugar a evaluaciones imprecisas.

En trabajos previos se utilizó una metodología propia, desarrollada por los Consultores, y basada en la combinación de mediciones de campo de calidad de aire y la aplicación del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos ***SofIA***. Esta metodología ya se aplicó con éxito anteriormente en distintas situaciones, entre otras varias plantas de tratamiento de líquidos cloacales similares a la PDL (ver Referencias).

En aquellos estudios se calcularon las tasas de emisión esperables para las plantas operando normalmente. En función de esos datos históricos disponibles, y las previsiones de AySA para las condiciones de operación futura de la PDL, se estimaron las tasas de emisión. Según lo indicado por AySA, las características de la PDL serán similares a las de la Planta Depuradora Norte (PDN).

Es importante resaltar aquí que las tasas de emisión utilizadas son teóricas. Como el proyecto no ha sido construido aún, e incluso AySA informa que no se tienen datos ciertos de la componente industrial de estas aguas residuales, la cuantificación de las emisiones es por ahora una aproximación cuya validez deberá ser evaluada una vez la PDL esté funcionando.

Además, se deben considerar estas tasas como valores esperables, sin perder de vista que existen variaciones en las propiedades de emisión que no están contempladas aquí (estacionales, cambios climáticos bruscos, modo de operación, etc.).

3.3.6 Condiciones meteorológicas

Para caracterizar el impacto de las instalaciones en PDL se establecieron una serie de escenarios meteorológicamente esperables.

Para ello se utilizaron los datos estadísticos correspondientes al período 2001-2010 del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) en la Estación Ezeiza, ya presentados anteriormente.

A partir del análisis de dichos datos, se obtuvieron los valores promedios de los parámetros utilizados para alimentar el modelo.

A partir de estas situaciones, se generaron 9 escenarios característicos para evaluar el impacto debido a la emisión de SH_2 desde PDL.

Entre ellos se eligieron:

- 3 escenarios de invierno para las direcciones más frecuentes y velocidad de viento promedio,
- 3 escenarios de verano para las direcciones más frecuentes y velocidad de viento promedio,
- 3 escenarios para las direcciones más frecuentes y velocidad de viento muy débil (velocidad media igual o inferior a 1 m/s),

Se definieron las direcciones de viento NE, E y SE para cada terna, por tratarse de las más frecuentes y porque en este caso permiten evaluar el impacto sobre los receptores críticos aledaños a PDL, dado que el desarrollo urbano se establece hacia el W de la planta.

En todos los casos se supusieron atmósferas neutras o estables, según corresponda, para maximizar el impacto en las condiciones simuladas, permaneciendo del lado de la seguridad

En la tabla siguiente se presentan las condiciones definidas para cada escenario característico:

Tabla 3.1 Escenarios característicos y críticos simulados.

.

Tipo	**Escenario**		**Período**	**Dirección viento**	**Intensidad viento promedio (m/s)**
Condiciones típicas	1	VE1	Verano	NE	3.6
	2	VE2		E	3.5
	3	VE3		SE	3.7
	4	IN1	Invierno	NE	3.8
	5	IN2		E	3.6
	6	IN3		SE	4.1
Condiciones críticas	7	VMD1	Viento muy débil	NE	1.0
	8	VMD2		E	1.0
	9	VMD3		SE	1.0

3.3.7 Niveles de referencia

En la evaluación del impacto por olores se han utilizado los niveles de referencia locales (provincia de Buenos Aires) y algunas referencias internacionales, a saber:

- Umbral de olor, Prov. de Buenos Aires: 5 ppb
- Referencia de Japón: 20 ppb (*The offensive odor control law in Japan*, rango mínimo)
- OMS: 107 ppb (*Organización Mundial de la Salud*)

Se vuelve a mencionar que el umbral de olor citado es considerado hoy en día un valor elevado, existiendo diversos estudios que muestran umbrales inferiores, incluso hasta de menos de 1 orden de magnitud en relación a 5 ppb.

Por ello, la evaluación del impacto debe ser tomada con cuidado, dado que los umbrales olfativos difieren entre personas.

3.4 PREDICCIONES DEL MODELO

El impacto en el grado de olor en el exterior de las plantas depuradoras, como objeto principal del estudio, se presenta en los apartados siguientes.

En el Anexo se presentan las salidas del modelo para cada escenario, representando el campo de concentración de H_2S a nivel de respiración. Las figuras incluyen los resultados dentro de la PDL, para mostrar que los mayores impactos ocurren allí. Además, se muestran las plumas externas hasta valores inferiores a 1 ppb, en rangos 1 orden de magnitud por debajo del umbral de olor de 5 ppb.

3.4.1 Impacto bajo condiciones típicas de verano

Para el escenario de las condiciones típicas de viento de verano VE1 (viento del NE), se desarrollan plumas de H_2S de corto alcance. Si bien se perciben olores dentro del predio, se espera que la propagación de olores al exterior sea baja. El sector externo mas afectado sería la inmediación del punto de vuelco, una zona actualmente despoblada.

Para el escenario VE2 (viento del E), el desarrollo de plumas es similar al anterior pero reorientado en función de la dirección de viento característica. En este caso aún en la zona del vuelco al río el impacto externo será mínimo, ya que los vientos no permiten la dispersión hacia la otra orilla (aunque habrá efectos locales en el entorno del punto de vuelco).

Considerando finalmente el escenario estival VE3 (viento del SE), se aprecia un comportamiento similar, sin afectación externa significativa.

En estos escenarios el impacto, medido como superación del umbral de olor (5 ppb), resulta mínimo fuera de la PDL, solo impactando unos pocos metros sobre el área aledaña al punto de vuelco al río. En estas circunstancias no hay impacto sobre las áreas pobladas.

Cabe mencionar que el escenario recién presentado es uno de entre una variedad importante de situaciones que pueden tener lugar frente a las variaciones meteorológicas cotidianas. En este sentido, obviamente no se puede generalizar el caso simulado a lo que ocurre durante todo el verano.

Es decir, no debe dejar de observarse que es esperable que existan otros escenarios meteorológicos de temperaturas medias o altas donde se genere un impacto superior en el exterior, tanto por tales condiciones de dispersión como por condiciones diferenciales de operación que no se pueden estimar con claridad en esta etapa de desarrollo del proyecto.

3.4.2 Impacto bajo condiciones típicas de invierno

Si bien durante el verano se esperan tasas de emisión superiores por efecto de la mayor temperatura, en invierno las condiciones de dispersión atmosféricas son menores, y las capas de inversión se desarrollan menos en altura. Considerando que las tasas de emisión permanecen igual durante todo el año, en esta evaluación esto se traduce en un aumento del impacto relativo, según se presenta a continuación.

En el escenario IN1 (viento del NE), las plumas tienen mayor desarrollo que en el escenario VE1, de igual dirección de viento. En la zona de vuelco se supera el umbral de olor. Sobre el límite SW de la PDL, podría haber percepción de olores en el barrio vecino.

Para el escenario IN2 (viento del E), el impacto mayor queda confinado al predio de la PDL, con un eventual impacto bajo sobre el barrio aledaño al ingreso al predio.

Cuando las condiciones son las del escenario IN3 (viento del SE), la alineación de fuentes de emisión produce un aumento relativo de extensión de plumas, impactando sobre el barrio al N de la PDL. Esta zona incluye a la escuela en Juan Manzanares y Gamarra.

Es de notar que el impacto por emisiones de la PDL resulta inferior a los valores medidos en algunos puntos del exterior, donde hay olores por el pasivo existente (línea de base con aguas residuales y basura). No obstante, producirá un efecto acumulativo.

3.4.3 Impacto bajo condiciones críticas

En todos los casos analizados hasta ahora, **el radio de influencia de la PDL**, medido como la distancia máxima a la cual se supera el umbral de olor fuera de la plata de tratamiento **es nulo** si se utiliza el umbral de olor de la provincia de Buenos Aires. Pero solo fue analizado para las direcciones de viento típicas y con velocidades promedio.

Pero para los vientos más débiles, donde hay reducción de la capacidad de mezcla turbulenta, el impacto suele ser mayor. Por ejemplo el asociado al escenario VMD1 (ver figura en Anexo), donde se observa influencia fuera de planta en la primera línea de manzanas al sudoeste de PDL, sobre el barrio lindero. Se espera que se perciban olores al menos 400 m fuera de la planta, en la dirección del viento. Las personas mas sensibles podrían detectar olor a 1 km del límite del predio de la PDL.

En el escenario VMD2 (viento del E), la situación es similar a la anterior, con el impacto rotado según la dirección del viento en este escenario.

Finalmente, en el escenario VMD3 (viento del SE), el efecto de la distribución geométrica de las fuentes en la PDL alineada con el viento genera un aumento relativo en el impacto externo, con olores típicamente perceptibles hasta 600 m fuera del predio. Esta zona incluye la escuela y la sala de atención médica de Cachimayo y Córdoba. Los receptores mas sensibles pueden percibir olores hasta en la ex RN3.

3.4.4 Impacto de largo plazo

Se realizó una simulación de largo plazo para evaluar el impacto esperable bajo condiciones atmosféricas estadísticas.

La simulación contempla situaciones meteorológicas horarias durante 1 año.

Durante la simulación, sólo se considera que se modifican las variables meteorológicas. Tanto la cantidad de fuentes como las tasas de emisión se mantienen constantes a lo largo de toda la simulación Esta hipótesis se sabe que no se verifica durante 1 año de operación en una planta depuradora, sin embargo, como no se dispone de mayor información para este caso, resulta una hipótesis razonable.

En el Anexo se presenta una magnificación de las figuras que siguen.

En la primera figura se presenta el campo promedio anual de sulfuro de hidrógeno a nivel de respiración. Se observa que las zonas activas se ubican dentro de la PDL. Además, en las inmediaciones del punto de vuelco se observa una zona relativamente amplia donde se superan las 0.5 ppb como promedio anual. Fuera de la PDL, con excepción del entorno del punto de vuelco, el promedio anual estaría por debajo de 0.5 ppb, lo que representa un nivel bajo. De esta manera, en términos de promedio anual no se espera la percepción permanente de olores fuera de la PDL.

En la segunda figura se ha representado el campo de concentraciones máximas esperables para todas las situaciones meteorológicas ensayadas. Se observa una distribución relativamente uniforme. Dentro del predio de la PDL aparecen los máximos, donde se pueden alcanzar mas de 1150 ppb. Siempre dentro del predio, la superación del estándar de 5 ppb es permanente, como era de esperar por el tipo de instalación y su su envergadura. En cambio, en el exterior se espera la superación de 5 ppb solo en una franja perimetral cuya extensión podría alcanzar los 400 m en la zona más impactada (al N de la PDL). No obstante, para personas más sensibles, que pueden detectar este gas en concentraciones de menos de 1 ppb, la zona de impacto supera 1 km.

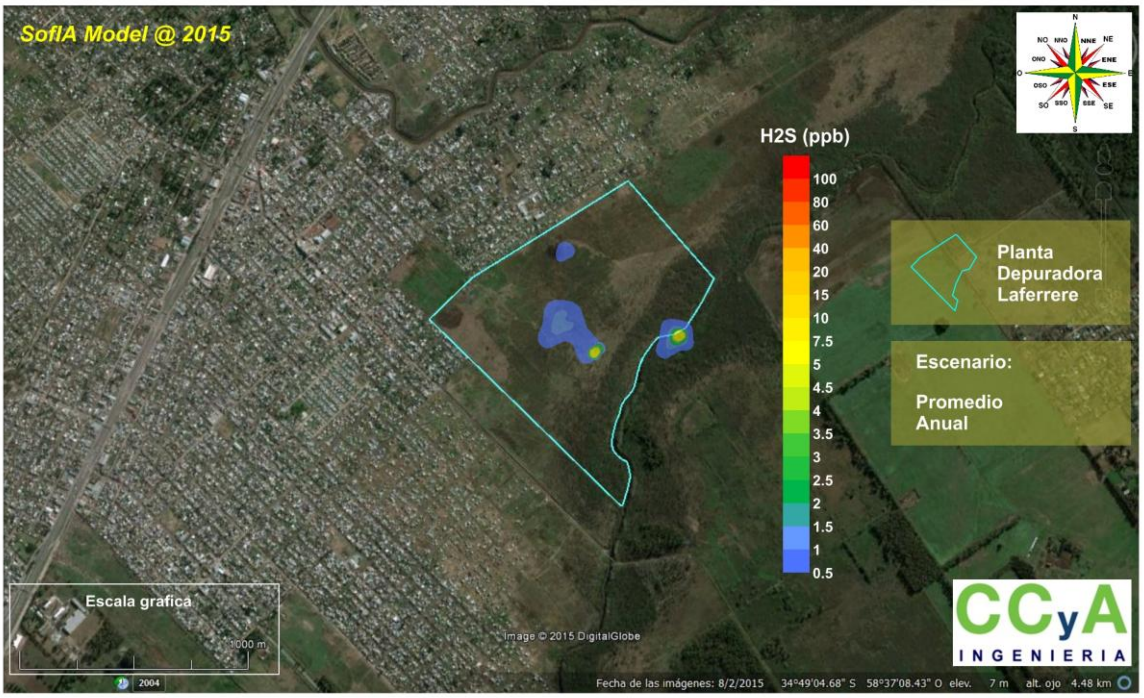


Figura 3.2 Campo de concentración promedio anual de H_2S, en condiciones normales de operación.

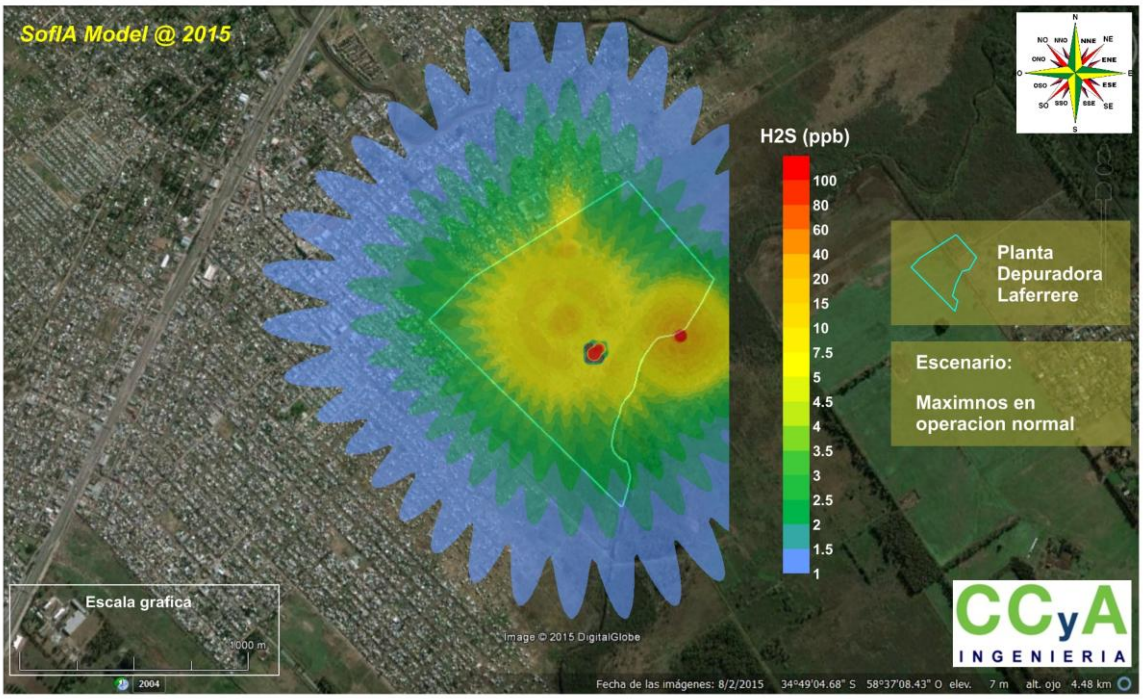


Figura 3.3 Campo de concentración máxima de H_2S en condiciones normales de operación.

4 CONCLUSIONES

4.1 LINEA DE BASE

4.1.1 Climatología

Se presentan condiciones de clima templado.

En invierno, bajas velocidades de viento matinales y altas humedades relativas propician la generación de neblinas en la zona. En caso de generación de olores, existirá una baja dispersión de los mismos.

En épocas cálidas, las condiciones térmicas esperables en la zona producirán la liberación de gases odorizantes en mayor cantidad.

La zona es topográficamente conveniente para la dispersión de gases y olores.

Si bien los vientos están comúnmente presentes en la zona y alientan la dispersión de gases y olores, los más frecuentes son de los sectores SE a NE, dando lugar a que los olores generados en la PDL se dispersen hacia la zona más poblada.

4.1.2 Gases contaminantes

La zona está localizada en la periferia del conglomerado urbano de Buenos Aires, y por ello se espera que presente niveles entre moderados y bajos de gases contaminantes provenientes del mega tránsito que actualmente se desarrolla en la ciudad. Además, en un radio de 10 km no se trata de una zona altamente industrializada.

Los valores de concentración de contaminantes registrados durante los monitoreos de línea de base coinciden con estas apreciaciones.

No se espera que ocurran excedencias respecto de los niveles guía provinciales de calidad de aire con frecuencia.

4.1.3 Olores

Existen pasivos por olores en la zona del proyecto:

- Olores por basura expuesta y microbasurales en las márgenes del río, a la altura de la PDL,
- Olores del tipo cloacal por aguas residuales derramadas en las calles del entorno, tanto en zanjas de calles pavimentadas como en zanjones a cielo abierto en calles sin pavimentar,

- En algunos sitios, como por ejemplo frente a la escuela en Juan Manzanares y Gamarra o la sala médica en Cachimayo y Córdoba, se forman acumulaciones de aguas residuales en formas de sectores inundados, con liberación de olores penetrantes por el paso de vehículos que agitan estas aguas.
- En algunos sitios, la existencia de microbasurales produce la presencia de olores desagradables en la vía pública.

4.2 ESCENARIO FUTURO

4.2.1 Gases de la actividad

Los sitios de mayor emisión esperada de sulfuro de hidrógeno en la PDL son:

- Espesador de lodos
- Vuelco al rio
- Estación de bombeo de entrada

4.2.2 Olores

El modelado matemático indica que:

- Para el escenario de las condiciones típicas de viento de verano se desarrollan plumas de H_2S de corto alcance. Si bien se perciben olores dentro del predio, se espera que la propagación de olores al exterior sea baja. El sector externo mas afectado sería la inmediación del punto de vuelco, una zona actualmente despoblada.

- En los escenarios de invierno, las plumas tienen mayor desarrollo que en los de verano, bajo el supuesto de que las tasas de emisión son constante (cosa que se sabe no será así, pero tampoco se dispone de información para cuantificar las diferencias hasta tanto se ponga en marcha el proyecto). En la zona de vuelco se supera el umbral de olor. Sobre el límite de la PDL, podría haber percepción de olores en el barrio vecino. Esta zona incluye la escuela en Juan Manzanares y Gamarra.

- Es de notar que el impacto por emisiones de la PDL resulta inferior a los valores medidos en algunos puntos del exterior, donde hay olores por el pasivo existente (línea de base con aguas residuales y basura). No obstante, producirá un efecto acumulativo.

- Para las condiciones meteorológicas más desfavorables para la dispersión, se espera que se perciban olores hasta 600 m fuera de la planta, en la dirección del viento. Las personas mas sensibles podrían detectar olor a 1 km del límite del predio de la PDL, y más aún. Esta zona incluye la escuela antes citada y la sala de atención médica de Cachimayo y Córdoba.

- Las zonas activas del campo promedio anual de sulfuro de hidrógeno a nivel de respiración se ubican dentro de la PDL. Además, en las inmediaciones del punto de vuelco se observa una zona relativamente amplia donde se superan las 0.5 ppb como

promedio anual. Fuera de la PDL, con excepción del entorno del punto de vuelco, el promedio anual estaría por debajo de 0.5 ppb, lo que representa un nivel bajo. De esta manera, en términos de promedio anual no se espera la percepción permanente de olores fuera de la PDL.

- Para el campo de concentraciones máximas se observa una distribución relativamente uniforme. Dentro del predio de la PDL aparecen los máximos, donde se pueden alcanzar mas de 1150 ppb. Siempre dentro del predio, la superación del estándar de 5 ppb es permanente, como era de esperar por el tipo de instalación y su envergadura. En cambio, en el exterior se espera la superación de 5 ppb solo en una franja perimetral cuya extensión podría alcanzar los 400 m en la zona más impactada (al N de la PDL). No obstante, para personas más sensibles, que pueden detectar este gas en concentraciones de menos de 1 ppb, la zona de impacto supera 1 km.

- No se espera, en ninguno de los escenarios estudiados, que el nivel de referencia recomendado por la OMS en sectores externos poblados sea superado.

5 RECOMENDACIONES

5.1 GASES DE LA ACTIVIDAD

- En todos los sectores que sea posible, evaluar la posibilidad de instalar cerramientos para contener las emisiones, incluyendo su ventilación forzada y biofiltro previo a la salida a los 4 vientos, a los efectos de minimizar la propagación de olores en la planta y hacia el exterior.

- Una vez que la PDL esté operando en régimen, realizar una campaña completa y exhaustiva de detección y cuantificación de gases en el interior del predio.

- Realizar un mínimo de 1 campaña anual de monitoreo de gases en el interior de la PDL, luego de la campaña inicial recién citada. Ajustar esta recomendación en función de los resultados obtenidos.

- Realizar un estudio de alternativas para determinar los mejores tipos de biofltros para ser instalados en la PDL. En la evaluación, considerar como mínimo la eficiencia de remoción de sulfuro de hidrógeno.

5.2 OLORES

Se ha considerado, en la evaluación con el modelo matemático, la instalación de biofiltros en:

- Flotadores de lodos
- Ventilación del almacenador de lodos

Se sugiere su implementación en el proyecto.

Además, se recomienda:

- Implementar un programa de monitoreo de olores, tanto perimetrales como externos a la PDL, con al menos 4 campañas anuales (1 por cada estación), hasta que se tenga un claro conocimiento del impacto por olores transmitidos al exterior.

- Con la nueva planta operando, será primordial llevar a cabo una campaña intensiva de monitoreo de olores en el barrio aledaño, para evaluar el impacto conjunto de PDL en su entorno inmediato. Esta metodología puede incluir la instalación de 3 estaciones de monitoreo continuo, ubicadas sobre los límites SW, W y NW del predio, según se esquematiza en la figura siguiente:



Localización posible de 3 estaciones de monitoreo continuo de olores.

- Ya que las predicciones del modelo matemático de propagación de olores aquí aplicado se han basado en información antecedente, resultará primordial medir las tasas de emisión reales del proyecto, una vez que la PDL opere en condiciones normales. Luego, se recomienda realizar una modelización actualizada de 1 año completo con meteorología horaria, aplicando el modelo SofIA.

- Los estudios de olores, incluyendo monitoreos y modelado matemático, deberán tener una frecuencia mínima anual, una vez que la PDL este en régimen.

5.3 CALIDAD DE AIRE

- Implementar un programa de monitoreo de rutina de calidad de aire (contaminantes de criterio), con 1 campaña anual, registrando los mismos en el perímetro de la PDL y 3 puntos de referencia al SW, W y NW de la misma, en el barrio aledaño.

Anexo III:

Análisis Físico de Presión Sonora

ANÁLISIS FÍSICO DE PRESIÓN SONORA
ESTUDIO DE RUIDOS AMBIENTALES

Resolución OPDS 94/02 - Norma IRAM 4.062/01

Agua y Saneamientos Argentinos S.A.

NUEVA PLANTA DEPURADORA DE EFLUENTES CLOACALES

LAFERRERE - PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Septiembre de 2015

INGENIERÍA Y GESTIÓN ECISA S.A.
Oficina Central. La Plata. Buenos Aires.
Calle 23 N°1129. B1900TVJ.
Tel/Fax: (0221) 457-8899 Lín.Rot. ivg@ecisa.com.ar.
Buenos Aires: Saavedra 585, Ensenada
Av. Del libertador 2051, Mar de Ajo.
Aviador Koelh 2326, El Palomar.
Santa Fe: Laprida 762, Sunchales y Tucumán 3701 5to B, Rosario.
Córdoba: Gral. Deheza 268 5to D, Córdoba.
Uruguay: Gral. Hornos 4710, Montevideo.

ANÁLISIS FÍSICO DE PRESIÓN SONORA ESTUDIO DE RUIDOS AMBIENTALES – LINEA DE BASE			
Empresa	**Planta**	**Fecha de Estudio**	**Informe de Estudio**
Agua y Saneamientos Argentinos S.A.	Depuradora Cloacal Laferrere	03/09/15	OC - 35111

1 – OBJETO

Realizar las mediciones y estudios analíticos a efectos de determinar las bases del ruido existente alrededor del sitio donde se implementará el emprendimiento perteneciente a **Agua y Saneamientos Argentinos S.A. – Nueva Depuradora Cloacal Laferrere** sito en la calle Campana S/N, de la localidad Laferrere, partido de La Matanza, aplicando la técnica analítica de acuerdo a la Norma IRAM 4.062/01, aprobada por Res. OPDS 94/02.

2 - ALCANCE

Medición de este contaminante en el vecindario adyacente al predio de la futura planta. Ver ubicación de los puntos en croquis adjunto en el punto 9 del presente informe.

3 - MUESTRAS

3.1 - Método analítico: Para el estudio del NSCE (Nivel Sonoro Continuo Equivalente), se realizó por lectura directa del instrumental, utilizando un medidor de nivel sonoro en escala de compensación “A” y en respuesta lenta.

3.2 - Datos del equipo: Decibelímetro marca QUEST MODEL 2900
SERIE Nº: CD7110024
Calibrado: 12/08/2015 (se adjunta certificado)

3.3 - Homologado Normas: IRAM 4.062/01 y Resolución SPA Nº 94/96

3.4 - Tiempo de medición: Para realizar el estudio de los NSCE se utilizó un tiempo promedio de 10 min para su evaluación por determinación, considerándose como tiempo apropiado para la integración de los datos cargados.

3.5 - Datos meteorológicos:
Del día 03/09/2015
Temperatura: 14º C.
Humedad relativa ambiente: 58 %.
Presión atmosférica: 102,40 kPa.
Velocidad del viento: 22 Km/h.
Dirección del viento: SSE.
Precipitaciones: Ausente.

4 - LUGARES DE MEDICIÓN

Las mediciones realizadas se llevaron a cabo sobre la línea perimetral del predio de la planta. Ver croquis en el Punto 8 del presente informe.

Se presenta a continuación una tabla donde se indican las ubicaciones de los puntos de medición en coordenadas Geográficas y Gauss-Krüger.

Punto	Coordenadas Geográficas	Coordenadas Gauss-Krüger
1	S 34° 48' 56.80'' – W 58° 37' 23.50''	X 6146946,002 – Y 5625971,355
2	S 34° 49' 03.49'' – W 58° 37' 29.13''	X 6146741,785 – Y 5625825,431
3	S 34° 48' 54.70'' – W 58° 37' 19.60''	X 6147009,361 – Y 5626071,371
4	S 34° 48' 57.75'' – W 58° 37' 08.23''	X 6146911,390 – Y 5626359,071
5	S 34° 48' 49.20'' – W 58° 37' 17.40''	X 6147178,098 – Y 5626129,617
6	S 34° 48' 48.20'' – W 58° 37' 15.20''	X 6147208,148 – Y 5626185,960
7	S 34° 48' 47.10'' – W 58° 37' 13.00''	X 6147241,280 – Y 5626242,345
8	S 34° 48' 45.80'' – W 58° 37' 10.60''	X 6147280,506 – Y 5626303,900
9	S 34° 48' 41.60'' – W 58° 37' 01.60''	X 6147406,796 – Y 5626534,446
10	S 34° 49' 15.50'' – W 58° 37' 15.10''	X 6148215,894 – Y 5626202,352
11	S 34° 48' 58.30'' – W 58° 36' 45.80''	X 6146907,534 – Y 5625403,922

5 - RESUMEN DE LAS MEDICIONES

Las mediciones de ruido se efectuaron en horario diurno el día 03 de Septiembre de 2015, comenzando a las 12:00 hs. hasta las 16:00 hs. En ese momento los sitios adyacentes al predio se encontraban en forma normal con el movimiento habitual de vehículos. Este periodo se corresponde con el L_{Aeq}, (nivel de evaluación para el día), de la norma IRAM 4.062/01. A continuación se detallan las mediciones realizadas:

MEDICIÓN DIURNA			
N° Punto	**Hora de inicio**	**L_{aeq} (dBA)**	**Max (dBA)**
1	12:03	42.4	54.9
2	12:15	46.8	59.4
3	12:31	43.9	61.4
4	12:49	40.6	55.5
5	13:03	45	61
6	13:17	54.7	67.5
7	13:31	46.8	59.7
8	13:45	45	56.7
9	14:04	50.8	66.8
10	14:42	50.5	69.8
11	15:12	43.7	61.5

6 - PROTOCOLOS DE MEDICIÓN

A continuación se adjuntan los protocolos de las mediciones realizadas durante el día. Cabe aclarar algunos términos que en ellos figuran:
- LEQ (dB): Nivel sonoro continuo equivalente de la medición en decibeles (L_{Aeq}).
- MAX (dB): Nivel máximo registrado durante la medición en decibeles.
- MIN (dB): Nivel mínimo registrado durante la medición en decibeles.
- RUN-TIME: Tiempo de duración de la medición en minutos.
- PEAK LEVEL: Nivel Pico registrado durante la medición en decibeles.

QUEST TECHNOLOGIES
2900 INTEGRATING/LOGGING SOUND LEVEL METER
Unit Version Number: 02.2 Serial Number: CD7110024

PUNTO DE MEDICION N° 1

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 12:03:18	03-SEP-15 @ 12:13:20	0:10:01
Peak Level 95.5dB	03-SEP-15 @ 12:05:23	
Max Level 54.9dB	03-SEP-15 @ 12:05:24	
Min Level 34.8dB	03-SEP-15 @ 12:07:06	

LEQ	42.4dB	SEL(3)	70.2dB	TWA	25.6dB	TAKM3	44.8dB
LDN	42.4dB	CNEL	42.4dB	Pa2Sec	0.0		
L5	46.8dB	L10	45.1dB	L50	40.6dB	L90	37.4dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
12:04:18	44.7dB	54.4dB	81.6dB	47.5dB	39.7dB
12:05:18	42.9dB	51.4dB	86.6dB	45.3dB	39.4dB
12:06:18	43.8dB	54.9dB	95.5dB	47.9dB	37.9dB
12:07:18	38.6dB	43.2dB	80.3dB	40.4dB	36.1dB
12:08:18	39.4dB	47.5dB	81.1dB	41.3dB	36.9dB
12:09:18	42.6dB	54.0dB	79.1dB	45.0dB	37.3dB
12:10:18	38.9dB	44.9dB	77.1dB	41.4dB	36.5dB
12:11:18	42.9dB	50.5dB	83.3dB	44.8dB	40.0dB
12:12:18	42.8dB	51.6dB	82.7dB	45.0dB	39.3dB
12:13:18	43.0dB	49.2dB	82.3dB	45.7dB	39.5dB

PUNTO DE MEDICION N° 2

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 12:15:47	03-SEP-15 @ 12:25:49	0:10:02
Peak Level 92.8dB	03-SEP-15 @ 12:18:06	
Max Level 59.4dB	03-SEP-15 @ 12:24:18	
Min Level 33.6dB	03-SEP-15 @ 12:20:55	

LEQ	46.8dB	SEL(3)	74.6dB	TWA	30.0dB	TAKM3	48.7dB
LDN	46.8dB	CNEL	46.8dB	Pa2Sec	0.0		
L5	55.5dB	L10	49.9dB	L50	39.6dB	L90	36.5dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
12:16:47	41.9dB	49.3dB	78.8dB	45.1dB	38.9dB
12:17:47	39.0dB	45.6dB	76.2dB	40.4dB	37.3dB
12:18:47	43.7dB	53.8dB	92.8dB	46.1dB	39.9dB
12:19:47	45.1dB	55.6dB	90.8dB	50.0dB	36.2dB
12:20:47	39.9dB	49.4dB	83.4dB	43.3dB	35.3dB
12:21:47	40.8dB	51.4dB	87.3dB	44.2dB	34.9dB
12:22:47	39.5dB	49.1dB	88.1dB	41.8dB	36.5dB
12:23:47	48.7dB	58.6dB	87.4dB	54.4dB	36.9dB
12:24:47	54.6dB	59.4dB	84.5dB	57.4dB	43.2dB
12:25:47	39.2dB	43.0dB	82.9dB	41.0dB	36.5dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
3	31.5	25.5	32.3	36.2	12:25:58	0:00:11	0.00%
4	63	31.8	35.7	42.5	12:26:12	0:00:11	0.00%
5	125	26.7	28.7	37.5	12:26:26	0:00:11	0.00%
6	250	21.9	24.1	32.8	12:26:40	0:00:12	0.51%
7	500	28.7	30.4	39.4	12:26:55	0:00:11	0.00%
8	1000	31.5	33.1	42.3	12:27:09	0:00:11	0.00%
9	2000	33.8	40.6	44.5	12:27:23	0:00:11	0.00%
10	4000	35.6	41.5	46.2	12:27:38	0:00:11	0.00%
11	8000	26.2	32.2	36.8	12:27:52	0:00:11	0.00%
12	16000	21.7	24.6	32.3	12:28:06	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 3

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 12:31:55	03-SEP-15 @ 12:42:08	0:10:12
Peak Level 99.8dB	03-SEP-15 @ 12:37:35	
Max Level 61.4dB	03-SEP-15 @ 12:32:17	
Min Level 32.8dB	03-SEP-15 @ 12:33:49	

LEQ	43.9dB	SEL(3)	71.7dB	TWA	27.1dB	TAKM3	47.8dB
LDN	43.9dB	CNEL	43.9dB	Pa2Sec	0.0		
L5	49.9dB	L10	46.3dB	L50	38.1dB	L90	34.6dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
12:32:55	49.5dB	61.4dB	97.7dB	53.8dB	36.1dB
12:33:55	41.2dB	54.0dB	78.2dB	44.7dB	33.8dB
12:34:55	39.5dB	47.4dB	79.6dB	43.6dB	34.0dB
12:35:55	45.0dB	56.7dB	81.4dB	48.7dB	35.5dB
12:36:55	39.2dB	43.5dB	79.4dB	41.5dB	35.1dB
12:37:55	45.2dB	57.2dB	99.8dB	48.7dB	37.2dB
12:38:55	37.1dB	47.2dB	76.5dB	38.3dB	34.3dB
12:39:55	38.6dB	46.5dB	86.1dB	41.2dB	34.3dB
12:40:55	42.6dB	56.5dB	80.7dB	41.5dB	34.6dB
12:41:55	44.1dB	56.6dB	84.4dB	47.3dB	35.6dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
14	31.5	28.9	37.1	39.8	12:42:14	0:00:12	0.00%
15	63	30.2	33.1	41.0	12:42:28	0:00:12	0.00%
16	125	26.0	33.9	36.7	12:42:43	0:00:11	0.00%
17	250	31.9	36.8	42.7	12:42:57	0:00:12	0.38%

18	500	30.3	33.2	41.2	12:43:11	0:00:12	0.00%
19	1000	32.2	34.7	43.3	12:43:26	0:00:12	0.00%
20	2000	29.3	33.6	40.3	12:43:41	0:00:12	0.00%
21	4000	27.7	31.4	38.6	12:43:56	0:00:12	0.00%
22	8000	22.3	27.7	33.7	12:44:10	0:00:13	0.00%
23	16000	21.8	24.1	32.3	12:44:27	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 4

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 12:49:16	03-SEP-15 @ 12:59:18	0:10:01
Peak Level 91.9dB	03-SEP-15 @ 12:51:32	
Max Level 55.5dB	03-SEP-15 @ 12:49:49	
Min Level 32.3dB	03-SEP-15 @ 12:56:22	

LEQ	40.6dB	SEL(3)	68.3dB	TWA	23.8dB	TAKM3	43.7dB
LDN	40.6dB	CNEL	40.6dB	Pa2Sec	0.0		
L5	45.2dB	L10	42.7dB	L50	37.9dB	L90	34.2dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
12:50:16	42.2dB	55.5dB	84.1dB	43.4dB	35.8dB
12:51:16	39.5dB	49.1dB	81.7dB	41.4dB	36.5dB
12:52:16	43.3dB	54.5dB	91.9dB	48.1dB	35.9dB
12:53:16	41.1dB	51.7dB	86.2dB	44.1dB	35.6dB
12:54:16	36.9dB	41.9dB	82.1dB	40.6dB	33.2dB
12:55:16	36.1dB	41.0dB	77.0dB	38.2dB	33.2dB
12:56:16	40.9dB	53.2dB	81.5dB	44.1dB	33.8dB
12:57:16	39.1dB	45.8dB	80.2dB	41.4dB	33.6dB
12:58:16	40.6dB	47.7dB	79.7dB	43.5dB	36.5dB
12:59:16	40.9dB	51.8dB	78.3dB	43.9dB	35.1dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
25	31.5	32.5	42.4	43.2	12:59:22	0:00:11	0.00%
26	63	26.3	27.5	37.0	12:59:36	0:00:11	0.00%
27	125	27.2	28.8	38.0	12:59:51	0:00:12	0.00%
28	250	21.7	23.2	32.5	13:00:05	0:00:12	0.00%
29	500	28.6	30.7	39.4	13:00:20	0:00:11	0.00%
30	1000	30.3	35.7	41.2	13:00:34	0:00:12	0.00%
31	2000	26.5	33.1	37.2	13:00:49	0:00:11	0.00%
32	4000	28.6	35.7	39.4	13:01:03	0:00:12	0.00%
33	8000	23.0	29.1	33.8	13:01:17	0:00:12	0.00%
34	16000	21.8	24.8	32.4	13:01:32	0:00:11	0.40%

PUNTO DE MEDICION N° 5

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 13:03:49	03-SEP-15 @ 13:13:50	0:10:01
Peak Level 86.7dB	03-SEP-15 @ 13:06:59	
Max Level 61.0dB	03-SEP-15 @ 13:06:58	
Min Level 34.9dB	03-SEP-15 @ 13:13:11	

LEQ	45.0dB	SEL(3)	72.7dB	TWA	28.2dB	TAKM3	47.4dB
LDN	45.0dB	CNEL	45.0dB	Pa2Sec	0.0		
L5	50.8dB	L10	46.2dB	L50	39.9dB	L90	37.4dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90	
13:04:49	51.1dB	60.4dB	85.9dB	56.3dB	40.7dB	OL
13:05:49	40.3dB	49.1dB	79.4dB	41.6dB	37.2dB	
13:06:49	44.1dB	52.4dB	78.3dB	48.4dB	38.9dB	
13:07:49	48.0dB	61.0dB	86.7dB	51.2dB	37.5dB	
13:08:49	44.9dB	55.2dB	75.6dB	46.7dB	38.7dB	
13:09:49	41.2dB	48.0dB	80.5dB	44.1dB	37.9dB	
13:10:49	38.3dB	43.3dB	73.8dB	39.5dB	37.1dB	
13:11:49	40.8dB	49.3dB	79.6dB	43.7dB	37.2dB	
13:12:49	40.7dB	45.5dB	72.0dB	42.8dB	37.6dB	
13:13:49	40.1dB	44.8dB	79.1dB	43.3dB	35.7dB	

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
36	31.5	28.4	37.2	39.0	13:13:56	0:00:11	0.00%
37	63	31.2	33.5	41.9	13:14:10	0:00:11	0.00%
38	125	30.5	31.5	41.2	13:14:25	0:00:11	0.00%
39	250	28.3	30.2	39.2	13:14:39	0:00:12	0.00%
40	500	31.7	34.9	42.5	13:14:53	0:00:12	0.00%
41	1000	38.3	45.4	49.1	13:15:08	0:00:11	0.00%
42	2000	32.0	35.3	42.8	13:15:22	0:00:12	0.00%
43	4000	27.4	31.6	38.2	13:15:37	0:00:11	0.00%
44	8000	22.5	28.1	33.3	13:15:51	0:00:11	0.00%
45	16000	21.7	24.3	32.2	13:16:05	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 6

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 13:17:45	03-SEP-15 @ 13:27:46	0:10:01
Peak Level 90.7dB	03-SEP-15 @ 13:25:36	
Max Level 67.5dB	03-SEP-15 @ 13:26:48	
Min Level 35.9dB	03-SEP-15 @ 13:21:33	

LEQ	54.7dB	SEL(3)	82.5dB	TWA	37.9dB	TAKM3	56.4dB
LDN	54.7dB	CNEL	54.7dB	Pa2Sec	0.0		
L5	62.4dB	L10	58.0dB	L50	47.8dB	L90	40.4dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
13:18:45	55.2dB	62.1dB	83.1dB	57.5dB	49.1dB
13:19:45	48.4dB	56.7dB	78.3dB	52.4dB	40.6dB
13:20:45	48.2dB	56.4dB	82.3dB	51.5dB	42.5dB
13:21:45	41.0dB	46.8dB	79.6dB	44.1dB	36.8dB
13:22:45	48.2dB	57.8dB	83.1dB	52.6dB	39.1dB
13:23:45	59.5dB	65.8dB	83.6dB	63.6dB	51.0dB
13:24:45	49.3dB	56.4dB	77.3dB	51.1dB	44.0dB
13:25:45	45.2dB	50.0dB	90.7dB	48.2dB	41.0dB
13:26:45	56.5dB	67.3dB	87.6dB	61.6dB	41.5dB
13:27:45	59.8dB	67.5dB	87.3dB	65.9dB	41.9dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
47	31.5	24.5	32.7	35.3	13:27:53	0:00:11	0.00%
48	63	27.4	30.4	38.1	13:28:08	0:00:11	0.00%
49	125	27.0	28.8	37.7	13:28:22	0:00:11	0.00%
50	250	28.0	29.2	38.8	13:28:36	0:00:11	0.00%
51	500	31.4	32.5	42.3	13:28:50	0:00:12	0.00%
52	1000	35.2	45.1	45.9	13:29:04	0:00:11	0.00%
53	2000	32.5	38.8	43.3	13:29:19	0:00:11	0.00%
54	4000	26.6	31.1	37.4	13:29:33	0:00:11	0.00%
55	8000	23.3	28.1	34.0	13:29:47	0:00:11	0.00%
56	16000	21.8	25.1	32.3	13:30:01	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 7

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 13:31:40	03-SEP-15 @ 13:41:42	0:10:01
Peak Level 89.6dB	03-SEP-15 @ 13:36:48	
Max Level 59.7dB	03-SEP-15 @ 13:33:35	
Min Level 34.8dB	03-SEP-15 @ 13:40:26	

LEQ	46.8dB	SEL(3)	74.6dB	TWA	30.0dB	TAKM3	49.0dB
LDN	46.8dB	CNEL	46.8dB	Pa2Sec	0.0		
L5	53.4dB	L10	51.5dB	L50	41.0dB	L90	36.7dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
13:32:40	46.5dB	55.8dB	82.5dB	50.7dB	40.4dB
13:33:40	53.4dB	59.7dB	84.9dB	55.8dB	49.8dB
13:34:40	47.6dB	55.1dB	84.3dB	50.1dB	43.5dB
13:35:40	41.6dB	46.4dB	77.3dB	43.6dB	39.1dB
13:36:40	44.5dB	53.6dB	75.7dB	48.3dB	38.1dB
13:37:40	47.7dB	53.6dB	89.6dB	51.2dB	40.2dB
13:38:40	37.4dB	41.7dB	75.3dB	39.2dB	36.3dB
13:39:40	45.6dB	57.6dB	82.8dB	45.8dB	36.1dB
13:40:40	38.5dB	42.3dB	76.8dB	40.3dB	35.5dB
13:41:40	39.4dB	43.7dB	87.5dB	41.8dB	35.6dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
58	31.5	26.5	33.2	37.1	13:41:50	0:00:11	0.00%
59	63	29.5	32.5	40.2	13:42:04	0:00:11	0.00%
60	125	28.5	31.8	39.2	13:42:18	0:00:11	0.00%
61	250	25.4	26.5	36.3	13:42:32	0:00:12	0.00%
62	500	31.1	35.3	41.8	13:42:47	0:00:11	0.00%
63	1000	34.5	36.5	45.2	13:43:01	0:00:11	1.60%
64	2000	28.0	32.6	38.7	13:43:15	0:00:11	0.00%
65	4000	26.8	30.7	37.5	13:43:29	0:00:11	0.00%
66	8000	23.6	28.0	34.3	13:43:44	0:00:11	0.00%
67	16000	21.7	24.4	32.3	13:43:58	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 8

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started		Session Stopped		Run Time	
03-SEP-15 @ 13:45:53		03-SEP-15 @ 13:55:55		0:10:01	
Peak Level	92.5dB	03-SEP-15 @ 13:51:50			
Max Level	56.7dB	03-SEP-15 @ 13:47:19			
Min Level	35.0dB	03-SEP-15 @ 13:55:10			

LEQ	45.0dB	SEL(3)	72.8dB	TWA	28.2dB	TAKM3	47.6dB
LDN	45.0dB	CNEL	45.0dB	Pa2Sec	0.0		
L5	51.8dB	L10	49.2dB	L50	40.4dB	L90	36.9dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
13:46:53	50.4dB	56.6dB	84.8dB	54.1dB	37.3dB
13:47:53	48.8dB	56.7dB	87.2dB	52.2dB	42.5dB
13:48:53	44.3dB	55.4dB	82.3dB	47.6dB	36.4dB
13:49:53	41.1dB	47.3dB	88.4dB	43.9dB	36.0dB
13:50:53	39.4dB	44.3dB	78.1dB	40.8dB	37.8dB
13:51:53	39.4dB	46.3dB	92.5dB	41.7dB	36.0dB
13:52:53	43.0dB	47.9dB	91.8dB	46.0dB	38.8dB
13:53:53	40.4dB	47.3dB	86.3dB	43.1dB	37.6dB
13:54:53	40.8dB	45.2dB	90.1dB	43.5dB	37.1dB
13:55:53	45.1dB	54.8dB	89.7dB	48.4dB	36.5dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
69	31.5	31.2	39.1	42.0	13:56:00	0:00:11	2.24%
70	63	35.8	40.6	46.7	13:56:14	0:00:12	0.90%
71	125	30.7	35.5	41.5	13:56:29	0:00:12	1.03%
72	250	25.7	29.3	36.5	13:56:43	0:00:11	0.00%
73	500	28.7	30.4	39.5	13:56:57	0:00:12	0.00%
74	1000	30.6	32.8	41.3	13:57:12	0:00:11	0.00%
75	2000	28.4	32.4	39.0	13:57:26	0:00:11	0.00%
76	4000	24.7	29.5	35.5	13:57:40	0:00:11	0.00%
77	8000	23.3	27.7	34.0	13:57:54	0:00:11	0.00%
78	16000	21.7	24.5	32.3	13:58:08	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 9

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A	Time Constant	SLOW
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB	Peak Weighting	C

Session Started		Session Stopped		Run Time	
03-SEP-15 @ 14:04:25		03-SEP-15 @ 14:14:26		0:10:01	
Peak Level	95.5dB	03-SEP-15 @ 14:10:10			
Max Level	66.8dB	03-SEP-15 @ 14:08:50			
Min Level	34.0dB	03-SEP-15 @ 14:09:18			

LEQ	50.8dB	SEL(3)	78.6dB	TWA	34.0dB	TAKM3	53.9dB
LDN	50.8dB	CNEL	50.8dB	Pa2Sec	0.0		
L5	56.5dB	L10	54.4dB	L50	46.4dB	L90	39.4dB

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
14:05:25	41.0dB	48.3dB	78.3dB	44.1dB	37.1dB
14:06:25	52.8dB	59.7dB	83.1dB	56.1dB	45.4dB
14:07:25	53.1dB	63.3dB	82.7dB	57.3dB	41.7dB
14:08:25	51.0dB	59.1dB	82.9dB	55.7dB	42.3dB
14:09:25	53.2dB	66.8dB	83.7dB	53.5dB	36.0dB
14:10:25	46.5dB	56.1dB	95.5dB	49.6dB	39.6dB
14:11:25	53.9dB	63.2dB	92.5dB	59.3dB	43.1dB

14:12:25	47.7dB	55.1dB	86.1dB	51.3dB	42.5dB
14:13:25	47.2dB	55.5dB	85.6dB	51.2dB	38.7dB
14:14:25	47.5dB	56.6dB	81.9dB	51.5dB	41.6dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
80	31.5	31.8	42.7	43.8	14:14:33	0:00:15	0.00%
81	63	27.5	29.7	38.4	14:14:51	0:00:12	0.00%
82	125	39.3	47.8	50.1	14:15:06	0:00:12	0.00%
83	250	36.4	43.7	47.2	14:15:20	0:00:12	0.00%
84	500	49.0	55.8	59.8	14:15:35	0:00:12	0.00%
85	1000	38.8	44.3	49.8	14:15:49	0:00:12	0.00%
86	2000	34.3	39.7	45.1	14:16:04	0:00:11	0.00%
87	4000	31.4	37.3	42.0	14:16:19	0:00:11	0.00%
88	8000	26.9	32.8	37.7	14:16:33	0:00:12	0.77%
89	16000	22.1	25.9	32.9	14:16:47	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 10

Measuring Parameters:

Range	30- 90dB	Weighting	A
Threshold	OFF	Exchange Rate	3dB
Time Constant	SLOW		
Peak Weighting	C		

Session Started	Session Stopped	Run Time
03-SEP-15 @ 14:42:32	03-SEP-15 @ 14:52:49	0:10:16
Peak Level 88.0dB	03-SEP-15 @ 14:43:22	
Max Level 69.8dB	03-SEP-15 @ 14:44:17	
Min Level 34.8dB	03-SEP-15 @ 14:47:03	

LEQ	50.5dB	SEL(3)	78.4dB	TWA	33.8dB
LDN	50.5dB	CNEL	50.5dB	Pa2Sec	0.0
L5	55.9dB	L10	53.5dB	L50	45.8dB
TAKM3	53.8dB				
L90	38.5dB				

LOGGING (1 MIN)	LEQ	LMAX	LPK	L10	L90
14:43:32	52.3dB	59.2dB	88.0dB	56.0dB	42.2dB
14:44:32	55.6dB	69.8dB	87.4dB	59.6dB	40.9dB
14:45:32	49.3dB	54.9dB	86.1dB	52.9dB	44.0dB
14:46:32	48.8dB	62.6dB	83.5dB	50.4dB	37.9dB
14:47:32	46.0dB	54.5dB	76.3dB	50.8dB	36.0dB
14:48:32	41.8dB	51.0dB	76.3dB	45.2dB	37.0dB
14:49:32	45.4dB	51.8dB	75.6dB	48.9dB	40.4dB
14:50:32	48.3dB	62.9dB	79.8dB	49.6dB	37.5dB
14:51:32	48.3dB	55.3dB	86.1dB	51.8dB	41.9dB
14:52:32	53.3dB	62.7dB	84.5dB	56.3dB	47.7dB

Filter Summary: Model OB-50/100 Octave Filter Set - Serial No._____

#	Freq(Hz)	LEQ	LMAX	SEL	Start-time	Run-time	OL-%
91	31.5	37.4	45.5	48.1	14:53:01	0:00:11	1.45%
92	63	47.2	51.8	58.0	14:53:15	0:00:11	21.29%
93	125	47.4	51.0	58.1	14:53:29	0:00:11	17.81%
94	250	47.7	50.3	58.3	14:53:43	0:00:11	12.05%
95	500	37.6	40.4	48.2	14:53:57	0:00:11	0.26%
96	1000	30.6	35.1	41.3	14:54:11	0:00:11	0.00%
97	2000	29.8	37.0	40.5	14:54:25	0:00:11	0.00%
98	4000	26.9	34.8	37.7	14:54:40	0:00:11	0.00%
99	8000	22.6	28.4	33.3	14:54:54	0:00:11	0.00%
100	16000	21.7	24.6	32.5	14:55:09	0:00:11	0.00%

PUNTO DE MEDICION N° 11

```
Measuring Parameters:
Range        30- 90dB      Weighting          A       Time Constant     SLOW
Threshold         OFF      Exchange Rate    3dB       Peak Weighting       C

Session Started            Session Stopped            Run Time
03-SEP-15 @ 15:12:14       03-SEP-15 @ 15:22:16        0:10:01
Peak Level    83.0dB       03-SEP-15 @ 15:14:41
Max Level     61.5dB       03-SEP-15 @ 15:13:44
Min Level     29.6dB       03-SEP-15 @ 15:19:45

LEQ       43.7dB    SEL(3)    71.4dB    TWA       26.9dB    TAKM3    47.2dB
LDN       43.7dB    CNEL      43.7dB    Pa2Sec     0.0
L5        49.2dB    L10       46.5dB    L50       36.7dB    L90      31.3dB

LOGGING (1 MIN)     LEQ       LMAX        LPK       L10        L90
 15:13:14           41.7dB     51.0dB     74.0dB     45.7dB     34.3dB
 15:14:14           47.0dB     61.5dB     82.0dB     49.8dB     33.0dB
 15:15:14           47.9dB     58.7dB     83.0dB     51.7dB     32.9dB
 15:16:14           46.8dB     59.8dB     79.6dB     50.7dB     34.2dB
 15:17:14           41.9dB     53.7dB     82.0dB     45.3dB     32.3dB
 15:18:14           36.1dB     46.7dB     76.1dB     39.3dB     30.9dB
 15:19:14           36.3dB     47.0dB     74.5dB     38.7dB     31.1dB
 15:20:14           37.5dB     49.1dB     69.1dB     40.8dB     30.0dB
 15:21:14           40.4dB     48.7dB     81.6dB     45.9dB     30.5dB
 15:22:14           42.1dB     52.0dB     76.3dB     45.8dB     34.4dB

Filter Summary: Model OB-50/100  Octave Filter Set - Serial No._____________
#     Freq(Hz)     LEQ      LMAX     SEL     Start-time      Run-time      OL-%
102       31.5      33.5     43.8     44.5     15:22:21        0:00:12     0.00%
103         63      21.6     21.6     32.6     15:22:36        0:00:12     0.00%
104        125      22.5     25.2     33.1     15:22:51        0:00:11     0.00%
105        250      23.1     28.2     33.9     15:23:05        0:00:12     0.00%
106        500      27.5     29.4     38.2     15:23:19        0:00:11     0.00%
107       1000      26.5     32.4     37.2     15:23:33        0:00:11     0.00%
108       2000      32.9     39.6     44.0     15:23:47        0:00:12     0.00%
109       4000      30.2     37.7     41.2     15:24:02        0:00:12     0.00%
110       8000      22.6     28.2     33.4     15:24:17        0:00:12     0.00%
111      16000      21.8     24.8     32.4     15:24:32        0:00:11     0.00%
```

7 – CALIFICACIÓN POR SIMULACION DEL IMPACTO ACUSTICO DE LAS FUTURAS INSTALACIONES

Se realizó una simulación del impacto acústico potencial que podría generar la planta depuradora una vez que se encuentre operando. Para ello se analizó los resultados arrojados en otro estudio hecho en una planta de similares características y en condiciones operativa. En este caso se usaron los valores (L_{Aeq} y Máximos), hallados en Planta Depuradora Norte, los cuales fueron promediados y aplicados en el presente informe. Con estos valores de procedió a realizar el procedimiento de calificación de los niveles evaluados los cuales de presentan a continuación.

El procedimiento de calificación se basa en la diferencia entre los niveles evaluados (L_{Aeq} y Max.); como se aclaró previamente, el promedio obtenidos en Planta Depuradora

Norte; para cada horario de referencia y el nivel de fondo medido (L_f), siendo el nivel de evaluación total $L_E = L_{Aeq} + K$, donde:

L_E: Nivel sonoro continuo equivalente corregido por sus características tonales e impulsivas para el horario de medición, en dBA.
L_{Aeq}: Nivel sonoro continuo equivalente para el horario de referencia t_i, en dBA.
K: Término de corrección por carácter tonal y/o impulsivo, en dBA.

Cuando el ruido a ser calificado contenga picos por encima de los L_f en 30 dBA durante el horario de referencia diurno, o 20 dBA, durante los períodos de descansos y nocturno, se considerará MOLESTO independientemente de la evaluación entre los L_E y el L_f.

Entonces de acuerdo a la Norma I.R.A.M. 4.062:2001, se considera que el ruido es **NO MOLESTO** si cumplen con las siguientes condiciones para cada horario de referencia:

1° - Nivel máximo medido diurno – L_f < 30 dBA;
Nivel máximo medido nocturno o en el período de descanso – L_f < 20 dBA

2° - Nivel de evaluación total (L_E) **–** L_f < 8 dBA

7.1 - Calificación de los L_e y Niveles Máximos:

Los valores que a continuación se informan se expresan en dBA:

N° Punto Diurno	L_{Aeq}	K	L_E	Máx.	L_f	Diferencia $L_E - L_f$	Situación	Diferencia Máx – L_f	Situación	Calificación
1	58.4	0.0	58.4	69.9	42.4	16	**> 8**	27,5	**< 30**	**Molesto**
2	58.4	0.0	58.4	69.9	46.8	11.6	**> 8**	23,1	**< 30**	**Molesto**
3	58.4	0.0	58.4	69.9	43.9	14.5	**> 8**	26	**< 30**	**Molesto**
4	58.4	0.0	58.4	69.9	40.6	17.8	**> 8**	29,3	**< 30**	**Molesto**
5	58.4	0.0	58.4	69.9	45	13.4	**> 8**	24,9	**< 30**	**Molesto**
6	58.4	0.0	58.4	69.9	54.7	3.7	**< 8**	15,2	**< 30**	**No Molesto**
7	58.4	0.0	58.4	69.9	46.8	11.6	**> 8**	23,1	**< 30**	**Molesto**
8	58.4	0.0	58.4	69.9	45	13.4	**> 8**	24,9	**< 30**	**Molesto**
9	58.4	0.0	58.4	69.9	50.8	7.6	**< 8**	19,1	**< 30**	**No molesto**
10	58.4	0.0	58.4	69.9	50.5	7.9	**< 8**	19,4	**< 30**	**No molesto**
11	58.4	0.0	58.4	69.9	43.7	14.7	**> 8**	26,2	**< 30**	**Molesto**

7 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se puede observar, los valores utilizados como L_E, en los puntos evaluados, son de referencia a una situación futura una vez que la estación depuradora se encuentre operativa. Las mediciones fueron tomadas en el perímetro de la futura planta (ver croquis

de ubicación en el Punto 8), las cuales se consideraron como ruidos de fondo (L_f), y estas podrán ser utilizadas para futuras mediciones.

Se recomienda realizar nuevamente las determinaciones de impacto acústico una vez que la Planta Depuradora se encuentre operativa, para comparar esos resultados con los niveles de fondo (L_f) medidos en esta oportunidad.

Cabe aclarar que en aquellos puntos donde la clasificación arroja como resultado MOLESTO, se debe tener en cuenta que se utilizaron niveles de referencia de otra Planta Depuradora con una situación de funcionamiento operativa; y dado que los niveles medidos de ruido de fondo (L_f) son muy bajos, es por ello que evaluación los clasifica como tal.



Lic. Guillermo F. Massaruti
Licenciado en Seguridad, Higiene y Control Ambiental Laboral (UFLO)
Matrícula Profesional C.P.Q. Nº 5.657
Registro de Prof. en Seg. e Hig. Nº 115
Registro Profesional OPDS Nº 3.198

8 - CROQUIS DE LOS PUNTOS EVALUADOS

A continuación se presenta el croquis con la ubicación de los puntos monitoreados en el perímetro del predio.

UBICACIÓN DE PUNTOS DE MEDICION DE RUIDOS AMBIENTALES



9 – ILUSTRACIONES FOTOGRÁFICAS DE LOS PUNTOS DE MEDICION



PUNTO DE MEDICION Nº 1



PUNTO DE MEDICION Nº 2



PUNTO DE MEDICION Nº 3



PUNTO DE MEDICION Nº 4

PUNTO DE MEDICION Nº 5



PUNTO DE MEDICION Nº 6



PUNTO DE MEDICION Nº 7



PUNTO DE MEDICION Nº 8



PUNTO DE MEDICION Nº 9



PUNTO DE MEDICION Nº 10



PUNTO DE MEDICION Nº 11



Anexo IV:

Informe de Cota de Inundación

INFORME FINAL
COTA DE INUNDACIÓN

Planta de Tratamiento Cloacal "Laferrere"

Partido de La Matanza
Provincia de Buenos Aires
Argentina

CONSULTORA Demison S.A.

Mayo 2015

Índice Temático

A. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO 1
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1
C. ALCANCE 2
D. PRODUCTOS 2
E. EQUIPO PROFESIONAL 3
F. RESUMEN EJECUTIVO 3
1. INTRODUCCIÓN 5
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
2.1. Acceso al Sitio del Proyecto 7
3. ENFOQUE METODOLOGICO 9
3.1. Tareas realizadas: 9
3.1.1. Tareas de campo: 10
3.1.2. Tareas de gabinete: 10
3.1.3. Reconocimiento de campo 10
3.1.4. Memoria fotográfica 12
4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 15
4.1. Climatología 15
4.2. Resultado del Relevamiento Topográfico Analizado 16
4.2.1. Conclusiones del Relevamiento Topográfico. 17
4.3. Geomorfología 17
4.3.1. Introducción 17
4.3.2. Unidades Geomorfológicas 18
4.4. Hidrología Superficial 20
4.5. Estratigrafía 21
4.6. Hidrología Subterránea 23
5. APLICACIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS 32
5.1. Modelo Hidrológico AR-HYMO (Argentinian Hydrologic Modeling) 32
5.1.1. Interpretación de Imágenes 34
5.1.2. Selección de Cartografía: 35
5.1.3. Construcción de un Modelo Gráfico de Distribución Espacial: 39
5.1.3.1. Cálculo de la PPTotal (mm) 41
5.1.3.2. La Tormenta de Diseño 46
5.1.3.3. Análisis estadístico de lluvias extremas 49
5.1.3.4. Aplicación del modelo AR-HYMO 52
5.1.3.5. Hidrogramas de Crecidas Calculados con el Modelo AR-HYMO: 55
6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO DE CRECIDAS 62

7. INFORME MODELO HEC-RAS....64
7.1. Aplicación del Modelo al Caso de Estudio....66
7.2. Comentarios....74
7.3. Conclusiones y Recomendaciones....74
8. GRUPO CONSULTOR....75

Índice de Imágenes

IMAGEN Nº 1. DIVISION DE PARTIDOS.... 6
IMAGEN Nº 2. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (1ª ETAPA).... 7
IMAGEN Nº 3. ACCESO AL SITIO.... 8
IMAGEN Nº 4. CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA....11
IMAGEN Nº 5. PLANIALTIMETRÍA PLANO MENSURA PREDIO AYSA....16
IMAGEN Nº 6. REGIONES GEOMORFOLÓGICAS DE LA Pcia. DE BUENOS AIRES....18
IMAGEN Nº 7. GEOLOGÍA URBANA METROPOLITANA BONAERENSE....19
IMAGEN Nº 8. MAPA GEOMORFOLÓGICO....19
IMAGEN Nº 9. CUENCA HIDROGRÁFICA DE RIO MATANZA....20
IMAGEN Nº 10. CUENCA DEL RIO MATANZA RIACHUELO....21
IMAGEN Nº 11. PIEZOMETRÍA, C.A.B.A. Y GRAN BUENOS AIRES....27
IMAGEN Nº 12. ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS INTERPRETADOS....28
IMAGEN Nº 13. INTERPRETACION GEOMORFOLÓGICA AREA INUNDADA EN 2002....29
IMAGEN Nº 14. DETALLE CORRESPONDIENTE A IMAGEN Nº13....30
IMAGEN Nº 15. CUENCA MEDIA Y SUPERIOR DEL RÍO MATANZA....35
IMAGEN Nº 16. SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CUENCA DEL RÍO MATANZA....36
IMAGEN Nº 17. SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS SELECCIONADAS (9)....37
IMAGEN Nº 18. SUB SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS ELEGIDAS (14)....38
IMAGEN Nº 19. ALTERNATIVA 1....39
IMAGEN Nº 20. ALTERNATIVA 2....40
IMAGEN Nº 21. ALTERNATIVA 3....40
IMAGEN Nº 22. SUB-SUBCUENCAS PARA LA MODELIZACIÓN.....52

Índice de Gráficos

GRÁFICO Nº 1. RELACIÓN ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES....16
GRÁFICO Nº 2. UNIDADES MORFOLÓGICAS FLUVIALES....30
GRÁFICO Nº 3. ABATIMIENTO....47
GRÁFICO Nº 4. MARCHA TEMPORAL DE LA TORMENTA....48
GRÁFICO Nº 5. HIDROGRAMA DE LLUVIA DE 24 HS....49
GRÁFICO Nº 6. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS....56

GRÁFICO Nº 7. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS.....57
GRÁFICO Nº 8. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS.....57
GRÁFICO Nº 9. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS.....58
GRÁFICO Nº 10. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS.....58
GRÁFICO Nº 11. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS.....59
GRÁFICO Nº 12. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS.....59
GRÁFICO Nº 13. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS.....60
GRÁFICO Nº 14. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS.....60
GRÁFICO Nº 15.....61

Índice de Tablas

TABLA Nº 1. ESTRATIGRAFIA-HIDROESTRATIGRAFIA-ACUIFEROS PRINCIPALES.....23
TABLA Nº 2. CORRESPONDENCIA DE DENOMINACIÓN EN LAS 14 SUB-SUBCUENCAS CON INDICACIÓN DE VALORES CARACTERÍSTICOS PARA EL MODELADO AR-HYMO..38
TABLA Nº 3. ALTERNATIVA 1 - Po = 100 mm.....41
TABLA Nº 4. ALTERNATIVA 2 - Po = 100 mm.....42
TABLA Nº 5. ALTERNATIVA 3 - Po = 100 mm.....44
TABLA Nº 6. PRECIPITACIONES.....50
TABLA Nº 7. 51
TABLA Nº 8. 51
TABLA Nº 9. 51
TABLA Nº 10. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS.....53
TABLA Nº 11. DENOMINACIÓN AR-HYMO Y SUPERFICIE.....53
TABLA Nº 12. CÁLCULO DE P (mm), R (mm), S (") Y CN (-).....54
TABLA Nº 13. CÁLCULO DE CN.....55
TABLA Nº 14. CÁLCULO DE CAUDALES PICO (m3/seg).....56
TABLA Nº 15.....61
TABLA Nº 16.....62
TABLA Nº 17.....62
TABLA Nº 18.....63

A. OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO

Obtención de la cota de inundación del terreno sobre el cual será construida la Planta de Tratamientos de Líquidos Cloacales "Laferrere", ajustado a las normas y condiciones fijadas por AySA, indicadas en los términos de referencia.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinación de la cota de inundación del terreno sobre el que se ubicará el Proyecto de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales "Laferrere".
- Comprobación del relevamiento topográfico de detalle aportado por AySA, (plano de mensura con planialtimetría del predio).
- **Aplicación de un Modelo Hidrológico** que permita en función de un período de retorno adoptado, calcular hidrogramas de crecidas en base a tormentas de diseño sobre la zona en estudio. El modelo hidrológico utilizado será el AR-HYMO **(**Argentinian Hydrologic Modeling).
- **Aplicación de un Modelo Hidrodinámico**, que permita en función de la Topografía del Terreno y de los caudales obtenidos con el Modelo Hidrológico, poder estimar el nivel máximo de las aguas en el predio para el período de recurrencia adoptado. El Modelo Hidrodinámico utilizado será el **HEC-RAS** (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System).
- Análisis del comportamiento hidráulico del sistema Hídrico regional del rio Matanza, del arroyo Morales, y y su confluencia. Niveles máximos históricos, registros de anegamientos.
- En base a la topografía de superficie y líneas de escurrimiento identificables, la cuenca será subdividida en sub-cuencas, con la determinación de las características de los suelos, la cobertura vegetal y el grado de urbanización , así también sus parámetros geomorfológicos como las áreas, los desniveles topográficos y las longitudes de los cursos principales que son necesarios para estimar los Hidrogramas Unitarios.
- El Modelo Hidrológico debe ser alimentado con los hietogramas para cada subcuenca que expresan la cantidad, la duración, la distribución temporal y areal de la solicitación meteórica.
- Los hidrogramas obtenidos con el modelo AR-HYMO son de datos de entrada para alimentar al Modelo Hidrodinámico y determinar la cota de inundación para cada uno de los períodos de recurrencia considerados.

- Análisis del Proyecto de Construcción de la Planta de Tratamiento de líquidos Cloacales, con el fin de determinar qué parte del mismo puede afectar el normal escurrimiento hacia el humedal, y proponer medidas de corrección o adecuación del Proyecto. Señalar las deficiencias de información que generen incertidumbre en la estimación, dimensionamiento o evaluación de los resultados.

C. ALCANCE

El alcance de las tareas encomendadas ha comprendido, básicamente, los siguientes aspectos:

1) Ejecución del Estudio y su descripción metodológica del que surgirá la cota mínima de ejecución de la obra para evitar inundaciones y/o anegamientos de la planta y el entorno asociado a la cuenca del rio Matanza, particularmente agua arriba de la obra.

2) Recopilación de los antecedentes topográficos de las cuencas de los cursos de agua involucrados (arroyo Morales y rio Matanza), realización de perfiles transversales de los valles de ambos cursos, tanto agua arriba como agua abajo del emplazamiento de la obra, con el fin de realizar la modelación hidrológica e hidrodinámica.

3) Análisis e interpretación geomorfológica secuencial de imágenes satelitales (Google Earth).

4) Cartografía y mapas de tormentas para la aplicación del modelo hidrológico a las cuencas del arroyo Morales y del río Matanza hasta la confluencia de ambos cursos.

5) Elaboración el documento final consolidado del Estudio, el cual contiene las recomendaciones a implementar en los pliegos del Proyecto Ejecutivo.

D. PRODUCTOS

El informe en base a los Términos de Referencia es, analítico, conciso y hace énfasis en los problemas significativos que acontecieron (inundaciones históricas), medidas y acciones recomendadas estando acompañado de un adecuado estudio Topográfico, Hidrológico e Hidrodinámico, mapas y gráficos temáticos.

Planos, esquemas, cartas e información:

- Todos los mapas, planos y esquemas se elaboraron en ***dwg con información vectorizada***, versión 2012 evitando archivos insertados de otro formato.
- La presentación se realizó en formato pdf.
- Todos los elementos contenidos dentro de los archivos están geo- referenciados en sistema de coordenadas WGS-84, faja 6., y capas identificadas según lo pedido en los TDR.

- Todos los elementos correspondientes a información topográfica, poseen la cota correspondiente dentro del valor z de las propiedades del elemento.
- Los elementos contienen todas las referencias e información anexa, comentarios y memorias descriptivas necesarias para un cabal entendimiento de los contenidos en su interior.

E. EQUIPO PROFESIONAL

El Estudio se ejecutó por un equipo interdisciplinario de profesionales, con calificación y experiencia en sus áreas de intervención.

Profesionales intervinientes

- Director de Proyecto – José LUJÁN
- Especialista en Hidrología Superficial – Fernando GUTIÉRREZ
- Especialista en Modelo Hidrodinámico – Gustavo DEVOTO
- Especialista Hidrología Subterránea – Mirta FRESINA
- Especialista en imágenes - Guillermo TURAZZINI
- Especialista en Topografía - Javier H. BOFILL
- Infografía especializada – Alejandra FONTANA – Pablo DE SANTOS

F. RESUMEN EJECUTIVO

El estudio se realizó siguiendo los lineamientos de AySA y toda la normativa nacional y de la Provincia de Buenos Aires en materia ambiental, además de toda aquella reglamentación municipal aplicable al proyecto, con el propósito de optimizar desde el punto de vista ambiental aquellos componentes que fueran pertinentes y obtener las correspondientes aprobaciones y autorizaciones de las diversas autoridades de aplicación y control involucradas.

Para determinar la cota mínima del emplazamiento, se analizaron los aspectos físicos (Geoformas, Topografía, Hidrología Superficial), biológicos (fauna y vegetación), antrópicos (socioeconómicos/ culturales) e ingenieriles.

Hidrológicamente, el área de estudio se inscribe en la cuenca del río Matanza, como colector principal, destacándose en la zona el arroyo Morales (afluente) que fluye en el sentido de SSW al NNE. Ambos cursos corresponden a ríos de llanura y se caracterizan por tener trazas de cauce levemente sinuosas.

El curso medio del rio Matanza en el área del Proyecto y antes de su confluencia con el arroyo Morales muestra albardones marginales que portan un bosque tipo galería.

La aplicación del modelo AR-HYMO (hidrológico) y del modelo HEC-RAS (hidrodinámico) permitió realizar corridas para distintas recurrencias de crecidas en la cuenca estimándose la cota de inundación en cada caso.

La cota definitiva seleccionada expresa la menor relevancia de los impactos de las obras sobre el medio natural, urbano y socioeconómico, desplegando a la vez las condiciones de mayor seguridad de diseño y una relación costo – eficiencia apropiada a las necesidades del proyecto y la comunidad.

Las áreas despobladas en la zona del proyecto presentan un nivel topográfico que no supera los 8 m.s.n.m. (Instituto Geográfico Nacional) y están sometidas a pulsos de inundación debido a las precipitaciones locales intensas, a las crecientes del arroyo Morales por el mismo motivo y al bajo gradiente topográfico, propio de la región.

Hidrogeológicamente reviste importancia el acuífero freático, pues en la zona, su nivel se ubica muy próximo a la superficie, con variaciones estacionales del mismo.

En el área no urbana, la variedad de ambientes característica de la Llanura Baja contribuye a la existencia de una fauna diversa. Sin embargo, el avance de la antropización de la zona ha mermado la biodiversidad preexistente y ha generado el asentamiento progresivo de especies exóticas. La creciente expansión urbana y agropecuaria ha ido reduciendo gradualmente las áreas de distribución de la mayoría de las especies nativas, empujándolas hacia zonas con relictos de vegetación original (o relativamente original), que constituyen parches en una matriz de pequeños emprendimientos agropecuarios y ejidos urbanos.

Respecto a los usos del suelo, existen hoy en el área urbanizada y rural: basurales a cielo abierto, asentamientos recientes, consecuencia de un importante desarrollo poblacional acelerado y aleatorio.

El área de estudio se sitúa en la denominada Eco-región Fitogeográfica denominada Pampa (Cabrera, 1976). En sus orígenes previos a la intervención del hombre esta región estaba constituida por un ecosistema de praderas aptas para la agricultura y la ganadería. Se caracterizaba por la presencia de pastizales templados con gran diversidad de gramíneas y herbáceas, asociados a algunos elementos arbóreos, hoy fuertemente modificada por la actividad agropecuaria. Los suelos al ser profundos y muy ricos en nutrientes, constituyen la base productiva para dicha actividad.

En esta Eco-región también, a causa de la intervención antrópica, muchos de sus componentes faunísticos han sufrido una fuerte reducción en sus poblaciones, dado que se ha fragmentado el hábitat.

1. INTRODUCCIÓN

El Cálculo de la Cota de Inundación para el Módulo de La Planta de Tratamiento Cloacal "Laferrere", se realizó, con el objeto de prever los posibles impactos emergentes de las inundaciones y anticipar medidas de mitigación, que serán instrumentadas para lograr que se construya y opere la Planta, de un modo seguro y compatible con los episodios climáticos mencionados en el informe.

Básicamente, la información utilizada, fue la siguiente:

- Estudios antecedentes en la región (ej. Planta de tratamiento de Efluentes cloacales de El Jagüel- Partido de Esteban Echeverría).
- Recopilación datos históricos de precipitaciones en el área de las cuencas del arroyo Morales y del rio Matanza
- Compilación de Cartas Topográficas del Instituto Geográfico Nacional. (HOJAS: CIUDAD DE BUENOS AIRES Nº 3557-7- 3, LANUS Nº 3557-13 -1, EMPALME SAN VICENTE Nº 3557-13 - 3, CAMPO DE MAYO Nº 3560-12 - 4, LOZANO Nº 3560-17 - 4, MARCOS PAZ Nº 3560-18 - 1, AEROPUERTO EZEIZA Nº 3560-18 - 2, GENERAL LAS HERAS Nº 3560-18 - 3, EZEIZA Nº 3560-18 - 4, CAÑUELAS, Nº 3560 - 24 - 1, ESTANCIA LA CABAÑA, Nº 3560 - 24 - 2, Escala 1:50.000)
- Planialtimetría detallada (Plano de mensura escala 1:3000) del predio donde se emplazará el Proyecto
- Imágenes bajadas del Google Earth.
- Digitalización de cartografía existente.
- Confección de perfiles topográficos detallados de la zona de influencia de la obra, agua arriba y agua abajo de la misma.

Con la información precedente, se aplicaron:

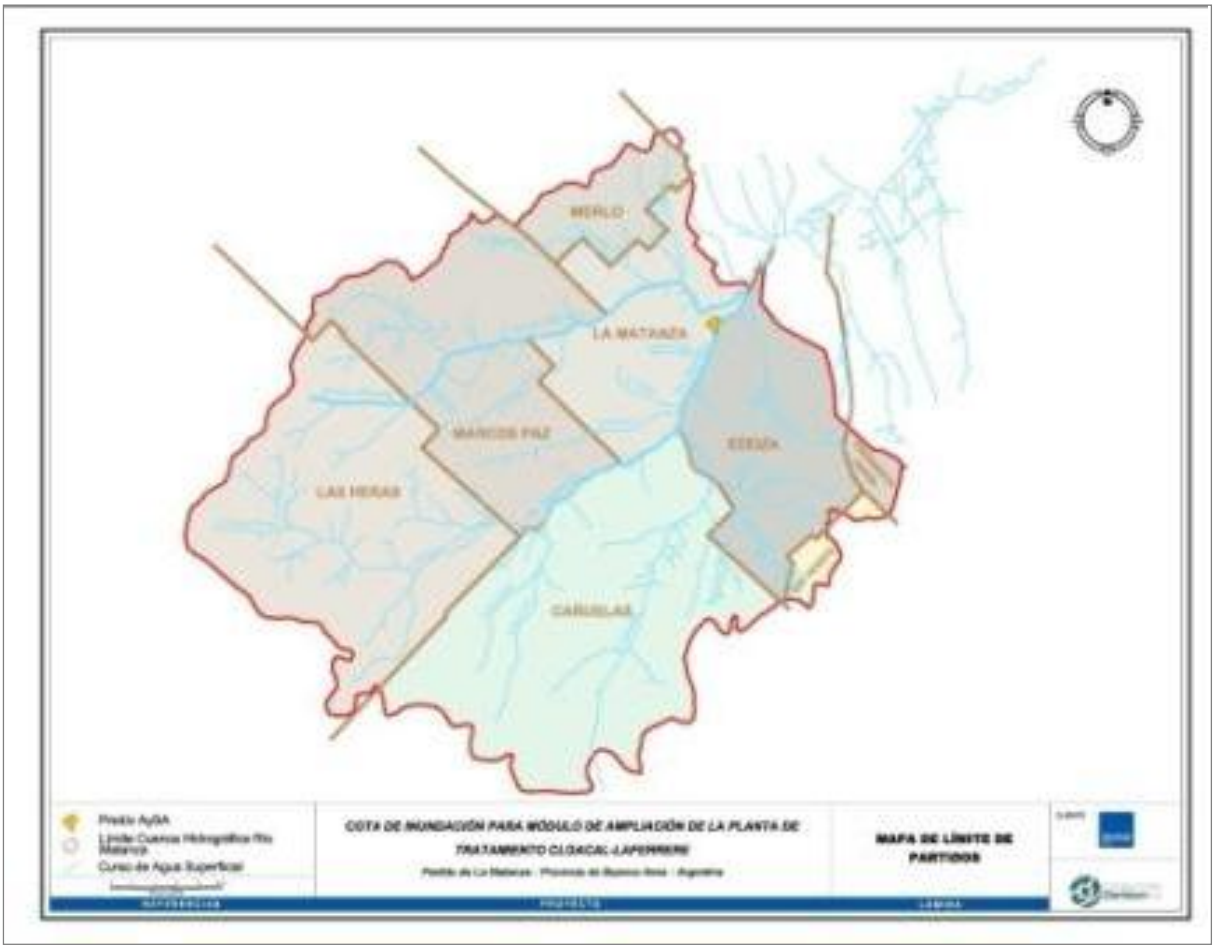
- Un Modelo Hidrológico: AR-HYMO
- Un Modelo Hidrodinámico: HEC-RAS

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de estudio se sitúa al sudeste de la localidad de Laferrere partido de La Matanza, en el noreste de la Provincia de Buenos Aires, a una distancia de 20 Km. de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a 61 Km. de la ciudad La Plata.

El Partido de La Matanza limita: al Norte con el Partido de Merlo, al Noroeste con Marcos Paz y Las Heras, al Sudeste con Cañuelas, Ezeiza, Presidente Perón y San Vicente

IMAGEN Nº 1. DIVISION DE PARTIDOS



La zona donde se construirá la planta se localiza en un sector sub-urbano de la localidad de G. de Laferrere, está ubicado a 1 km de la Ruta Nacional N° 3 y a 200 m de la Avenida Río de la Plata. El predio es colindante con los cauces del arroyo Morales y el río Matanza.

IMAGEN Nº 2. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO (1ª ETAPA)



2.1. Acceso al Sitio del Proyecto

Desde la Ciudad de La Plata se accede a la Autopista Dr Ricardo Balbín (La Plata-C.A.B.A.) hasta la ciudad de Buenos Aires. Continuando por la Autopista 25 de Mayo.

Desde la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se debe tomar la Autopista 25 de Mayo y la Autopista Dellepiane. Cruzando la Av. Gral. Paz, se continúa por la Av. Teniente Gral. Pablo Richieri, hasta el Camino de Cintura, por este hasta tomar la Ruta Nacional N° 3, hasta el acceso al predio por la Av. Río de La Plata en la localidad de G. de la Ferrere.

A continuación se presenta la imagen con la ubicación del área de estudio, mostrando las autopistas y accesos principales:

IMAGEN Nº 3. ACCESO AL SITIO



3. ENFOQUE METODOLOGICO

El procedimiento para el cálculo de la Cota de Inundación aquí expresado, se realizó conforme a las normas y condiciones fijadas por AySA, para la elaboración de este tipo de estudios.

Comenzó con la recopilación y análisis de toda la información disponible acerca del proyecto. La información antecedente del entorno geográfico y medio ambiental fue obtenida de publicaciones y organismos especializados (IGN Instituto Geográfico Nacional; SMN Servicio Meteorológico Nacional; INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; INDEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; SEGEMAR Servicio Geológico Minero Argentino, (variables meteorológicas, culturales, socioeconómicas, etc.).

La definición inicial del entorno geológico y geomorfológico se logró mediante el análisis de documentación antecedente que incluye información del dominio geográfico en el que se inscribe el proyecto, geoformas, red de drenaje, tipo, categorización del ambiente, en orden de identificar los procesos actuantes y el grado de incidencia de los mismos sobre las obras proyectadas.

Posteriormente, se efectuó un relevamiento de campo, obteniendo “in situ” datos primarios relativos al estado general del predio donde se construirá la Planta, vegetación y búsqueda de evidencias de impactos preexistentes.

Un equipo de campo recorrió el predio donde se implantarán las instalaciones, visualizando las características ambientales (topográficas, geomorfológicas, edafológicas, hidrológicas, etc.) y efectuando una memoria fotográfica de las particularidades halladas.

3.1. Tareas realizadas:

- Caracterización hidráulica de los tramos de routing: longitud, pendiente, sección, rugosidad de los cauces.
- Determinación de parámetros geomorfológicos de cada sub-cuenca: área, longitud cauce principal, desnivel, caracterización hidrológica de los suelos y cobertura vegetal.
- Adopción de una distribución temporal y espacial para las tormentas de diseño.
- Aplicación del Modelo HEC-RAS.
- Determinación de la curva de remanso con el Modelo HEC-RAS para el tramo en estudio.

3.1.1. Tareas de campo:

- Reconocimiento en campo del área de emplazamiento del proyecto.
- Recuperación de Datos Primarios.
- Realización de una Memoria Fotográfica del entorno del área del Proyecto.
- Control de campo de la planialtimetría de detalle correspondiente a la mensura.
- Instalación de un punto fijo vinculado a la red geodésica del país y nivel de referencia del IGN
- Vinculación planimétrica de vértices materializados en el terreno en el relevamiento de la mensura, con el objeto de establecer el origen del sistema planimétrico y acotación de algunos puntos singulares del terreno .

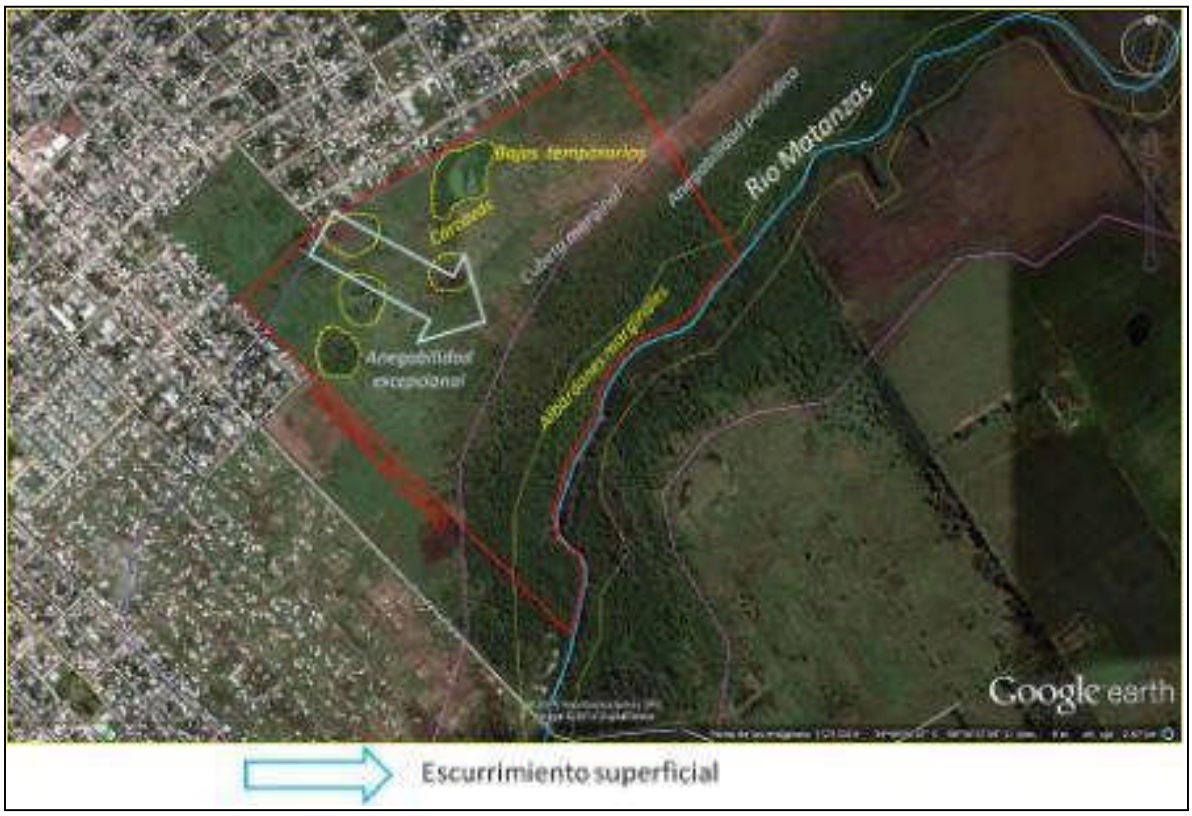
3.1.2. Tareas de gabinete:

- Recopilación de la Información de Ambiental de Base del Área del Proyecto.
- Análisis de la cartografía existente.
- Análisis de Imágenes Satelitales Google.
- Análisis de la bibliografía general existente acerca de los diferentes atributos naturales y socioeconómicos del área.
- Análisis de la Infraestructura vial existente.
- Análisis del Proyecto propuesto.

3.1.3. Reconocimiento de campo

El predio, de una superficie de 90 ha se emplaza dentro de la planicie de inundación de margen izquierda del rio Matanza. En las márgenes del curso de agua principal domina el bosque en galería que se ubica a lo largo de los albardones del cauce, hacia el extradós del albardón, se dispone la cubeta marginal de la llanura de inundación, la vegetación leñosa se hace menos densa pasando a un área donde predominan pastizales y cuerpos de agua (bajos y encharcados) vinculados entre sí, con una fauna que convive entre la contaminación del agua, y los esporádicos incendios provocados por quemaderos de basura.

IMAGEN Nº 4. CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA



La serie de cuerpos de agua (bajos) encadenados que conforman este sistema receptor del escurrimiento superficial de aguas pluviales descarga a través de uno o a veces dos canales que conducen las aguas hacia el río Matanza, o bien a través de cárcavas naturales desarrolladas hacia la parte más profunda de la cubeta marginal de la planicie de inundación.

3.1.4. Memoria fotográfica

FOTO N° 1



Av.Rio de La Plata en dirección al rio Matanza, Canal marginal de drenaje

FOTO N° 2



Descarga del canal de la Av.Rio de la Plata sobre m.izq. del rio Matanza

FOTO N° 3



Transición de la vegetación del bosque de albardón hacia la cubeta marginal (de derecha a izquierda).

FOTOS N° 4 Y 5



Vista hacia el rio Matanza



Vista hacia la RNNº3

Cubeta marginal: canal de drenaje en construcción, paralelo al lindero suroeste del predio.

FOTO N° 6



Cauce del río Matanza marginado por albardones laterales y bosque galería

FOTO N° 7



Puente sobre el rio Matanza (Av.Rio de la Plata)

FOTO N° 8



Albardón marginal y barrancas del cauce se observan restos de resaca indicadores del nivel alcanzado por la creciente de nov.2014

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

4.1. Climatología

La región tiene un clima Lluvioso, Sub-Húmedo. La precipitación (Pp) se distribuye en forma irregular a lo largo del año, registrándose, una media anual de 1100,0 mm anuales.

El régimen pluvial queda definido por un período que va en aumento y se extiende entre los meses de octubre a marzo y en él se concentra el 20,15 % del total de la precipitación anual. Siendo el verano la estación más lluviosa. La estación seca coincide con el final del otoño y todo el período invernal, en el que los meses de mayo, junio tienen muy escasa precipitación.

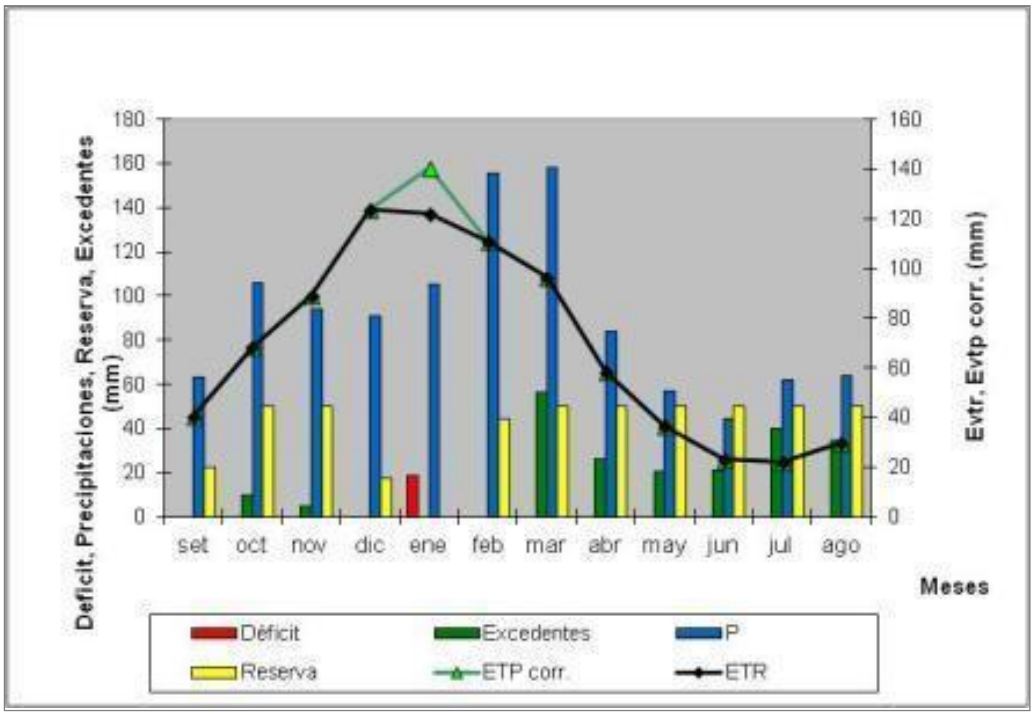
El promedio estacional de lluvias se distribuye, con un máximo en verano (139,8 mm) y un mínimo en otoño (62,0).

La temperatura media anual es de 17,1 °C. El valor mínimo medio mensual es de 11,2 °C, siendo el mes más frío del año el mes de julio. El valor máximo medio mensual es de 23,5 °C, siendo enero el mes más cálido.

Viento: Las velocidades medias mensuales varían entre los 14,0 y 10,6 km/h, con un promedio de 12,4 km/h, registrándose los máximos durante el mes de septiembre y los mínimos en los meses de abril y mayo.

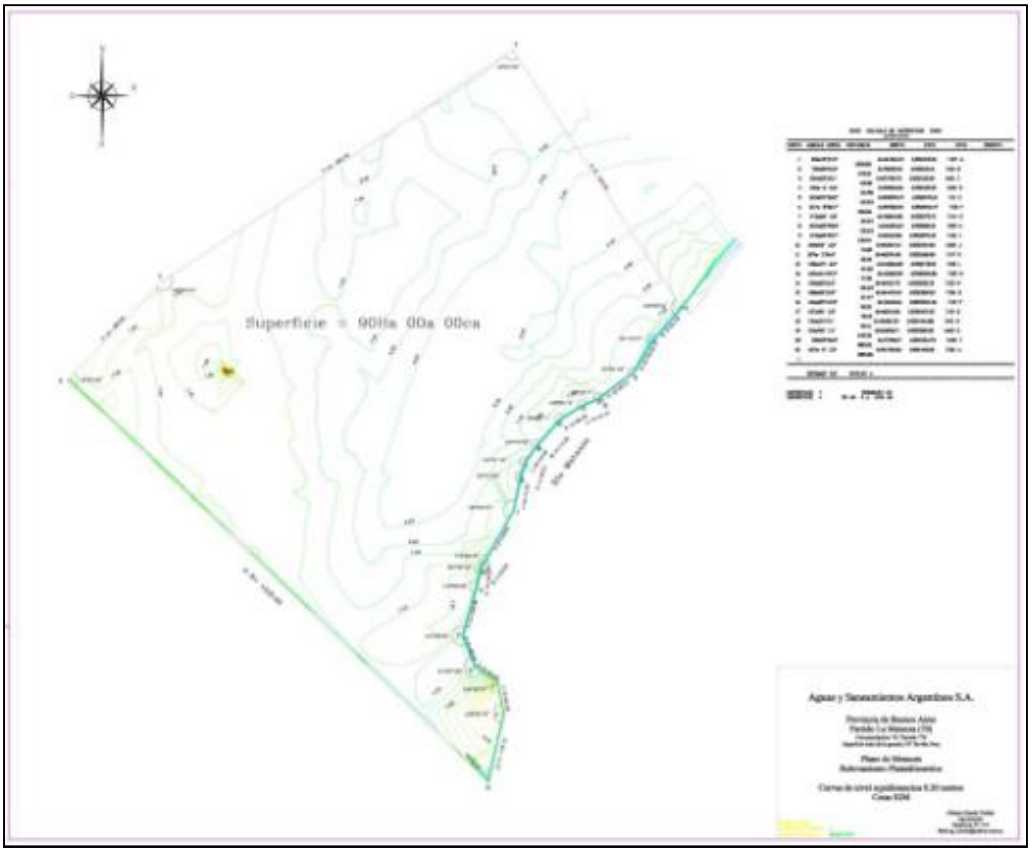
En el diagrama de relación entre Déficit y Excedentes, se observa que las precipitaciones de primavera y verano, recargan los acuíferos, originando las reservas del resto del año hidrológico, y en los meses donde las precipitaciones están por encima de la Evapotranspiración Real, es decir de febrero a noviembre, hay excedentes hídricos. La diferencia entre la Evapotranspiración Real y la Evapotranspiración Potencial da el déficit hídrico, que ocurre en el mes de enero.

GRÁFICO Nº 1. RELACIÓN ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES



4.2. Resultado del Relevamiento Topográfico Analizado

IMAGEN Nº 5. PLANIALTIMETRÍA PLANO MENSURA PREDIO AYSA



4.2.1. Conclusiones del Relevamiento Topográfico.

AySA adquirió, para el emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales ,un predio de 90 Hs.

Este predio se encuentra ubicado en el Municipio de Laferrere, dentro del Partido de La matanza.

Los terrenos del predio, se encuentran sobre la margen izquierda del Rio Matanza, estando el mismo en contacto con el río.

Aunque la superficie es irregular, haciendo una simplificación se puede considerar que se trata de una trapecio que tiene una base mayor de 1220 m, una base menor de 650 m y una altura de aproximadamente de 900 m.

Aunque se trata de un terreno muy plano existe una pequeña pendiente hacia el río, partiendo de una cota de 7,60 – 7,40 m IGN y finalizando en el río con una cota de 7,40 – 7,00 m IGN.

El terreno está cubierto por pastizales en su mayor superficie, menos junto al río que posee una cubierta vegetal de Acacias de 3,00 a 5,00 m de altura. Esta cubierta de Acacias se extiende a través de una franja paralela al río, cuyo ancho varía entre 200 y 300 m

4.3. Geomorfología

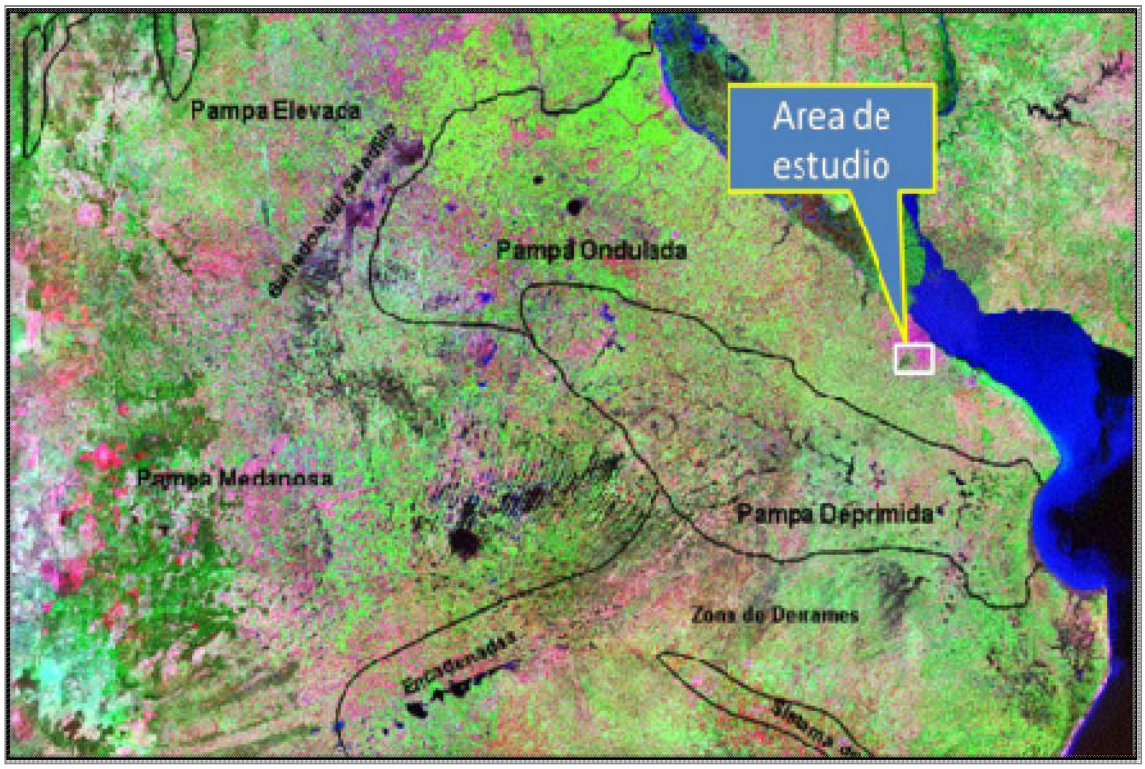
4.3.1. Introducción

El área objeto de estudio se encuentra dentro en la región geomorfológica denominada Pampa ondulada, en el Norte de la Provincia de Buenos Aires. Los límites de la región son:

- NE y E la planicie aluvial del río Paraná y el Estuario del Río de La Plata.
- N el Aº del Medio y la Pampa Elevada (Provincia.de Santa Fe),
- W y SW la Pampa Medanosa.

El límite sur lo constituye la divisoria de aguas con la cuenca del río Salado (Pampa Deprimida).

IMAGEN Nº 6. REGIONES GEOMORFOLÓGICAS DE LA Pcia. DE BUENOS AIRES



La ***Pampa ondulada***, se caracteriza por ser un ámbito con pendiente dominante hacia el NE y cotas extremas de 30 m.snm en la divisoria coincidente con el límite SW y de 0 m en la ribera del Río de la Plata. Entre dichos ámbitos, los gradientes topográficos extremos varían entre 1,3 y 0,7 m/km.

Dentro de la región llana mencionada, se pueden distinguir dos componentes morfológicos principales (Planicie costera y Llanura alta) y otro que ensambla a los anteriores (Escalón o Barranca costera).

4.3.2. Unidades Geomorfológicas

Se tomaron como antecedentes, los mapas publicados por PEREYRA, Fernando X. (2004) y por el Componente Ordenamiento Ambiental del Territorio de ACUMAR, 2008, que se muestran a continuación:

IMAGEN Nº 7. GEOLOGÍA URBANA METROPOLITANA BONAERENSE

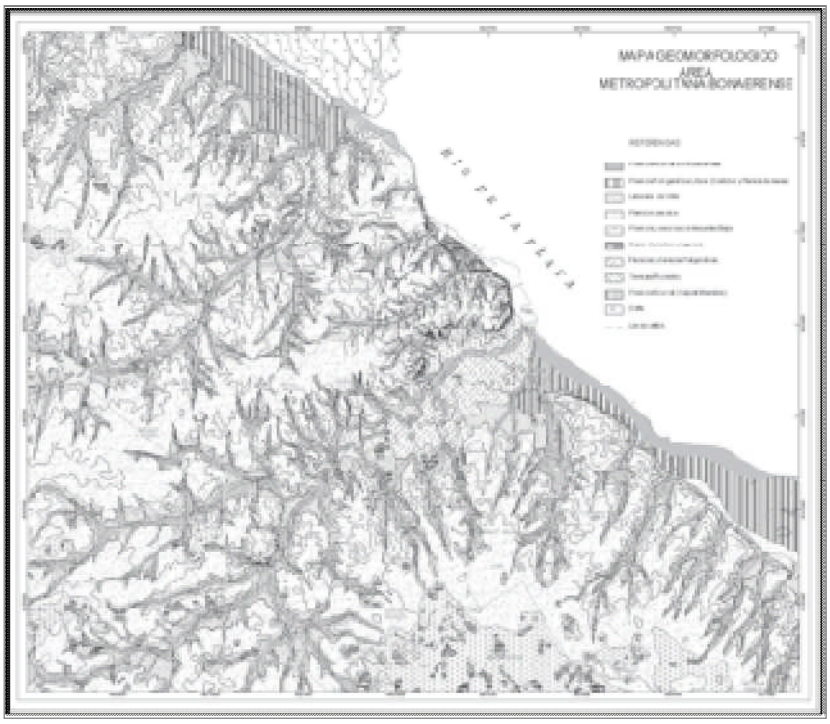
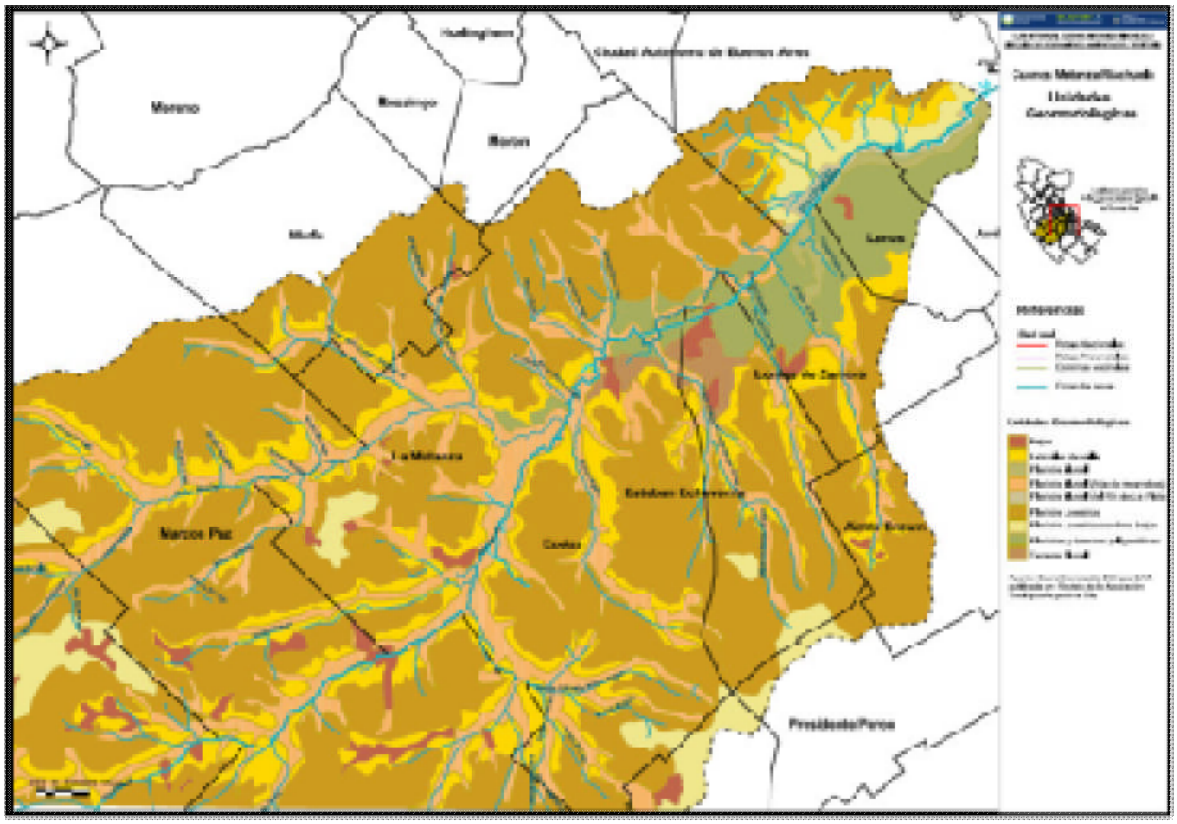


IMAGEN Nº 8. MAPA GEOMORFOLÓGICO

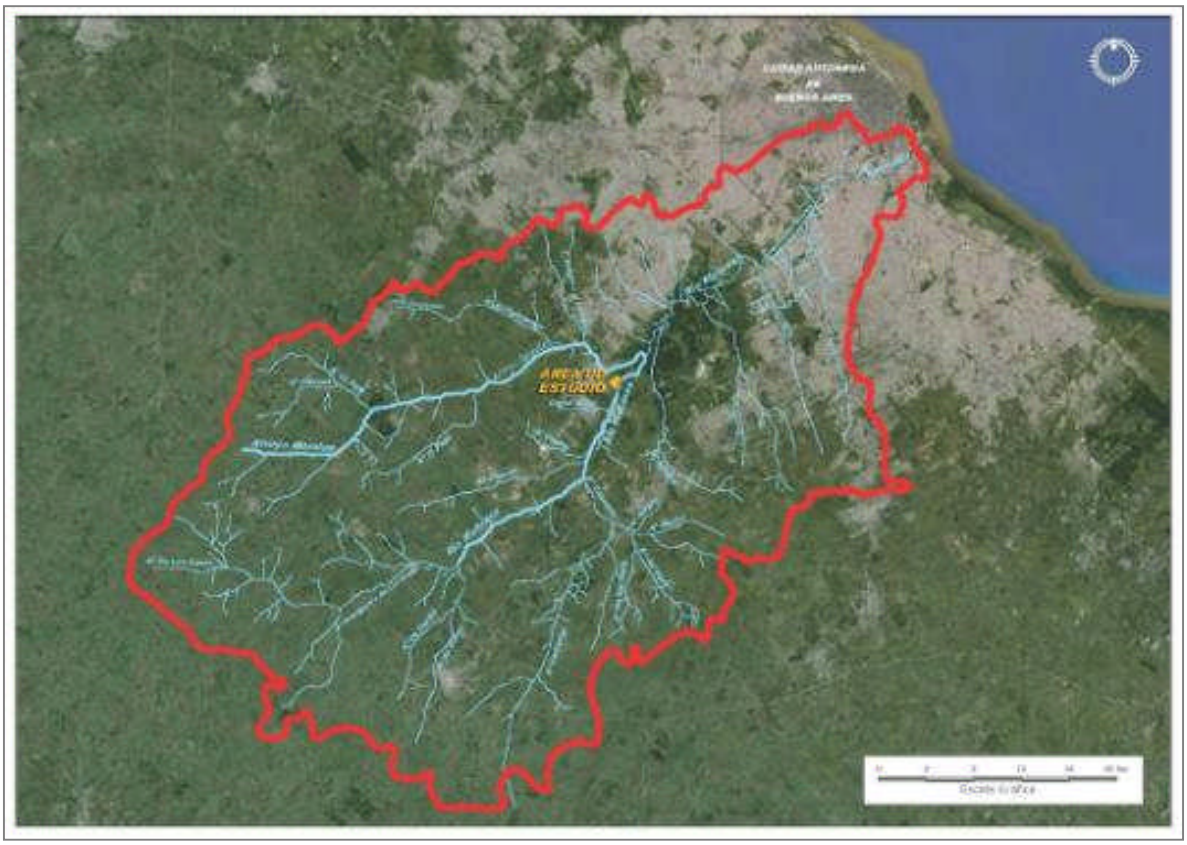


Fuente: elaborado por Componente Ordenamiento Ambiental del Territorio (ACuMaR), 2008

4.4. Hidrología Superficial

Las cuencas hidrográficas emplazadas en la región conforman un drenaje superficial exorreico, la dirección del escurrimiento marcadamente NE tiene como nivel de base el sistema fluvial constituido por el río Paraná y el Estuario del Río de la Plata.

IMAGEN Nº 9. CUENCA HIDROGRÁFICA DE RIO MATANZA

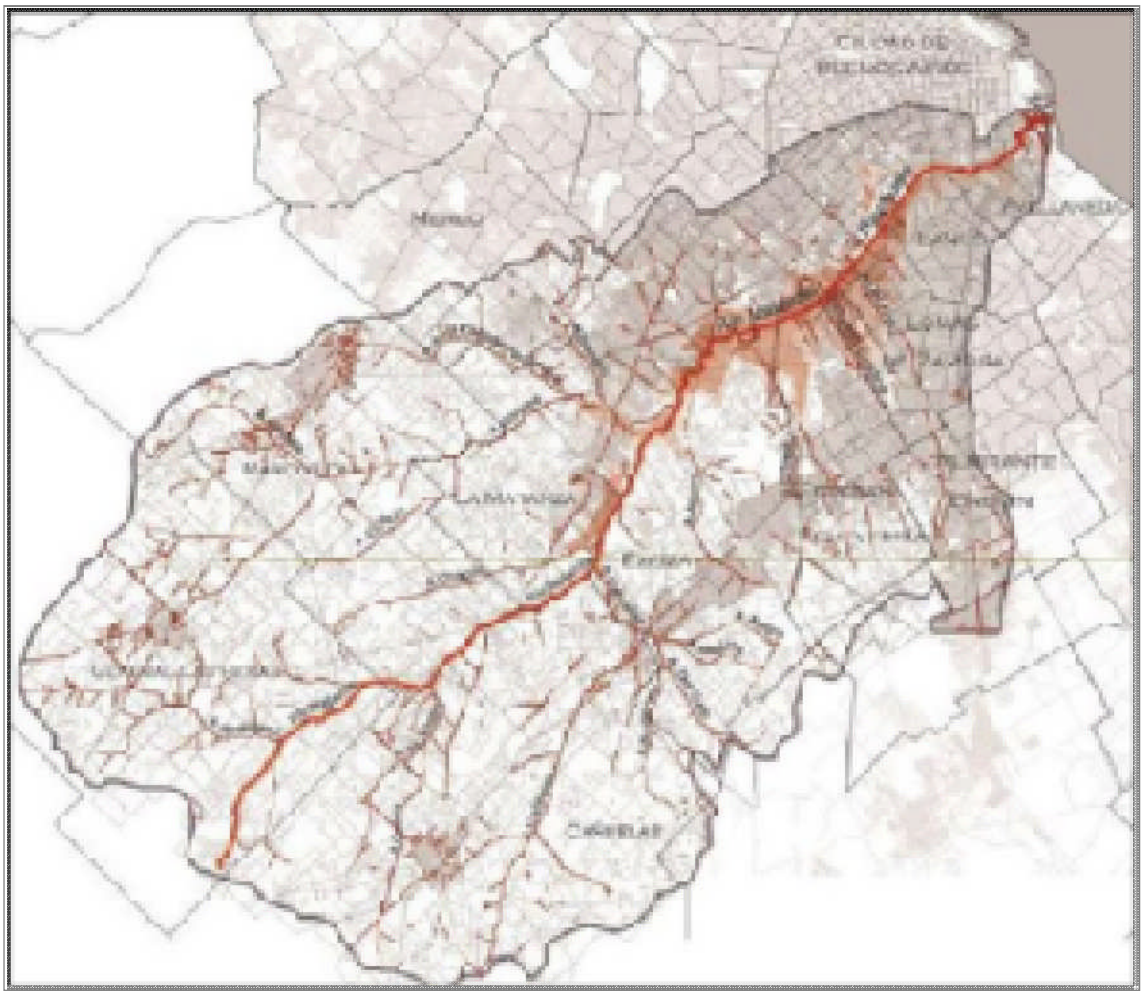


Estas cuencas y sub-cuencas, presentan características muy diferentes de acuerdo al ámbito morfológico en que se desarrollen.

En la Llanura alta, tienen bordes bien definidos y los colectores principales presentan trayectorias relativamente rectas, con cauces menores que rara vez superan los 5 m de ancho. Los cauces mayores o sus llanuras de inundación, por su parte, pueden alcanzar hasta unos 500 m de ancho.

En la llanura baja, los cauces se tornan divagantes, perdiéndose en el bañado.

IMAGEN Nº 10. CUENCA DEL RIO MATANZA RIACHUELO



La mayoría de los arroyos son de tipo permanente en sus tramos inferiores, por el aporte subterráneo, mientras que en sus tramos medios y altos son intermitentes.

4.5. Estratigrafía

A continuación se describen las diferentes unidades geológicas presentes en el subsuelo de la región, desde el basamento cristalino hasta la superficie. Corresponde, básicamente, a una zona llana caracterizada por la presencia de una cubierta cenozoica continental y marina, que se apoya directamente en rocas precámbricas y paleozoicas. Las formaciones descriptas están ocultas en el subsuelo por lo que se basaron en estudios sobre perforaciones, e interpretación de datos geofísicos.

Basamento cristalino (Precámbrico). Constituye la base impermeable del sistema hidrológico subterráneo, está formado por rocas cristalinas, que por su textura carecen de porosidad primaria y por lo tanto actúan como acuífugas. El basamento fue alcanzado en La Plata a 485 m de profundidad, en el zoológico de la ciudad de Buenos Aires, a 120 m, en Olivos a -245 m, en el Paraná Miní (varadero MOPBA) -145m.

Formación Olivos ó "El Rojo" (Oligoceno). Se trata de arenas cuarzosas gruesas a conglomerádicas, de color castaño rojizo, amarillento o grisáceas a verde claro. Tiene origen continental, con participación eólica y fluvial. Subyace a la Fm. Paraná mediante una superficie de discordancia erosiva y en La Plata, se apoya sobre el basamento cristalino, abarcando el tramo del perfil que va desde 295 a 485 m de profundidad.

Formación Paraná ó "El Verde" (Mioceno Superior). Son arcillitas limo-arenosas, gris verdoso oliva con intercalaciones de arenisca cuarzosa gris amarillenta. Las arcillitas pueden ser algo calcáreas con microfósiles marinos. Tiene origen marino, subyace al Puelches y se desarrolla entre unos 65 y 295 m de profundidad.

Formación Puelches o "Arenas Puelches" (Plio-Pleistoceno). Es una secuencia de arenas cuarzosas sueltas, medianas y finas, blanquecinas y amarillentas, con estratificación gradada. Se superponen en discordancia erosiva a las arcillas de la Formación Paraná y constituyen el acuífero más importante de la región por su calidad y productividad.

Las Arenas Puelches son de origen fluvial, ocupan el subsuelo del NE de la Provincia de Buenos Aires y se extienden también hacia el N en la de Entre Ríos y hacia el NW en las de Santa Fe y Córdoba (Auge, 1986).

La Formación Puelches tiene una profundidad que varía entre los 15 m y los 120 m y su espesor total entre los 20 m y los 40 m, alcanzando en algunos lugares los 100 m como en la localidad de Zárate

Pampeano, (Pleistoceno medio - superior). También denominado informalmente como Sedimentos Pampeanos (Formaciones Ensenada y Buenos Aires. Las dos unidades son muy similares y en algunos casos de difícil separación). Se emplaza por debajo del Pospampeano en la Planicie costera y subyace a la cubierta edáfica en la Llanura alta donde, localmente, puede estar cubierto también por un delgado espesor de Sedimentos Pospampeanos en los fluvios y en algunas depresiones cerradas (bañados). Son depósitos medianos a finos, limo arenosos de origen eólico (loess) y fluvial, con abundante plagioclasa, vidrio volcánico, limos arcillo arenosos con intercalaciones calcáreas concrecionales o tipo mantiformes (tosca). El color dominante es el castaño, con tonalidades amarillentas a rojizas.

El espesor del pampeano está controlado por los desniveles topográficos y por la posición del techo de las Arenas Puelches, sobre las que descansan directamente. Varía entre los 15 y 30 m superando en algunos sitios los 100 m, en la llanura alta y 0 m en la costa del Río de la Plata, donde fue totalmente erosionado (Auge, 1990).

Los Sedimentos Pampeanos, se separan de Las Arenas Puelches por una arcilla limosa color gris a verdosa cuyo espesor varía entre el metro y los 5 m.

Post-Pampeano (Holoceno). También se lo conoce como Sedimentos Pospampeanos y está constituido por arcillas y limos arcillosos y arenosos de origen marino, fluvial y lacustre, acumulados en ambientes topográficamente deprimidos.

Las acumulaciones post-pampeanas son arealmente discontinuas y se las encuentra en los valles de los ríos de la región noreste de Buenos Aires, Cuenca del Salado, Delta del Paraná, algunas depresiones interiores y zona costera del río de la Plata.

Los sedimentos fluviales (Formación Luján) se emplazan en las planicies de inundación de los ríos y arroyos, destacándose por su extensión lateral y espesor, los que ocupan las costas del Río de La Plata y Delta del Paraná. Los sedimentos marinos (Formación Querandí) alcanzan hasta cota 10 m, disponiéndose topográficamente por debajo de los fluviales, con un marcado desarrollo en los sitios mencionados y en las cuencas inferiores de los ríos Luján, Reconquista y Matanza.

4.6. Hidrología Subterránea

Se describe el comportamiento hidrogeológico de las unidades Hidroestratigráficas reconocidas en la región por diferentes autores (Santa Cruz, et al. 1997, Santa Cruz, et al. 2002), tanto en lo referente a su capacidad para admitir y transmitir agua como a sus propiedades químicas.

El área de estudio se encuentra enmarcada en la Subregión Hidrogeológica I Río Paraná (Santa Cruz y Silva Busso, 1999), extendida desde la Cuenca del Río Salado al Sur y sudoeste, hacia el Norte hasta aproximadamente el meridiano 33°30’ o los bajos sub-meridionales, al Este el Río Paraná y al Oeste hasta casi el paralelo 62° 30’.

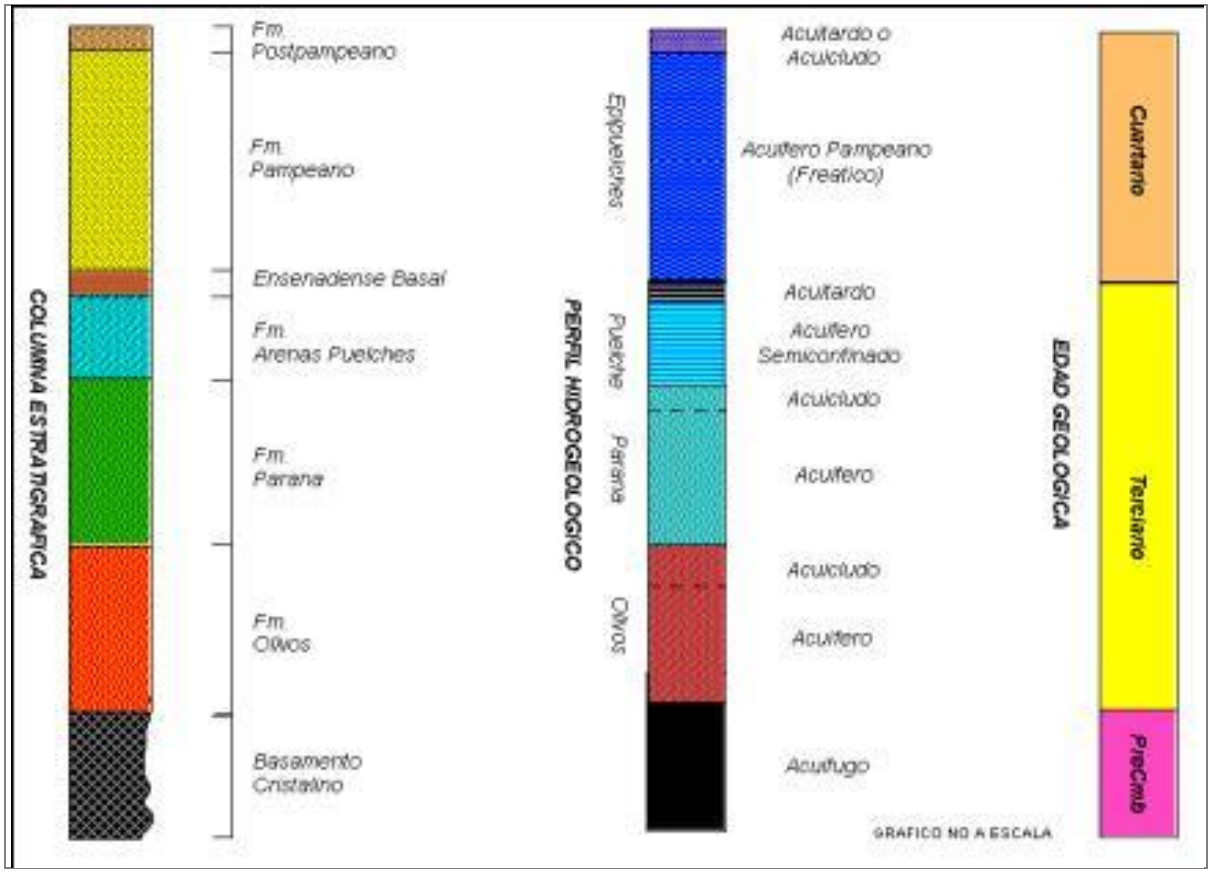
Los principales acuíferos de esta región se caracterizan por la siguiente Estratigrafía e Hidroestratigrafía:

TABLA Nº 1. ESTRATIGRAFIA-HIDROESTRATIGRAFIA-ACUIFEROS PRINCIPALES

ESTRATIGRAFÍA	HIDROESTRATIGRAFÍA	ACUÍFEROS PRINCIPALES
Formación Pospampeano	Epiparaneano	Acuitardo o Acuícludo
Sedimentos Pampeanos		Acuífero Pampeano (freático)
Formación Puelches		Acuífero Puelches (semiconfinado)
Formación Paraná	Paraneano	Acuífero Paraneano
Formaciones Olivos	Hipoparaneano	Acuífero Hipoparaneano
Basamento Cristalino	Basamento Hidrogeológico	Acuífugo

Columna Hidroestratigráfica

En el siguiente Perfil, se muestra la Columna Hidroestratigráfica descripta:



Solo se realiza la descripción de la unidad más moderna por ser la más directamente vinculada a las fases atmosférica y superficial del ciclo hidrológico:

Vale destacar que, el Acuífero Freático es el que en condiciones naturales se halla más cerca de la superficie en equilibrio con la presión atmosférica y que se alimenta directa o indirectamente del agua de lluvias que se infiltran. A continuación se describirán la Unidad Epiparaneana, que reviste mayor importancia como recurso y conservación.

La ***Sección Epiparaneana*** es la tercera sección acuífera que por su accesibilidad resulta la más explorada. El agua subterránea explotable de estas áreas se encuentra alojada fundamentalmente en los Sedimentos Pampeanos y en la Formación Puelches (en las zonas más bajas puede incluir unidades formacionales post-pampeanas) con profundidades máximas del orden de los 70 metros. El acuífero freático es el que en condiciones naturales se halla más cerca de la superficie en equilibrio con la presión atmosférica y que se alimenta directa o indirectamente del agua de lluvias que se infiltran.

Por debajo se encuentran otros acuíferos más profundos (Acuíferos Pampeano y Puelches), que por tratarse de acuíferos multicapa de llanura están todos hidráulicamente conectados. O sea, que si se explota sólo el más profundo (Acuífero Puelches), también va a repercutir

bajando el nivel freático o "arrastrando" la depresión del mismo. A la inversa, si se extrae agua de la freática va a llegar un momento en que un acuífero más profundo va a aportar agua hacia arriba disminuyendo su nivel piezométrico, o sea la presión (CFI-EASNE, 1972; Hernández, 1975, 1978; Santa Cruz, 1996).

Los Sedimentos Pampeanos poseen una porosidad efectiva del 10%, permeabilidad 5 a 10 m/d, Transmisividad 100m^2/d a 200m^2/d, coeficiente de almacenamiento del orden de 10^{-3}, caudales específicos más comunes de 1 a 3 m^3/h, 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 y 60 m (Santa Cruz y Silva Busso, 1996).

El Acuífero Puelches presenta una porosidad efectiva de hasta 20 %, permeabilidad de hasta 25 m/d, Transmisividad entre 300-500 m^2/d, coef. de almacenamiento del orden 10^{-3} e incluso 10^{-4}, caudales específicos más comunes: entre 3 y 11m^3/h (Sala y Auge, 1970; CFI-EASNE, 1972; Hernández, 1975; Santa Cruz et al., 1996).

Área del proyecto: La zona de influencia del proyecto corresponde al típico cuadro hidrogeológico regional que caracteriza al noreste de la Provincia de Buenos Aires, en el cual desde un punto de vista práctico, las secciones del subsuelo menos profundo (Arenas Puelches, Pampeano y Pospampeano) resultan ser las más conocidas y presentan una mayor significación en relación a los aspectos ambientales.

Próximo a la superficie se reconocen dos miembros fundamentales: Pampeano y Post-pampeano. Esta última es geológicamente la más reciente y presenta su distribución vinculada con la planicie costera. La primera se encuentra a escasa profundidad o aflorante en ámbitos próximos.

El Post-pampeano, en general representa una unidad de baja permeabilidad, con una capacidad de infiltración del orden de 1 m/d y en el área exhibe un espesor variable de entre 2 y 10 m.

El Pampeano, que actúa como base del anterior, se caracteriza por una estructura migajosa con numerosos canalículos que la atraviesan, otorgándole una porosidad efectiva más elevada que la correspondiente a su tamaño de grano.

Por debajo del Pampeano se encuentra la denominadas Arenas Puelches, que constituyen el acuífero más importante del noreste de la Provincia de Buenos Aires. Se trata de una secuencia de arenas cuarzosas finas a medianas, con un tamaño de grano que aumenta en profundidad.

Acuíferos Epiparaneanos

Por encima y casi a nivel de la superficie del terreno se encuentra el Acuífero Freático, en equilibrio con la presión atmosférica, y alimentado directa o indirectamente del agua de infiltración.

En la superficie de la paleo llanura de inundación del río Matanza, lugar de emplazamiento del Proyecto, el nivel freático conserva horizontalidad, próximo a la superficie del terreno (entre los -0,50 y -1 m).

Por debajo se encuentran otros acuíferos más profundos (Acuíferos Pampeano y Puelches), que por tratarse de acuíferos multicapa de llanura están todos hidráulicamente conectados. O sea, que si se explota sólo el más profundo (Acuífero Puelches), también va a repercutir bajando el nivel freático o "arrastrando" la depresión del mismo. A la inversa, si se extrae agua de la freática va a llegar un momento en que un acuífero más profundo va a aportar agua hacia arriba disminuyendo su nivel piezométrico.

El agua subterránea almacenada en las unidades Pampeano y Pos-Pampeano presenta continuidad hidráulica a pesar de que existen diferencias verticales de permeabilidad, situándose los niveles freáticos a escasa profundidad (en el orden de 2 m). Si bien el sentido regional de escurrimiento subterráneo es de sudoeste a noreste, tendiendo a descargar en el Río de La Plata, localmente la morfología de la superficie freática muestra ciertas particularidades que lo diferencian del sistema regional.

Específicamente el área se corresponde con un sector de bañados que constituía naturalmente un área de predominio de descarga parcial. En este caso existía un escurrimiento local convergente hacia las partes bajas representadas en los bañados.

Debe destacarse como generalidad que los flujos subterráneos, por los mínimos gradientes hidráulicos, (de acuerdo al mapa isofreático regional, son regionalmente del orden de 1 m/km) y las condiciones hidrolitológicas de baja permeabilidad, son sumamente lentos, aunque permanentes en el espacio-tiempo.

Esos mismos factores son influyentes para que exista un neto predominio de los movimientos verticales de agua (evapotranspiración - infiltración) asociados a variaciones en los almacenamientos de agua en superficie y en el subsuelo, sobre los horizontales (escurrimientos superficial y subterráneo). A pesar de la transformación existente debido a las actividades del hombre, el patrón dominante en el comportamiento de las aguas subterráneas mantiene su condición de un ambiente llano, predominando en términos generales la evapotranspiración y la infiltración sobre los escurrimientos.

Las modificaciones efectuadas por el hombre, dada la sensibilidad del sistema hidrológico, generan variaciones locales que dan lugar a cambios que resultan destacables, en especial por su relación con los aspectos ambientales. Estas variaciones están vinculadas a la construcción de zanjas y canales y a la elevación de terrenos por rellenos, Las zanjas y canales, dado que interceptan a la superficie freática, debido a la escasa profundidad a que se encuentra, representan un límite hidráulico a tener en cuenta en el escurrimiento subterráneo.

Los rellenos que se relacionan con la elevación del terreno en el área deben ser también considerados por sus efectos en la permeabilidad del medio y por la forma de relieve que

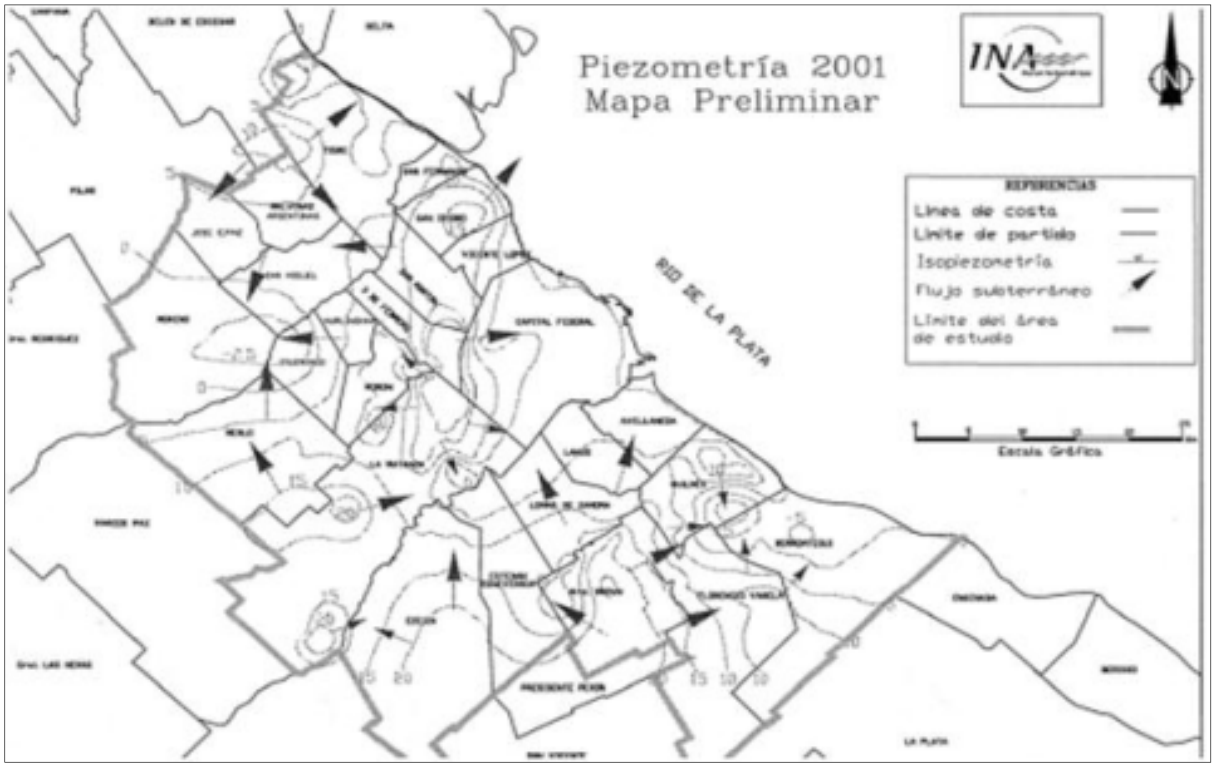
generan. La elevación del terreno adquiere localmente una mayor significación, ya que debido a las formas de relieve positivo generadas, a la existencia de excesos de agua y a la baja permeabilidad del material, se produce un acomodamiento de la superficie freática a la nueva topografía.

En este caso, en general las características litológicas del material de relleno asociadas a los datos disponibles de ensayos de permeabilidad, permiten establecer que se trata de un medio anisótropo y heterogéneo a nivel local, pero a los fines prácticos a la escala de regional se acepta como homogéneo de baja permeabilidad. De manera que en este caso las unidades Pampeano, Pospampeano y relleno, también presentan una continuidad hidráulica, a pesar de reconocerse como entes verticalmente diferenciables.

En condiciones normales de flujo los Acuíferos Pampeano y Puelches tienen igual piezometría o pequeñas diferencias que no superan el metro, por tratarse de acuíferos multicapa poseen suficiente conexión hidráulica para que los niveles piezométricos del Acuífero Pampeano (superior) se vean afectados por las depresiones de niveles en el Acuífero Puelches (Sección Epiparaneana inferior).

Su conexión hidráulica permite considerar que es más adecuado evaluar la hidrodinámica del sistema acuífero multicapa en toda la Sección Epiparaneana. El gráfico de piezometría que se muestra a continuación fue elaborado interpolando los valores de unos 500 puntos de medición de diferentes fuentes, datos de municipios y estudios parciales en áreas del conurbano (Santa Cruz, J. y A. Busso; 2002).

IMAGEN Nº 11. PIEZOMETRÍA, C.A.B.A. Y GRAN BUENOS AIRES



En esta región el agua subterránea de interés para consumo se encuentra alojada en los Acuíferos Pampeano y Puelches. Por debajo del acuífero libre o freático todos los acuíferos están interconectados. Todos se alimentan directa o indirectamente y en forma local por infiltración a partir de la recarga de las precipitaciones.

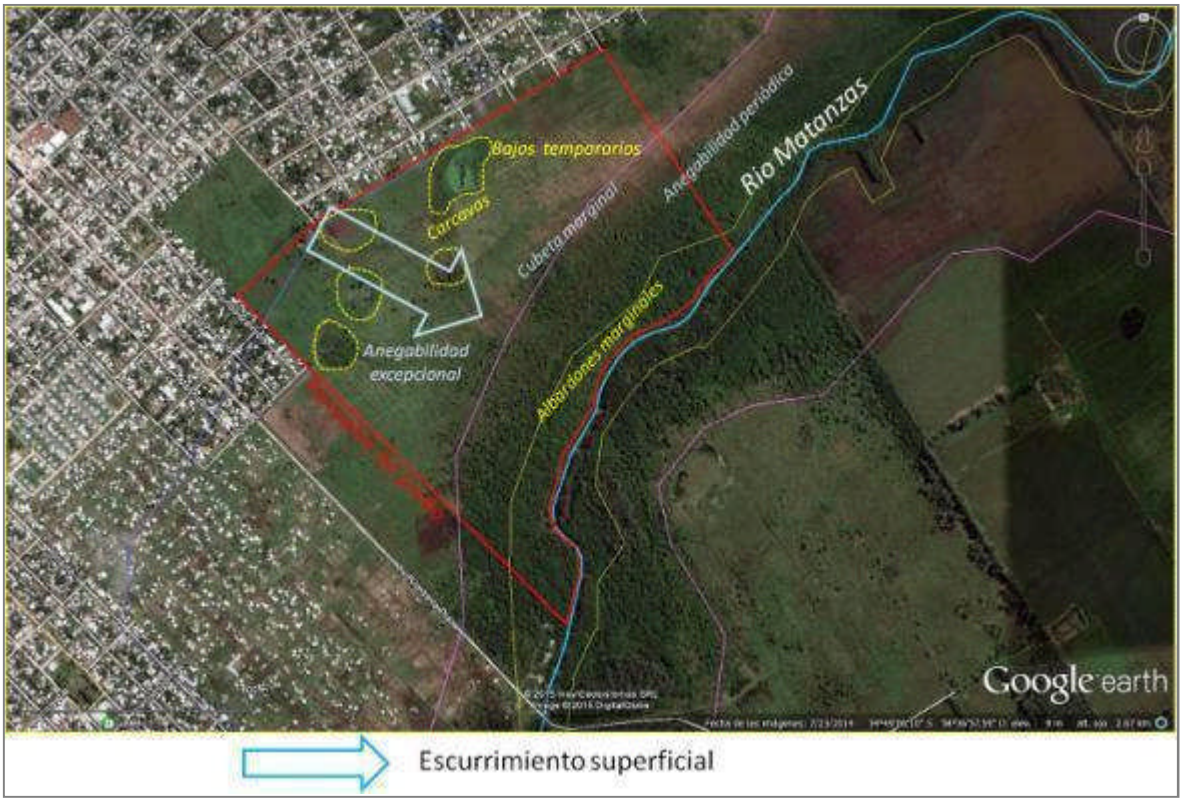
En el área, el escurrimiento de las aguas subterráneas, sigue la pendiente local, muy suavemente inclinada hacia el noreste.

Interpretación conceptual de la interacción de la obra y el entorno natural y urbano

Para la concreción del Proyecto programado, deberá realizarse una primera etapa de relleno y nivelación del terreno de fundación de las obras, en el ámbito de la llanura de inundación de margen izquierda del rio Matanza.

En las imágenes siguientes se muestran: la interpretación geomorfológica y la dinámica del escurrimiento superficial y se ha insertado la planta 1ª etapa (relleno) de la obra en el predio destinado para su emplazamiento, con el fin de evaluar su interferencia con el escurrimiento natural.

IMAGEN Nº 12. ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS INTERPRETADOS



En la imagen precedente se han indicado los elementos geomorfológicos identificables, presentes en la planicie de inundación del rio Matanza en el predio de AySA. La interpretación e identificación geomorfológica fluvialse ha efectuado sobre la imagen correspondiente a un estado de creciente del mes de mayo de 2002.(**imagen siguiente**)

IMAGEN Nº 13. INTERPRETACION GEOMORFOLÓGICA AREA INUNDADA EN 2002



Creciente fecha imagen Google 30/5/2002

Elementos identificados en la imagen

- Cauce principal del curso fluvial (celeste)
- Albardones marginales (amarillo), formas constructivas características de ríos de llanura, que se generan por depositación del material transportado en la masa de agua cuando el río sale de madre e invade la llanura de inundación. Durante el proceso disminuye bruscamente la velocidad del flujo y la capacidad de transporte de la masa líquida en movimiento depositándose los sedimentos de mayor peso específico próximos al cauce.
- La presencia de los albardones define dentro de la planicie, a ambos lados del cauce principal, sendas cubetas marginales, ocupadas por la creciente, donde se encauza el escurrimiento superficial cuando el río vuelve a su cauce y caudales característicos.
- Cubeta marginal: geoforma deprimida, paralela al cauce principal y separada del mismo por el albardón, en ella se encauza el escurrimiento superficial, y los derrames de las

crecientes del curso principal. Topográficamente transiciona hacia los laterales del valle y hacia el albardón, pudiéndose determinar dos sectores, el primero de ellos corresponde a la zona deprimida de la cubeta, que denominamos de anegabilidad periódica, contigua al albardón, y que es ocupada normalmente por las crecientes del curso principal, y una zona de anegabilidad excepcional entre la cubeta y el borde de la llanura de inundación.

- Líneas gruesas: amarilla, verde: divisorias de cuencas.
- 1ª Etapa Planta proyectada: celeste.

GRÁFICO Nº 2. UNIDADES MORFOLÓGICAS FLUVIALES

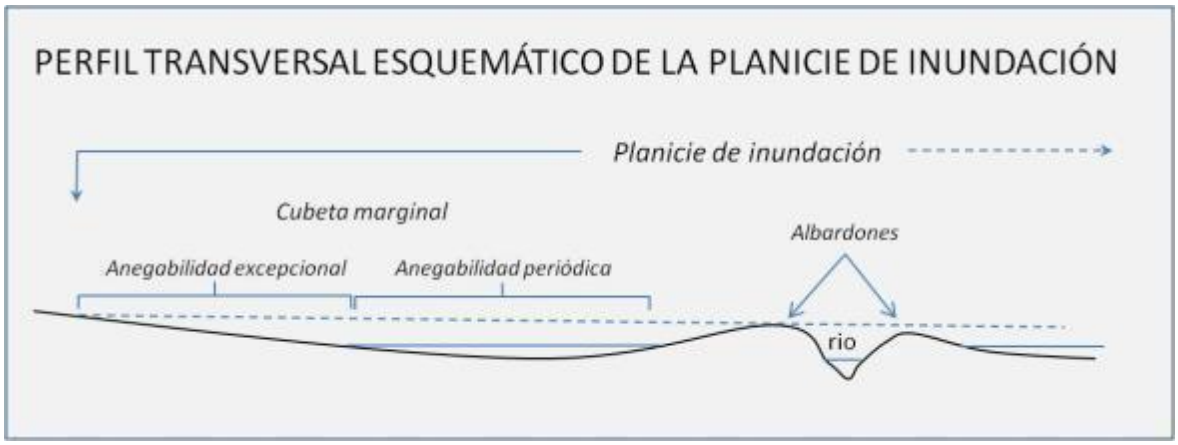


IMAGEN Nº 14. DETALLE CORRESPONDIENTE A IMAGEN Nº13



Como es evidente en la imagen, el terraplenado de la zona de obra interferirá con el escurrimiento superficial en la cubeta marginal.

Ante un evento de crecida como el ilustrado, la presencia de la Planta en la planicie de inundación, disminuirá la sección de escurrimiento, resultando una sobreelevación del pelo de agua, en el valle agua arriba de la locación. Ante una situación similar es recomendable considerar la extensión y amplitud del área inundable del valle, agua arriba del emplazamiento una vez construida la Planta, y eventualmente evaluar la obra de alivio que permita la evacuación de los caudales de crecida hacia aguas abajo, y compense la reducción de la sección de escurrimiento debido al emplazamiento del terraplén sobre el que se construirá la Planta.

5. APLICACIÓN DE MODELOS HIDRÁULICOS

La necesidad del cálculo de la cota inundación, para eventos de precipitaciones extraordinarias, que no afecten a la nueva Planta de Tratamiento de Líquidos Cloacales de AySA, ubicada en el barrio de Laferrere, Partido de esteban Echeverría, dio origen al presente procedimiento y aplicación de Modelos.

El resultado del mismo permite relacionar una tormenta extraordinaria de Recurrencia de 50, 100 y de 500 años, asociada a niveles de agua alcanzados en el predio destinado a la construcción de la Planta.

5.1. Modelo Hidrológico AR-HYMO (Argentinian Hydrologic Modeling)

En las últimas tres décadas fueron desarrollados numerosos modelos hidrológicos destinados a representar la transformación de precipitaciones en escorrentías. Uno de ellos es el modelo AR-HYMO (Argentinian Hydrologic Modeling), que es una versión actualizada y original de nuestro país de su antecesor canadiense el OTTHYMO, el que a su vez fuera una extensión del conocido HYMO que fuera desarrollado por Williams y Hann, en el U.S. Department of Agriculture.

El modelo en su versión original ha sido aplicado satisfactoriamente en Argentina en numerosas oportunidades, incluso por el CIHRSA (Centro de Investigaciones Hídricas para la Región Semi Árida) en cuencas piloto con fines de investigación. Tales son los casos de los estudios de las cuencas del río Gualeguay, del río Reconquista, el Saneamiento de la ciudad de Esquel, el arroyo Maldonado, en cuencas torrenciales de Neuquén, el arroyo Urugua-i, y en muchas otras.

Desde el punto de vista del Análisis de Sistemas aplicado a Recursos Hídricos, tanto el AR-HYMO como sus antecesores pueden ser clasificados como modelos lineales, de simulación de eventos, de parámetros concentrados y determinísticos.

En hidrología los modelos se consideran lineales cuando aceptan el cumplimiento el principio de superposición de causas y proporcionalidad entre causas y efectos.

Se trata de un modelo de eventos porque sólo está concebido para simular sucesos aislados, como la crecida provocada por una determinada tormenta, sin contemplar la evolución en el tiempo del almacenamiento de agua en el suelo o la contribución al escurrimiento de las aguas subterráneas como lo harían modelos más complejos llamados de simulación continua.

Es considerado un modelo a parámetros concentrados porque trata a cada subcuenca como una única unidad y en definitiva los parámetros que las definen no varían de un punto a otro sino que están representados por valores promedio.

Finalmente es determinístico, porque existe una relación fija, establecida entre causa y efecto, la que está presente tanto en su concepción como en los cálculos.

El modelo calcula las infiltraciones mediante el muy difundido método de la "Curva Número" del U. S. Soil Conservation Service y emplea para la propagación de crecidas en cauces naturales el método del tiempo de traslado variable (TTV).

Dicho algoritmo de tránsito de hidrogramas considera tiempos de propagación variables según sea el caudal, tiene en cuenta la pendiente del pelo de agua y contempla flujos diferenciados en los cauces de la planicie de inundación. El proceso de cálculo iterativo por aproximaciones sucesivas ha sido modificado respecto al del modelo original HYMO por otro denominado de Wegstein que soluciona los problemas de falta de convergencia cuando las pendientes son muy bajas. Además el intervalo de tiempo de cálculo es seleccionado automáticamente de modo tal que resulte menor que el tiempo de tránsito del caudal pico del hidrograma de entrada de modo de satisfacer la condición de Courant.

La última versión del modelo desarrollada por el CRA (Centro Regional Andino) del INA (Instituto Nacional del Agua) usa programación orientada al objeto. A través de una interface gráfica entre el operador y el algoritmo se puede desarrollar en pantalla las operaciones siguientes:

a. Cálculo de Hidrogramas: estima la función respuesta de cada subcuenca y realiza la convolución entre las precipitaciones efectivas y los hidrogramas unitarios instantáneos.
b. Cálculo de Curvas H/Q: procedimiento a través del cual se calcula la capacidad de conducción de los canales naturales que conforman la red de drenaje considerada al modelar la cuenca.
c. Cálculo de propagación de crecidas en cauces naturales: contempla el proceso de tránsito y atenuación de las ondas de crecida a través de los cauces, empleando el ya citado método de los tiempos de traslado variables.
d. Suma de hidrograma: operación que permite la adición de hidrogramas correspondientes a diferentes áreas de la cuenca que aportan a una confluencia.
e. Simulación de la atenuación en embalses y de transvases hacia otras cuencas.

Otra muy ponderable ventaja, de especial interés en áreas no aforadas, es que dispone de expresiones que permiten la estimación de los parámetros K y Tp que definen a los hidrogramas unitarios en función de variables geomorfológicas cuantificables a partir de la cartografía. Estas expresiones desarrolladas por James, Winsor & Williams, fueron incorporadas en la versión argentina del modelo.

El parámetro K está estrechamente vinculado con la rama depletiva de la función respuesta o sea la manera en que se extingue la misma una vez alcanzado su valor máximo.

Desde el punto de vista físico K representa la capacidad de amortiguamiento de una cuenca a las excitaciones o impulsos que recibe. Cuanto mayor sea la inercia de la cuenca mayor retardo habrá entre precipitaciones y escorrentías, y como directa consecuencia habrá que esperar mayores valores de K.

En una interpretación estadística de las escorrentías directas en una cuenca el parámetro K puede relacionárselo con el tiempo medio de permanencia dentro de la cuenca de una gotita elegida al azar.

El parámetro Tp en cambio describe el instante, o la ordenada en la que la función respuesta de la cuenca o hidrograma unitario instantáneo alcanza su máximo valor. Cuanto más pendiente tenga la cuenca, o menor sea el área de drenaje, más rápida será la respuesta ante un impulso unitario y menor como consecuencia será el valor de Tp.

Las ecuaciones para estimar K y Tp fueron obtenidas por James et al. empleando técnicas de regresión múltiple con datos de cuencas aforadas en función del área expresada en Km2, la máxima longitud de escurrimiento en Km y el desnivel topográfico de la cuenca en metros. Estas expresiones fueron calculadas agrupando a las cuencas según un índice de pendiente.

5.1.1. Interpretación de Imágenes

En gabinete se realizó la interpretación de imágenes seriadas de detalle (Google Earth) disponibles en la web. El análisis de las mismas resultó en la obtención de diferentes gráficos (imágenes) temáticos de los límites de las sub cuencas donde se han representado los arroyos influyentes en el área del Proyecto.

Así, en base a la interpretación de las imágenes y con el apoyo de las cartas topográficas disponibles se procedió a la delimitación y medición de las áreas respectivas. Del mismo modo se graficaron los cauces y canales presentes en las sub cuencas y dentro de la zona de bañados.

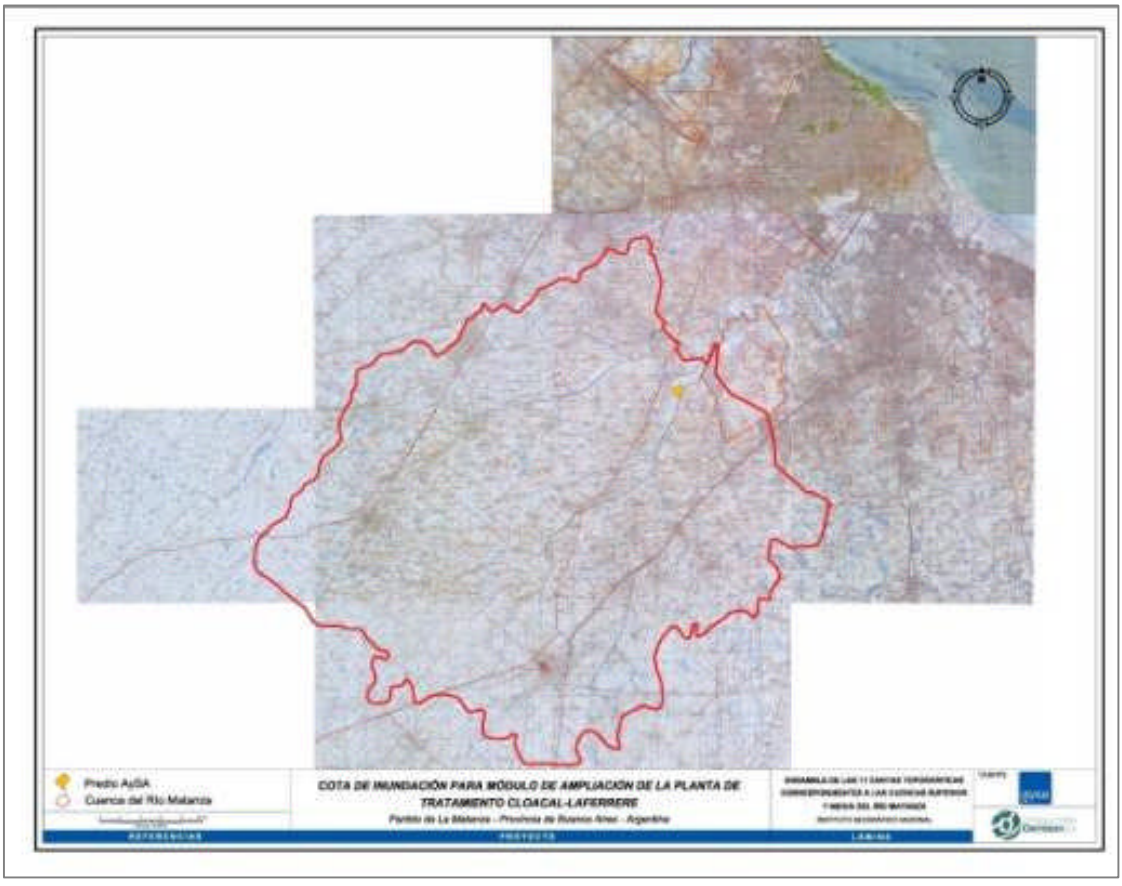
Con el fin de aportar datos concurrentes al modelado, se identificaron dentro de cada sub cuenca las áreas que, debido al tipo de cobertura poseen diferentes coeficientes de escurrimiento superficial, que influye en los tiempos de concentración de los caudales superficiales en el colector principal de cada subcuenca.

5.1.2. Selección de Cartografía:

1. Se delimitó la Cuenca Media y Superior del Río Matanza sobre la base topográfica resultante de la compilación de las siguientes Cartas del Instituto Geográfico Nacional, a Escala 1:50.000:

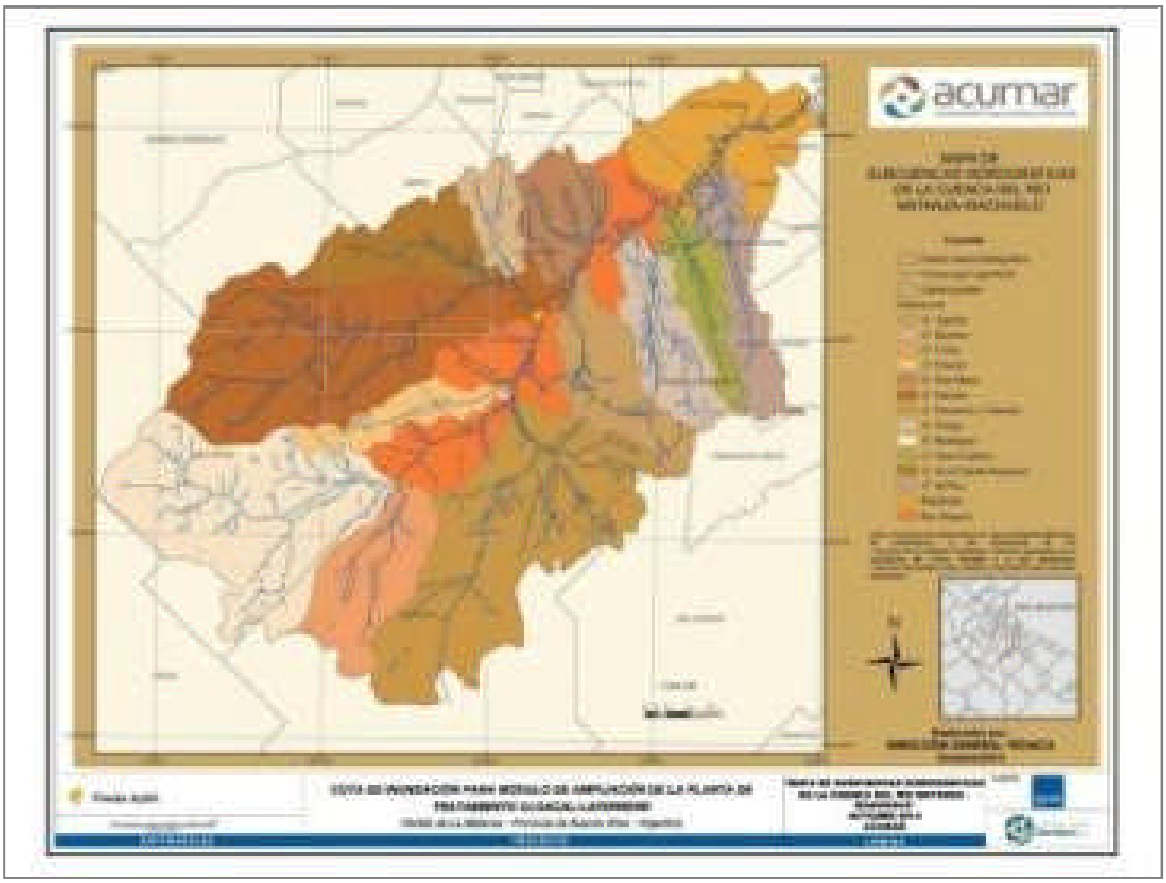
   - CIUDAD DE BUENOS AIRES Nº 3557-7- 3,
   - LANUS Nº 3557-13 -1,
   - EMPALME SAN VICENTE Nº 3557-13 - 3,
   - CAMPO DE MAYO Nº 3560-12 - 4,
   - LOZANO Nº 3560-17 - 4,
   - MARCOS PAZ Nº 3560-18 - 1,
   - AEROPUERTO EZEIZA Nº 3560-18 - 2,
   - GENERAL LAS HERAS Nº 3560-18 - 3,
   - EZEIZA Nº 3560-18 - 4,
   - CAÑUELAS, Nº 3560 - 24 - 1,
   - ESTANCIA LA CABAÑA, Nº 3560 - 24 - 2,

IMAGEN Nº 15. CUENCA MEDIA Y SUPERIOR DEL RÍO MATANZA



2. A partir del Mapa de Subcuencas hidrográficas de la Cuenca del rio Matanza-Riachuelo de ACUMAR, (2013) se efectuó la selección de aquellas subcuencas de directa influencia sobre el área del Proyecto.

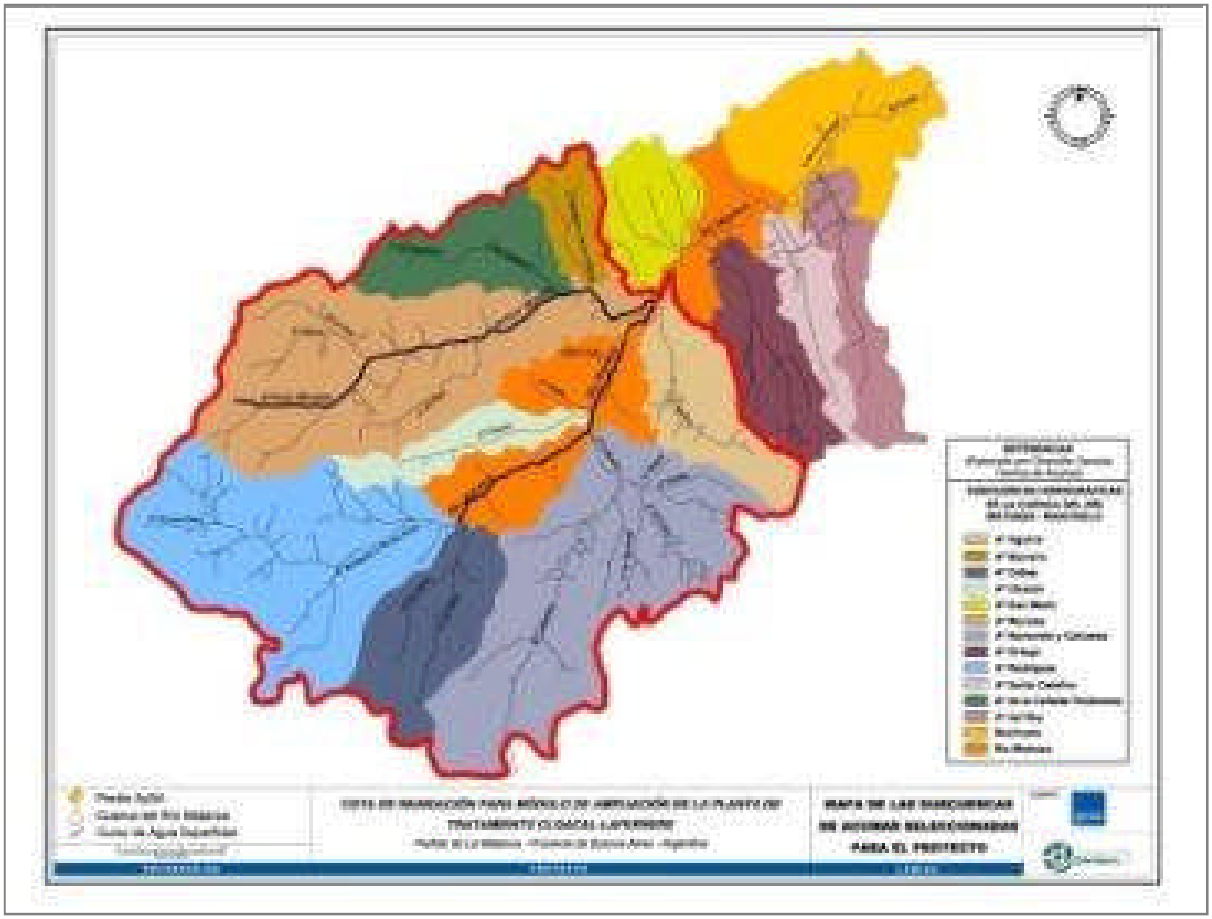
IMAGEN Nº 16. SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CUENCA DEL RÍO MATANZA



La Planta de tratamiento de efluentes cloacales Laferrere, está ubicada a 3.5 km agua arriba de la confluencia del arroyo Morales con el río Matanza.

Del Mapa precedente se seleccionaron 9 Subcuencas, que configuran la Cuenca Media y Superior del rio Matanza aguas arriba de la confluencia del arroyo Morales.

IMAGEN Nº 17. SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS SELECCIONADAS (9)



Las nueve (9) Subcuencas, corresponden al río Matanza medio y superior y a sus principales afluentes arroyos: Morales, Aguirre, Chacón, Rodríguez, Navarrete ó Cañuelas, de la Cañada Pantanosa, Cebey, Barreiro.

3. Estas 9 Subcuencas, a su vez fueron subdivididas en Sub-subcuencas Hidrográficas y denominadas, R003-R004-R005.....-R015, según la normativa AR-HYMO, constituyendo 14 Sub-subcuencas teniendo en cuenta áreas equivalentes, para el análisis de la influencia de la lluvia (Ppt 100 mm) sobre el área del Proyecto, hasta la sección de control y se muestran en la siguiente imagen:

IMAGEN Nº 18. SUB SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS ELEGIDAS (14)

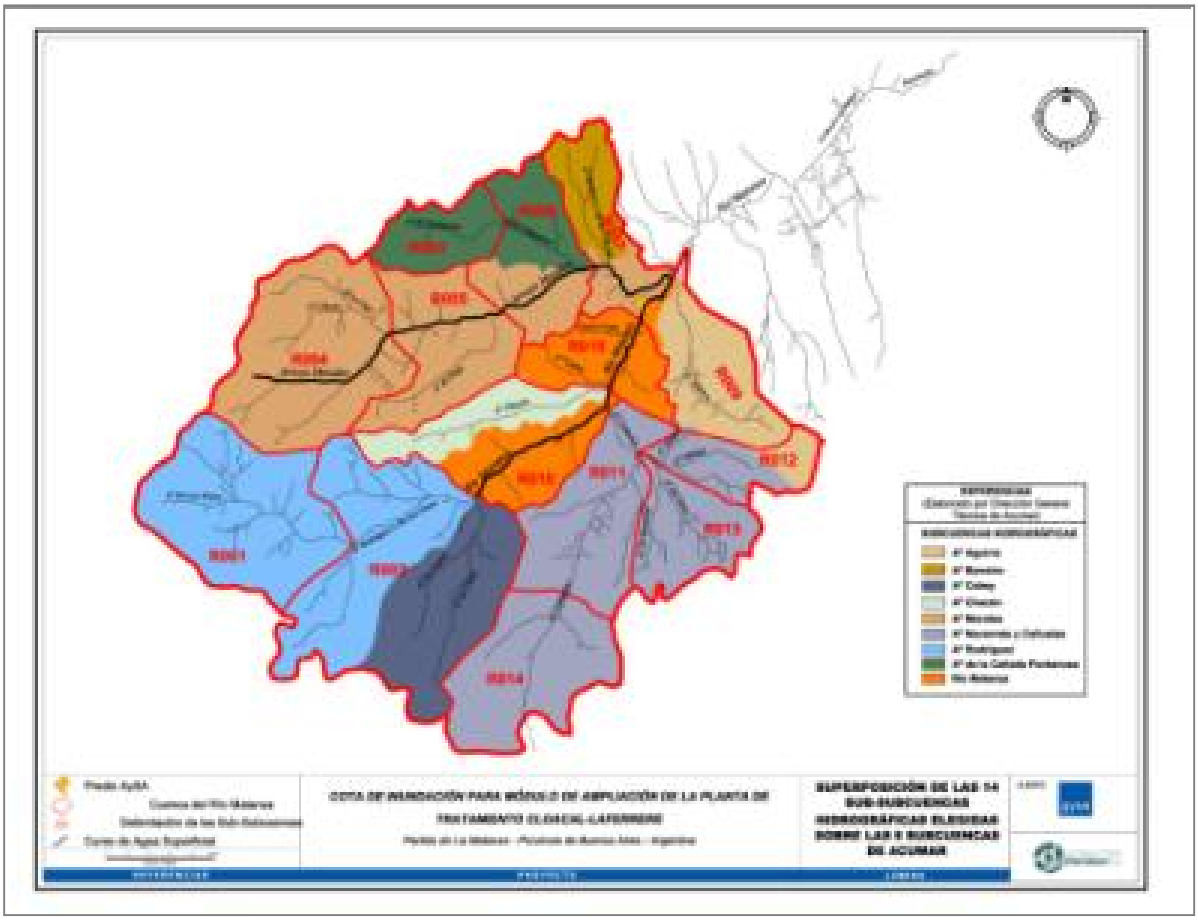


TABLA Nº 2. CORRESPONDENCIA DE DENOMINACIÓN EN LAS 14 SUB-SUBCUENCAS CON INDICACIÓN DE VALORES CARACTERÍSTICOS PARA EL MODELADO AR-HYMO

Sub Subcuenca	Denominación	AREA	LONG PPAL	So	Tc	DH	Tc	Tc	Tc	*Lag*
		Km2	m	m/m	hrs.	m	Kirpich	Témez	Bransby	Lg=0.65.L
R003	A° Pantanoso (Ca. Alta)	44,62	8526	0,00103	5,92	8,75	4,89	5,65	5,62	5,26
R004	A°Morales (Ca.alta) A° La Paja A° Cháves	175,84	14265	0,00088	10,14	12,50	7,72	8,62	8,46	7,16
R005	A°Morales (Ca.media) y Aº El Piojo	101,86	14298	0,00044	10,71	6,25	10,11	9,85	10,29	7,17
R008	A° Morales (Ca.media) A° El Pantanoso (Ca.media y baja)	88,91	9765	0,00141	6,84	13,75	4,80	5,90	5,64	5,70
R001	Aº de Los Pozos	149,6	8727	0,00100	7,93	8,75	5,02	5,78	5,12	5,33
R002	Aº Rodriguez o de Los Pozos, A° de Castro, Aº de Cebey	281,15	23100	0,00070	14,00	16,17	12,20	12,97	13,67	9,56
R010	Río Matanza (Ca.media), Aº Chacón	113,5	12600	0,00030	11,23	3,78	10,60	9,61	9,67	6,65
R011	A° Cañuelas (Ca.media y baja)	167,73	18900	0,00053	12,34	10,00	11,64	11,74	12,46	8,48
R015	Aº Cepita, Canal Urien, rio Matanza (Ca.media)	59,33	10680	0,00129	6,46	13,75	5,33	6,43	6,54	6,02
R007	A° Barreiro o de las Víboras, Aº Morales (Ca.baja)	66,9	17001	0,00132	7,55	22,50	7,54	9,10	10,23	7,96
R009	A° Aguirre, rio Matanza (Ca.baja	83,75	16189	0,00108	8,30	17,50	7,85	9,11	9,92	7,72
R013	A° del Gato, Aº de Navarete	36,79	6600	0,00095	5,36	6,25	4,14	4,73	4,51	4,51
R012	A° Alegre y A° Medina	39,99	4994	0,00100	4,81	5,00	3,27	3,78	3,34	3,81
R014	A° Cañuelas (Ca.alta)	92,75	7540	0,00116	6,48	8,75	4,24	5,03	4,51	4,88

5.1.3. Construcción de un Modelo Gráfico de Distribución Espacial:

Se realizó un Modelo Grafico de Distribución Espacial de isohietas para una lluvia estándar de 100 mm sobre el plano de sub-sub cuencas, considerando la proporción de las elipses en la relación 2.5 en semieje mayor y 1 en semieje menor,. con equidistancias cada 10 km. Cada isolínea representa un valor Ppi (isohietas), es la cantidad de agua que precipita en mm.

Se plantearon 3 alternativas de diferente localización del semieje mayor, considerando diferentes puntos de origen y en los tres casos hasta la confluencia del A° Morales con el río Matanza:

Alternativa 1: Se tomo como punto de origen la Planta de Tratamiento.

Alternativa 2: Se tomo como punto de origen el baricentro de la cuenca del arroyo Morales.

Alternativa 3: Se tomo como punto de origen el baricentro de la cuenca del rio Matanza.

Las imágenes obtenidas, fueron las siguientes:

IMAGEN Nº 19. ALTERNATIVA 1

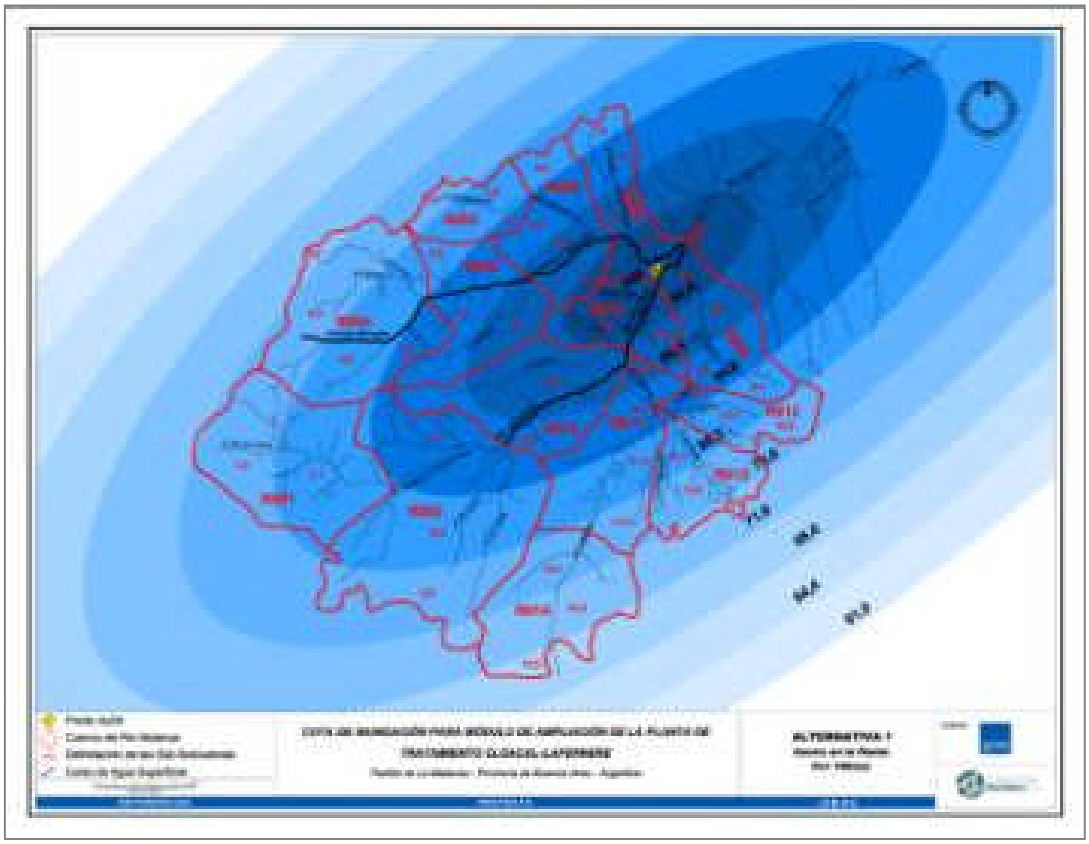


IMAGEN Nº 20. ALTERNATIVA 2

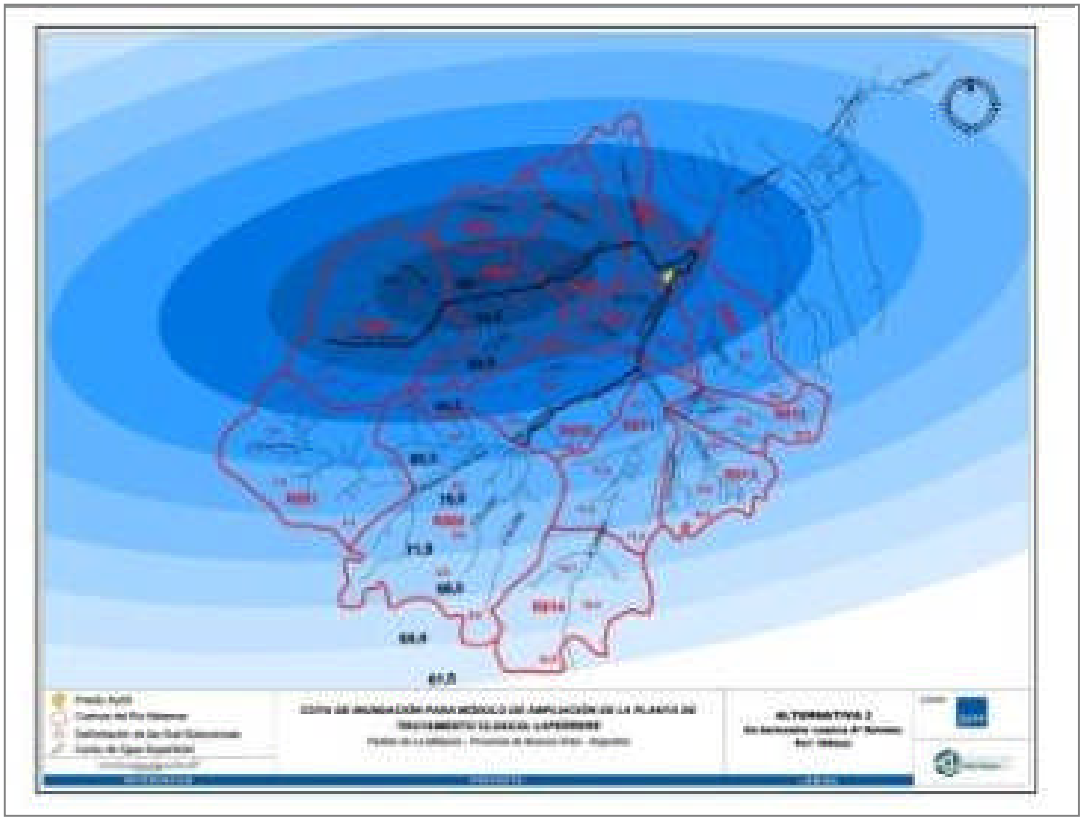
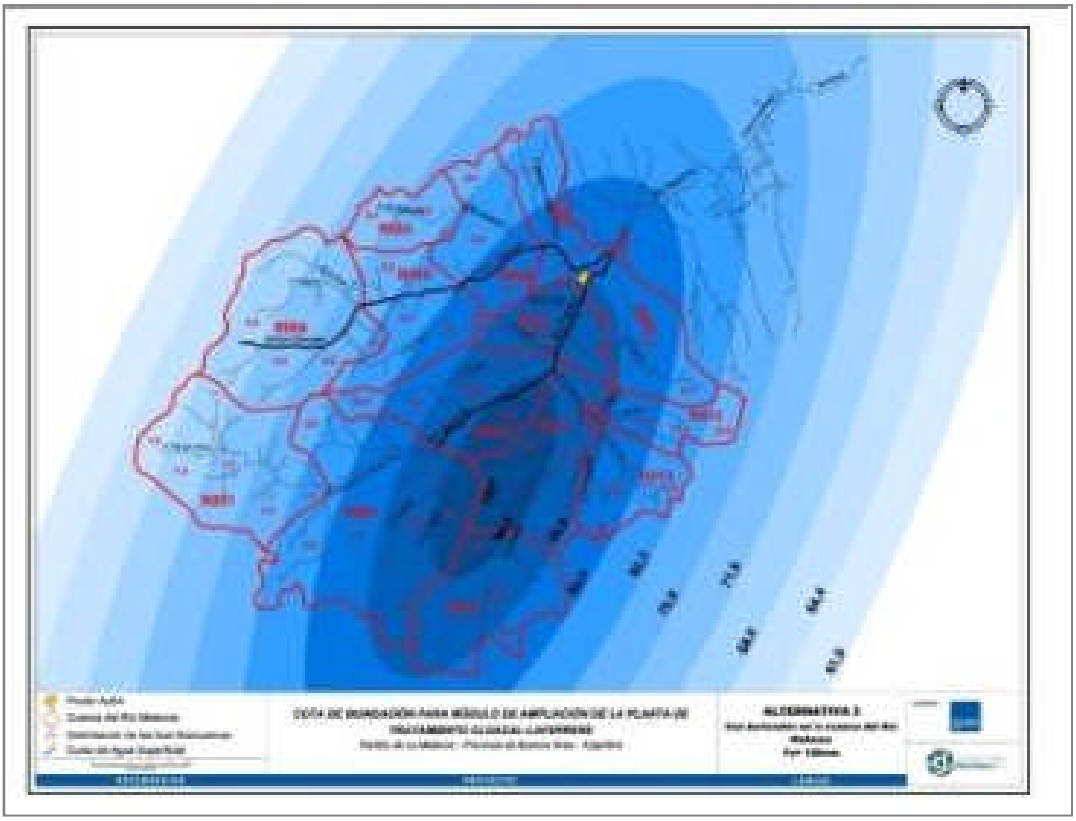


IMAGEN Nº 21. ALTERNATIVA 3



5.1.3.1. Cálculo de la PPTotal (mm)

Se realizó un cálculo para determinar la PPTotal (mm) en cada sub-subcuenca, R003-R004-R005, etc., según:

a. En cada sub-subcuenca, se nominaron las superficies entre dos isolíneas consecutivas, como n.1, n.2 n.3, etc., (en las tablas siguientes: "Nomenclatura de las Superficies entre Isolíneas").

b. Se determino el baricentro de cada superficie, calculada en el punto a) y se tomo el valor de isohietas que pasa por ese baricentro. (en las tablas siguientes: "Isohietas (mm)").

c. Se calculo el área entre isolíneas. (en las tablas siguientes: "Área (km2)").

d. Se calculo la sumatoria del producto de cada superficie entre isolíneas de las sub-sub cuencas, punto "c", por la isohieta correspondiente, punto "b" y se dividido por el área total de cada sub-subcuenca. (en las tablas siguientes: ¨PPTotal (mm)¨)

TABLA Nº 3. ALTERNATIVA 1 - Po = 100 mm

ALTERNATIVA 1 (centro en el PREDIO) - Po=100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isohietas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
R003	3,1	85	7,4	
	3,2	82,5	34,45	
	3,3	79	8,13	82,3
R004	4,1	86	24,17	
	4,2	82,5	78,28	
	4,3	78,15	69,62	
	4,4	75,5	5,28	81,1
R005	5,1	91	38,43	
	5,2	87,2	55,34	
	5,3	83	10,54	88,2
R008	8,1	95,5	9,71	
	8,2	92,1	35,31	
	8,3	87,2	33,48	
	8,4	83,5	12,47	89,5
R001	1,1	82,5	91,06	
	1,2	78,5	64,54	80,8
R002	2,1	86,5	90,5	
	2,2	82,55	108,76	

ALTERNATIVA 1 (centro en el PREDIO) - Po=100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isohietas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
	2,3	79	67,18	83,0
R010	10,1	91,5	74,94	
	10,2	88,5	44	90,4
R011	11,1	90,5	4,81	
	11,2	87	45,55	
	11,3	82,55	70,07	
	11,4	78,15	39,54	
	11,5	75,5	4,68	82,8
R015	15,1	97,3	39,78	
	15,2	93	23,25	95,7
R007	7,1	97,3	29,38	
	7,2	92,1	15,67	
	7,3	87,2	20,4	
	7,4	83,5	11,05	91,5
R009	9,1	96,5	11,42	
	9,2	92,1	27,3	
	9,3	87,2	29,45	
	9,4	82,55	16,93	89,1
R013	13,1	78,15	18,7	
	13,2	75	9,64	77,1
R012	12,1	82	12,27	
	12,2	78,15	25,12	79,4
R014	14,1	78,15	35,42	
	14,2	73,95	63,73	
	14,3	70	19,41	74,6

TABLA Nº 4. ALTERNATIVA 2 - Po = 100 mm

ALTERNATIVA 2 (en baricentro cuenca Aº MORALES) Po=100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isolineas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
R003	3,1	95	6	
	3,2	92,1	39,84	
	3,3	89	2,89	92,3

ALTERNATIVA 2 (en baricentro cuenca Aº MORALES) Po=100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isolineas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
R004	4,1	96	36,81	
	4,2	92,1	90,58	
	4,3	88	36,2	92,1
R005	5,1	99,5	55,83	
	5,2	92,1	37,33	
	5,3	89	9,52	95,8
R008	8,1	95,5	24,73	
	8,2	92,5	50,45	
	8,3	87,5	17,09	92,4
R001	1,1	85,5	19,11	
	1,2	82,55	61,97	
	1,3	78,15	61,39	
	1,4	74,5	14,49	80,4
R002	2,1	85,5	6,77	
	2,2	82,55	44,94	
	2,3	78,15	59,11	
	2,4	73,95	71,77	
	2,5	69,95	67,4	
	2,6	66,2	20,08	75,0
R010	10,1	90	3,77	
	10,2	87,2	69,51	
	10,3	82,55	43,09	
	10,4	79,3	5,05	85,3
R011	11,1	82,55	32,65	
	11,2	78,15	60,36	
	11,3	73,95	53,54	
	11,4	70,5	21,75	76,7
R015	15,1	91	33,01	
	15,2	87,2	28,78	

ALTERNATIVA 2 (en baricentro cuenca Aº MORALES) Po=100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isolineas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
	15,3	83,8	4,22	88,9
R007	7,1	91	43,42	
	7,2	87,2	25,3	
	7,3	83,5	8,67	88,9
R009	9,1	87,2	37,2	
	9,2	82,55	34,58	
	9,3	79	10,47	84,2
R013	13,1	73,95	22,55	
	13,2	70,5	6,03	73,2
R012	12,1	78,15	27,28	
	12,2	75	9,65	77,3
R014	14,1	69,95	33,59	
	14,2	66,2	54,75	
	14,3	62,8	33,64	66,3

TABLA Nº 5. ALTERNATIVA 3 - Po = 100 mm

ALTERNATIVA 3 (en baricentro cuenca RIO MATANZA) Po= 100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isolineas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
R003	3,1	81	3,48	
	3,2	78,15	30,8	
	3,3	74,5	16,83	77,1
R004	4,1	81,5	4,59	
	4,2	78,15	37,11	
	4,3	73,95	65,2	
	4,4	69,95	53,36	73,8
R005	5,1	85,5	24,61	
	5,2	82,55	48,98	
	5,3	78,15	23,96	82,2
R008	8,1	86,5	35,98	
	8,2	82,55	43,69	
	8,3	79	11,39	83,7

ALTERNATIVA 3 (en baricentro cuenca RIO MATANZA) Po= 100 mm				
Denominación ARHYMO	Nomenclatura entre Isolineas	Isolineas (mm)	Área (Km2)	PPtotal (mm)
R001	1,1	78,15	41,74	
	1,2	73,95	46,87	
	1,3	69,95	42,37	
	1,4	67,5	19,54	73,2
R002	2,1	96,5	28,17	
	2,2	92,1	82,45	
	2,3	87,2	77,64	
	2,4	82,55	69,02	
	2,5	79	16,3	88,0
R010	10,1	96	31,45	
	10,2	92,1	52,92	
	10,3	87,8	25,7	
	10,4	82,55	10,88	91,3
R011	11,1	98	52,62	
	11,2	92,1	74,47	
	11,3	87,2	40,24	
	11,4	84	4,41	92,6
R015	15,1	92	60,48	
	15,2	89	3,66	91,8
R007	7,1	90	5,2	
	7,2	86,5	38,73	
	7,3	82,55	30,06	
	7,4	79,8	5,63	84,8
R009	9,1	90,5	11,02	
	9,2	86,5	55,79	
	9,3	82,55	17,19	86,2
R013	13,1	85,5	10,12	
	13,2	82,55	20,3	83,5
R012	12,1	85	6,84	
	12,2	82,55	19,16	
	12,3	79	13,33	81,8
R014	14,1	95,5	12,44	
	14,2	92,1	79,03	
	14,3	88,5	31,41	91,5

5.1.3.2. La Tormenta de Diseño

La definición de la tormenta de diseño es un aspecto clave para la estimación de crecidas por ser ésta la solicitación hídrica con la que se carga al modelo hidrológico de simulación para obtener el hidrograma de proyecto. Al hidrograma obtenido se le asigna el mismo período de recurrencia que el de la tormenta propuesta para el diseño de la obra.

Definir la tormenta de proyecto implica establecer, para una determinada duración de la precipitación, la cantidad total de lluvia caída sobre toda el área de la cuenca, la distribución temporal y la distribución espacial de la misma. La metodología de diseño depende de la disponibilidad de información pluviométrica y del objetivo perseguido en estudio hidrológico.

Para el caso de cuencas pequeñas, inferiores a los 100 Km2 sólo con el fin de establecer un orden de magnitud, las “reglas del arte” recomiendan realizar primero el análisis estadístico sobre los registros de aquellas estaciones pluviométricas más completas y de mayor récord de la región para estimar la precipitación en un punto asociada con un determinado período de recurrencia y luego proceder a su abatimiento en función del área de la cuenca y la duración de la tormenta. Los coeficientes de abatimiento (ARF) (área reductión factor) se calculan a partir del análisis de tormentas con redes pluviográficas de alta densidad y mediciones de radar y sus valores quedan expresados en gráficos o en fórmulas pertenecientes a reconocidos Institutos y Laboratorios de Investigación.

La cuenca del río Matanza, hasta la confluencia con el arroyo Morales, tiene una extensión de unos 1.500 Km2, por lo que no sería aceptable, como criterio de diseño, adoptar una precipitación constante para toda el área.

Dado que el predio donde se emplazará la futura planta de tratamiento de AySA se encuentra próximo a la confluencia de dos cursos de agua (arroyo Morales y río Matanza), se consideró de interés analizar diferentes combinaciones de crecidas tanto por el afluente cómo por el río principal que pudieran afectar a la planta de tratamiento. Este tipo de análisis implica no sólo considerar una distribución espacial para la tormenta sino también desplazarla en el espacio para poder cuantificar la sensibilidad de los picos de crecida a la ubicación del núcleo de la tormenta.

Se adoptó un patrón elíptico de distribución estándar de las Isoyetas, con una relación entre los semiejes de las elipses de 2.5 a 1.0 de acuerdo a lo propuesto por Hansen, Schreiner & Miller del National Weather Service.

Valga acotar que este mismo patrón fue el elegido por el U.S. Corps of Engineers para la distribución espacial de grandes tormentas al desarrollar su programa de computación conocido como HRM52 utilizado para el diseño de PMP (precipitación Maxima Probable)

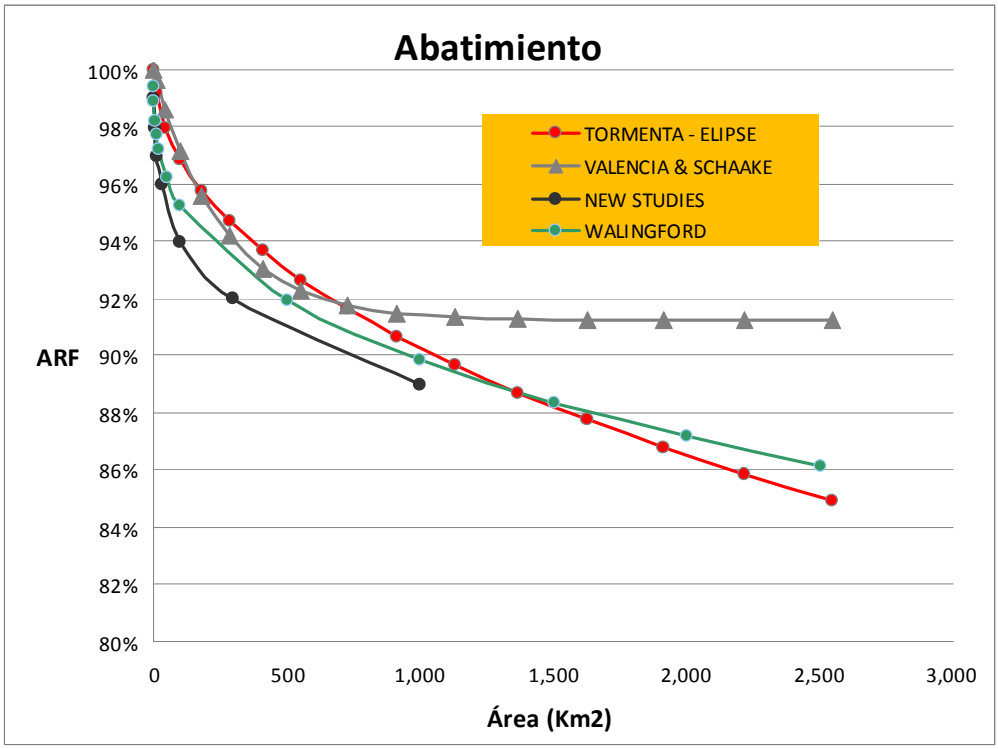
A cada una de elipses concéntricas calculadas, se les asignó un valor de precipitación que, respecto al valor central (P_0) de la familia de elipses, sigue una ley de decaimiento exponencial negativo en función de la distancia d al centro del tipo:

$$P = P_0 \cdot \exp(-\alpha \cdot d)$$

El coeficiente α de la función exponencial se ajustó a medida que se incrementaban las áreas consideradas, de modo tal que los coeficientes de abatimiento (ARF) resultantes, fueran semejantes a los obtenidos empleando los estudios internacionales de uso habitual ya comentados anteriormente.

El gráfico ilustra los resultados obtenidos con la metodología utilizada para el diseño de la tormenta.

GRÁFICO Nº 3. ABATIMIENTO



El patrón de Isoyetas elipsoidal brinda la posibilidad de la tormenta en diferentes puntos de la región y orientar el eje mayor de la misma según el curso del río a los fines de proponer diferentes alternativas, además de la ventaja de disponer de una expresión matemática que facilita el trazado de las Isoyetas y la asignación de valores de precipitación.

En el presente estudio se propusieron tres alternativas de posicionamiento:

- A#1: tormenta centrada sobre la planta de tratamiento
- A#2: tormenta centrada sobre el baricentro de la cuenca del A° Morales y eje mayor en la dirección de escurrimiento de este curso fluvial.
- A#3: tormenta centrada sobre el baricentro de la cuenca del río Matanza y eje mayor en la dirección de escurrimiento de este río.

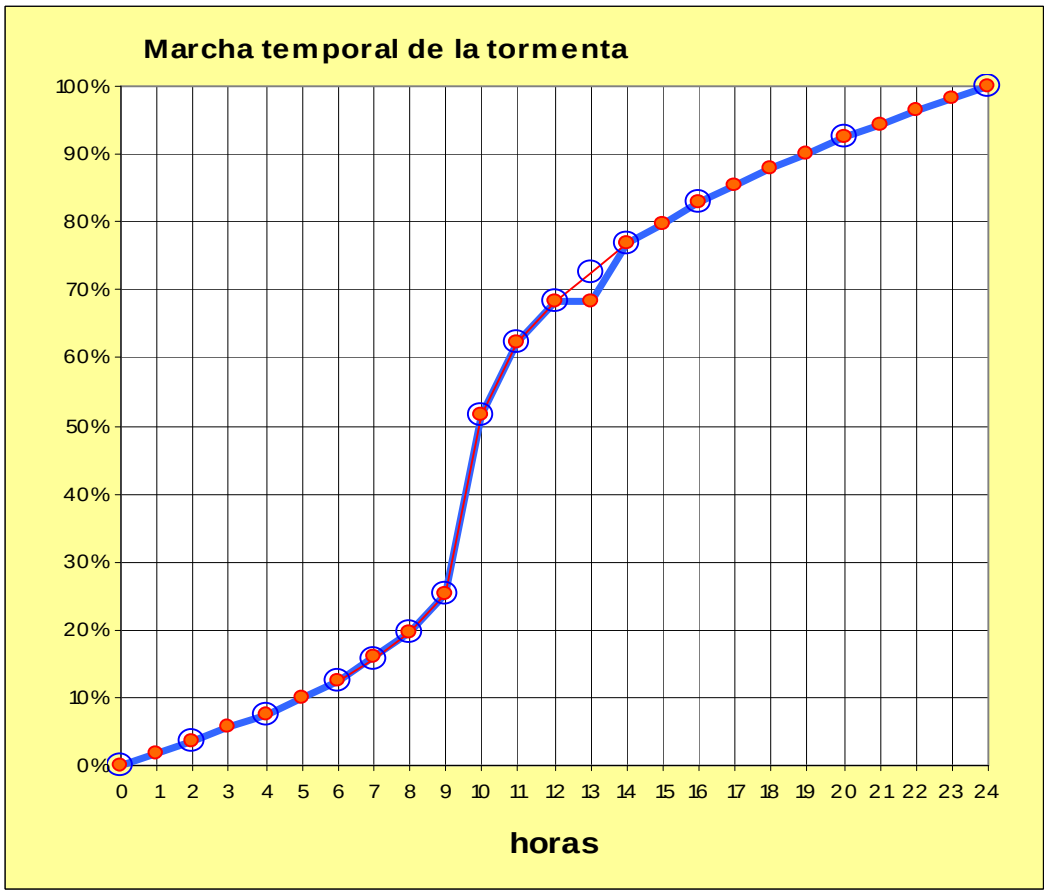
Una primera decisión a resolver en lo que al diseño de la tormenta de proyecto respecta es la duración de la tormenta. Un criterio universalmente adoptado, que tiene su origen en el conocido método racional, es que la duración debe ser similar al tiempo de concentración ($\mathbf{T_c}$) de la cuenca en la sección de interés.

La modelización hidrológica ha considerado como sección de cierre la confluencia del A° Morales con el Río Matanza.

Expresiones empíricas para el cálculo de $\mathbf{T_c}$ como las Kirpich o la de Témez prácticamente coinciden en asignarle a la cuenca un tiempo de concentración de 25 horas por lo que se decidió por cuestiones de simplicidad en el procesamiento de los datos de lluvia adoptar como duración para la tormenta 24 horas.

Una segunda cuestión que debe ser definida es la distribución temporal de la lluvia. Para este estudio en particular se decidió adoptarla semejante a una gran tormenta histórica del 15 de abril de 1959 registrada por el SMN en el ONBA de 146 mm en 24 horas. El gráfico presenta en forma a dimensional la marcha de aquella tormenta.

GRÁFICO Nº 4. MARCHA TEMPORAL DE LA TORMENTA



Pudo verificarse además que esta distribución temporal adoptada prácticamente es coincidente con las tormentas TIPO I propuestas por el U.S. Soil Conservation Service (puntos circulares azules en el gráfico).

GRÁFICO Nº 5. HIDROGRAMA DE LLUVIA DE 24 HS

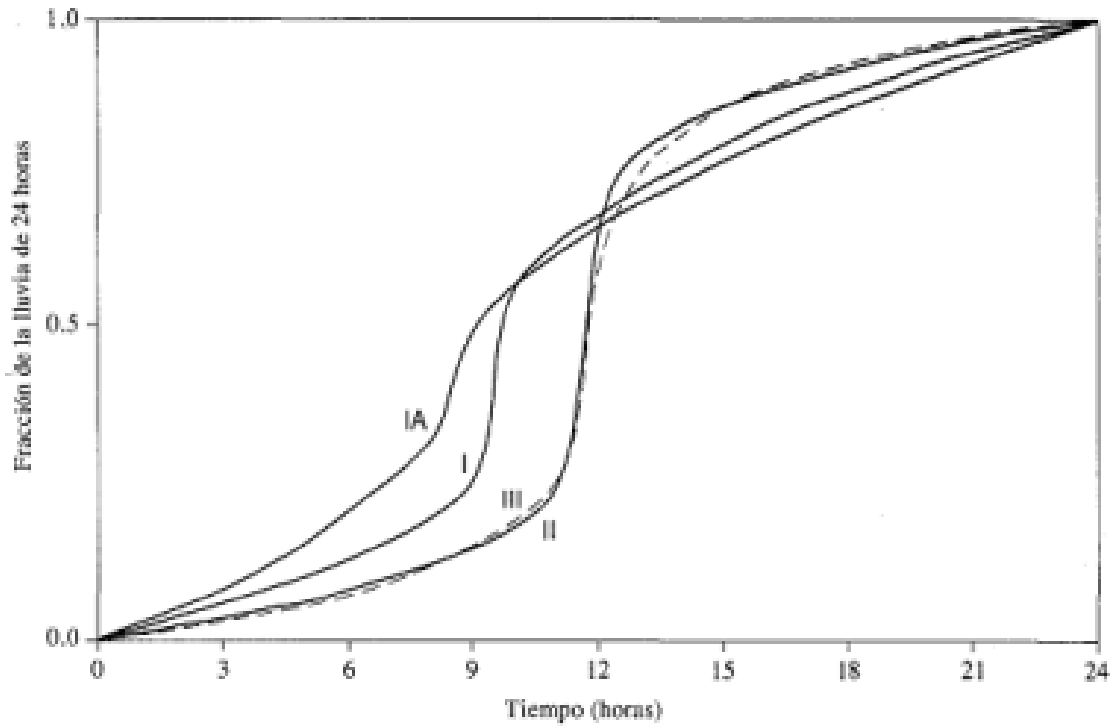


FIGURA 14.3.2
Hietogramas de lluvia de 24 horas del Soil Conservation Service. (*Fuente*: U. S. Dept. of Agriculture, Soil Conservation Service, 1986).

Es de interés poner de manifiesto que la distribución adoptada también cumple con criterios clásicos de diseño de tormentas intensas como que en el 50% del tiempo debe caer del orden del 75% de la precipitación total y que esto vuelve a cumplirse en forma anidada cuando se consideran intervalos menores de 12, 6 y 3 horas.

5.1.3.3. Análisis estadístico de lluvias extremas

En el año 1970, la Dirección Provincial de Hidráulica (DPH) de la Provincia de Buenos Aires realizó un estudio de la cuenca del río Matanza bajo la dirección del Ing. Aníbal Barbero, publicación que se ha convertido en un antecedente muy valioso. En aquella ocasión se instalaron pluviómetros y se realizaron aforos en tres secciones: Máximo Paz (arroyo Cañuelas), Estancia La Candelaria (arroyo Morales) y Autopista Richieri (río Matanza).

Para las estimaciones de crecidas para intervalos de recurrencia de 100, 1000 y 10000 años el Ing. Barbero aplicó el hidrograma unitario de Snyder.

La recopilación de información pluviométrica realizada en ese entonces por la DPH fue exhaustiva y su procesamiento completo. De esta información publicada en el informe de la DPH y correspondiente a precipitaciones máximas diarias de muchos años atrás se extrajo el siguiente resumen que permite hacer un análisis comparativo:

TABLA Nº 6. PRECIPITACIONES

Estudio	Período	Sitio	Media	Desv. Stand.	Cv
A. BARBERO	1931/1968	AUTOPISTA RICHIERI	81.7	22.84	0.28
A. BARBERO	1931/1968	MÁXIMO PAZ	85.3	27.70	0.32
A. BARBERO	1931/1968	EA. LA CANDELARIA	82.2	25.20	0.31
DEMISON	1970/2014	CASTELAR (INTA)	86.0	28.58	0.33

Lo primero que surge del cuadro es que los momentos de primero y segundo orden de las muestras en los diferentes puestos de observación son muy semejantes lo que avala la presunción “a priori” de que la región es homogénea desde un punto de vista estadístico. Vale decir que la misma función de distribución de probabilidades de valores extremos (CDF) es válida para caracterizar las precipitaciones máximas diarias en cualquier punto de la región. Esta conclusión era absolutamente esperable dado:

a. Lo pequeño del área a escala meteorológica

b. La ausencia de toda perturbación orográfica

c. La génesis de las tormentas intensas (celdas convectivas)

Lo que en cambio no era tan fácil de prever es que los efectos del tan mentado “cambio climático” no se vean reflejados en los números. En efecto los estadísticos ($\bar{x}$ y σ_x) estimados por DEMISON correspondientes a la estación experimental del INTA en Castelar para el período moderno (1970 – 2014) no presentan diferencias significativas con los obtenidos por la DPH para el período anterior.

Si bien los especialistas en climatología aceptan que a partir de 1970 ha habido en la región un incremento de la precipitación media de unos 150 mm/año y que algunos lo atribuyen al fenómeno del calentamiento global, eso no significa que las lluvias intensas, que son un pequeño subconjunto del total de las lluvias, sean más intensas ahora que antes.

De todos modos como una manera de “mayorar la precipitación de proyecto”, se decidió caracterizar a la población de precipitaciones máximas diarias con los datos estadísticos calculados sobre la serie de la estación experimental del INTA en Castelar.

Se empleó el software SMADA (Stormwater Management and Design Aid) de la Universidad Central de La Florida para ajustar una distribución LogNormal (2) y otra de Gumbel a los registros de Castelar .

Los test de Kolmogorov & Smirnov y el Chi Cuadrado demostraron que no se puede rechazar la hipótesis nula de que la muestra pueda pertenecer a dichos modelos de probabilidad con una garantía superior al 90%.

Las precipitaciones estimadas con estos dos modelos estadísticos para intervalos de recurrencia comprendidos entre 10 y 500 años resultaron ser los siguientes:

TABLA Nº 7.

LOGNORMAL

Prob (X<x)	R Period	Prediction	Std. Dev.
0.998	500	207.23	20.51
0.99	100	173.34	15.59
0.98	50	158.71	13.49
0.96	25	143.88	11.39
0.9	10	123.61	8.59
0.8	5	107.19	6.47
0.5	2	81.64	3.96

TABLA Nº 8.

GUMBEL

Prob (X<x)	R Period	Prediction	Std. Dev.
0.998	500	208.13	20.92
0.99	100	173.37	15.84
0.98	50	158.33	13.66
0.96	25	143.17	11.49
0.9	10	122.74	8.64
0.8	5	106.58	6.51
0.5	2	82.16	3.96

5

Puede observarse que dentro del intervalo de períodos de retorno considerados los dos modelos dan valores casi coincidentes.

En definitiva como resultado de los análisis realizados se optó por asignarle las siguientes precipitaciones diarias máximas anuales a distintas recurrencias a ser utilizadas en el presente estudio.

TABLA Nº 9.

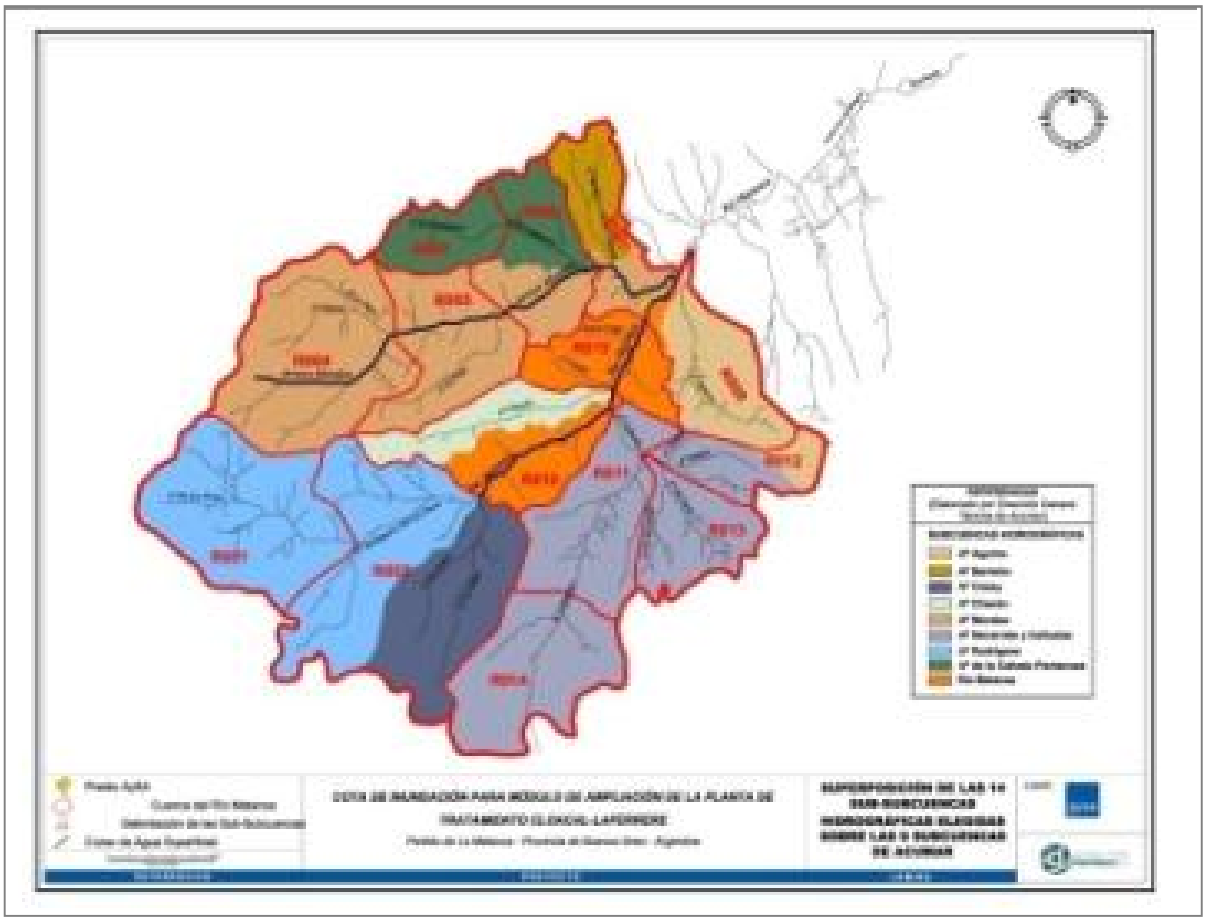
Tr (años)	PPXX (mm)
500	208
100	173
50	158
10	123

Este valor PPXX así calculado es el que se corresponde con el valor P_0 en el centro de la tormenta de diseño.

5.1.3.4. Aplicación del modelo AR-HYMO

La cuenca con punto de cierre en la confluencia del A° Morales con el río Matanza fue modelada con el AR-HYMO. Para ello la cuenca fue subdividida en 14 subcuencas conectadas según se muestra en el esquema adjunto que es la representación de la topología de la red de drenaje

IMAGEN Nº 22. SUB-SUBCUENCAS PARA LA MODELIZACIÓN.



Para la modelización con el HEC-HMS la tabla siguiente resume un conjunto de parámetros geomorfológicos utilizados para estimar los hidrogramas unitarios de cada subcuenca, como son el área, la longitud del curso principal y el desnivel topográfico. También en la tabla se han agregado los tiempos de concentración Tc calculados con las expresiones de Kirpich, Témez y Bransby.

La sección de cierre de este estudio es justamente la confluencia del A° Morales con el Río Matanza (A: 1502 Km2), (L=53.5 Km), (So = 0.056%).

TABLA Nº 10. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

Denominación de la cuenca	ÁREA	LONG	So	DH	Tc (hrs)	Tc (hrs)	Tc (hrs)
	Km^2	m	m/m	m	Kirpich	Témez	Bransby
A° Pantanoso (Ca. Alta)	44.62	8526	0.00103	8.75	4.9	5.7	5.6
A°Morales (Ca.alta) A° La Paja A° Cháves	175.84	14265	0.00088	12.50	7.7	8.6	8.5
A°Morales (Ca.media) y Aº El Piojo	101.86	14298	0.00044	6.25	10.1	9.8	10.3
A° Morales (Ca.media) A° El Pantanoso (Ca.media y baja)	88.91	9765	0.00141	13.75	4.8	5.9	5.6
Aº de Los Pozos	149.6	8727	0.00100	8.75	5.0	5.8	5.1
Aº Rodriguez o de Los Pozos, A° de Castro, Aº de Cebey	281.15	23100	0.00070	16.17	12.2	13.0	13.7
Río Matanza (Ca.media), Aº Chacón	113.5	12600	0.00030	3.78	10.6	9.6	9.7
A° Cañuelas (Ca.media y baja)	167.73	18900	0.00053	10.00	11.6	11.7	12.5
Aº Cepita, Canal Urien, rio Matanza (Ca.media)	59.33	10680	0.00129	13.75	5.3	6.4	6.5
A° Barreiro o de las Víboras, Aº Morales (Ca.baja)	66.9	17001	0.00132	22.50	7.5	9.1	10.2
A° Aguirre, rio Matanza (Ca.baja	83.75	16189	0.00108	17.50	7.9	9.1	9.9
A° del Gato, Aº de Navarete	36.79	6600	0.00095	6.25	4.1	4.7	4.5
A° Alegre y A° Medina	39.99	4994	0.00100	5.00	3.3	3.8	3.3
A° Cañuelas (Ca.alta)	92.75	7540	0.00116	8.75	4.2	5.0	4.5
Confluencia A° Morales & Río Matanza	1502.72	53500	0.00056	30.00	25.4	25.6	28.0
Autopista Ricchieri	1830	70000	0.0005	35.00	32.6	32.1	36.8

A partir de las expresiones de James, Winsor & Williams que se encuentran incorporadas al modelo, fueron estimados los parámetros K y Tp que caracterizan a los hidrogramas unitarios de cada subcuenca. La tabla siguiente resume los valores calculados.

TABLA Nº 11. DENOMINACIÓN AR-HYMO Y SUPERFICIE

Denominación de la cuenca	Denominación	Área Subcuenca	K	T_P
	AR-HYMO	(Km^2)	(horas)	(horas)
A° Pantanoso (Ca. Alta)	**R003**	44.62	8.55	4.41
A°Morales (Ca.alta) A° La Paja A° Cháves	**R004**	175.84	13.66	7.88
A°Morales (Ca.media) y Aº El Piojo	**R005**	101.86	7.09	5.23
A° Morales (Ca.media) A° El Pantanoso (Ca.media y baja)	**R008**	88.91	8.28	5.45
Aº de Los Pozos	**R001**	149.6	14.00	7.19
Aº Rodriguez o de Los Pozos, A° de Castro, Aº de Cebey	**R002**	281.15	15.85	9.88
Río Matanza (Ca.media), Aº Chacón	**R010**	113.5	28.40	8.19
A° Cañuelas (Ca.media y baja)	**R011**	167.73	17.93	8.55
Aº Cepita, Canal Urien, rio Matanza (Ca.media)	**R015**	59.33	7.30	4.72
A° Barreiro o de las Víboras, Aº Morales (Ca.baja)	**R007**	66.9	6.22	4.93
A° Aguirre, rio Matanza (Ca.baja	**R009**	83.75	8.16	5.61
A° del Gato, Aº de Navarete	**R013**	36.79	9.35	4.15
A° Alegre y A° Medina	**R012**	39.99	10.34	4.24
A° Cañuelas (Ca.alta)	**R014**	92.75	10.90	5.77

De acuerdo con el ya mencionado el modelo AR-HYMO utiliza el método del Soil Conservation Service para estimar la precipitación efectiva R que se calcula según la ecuación:

$$R = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

donde P es la precipitación acumulada y S es el único parámetro que define al suelo, estimado a través del "número de curva" CN. El parámetro S, la infiltración potencial expresada en pulgadas, queda estimada por:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

El "número de curva" CN, valor que caracteriza la capacidad de infiltración del suelo, se extrae de tablas en función del tipo de suelo, de su cobertura vegetal, del tratamiento cultural y de la condición de precipitación antecedente.

De la ecuación para el cálculo de R se puede derivar la ecuación de segundo grado:

$$0.04S^2 - (0.8R + 0.4P).S + P.(P - R) = 0$$

Conocidos P y R, se puede obtener S como la raíz con sentido físico de la anterior ecuación de segundo grado, mientras que CN puede estimarse a partir de la segunda ecuación.

De los análisis de los hidrogramas de crecidas registrados y de las respectivas tormentas analizadas por la DPH de la Provincia de Buenos Aires en la cuenca del río Matanza con punto de cierre en la Autopista Tte. Gral. Ricchieri, se obtuvo:

TABLA Nº 12. CÁLCULO DE P (mm), R (mm), S (") Y CN (-)

Fecha	P(mm)	R(mm)	S(“)	CN(-)
6 de agosto 1964	69.2	12.9	4.60	68.5
28/29 agosto 1964	100.2	28.8	4.84	67.4
26 de agosto 1967	62.5	11.5	4.20	70.4
8/10 octubre 1967	202.0	112.0	3.64	73.3

El CN promedio resultante de este análisis es 69.9, valor muy cercano al extraído de la tabla del Soil Conservation Service para la condición antecedente II, para un suelo tipo C y pastizal natural con buena cobertura.

De la combinación del porcentaje de área antropizada y con el porcentaje de suelo en condiciones naturales, fue adoptado para el estudio CN = 73, se calculó el CN* corregido para cada subcuenca según los lineamientos establecidos por el método del SCS para la estimación de CN en caso de áreas con suelos heterogéneos.

La siguiente resume los valores finalmente adoptados en cada subcuenca:

TABLA Nº 13. CÁLCULO DE CN

Subcuenca AR-HYMO	Área Subcuenca (Km2)	Área Urbana (alta y media densidad km2)	Área Urbana (muy baja densidad km2)	Área Rural (km2)	CN*
R003	44.62	20.2%	0.0%	79.8%	**76.4**
R004	175.84	0.0%	6.7%	93.3%	**73.3**
R005	101.86	0.0%	1.1%	98.9%	**73.0**
R008	88.91	8.8%	5.2%	86.0%	**74.7**
R001	149.6	3.1%	0.0%	96.9%	**73.5**
R002	281.15	1.2%	0.0%	98.8%	**73.2**
R010	113.5	7.9%	0.0%	92.1%	**74.3**
R011	167.73	7.7%	5.4%	87.0%	**74.5**
R015	59.33	20.7%	2.5%	76.8%	**76.6**
R007	66.9	42.8%	0.0%	57.2%	**80.3**
R009	83.75	25.8%	8.7%	65.6%	**77.7**
R013	36.79	0.0%	0.0%	100.0%	**73.0**
R012	39.99	0.0%	4.6%	95.4%	**73.2**
R014	92.75	12.4%	0.0%	87.6%	**75.1**

5.1.3.5. Hidrogramas de Crecidas Calculados con el Modelo AR-HYMO:

Se realizaron nueve corridas con el modelo AR-HYMO, tres con tormentas de 50 años, tres con tormentas de 100 años de recurrencia y otras tantas con tormentas de 500 años de recurrencia.

De cada corrida se obtuvieron dos hidrogramas de interés a los fines del presente estudio: el del A° Morales y el del río Matanza en correspondencia con el nodo que representa la confluencia entre ambos cursos.

Las tres tablas siguientes resumen los Caudales Pico obtenidos expresados en m3/seg, según fuese la recurrencia de la tormenta y para cada alternativa de posicionamiento del centro de la tormenta.

TABLA Nº 14. CÁLCULO DE CAUDALES PICO (m3/seg)

Tr = 50 años	Alternativa #1	Alternativa #2	Alternativa #3
Río Matanza	501.5	447.4	518.0
A° Morales	366.8	404.8	322.9

Tr = 100 años	Alternativa #1	Alternativa #2	Alternativa #3
Río Matanza	576.4	515.4	618.6
A° Morales	421.5	464.5	373.8

Tr = 500 años	Alternativa #1	Alternativa #2	Alternativa #3
Río Matanza	761.0	682.4	814.9
A° Morales	553.9	608.3	493.9

Para una recurrencia de 50 años, se obtuvieron los siguientes Hidrogramas:

GRÁFICO Nº 6. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS

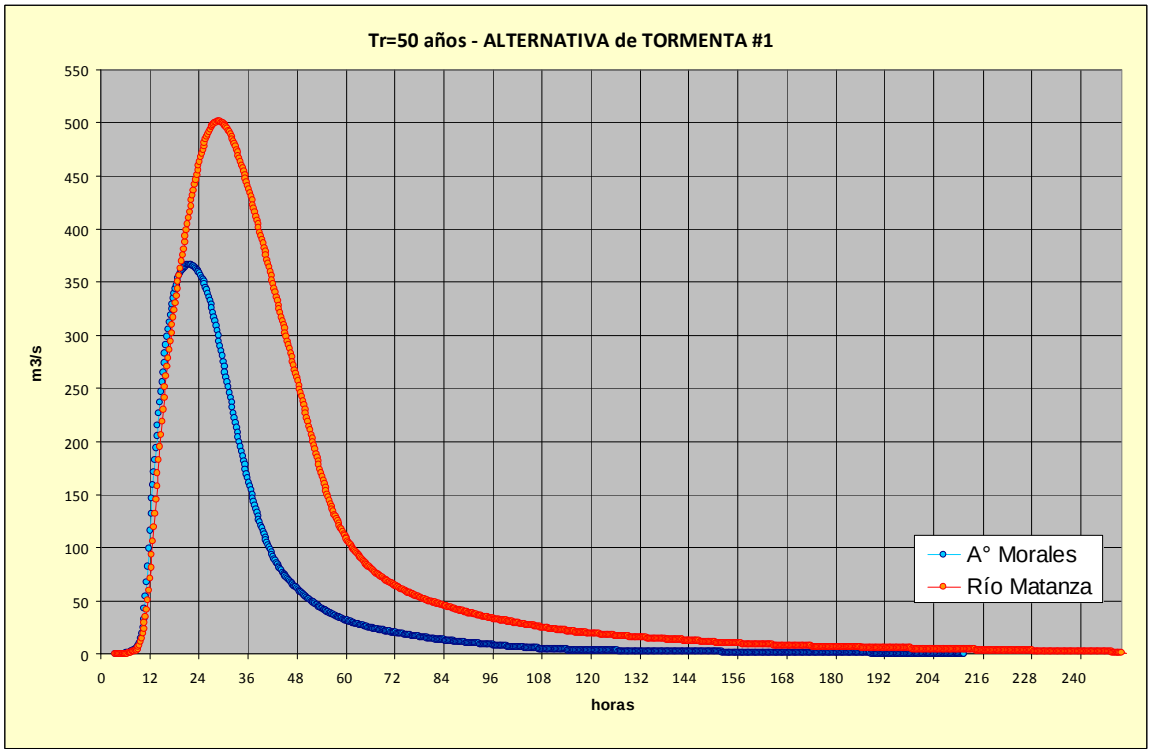


GRÁFICO Nº 7. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS

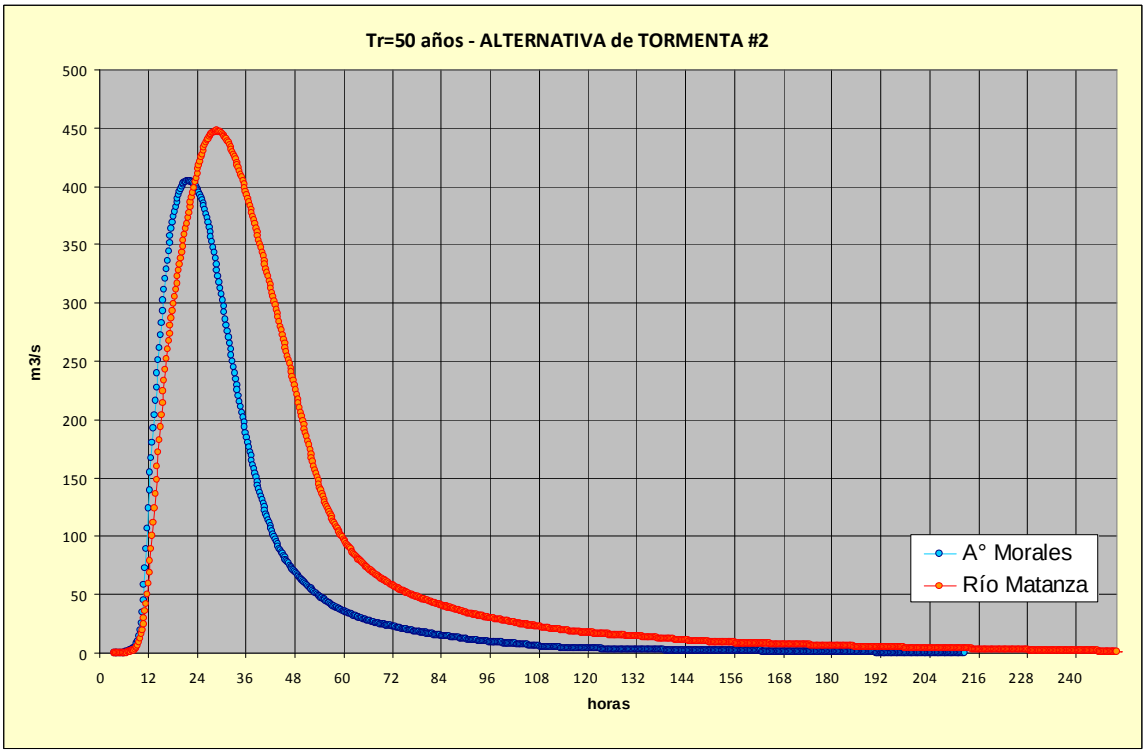
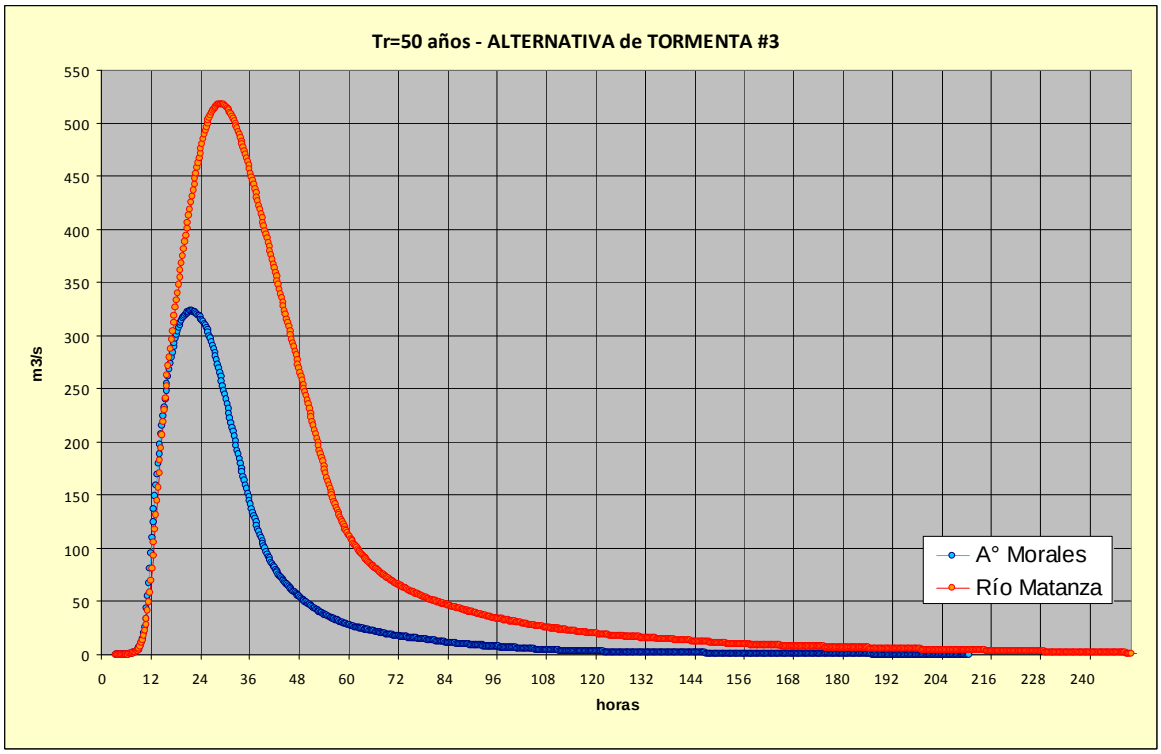


GRÁFICO Nº 8. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 50 AÑOS



Para una recurrencia de 100 años, se obtuvieron los siguientes Hidrogramas:

GRÁFICO Nº 9. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS

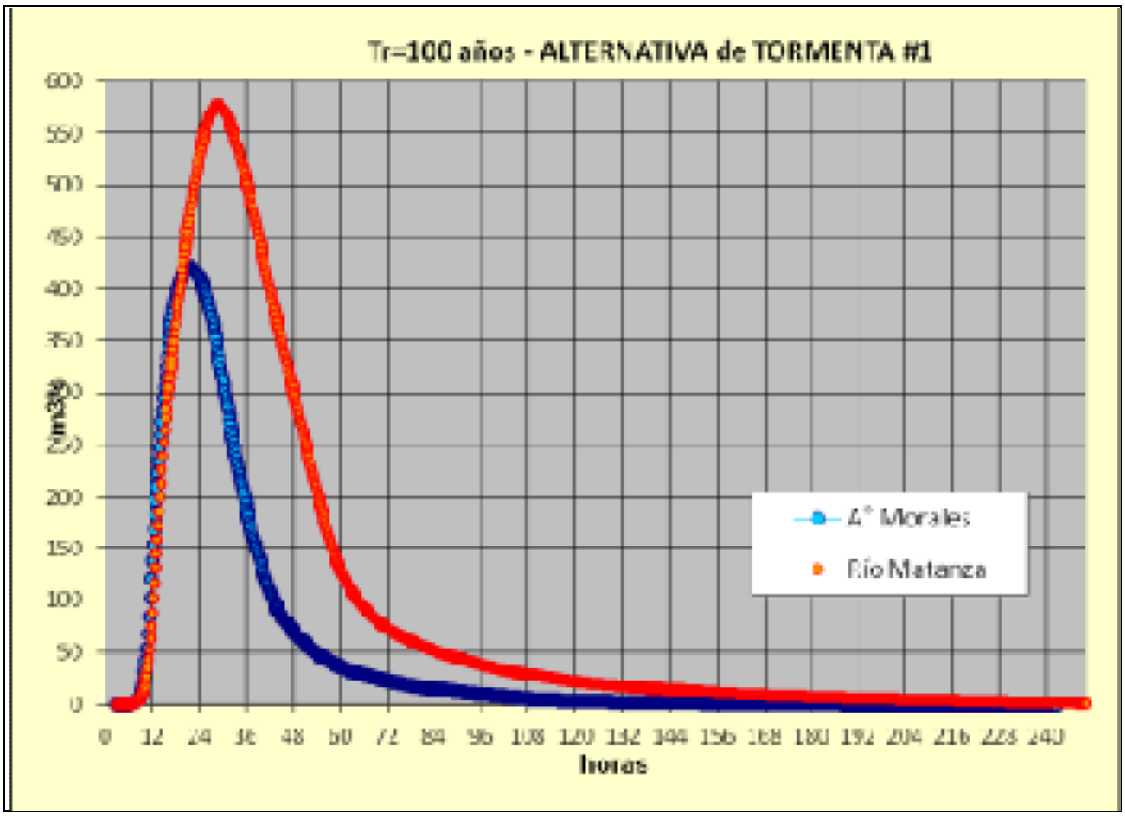


GRÁFICO Nº 10. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS

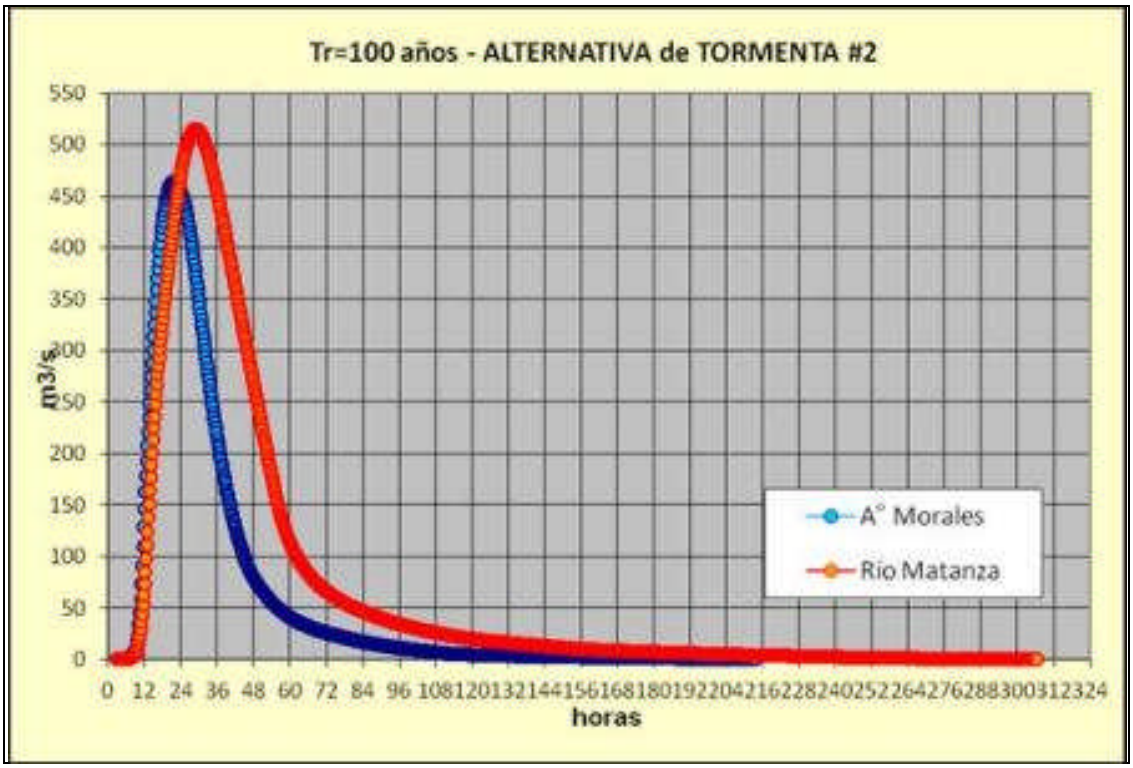
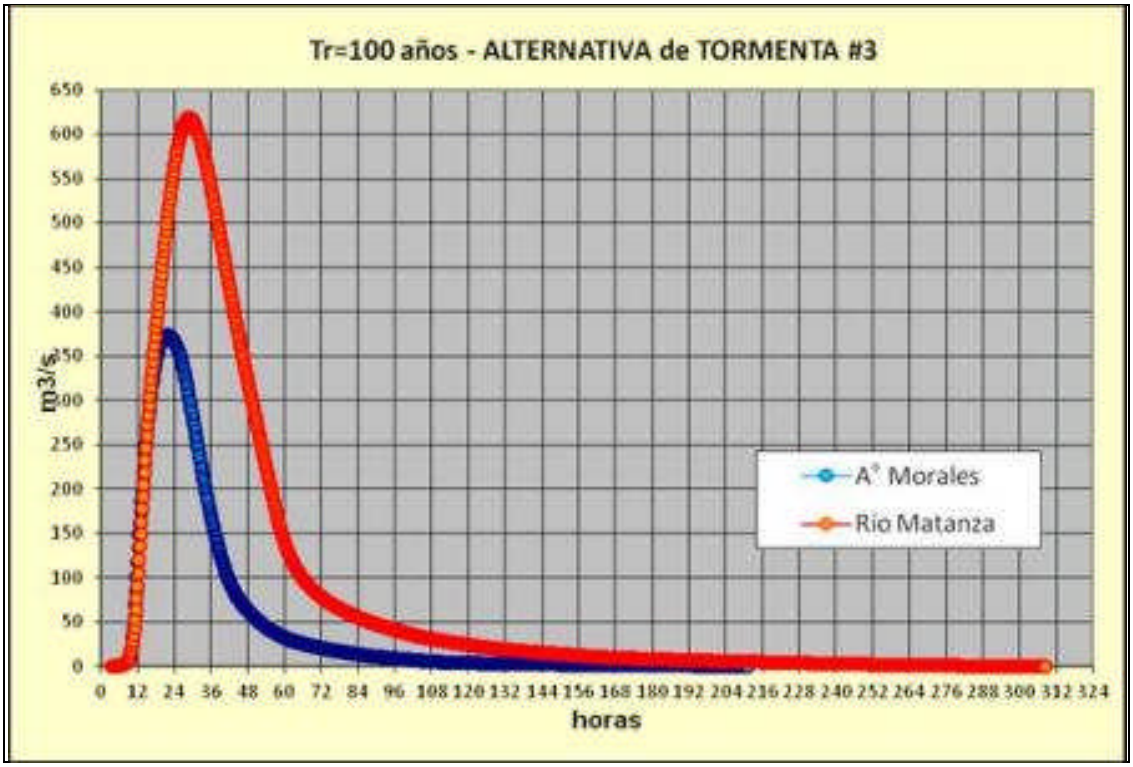


GRÁFICO Nº 11. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 100 AÑOS



Para una recurrencia de 500 años, se obtuvieron los siguientes gráficos:

GRÁFICO Nº 12. ALTERNATIVA 1 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS

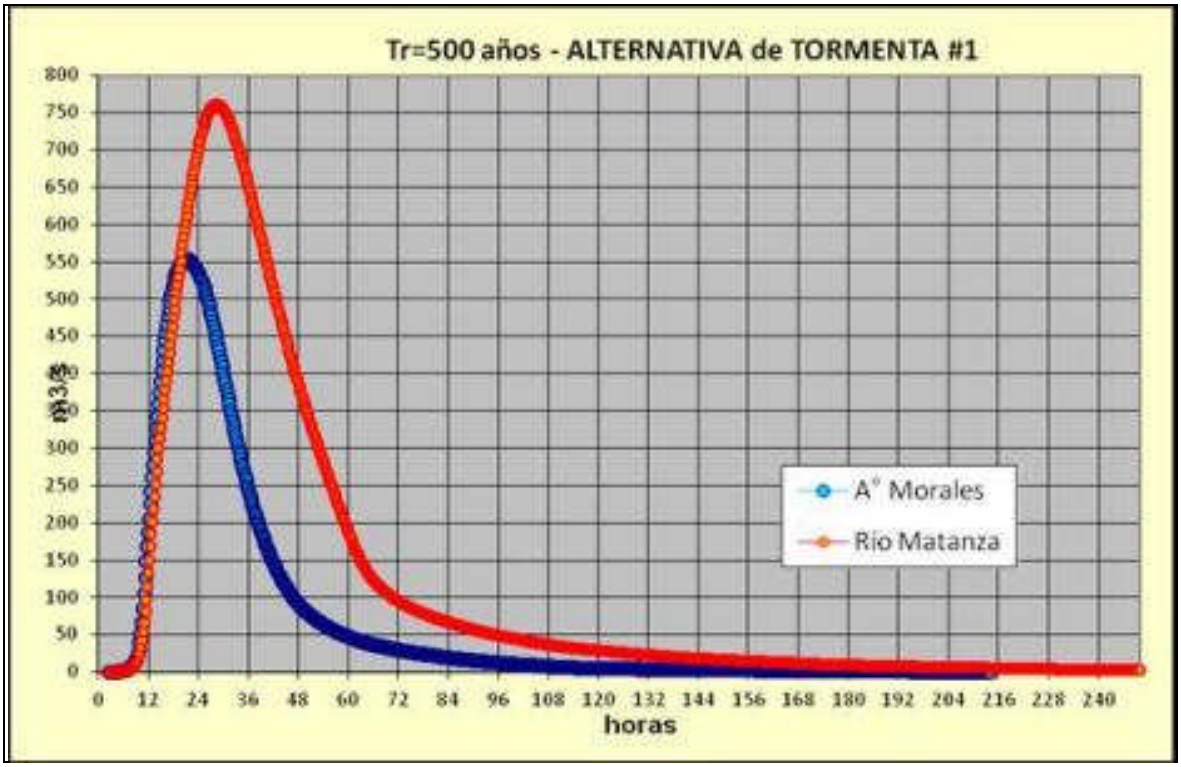


GRÁFICO Nº 13. ALTERNATIVA 2 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS

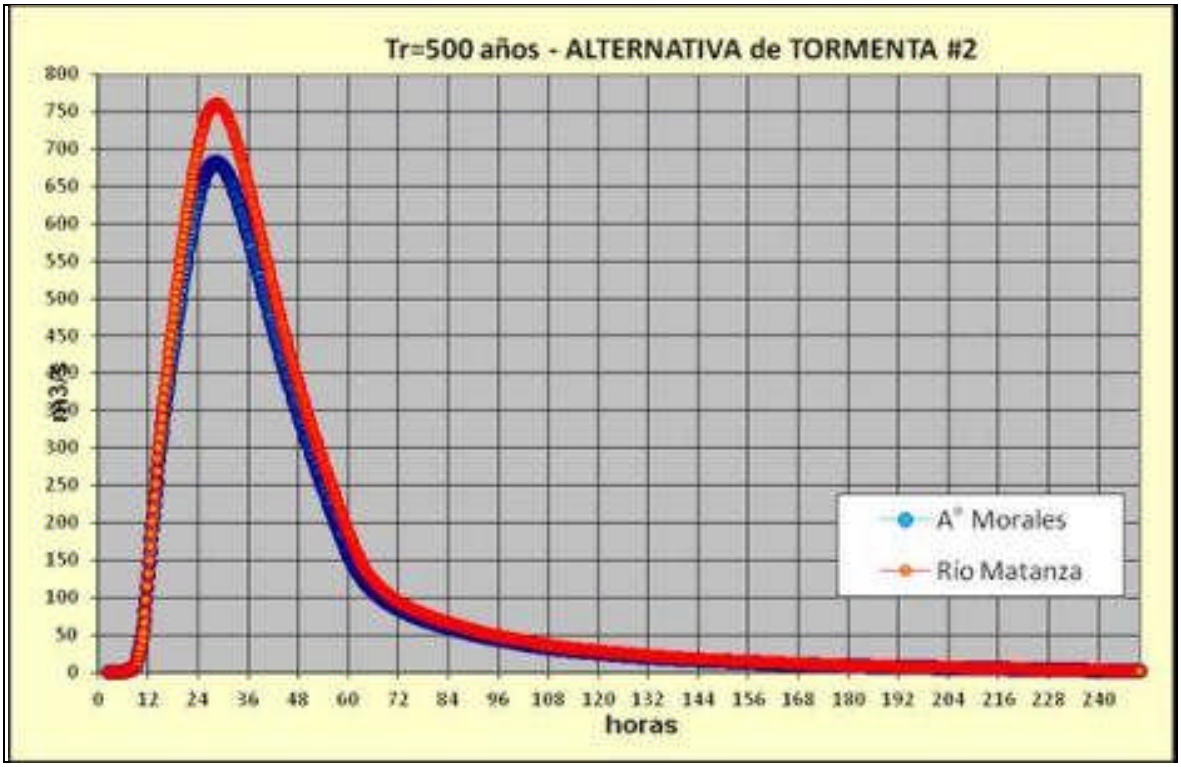
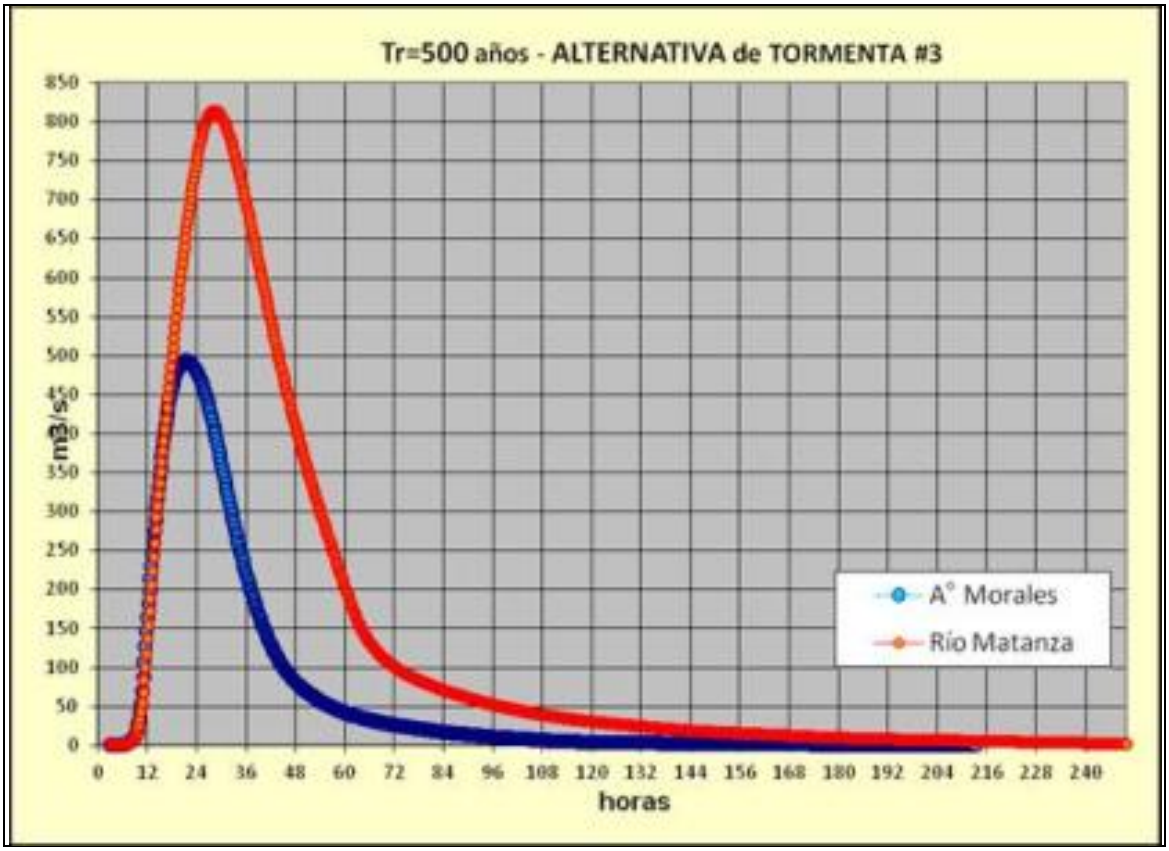


GRÁFICO Nº 14. ALTERNATIVA 3 PARA UNA RECURRENCIA DE 500 AÑOS



Sólo con el objetivo de disponer de una estimación de los caudales picos del río Matanza en el tramo de interés asociados con períodos de recurrencia diferentes a los utilizados para la generación de crecidas con el modelo AR-HYMO, se ajustó por prueba y error a los caudales obtenidos con el modelo para la Alternativa #1, un modelo LogNormal que resultó de media 242 m3/s y desvío estándar 123 m3/s.

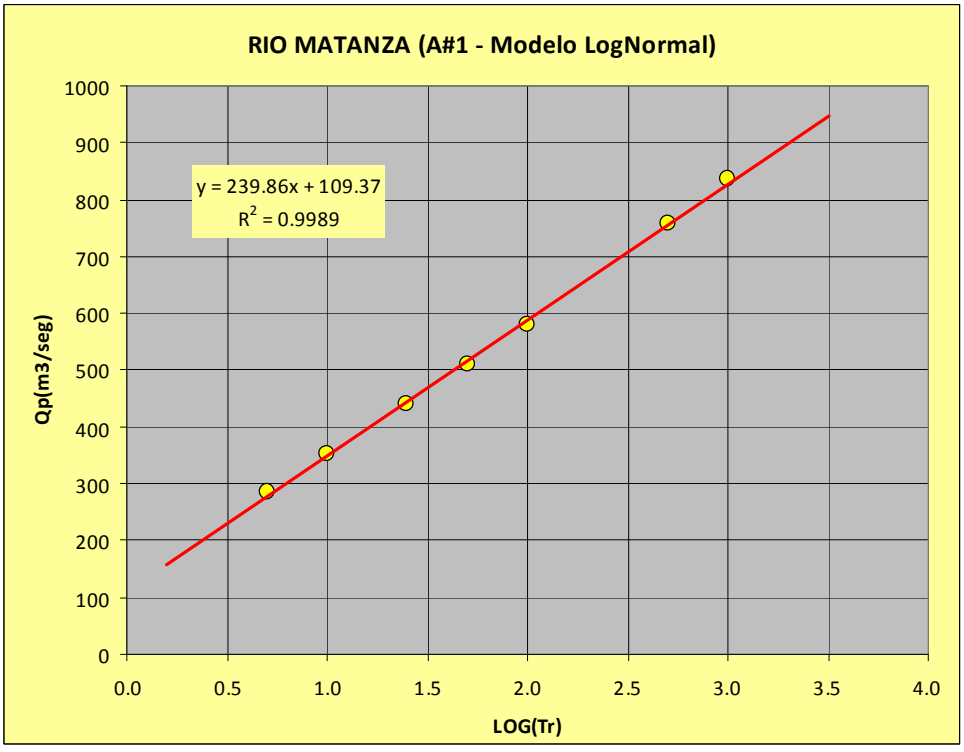
La tabla resume los resultados obtenidos con la extrapolación:

TABLA Nº 15.

TR (años)	Log(Tr)	Qp(m3/s)
5	0.6990	285.1
10	1.0000	352.0
25	1.3979	440.7
50	1.6990	509.7
100	2.0000	580.8
500	2.6990	756.7
1000	3.0000	837.6

El gráfico siguiente ilustra sobre la bondad del ajuste obtenido:

GRÁFICO Nº 15.



6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO DE CRECIDAS

El modelo ARHYMO aplicado hasta el nodo confluencia (río Matanza – arroyo Morales) permitió la estimación de hidrogramas de crecidas de diseño asociados a intervalos de recurrencia de 50, 100 y 500 años.

La alternativa de tormenta más desfavorable - entendiendo por ello la que produjo los mayores picos - fue la ALTERNATIVA #3.

La tabla 15 resume los picos de crecida obtenido en el mencionado nodo.

TABLA Nº 16.

Tr (años)	50	100	500
Qpico (m^3/s) - ARHYMO A#3	805.0	949.2	1250.1

La estimación de caudales extremos asociados con probabilidades de ser superados mediante la aplicación de métodos hidrometeorológicos tiende a producir resultados con una buena dosis de incertidumbre.

Lo cierto es que en la mayoría de las veces, ante la falta de registros de caudales extremos confiables y de suficiente longitud, no hay otra salida que recurrir a ellos.

Pero de todos modos no se debe olvidar que es una técnica indirecta que intenta a través de un modelo lluvia-caudal asignarle a los caudales el intervalo de recurrencia de la tormenta y que son muchas las hipótesis y supuestos que el hidrólogo debe hacer para asignarle a períodos de recurrencia establecidos los caudales correspondientes.

En este caso particular se cuenta afortunadamente con la mejor información que sería deseable tener que es la CDF de caudales máximos anuales en una sección cercana del río.

La Dirección Provincial de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires realizó en 1973 un estudio muy completo de las crecidas del río Matanza bajo la dirección del Ing. Aníbal Barbero.

En este estudio reconstruyeron la serie de máximos caudales anuales durante un período de 38 años (1931 – 1968) estimando una media de 316 m3/s y un desvío estándar de 274.32 m3/s para la sección de Autopista Richieri.

Utilizando una CDF de Gumbel, los caudales estimados resultan:

TABLA Nº 17.

Tr (años)	50	100	500
Qpico (m^3/s) – DPH (1973)	1126.9	1295.4	1684.9

La cuenca del río Matanza con punto de cierre en Autopista Richieri tiene un área de aporte de 1830 Km2, mientras que el área hasta el nodo confluencia río Matanza–arroyo Morales es de 1500 Km2. Aceptando que dentro de una misma cuenca los picos de crecida pueden considerarse proporcionales a las áreas, la estimación hecha en base al reajuste de los caudales estimados en Autopista Richieri mediante un método estadístico resulta:

TABLA Nº 18.

Tr (años)	50	100	500
Qpico (m^3/s) reajustados	841.9	964.3	1247.1

Lo cual significa una muy valiosa validación de los valores obtenidos en el presente estudio.

7. INFORME MODELO HEC-RAS

El programa HEC-RAS (River Analysis System), desarrollado por el Hydrologic Engineering Center (U.S. Army Corps of Engineers), es un software que permite la modelación hidráulica unidimensional de flujo permanente y no permanente en canales naturales y artificiales a superficie libre.

El HEC-RAS reemplazó, bajo entorno de Windows, al programa HEC-2, que era un modelo unidimensional que permitía el cálculo de los niveles alcanzados por el pelo de agua en canales a régimen permanente.

La primera versión de HEC-RAS (1.0) fue presentada en Julio de 1995. Desde entonces, se han realizado diversas mejoras en el software, hasta llegar a la versión 4.0 que ha sido la aquí utilizada y que incorpora además el análisis del transporte de sedimentos.

Una de las mayores ventajas del HEC-RAS es que posee una interfase gráfica – producto informático conocido programación orientada al objeto – que facilita enormemente tanto el ingreso de los datos al programa, como la visualización gráfica y la tabulación de los resultados obtenidos (pre y post procesamiento de la información).

El modelo cuenta con tres componentes de análisis hidráulico unidimensional:

(1) Cálculo del perfil de la superficie libre para flujo permanente;

(2) simulación del flujo no permanente; y

(3) cálculo de transporte de sedimentos (fondo móvil).

El HEC-RAS también permite el análisis hidráulico unidimensional de una red compleja de canales naturales o artificiales.

Según de qué flujo se trate el modelo considera:

- Flujo Permanente: Esta componente ha sido diseñada para la estimación del perfil de la superficie libre en flujo permanente gradualmente variado. El modelo opera para un solo canal, un sistema dendrítico, o complejas redes o sistemas de canales. En régimen permanente es posible modelar flujo subcrítico, supercrítico y mixto. El procedimiento computacional básico está basado en la solución de la ecuación unidimensional de energía. Las pérdidas de energía son debido a la fricción (cuantificadas mediante la ecuación de Manning), además de las pérdidas por contracción o expansión (mediante coeficientes que afectan a los términos de la altura de velocidad en la ecuación de energía). La ecuación de cantidad de movimiento se aplica donde el perfil de la superficie libre es rápidamente variado. Estas situaciones

incluyen el cálculo en régimen de flujo mixto, como lo son los resaltos hidráulicos, la hidráulica de puentes y la confluencia de dos ríos, entre otros. Los efectos de diversas obstrucciones como puentes, alcantarillas, vertederos y otras estructuras, pueden ser considerados en el análisis. También permite evaluar los cambios en la superficie libre debido a mejoras o modificaciones en el canal analizado.

- Flujo Impermanente: Esta componente permite simular flujo unidimensional no permanente a través de una compleja red de canales a superficie libre. El solver de la ecuación de flujo no permanente fue adaptado del modelo UNET desarrollado por Dr. Robert Barkau R. (HEC, 2001). Esta componente fue desarrollada primeramente para el cálculo de flujo a régimen subcrítico, y su aplicación a situaciones con cambios de régimen hidráulico presentaba problemas de inestabilidad numérica, que las versiones más recientes han sido corregidas. El cálculo hidráulico para las secciones transversales, puentes, alcantarillas, y otras estructuras hidráulicas, que fueron desarrolladas para la componente de flujo permanente, han sido incorporados dentro de este módulo. Además, este modelo de flujo impermanente permite modelar áreas de acumulación y conexiones hidráulicas entre dichas áreas, como así también entre tramos de canal.

7.1. Aplicación del Modelo al Caso de Estudio

La modelización en condición de crecidas del área de confluencia del río Matanza y el A° Morales requirió establecer en forma cuantitativa varias cuestiones de suma importancia:

a. La caracterización geométrica de los cursos fluviales:

El predio de 90 Ha, donde quedará emplazada la Planta de Tratamiento de efluentes, se encuentra ubicado sobre la margen izquierda del río Matanza, pero también se destaca la proximidad del A° Morales - tributario del río anterior por margen izquierda - con confluencia a unos 4 Km aguas abajo del predio, circunstancia que hace que el área de emplazamiento pueda ser considerada como una pequeña Mesopotamia.

Esta característica espacial de la red de drenaje condujo a que se optara por la modelización simultánea de los dos aportes y de su confluencia.

La geometría de los cursos fluviales quedó definida a partir de secciones transversales que en el tramo lindante con el predio se obtuvieron con una separación equidistante de 200 metros.

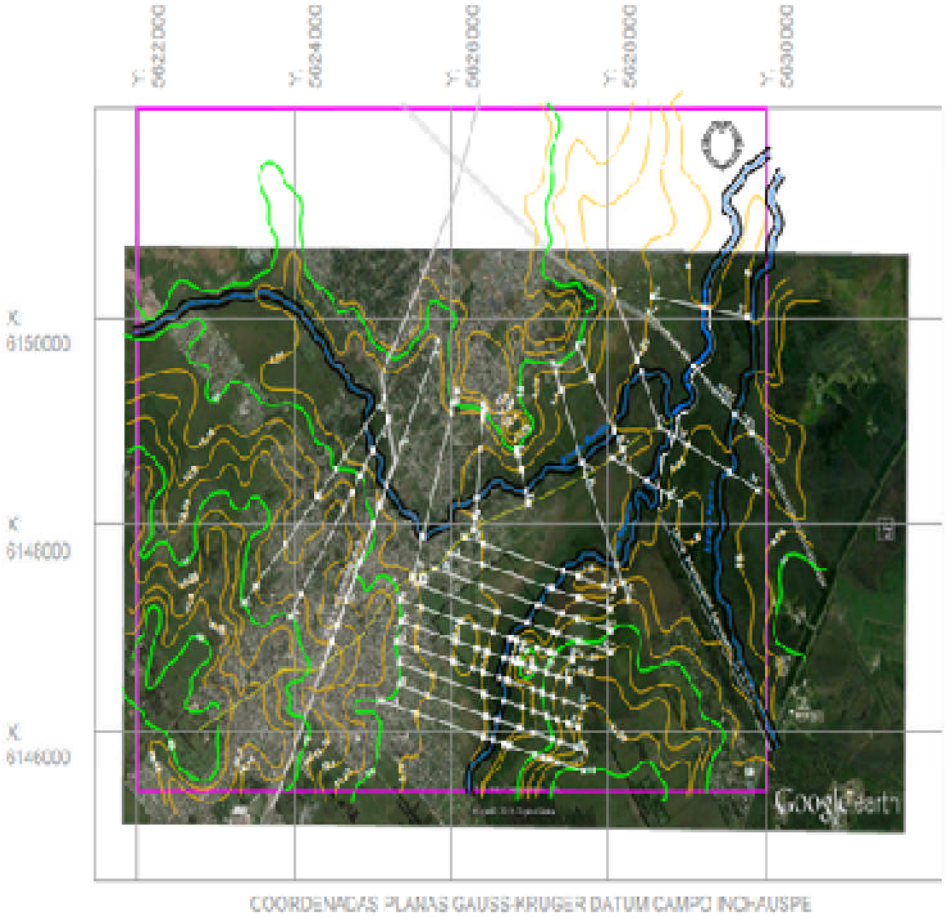
Los puntos (x, z) que definen los vértices de las poligonales que representan a cada una de las secciones fueron obtenidos a partir de cartas IGN a escala 1:50000 y de mediciones topográficas realizadas sobre el terreno combinados según los procesamientos cartográficos descriptos en otro capítulo de este informe.

En cada sección transversal se distinguió un cauce principal y dos planicies de inundación una derecha y otra izquierda.

El mapa adjunto indica la ubicación de las secciones transversales en ambos cursos fluviales.

CARTA DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL

SECCIONES TRANSVERSALES SOBRE EL RIO MATANZA Y EL ARROYO MORALES



La caracterización hidráulica de los cursos fluviales:

Cada sección transversal fue sectorizada en cinco zonas según su altimetría y rugosidad: una en correspondencia con el cauce principal y las restantes en las planicies de inundación. Cada planicie cuenta con una zona de elevada rugosidad que representa a las áreas próximas a las márgenes con vegetación más tupida y con otra de menor rugosidad para las zonas las más alejadas del cauce que fueron modeladas como praderas.

Las rugosidades de Manning de cada una de estas zonas fueron establecidas a partir del análisis conjunto de fotografías locales y de imágenes GOOGLE EARTH combinadas con los valores sugeridos por las tablas del Ven Te Chow (Open-channels hydraulics), por el método de Cowan y por el U.S. Geological Survey Water-supply Paper 2339 (coincidente con la publicación FHWA-TS-84-

204 “Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains”).

La asignación de las rugosidades es una tarea que se hizo con detenimiento y detalle por la influencia que tienen estos parámetros sobre el resultado de las simulaciones.

Dentro de la caracterización hidráulica del área también se tuvieron en cuenta en la modelización los dos puentes siguientes:

- el puente vial de la Ruta Nacional N° 3 emplazado sobre el A° Morales aguas arriba de la localidad Esteban Echeverría.
- el puente ferroviario del FFCC Belgrano (en la actualidad fuera de servicio) situado aguas abajo de la confluencia del río Matanza y el A° Morales.

a fin de tener en cuenta la sobre elevación del pelo de agua provocada por los respectivos terraplenes de acceso al estrechar el escurrimiento y generar pérdidas de energía localizadas.

PUENTE RUTA NACIONAL Nª 3 SOBRE ARROYO MORALES

Estas fotografías fueron tomadas desde aguas abajo y desde la margen derecha

FOTO 1



Esta fotografía muestra el estribo izquierdo y un tramo de la parte central del puente

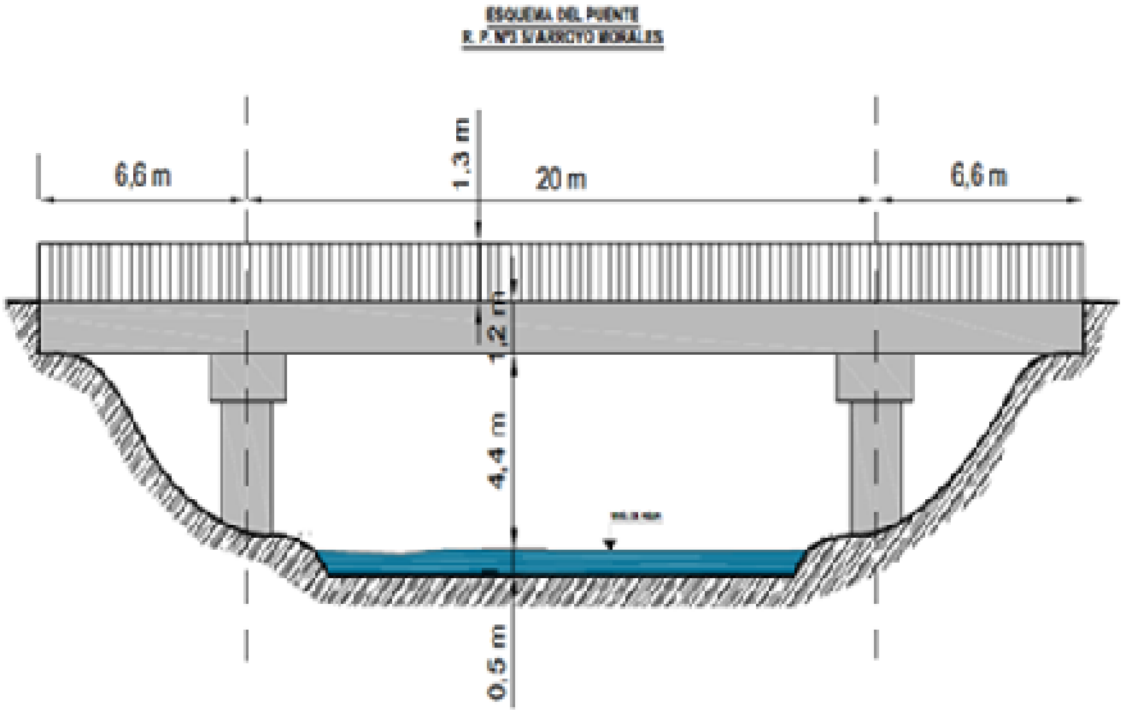
FOTO 2



Esta fotografía muestra el estribo derecho del puente y un tramo de la parte central del mismo

ESQUEMA DE PUENTE DE LA RUTA NACIONAL Nº 3

SOBRE EL ARROYO MORALES



Este Esquema muestra el estribo derecho del puente y un tramo de la parte central del mismo

VISITA REALIZADA AL SITIO DEL EMPLAZAMIENTO DEL PUENTE DEL FFCC GENERAL BELGRANO SOBRE EL RIO MATANZA.

FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



Estas fotografías fueron tomadas desde aguas arriba, y desde la margen izquierda del Río Matanza.

La visita se realizó a los efectos de verificar las medidas del puente, en la misma se pudo constatar que la altura era de 3,00 m y que el mismo tenía 10 tramos de 3,00 m de longitud cada uno, por lo que resulta un largo total de 30,00 m.

A continuación se muestra un esquema de puente del FFCC General Belgrano sobre el Río Matanza.

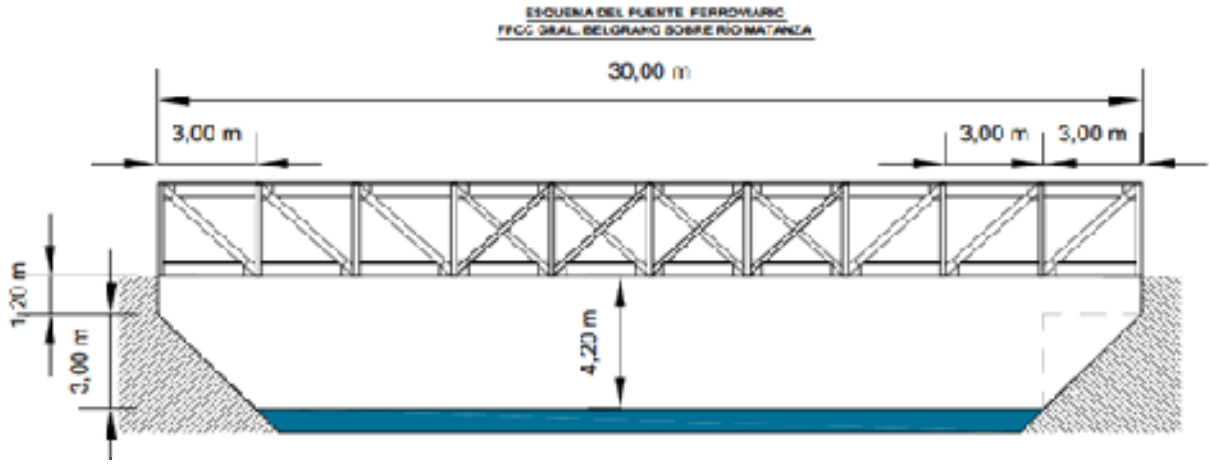
PUENTE DEL FERROCARRIL GENERAL BELGRANO
SOBRE EL RIO MATANZA



Esta imagen fue obtenida de antecedentes bibliográficos.

Este puente se encuentra aguas abajo de la confluencia del Arroyo Morales y el Río Matanza.

ESQUEMA DEL PUENTE FFCC GENERAL BELGRANO SOBRE EL RIO MATANZA
SOBRE EL ARROYO MORALES



Actualmente se encuentra fuera de servicio.

b. Los caudales de proyecto y las condiciones de contorno:

Los caudales considerados fueron los caudales pico obtenidos con el modelo AR-HYMO para las tres alternativas de tormentas de 50 años de recurrencia. Se hizo además el mismo análisis similar y para las tres alternativas con las tormentas de 100 años de recurrencia a fin de tener una idea de sensibilidad de las cotas máximas alcanzadas con la recurrencia.

Dadas las bajas pendientes del terreno, los escurrimientos esperados son subcríticos ($\Im < 1$), por lo que se eligió por establecer el tirante normal en la sección de aguas abajo y y las de aguas arriba del sistema fluvial modelado.

Las pendientes adoptadas fueron:

Tramo fluvial	S_0 (m/Km)
Río Matanza aguas arriba de la confluencia	0.50
Río Matanza aguas abajo de la confluencia	0.45
A° Morales aguas arriba de la confluencia	0.55

c. Perturbación sobre el nivel de las aguas provocada por el relleno:

El impacto que sobre el nivel máximo alcanzado por las aguas tendrían las obras de relleno del predio fue simulado considerando una obstrucción (área ciega) sobre la margen izquierda de aquellas secciones transversales que lo intersectan. La cota superior adoptada para la obstrucción fue 9,50 IGN.

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS

Tr (años)	Alternativa #1	Alternativa #2	Alternativa #3
50	8.97 m	8.77 m	9.02 m
100	9.20 m	9.01 m	9.32 m

Nota: La tabla resume los niveles máximos alcanzados por las aguas (expresados en cotas IGN) en correspondencia con el perfil transversal N° 9. El perfil N° 9 del modelo representa el ingreso de las aguas en forma oblicua la predio de AySA a la altura de la “Casilla de Vigilancia”, cruce de la calle Juan M. Cabot con Colastiné.

7.2. Comentarios

Las máximas cotas de inundación estimadas mediante el modelo HEC-RAS para cada una de las alternativas y los dos períodos de recurrencia considerados, han sido obtenidas introduciendo sobre la margen izquierda de las secciones 9 – 8 – 7 – 6 y 5 un obstáculo que bloquea el escurrimiento y simula la presencia del terraplén sobre el que deberá fundarse la Planta de Tratamiento, lo que lógicamente provoca una sobre elevación del pelo de agua por sobre los niveles alcanzados en condición de cauce en estado natural.

Cabe destacar que el modelo HEC-RAS ha probado ser capaz de reproducir los niveles observados, en el predio y fuera del mismo, en ocasión de la importante inundación registrada a principios de noviembre del año 2014.

7.3. Conclusiones y Recomendaciones

A fines de octubre y principio de noviembre del 2014, se produjeron en el área de estudio fuertes precipitaciones que llevaron a registrar en el borde del predio, en correspondencia con la casilla de vigilancia, un nivel de inundación 8,00 m IGN, mientras que se registraba una diferencia de nivel de 0,70 m entre aguas arriba del puente vial de la Ruta Nacional Nª 3 y el punto mencionado anteriormente. Los valores estimados con el modelo con la Alternativas 2 de tormenta permiten concluir que la capacidad de reproducir valores observados es adecuada.

En función de los valores obtenidos con la Alternativa 3, que es la más desfavorable, se considera adecuado adoptar la cota +9,02 m IGN (+21,05 m OSN), como cota de relleno, ya que esta cota es la arrojada por el modelo para una recurrencia de 50 años.

Como recomendación final de proyecto, se deberá tener en cuenta especial consideración en la protección del talud del recrecimiento contra erosiones localizadas, dadas las velocidades medias que estima el modelo, en el cauce principal en las distintas secciones, que varían entre 2,3 m/seg. y 4,3 m/seg.

8. GRUPO CONSULTOR

NOMBRE TÍTULO Nº MATRÍCULA	ESPECIALIDAD	ACTIVIDAD DESARROLLADA	FIRMA
Ing. JOSE LUJAN	Ingeniero en construcciones	Jefe de Proyecto	
Ing. FERNANDO GUTIERREZ **MATRICULA Nº 9519**	Ingeniero Civil Orientación Hidráulica	Coordinador	
Ing. GUSTAVO DEVOTO **MATRICULA Nº10.672**	Ingeniero Civil Orientación Hidráulica	Cálculos Hidráulicos	
Dra. MIRTA FRESINA **Geóloga** **M.N. 1222** **O.P.D.S. 2802**	Hidrogeología.	Hidrología Subterránea	

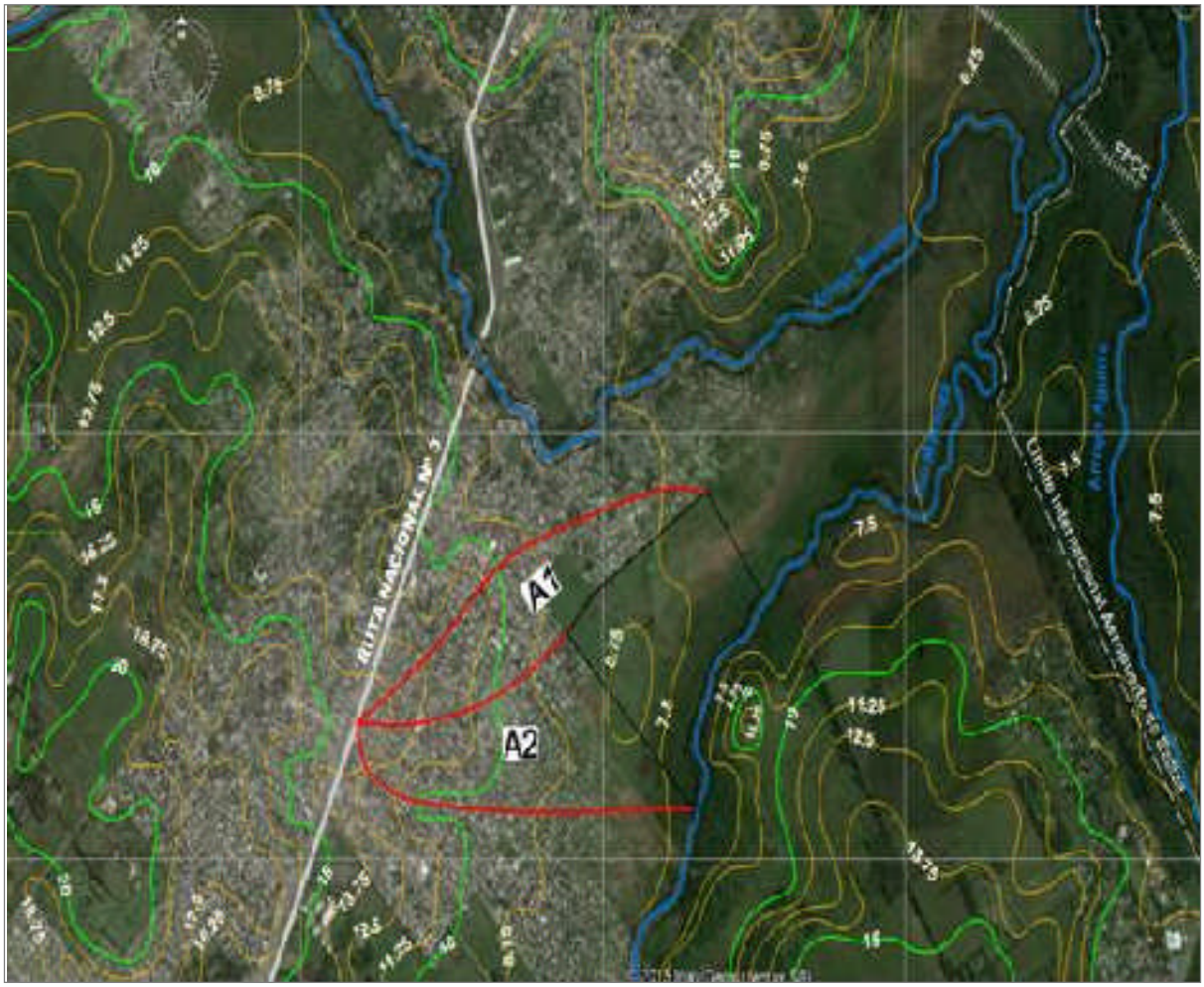
ANEXOS

ANEXO I

Informe Desagües Pluviales Externos

DESAGÜES PLUVIALES EXTERNOS

Se consideraron dos cuencas de aporte, denominadas Area1 y Area2, tal como ilustra el plano adjunto:



Los principales parámetros morfológicos de ambas cuencas se resumen en el cuadro siguiente:

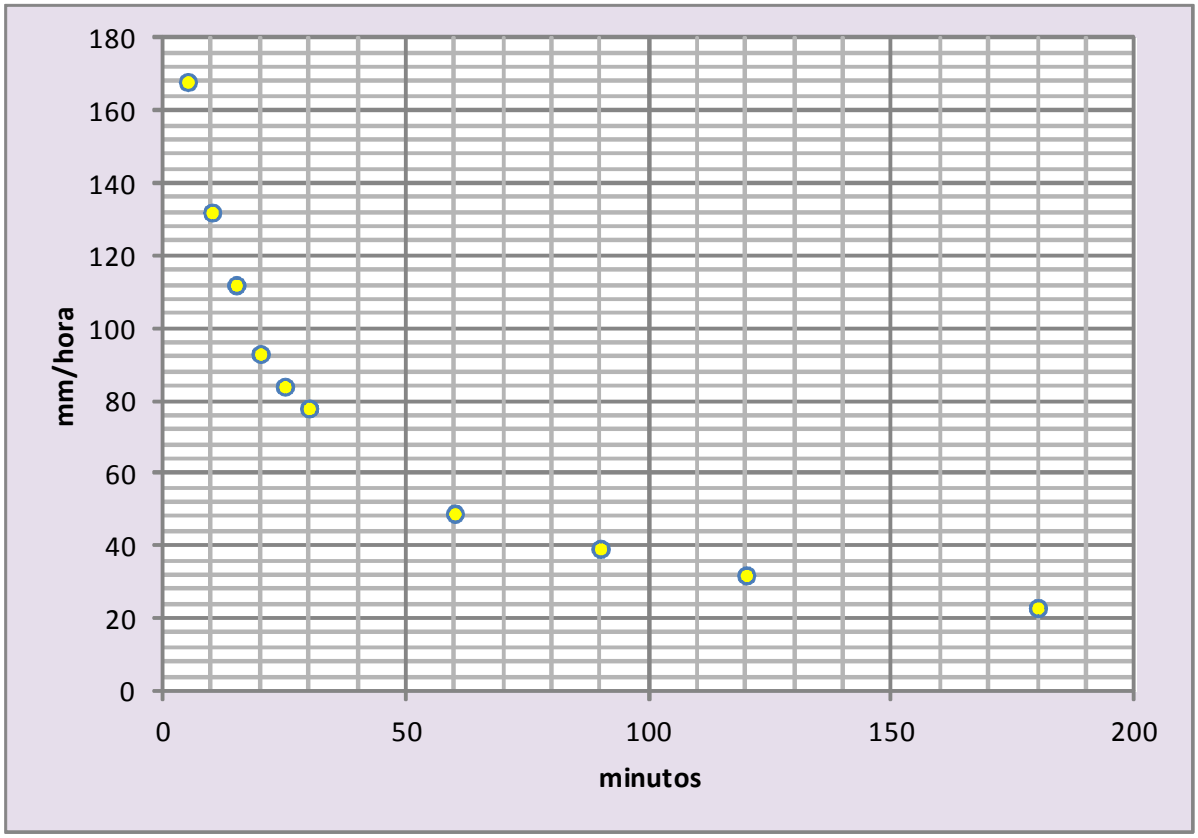
	Área (Ha)	Long (Km)	Desnivel (m)
AREA 1	78.97	2.13	6.37
AREA 2	100.60	1.88	5.62

Se estimaron los tiempos de concentración con las expresiones de Kirpich y Témez arrojando valores entre 1 y 1.5 horas.

Para diseñar la tormenta de proyecto se adoptó:

- Duración: 1.5 horas
- Intervalo de recurrencia: 5 años
- Distribución: bloque alternos
- Ubicación del pico: al 33% de la duración

Para el cálculo de los totales de precipitación se utilizó la IDF de CABA para Tr=5 años correspondiente al Plan Maestro de Drenaje de la Ciudad de Buenos Aires.



A estos valores empleando el software SMADA se le ajustó usando mínimos cuadrados una función hiperbólica de 3 parámetros del tipo:

$$i = \frac{B_0}{(t + B_1)^n}$$; [i] en mm/hora; [t] en minutos

Coefficients for	Equation:	Y = 1254.9/((9.1+ X)^ .76)
	Value	Variance
Bo:	1254.862	0.3287
B1:	9.1412	0.0001
n	0.76	
Correlation (R^2)	0.9988731	

En base a esta expresión matemática así estimada se diseño el hietograma para un paso temporal de 5 minutos cuyas ordenadas se muestran en la tabla siguiente:

t (min)	i(mm/h)	Pacum (mm)	P (mm)
5	167.96	14.0	1.6
10	133.36	22.2	2.0
15	111.76	27.9	2.5
20	96.84	32.3	3.5
25	85.85	35.8	5.7
30	77.37	38.7	14.0
35	70.61	41.2	8.2
40	65.07	43.4	4.3
45	60.45	45.3	2.9
50	56.52	47.1	2.2
55	53.14	48.7	1.8
60	50.19	50.2	1.5
65	47.59	51.6	1.4
70	45.29	52.8	1.3
75	43.23	54.0	1.2
80	41.37	55.2	1.1
85	39.69	56.2	1.1
90	38.16	57.2	1.0
		Total	**57.2**

Solicitado el modelo ARHYMO con el hietograma de proyecto propuesto se obtuvieron los resultados siguientes:

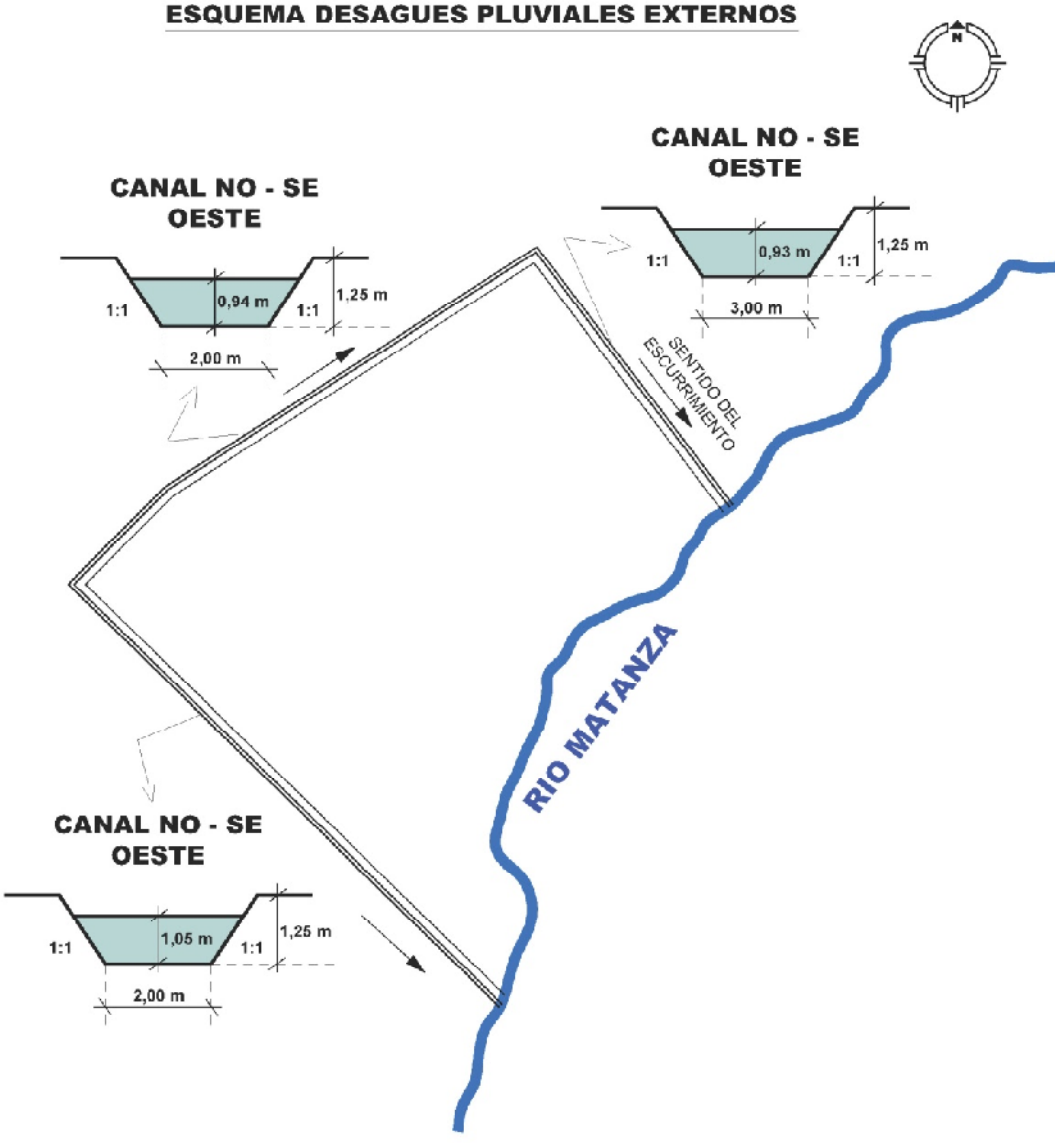
	Caudal pico (m^3/s)	Tiempo al pico (hrs)	Volumen (Hm^3)
CUENCA A1	2.087	1.58	0.019
CUENCA A2	2.388	1.58	0.024

TABLA RESULTADO CANALES

Canal	Caudal	Ancho De Fondo	Talud Izq.	Talud Der.	Pendiente	Tirante	Altura Canal
	m3/seg.	m			m/m	m	m
N0-SE	2,39	2,00	1:1	1:1	0,000618	1,05	1,25
SO-NE	2,09	2,00	1:1	1:1	0,000710	0,94	1,25
NO-SE	2,09	3,00	1:1	1:1	0,000364	0,93	1,25

CANALES

ESQUEMA DESAGUES PLUVIALES EXTERNOS



RECOMENDACIONES

Los drenajes externos proyectados, buscan dar respuesta a la evacuación de las lluvias locales, con recurrencia ordinaria (Tr = 5 años), según los criterios de diseño usualmente adoptados.

ANEXO II

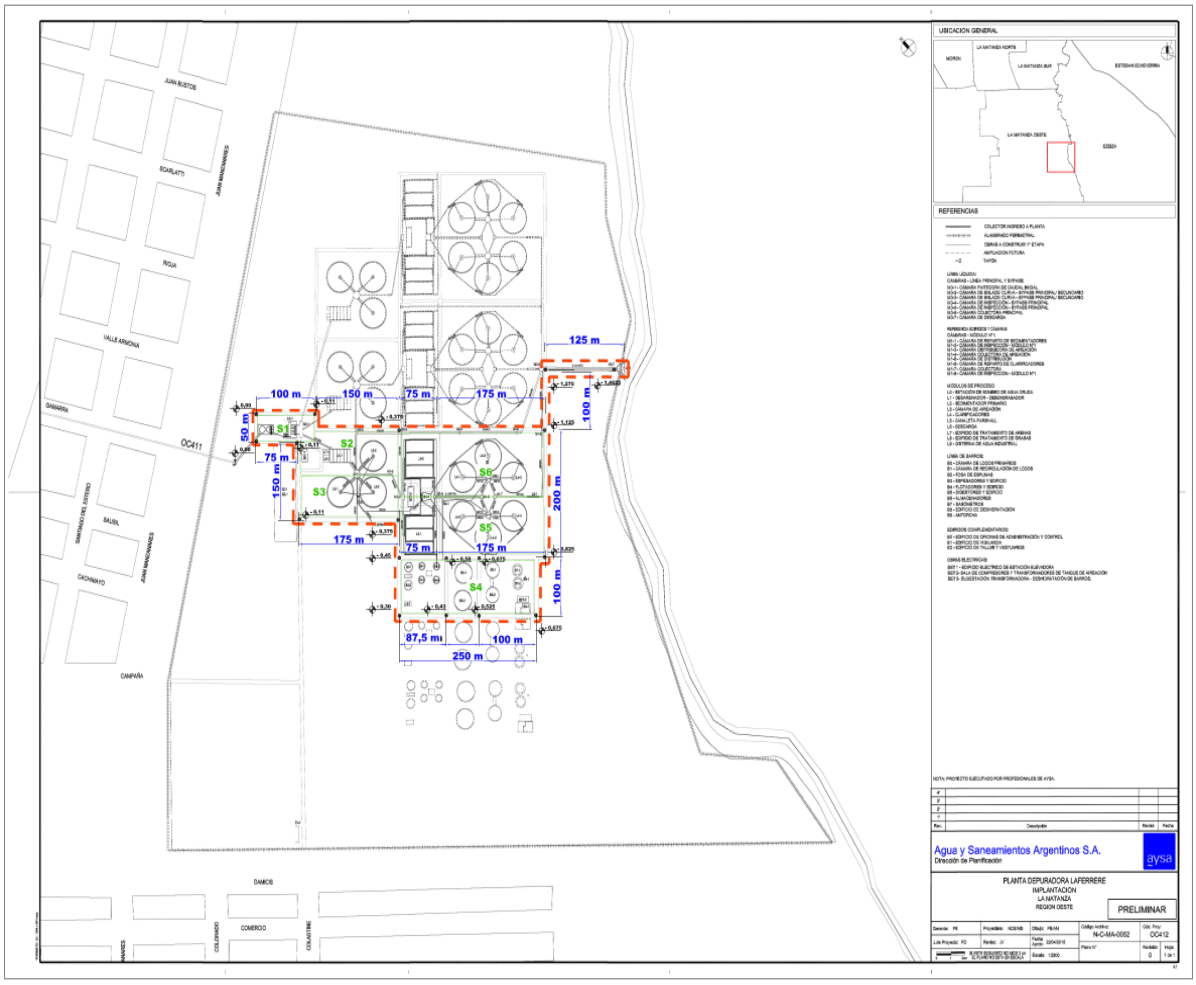
Informe Desagües Pluviales Internos

DESAGÜES PLUVIALES INTERNOS

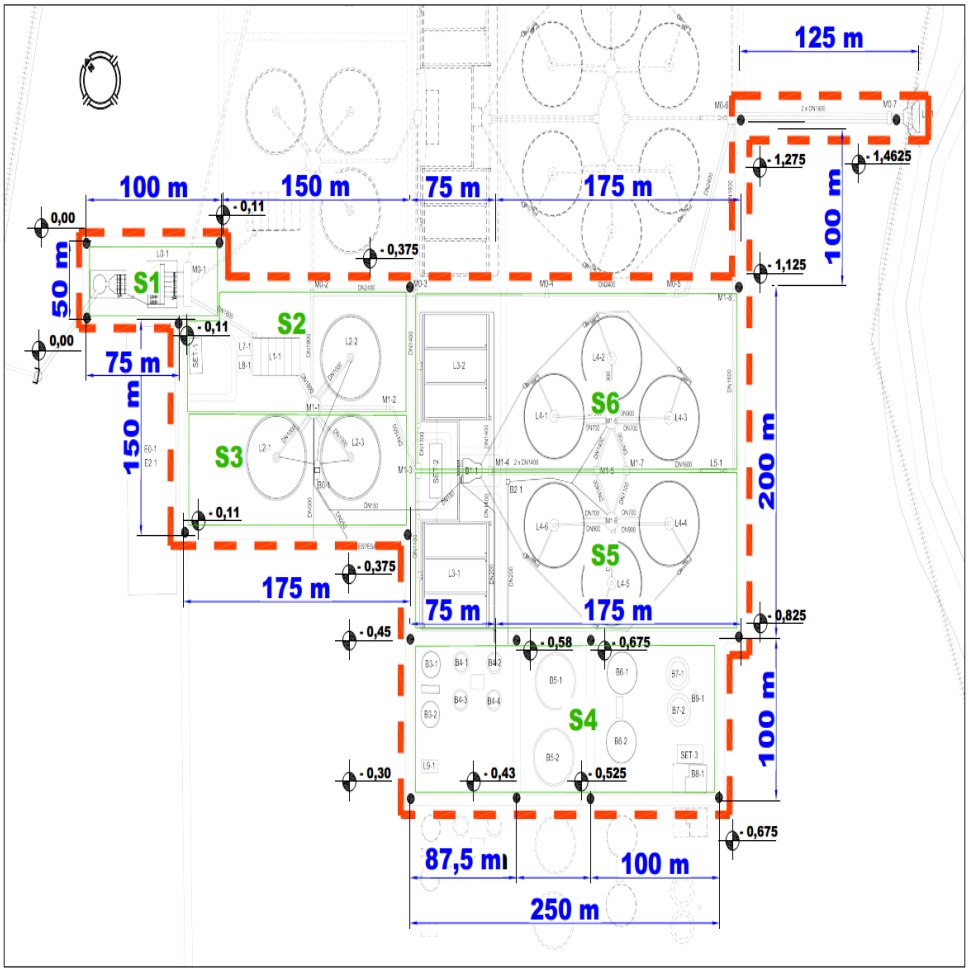
Se consideró la superficie de la Planta subdividida en seis subcuencas de aporte. Estas subcuencas se obtuvieron a partir de un plano provisto por AySA, el cual se muestra a continuación:

PLANTA DEPURADORA LAFERRERE

PLANO DE IMPLANTACIÓN



PLANO DETALLE DEL SECTOR DE LA PLANTA A SER CONSTRUIDA EN UNA PRIMERA ETAPA

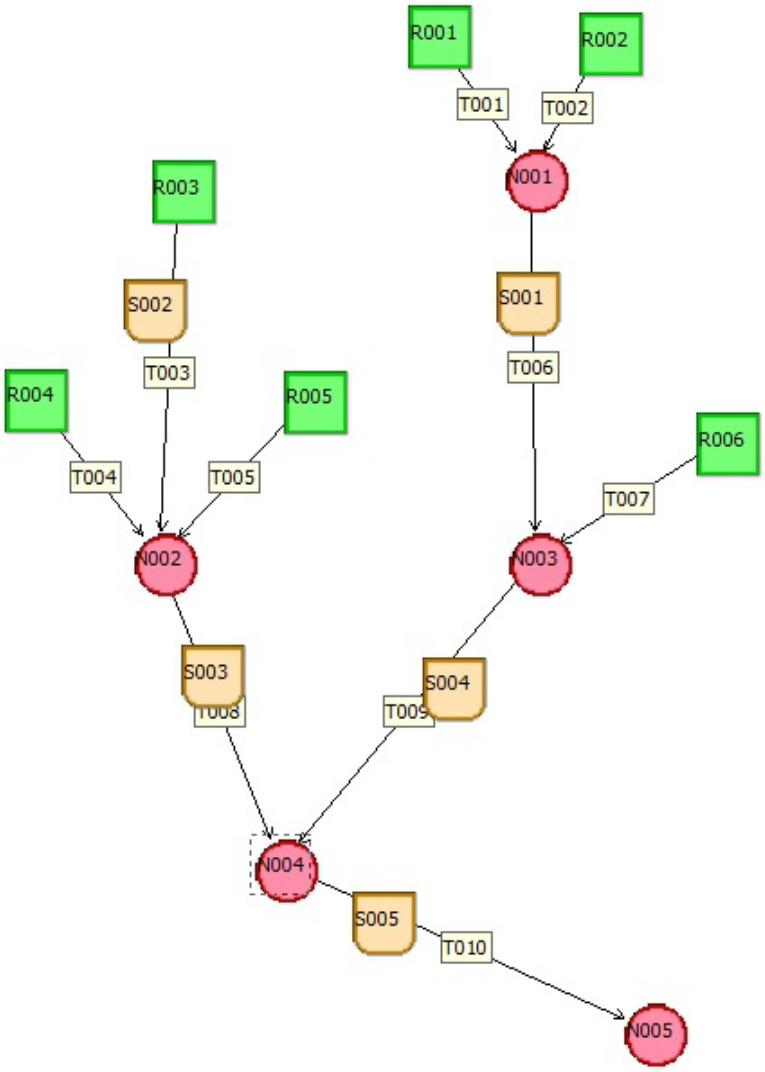


La extensión de estas subcuencas se resumen en el cuadro siguiente:

Cuenca	Área (Ha)
S 1	0.375
S 2	1.750
S 3	1.750
S 4	2.500
S 5	2.750
S 6	2.750

Estas subcuencas se encuentran conectadas por calles que de 7.34 metros de ancho y cordones de vereda de 0.15 metros que en caso de tormentas funcionan como colectores pluviales de drenaje con punto de descarga en el río Matanza. En las calles se adopta una pendiente de 0,0015, de esa manera se asegura una velocidad de escurrimiento suficiente para alcanzar una velocidad de autolimpieza.

La topología de esta red artificial de drenaje se indica en la figura siguiente:



Para diseñar la tormenta de proyecto se adoptó:

- Duración: 60 minutos
- Intervalo de recurrencia: 5 años
- Distribución temporal: bloque alternos
- Ubicación del pico: al 33% de la duración

Para el cálculo de los totales de precipitación se utilizó la IDF de CABA para Tr=5 años correspondiente al Plan Maestro de Drenaje de la Ciudad de Buenos Aires.

Mediante mínimos cuadrados se ajustó una función hiperbólica de 3 parámetros del tipo:

$$i = \frac{B_0}{(t + B_1)^n}$$; [i] en mm/hora; [t] en minutos

que fue la utilizada para diseñar el hietograma con un paso temporal de 5 minutos.

Las ordenadas del mismo se presentan en la tabla siguiente:

t (min)	i(mm/h)	Pacum (mm)	P (mm)
5	167.96	14.0	2.5
10	133.36	22.2	3.5
15	111.76	27.9	5.7
20	96.84	32.3	14.0
25	85.85	35.8	8.2
30	77.37	38.7	4.3
35	70.61	41.2	2.9
40	65.07	43.4	2.2
45	60.45	45.3	2.0
50	56.52	47.1	1.8
55	53.14	48.7	1.6
60	50.19	50.2	1.5

Con los caudales generados con el modelo ARHYMO en cada uno de los nodos de la red de drenaje se pudo verificar que la dimensión de las calles era suficiente para evacuar la crecida quinquenal.

Como resultado final, se pudo verificar que la altura del tirante de agua en la calle que desagua en el rio Matanza no supera los 0,15 m. Es decir que el tirante no supera el cordón y la corriente de agua queda encauzada dentro de la calle, que como se mencionó anteriormente, funcionan como colectores pluviales de drenaje

RECOMENDACIONES

Se recomienda asegurar la adecuada disipación de la energía de las aguas pluviales en su restitución al río. Una solución factible podría ser cuencos escalonados.

ANEXO III

Imágenes Informe Hidrológico

IMAGEN SATELITAL LEJANA





Predio AySA

Límite Cuenca Hidrográfica Río Matanza

Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

MAPA DE LÍMITE DE PARTIDOS

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.

CIUDAD AUTÓNOMA
DE
BUENOS AIRES

N

Riachuelo

Rectificación del Riachuelo

Río Matanza

A° El Pantanoso

A° El Pantanoso

A° Barrceiro o de los Viboras

Arroyo Morales

ÁREA DE
ESTUDIO

Canal Urien

A° La Paja

A° Chaves

Arroyo Morales

A° El Pijojo

A° Chacón

A° Cepita

Río Matanza

A° Cañuelas

A° Aguirre

A° Alegre

A° Melina

A° del Gato

A° De Navarrete

Río Matanza

A° De Los Pozos

A° Rodriguez o De Los Pozos

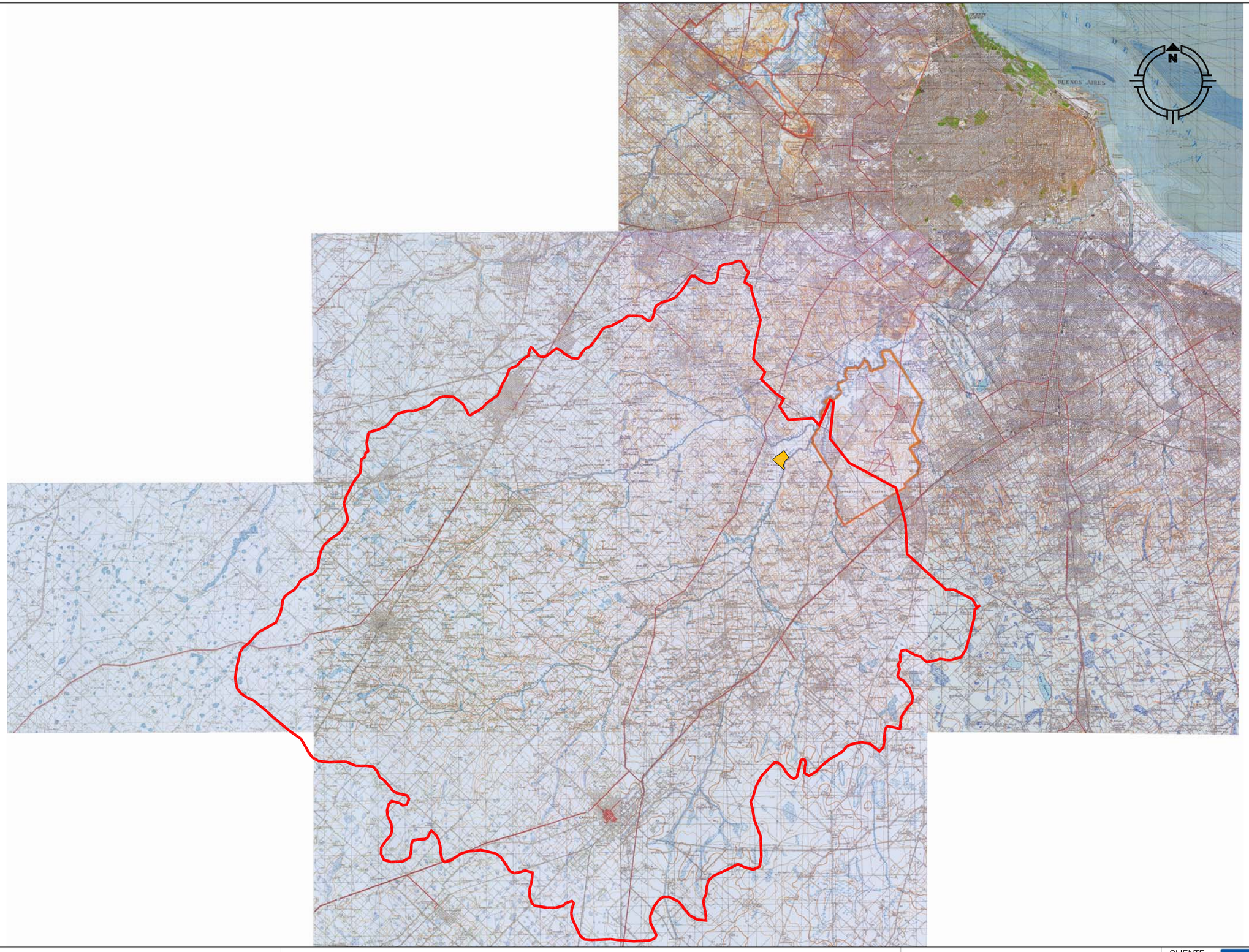
A° De Castro

A° De Cebey

A° Cañuelas

0 4 8 12 16 20 km

Escala Gráfica



Predio AySA

Cuenca del Río Matanza

0 2 4 6 8 10 km
Escala Gráfica

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

ENSAMBLE DE LAS 11 CARTAS TOPOGRÁFICAS CORRESPONDIENTES A LAS CUENCAS SUPERIOR Y MEDIA DEL RÍO MATANZA

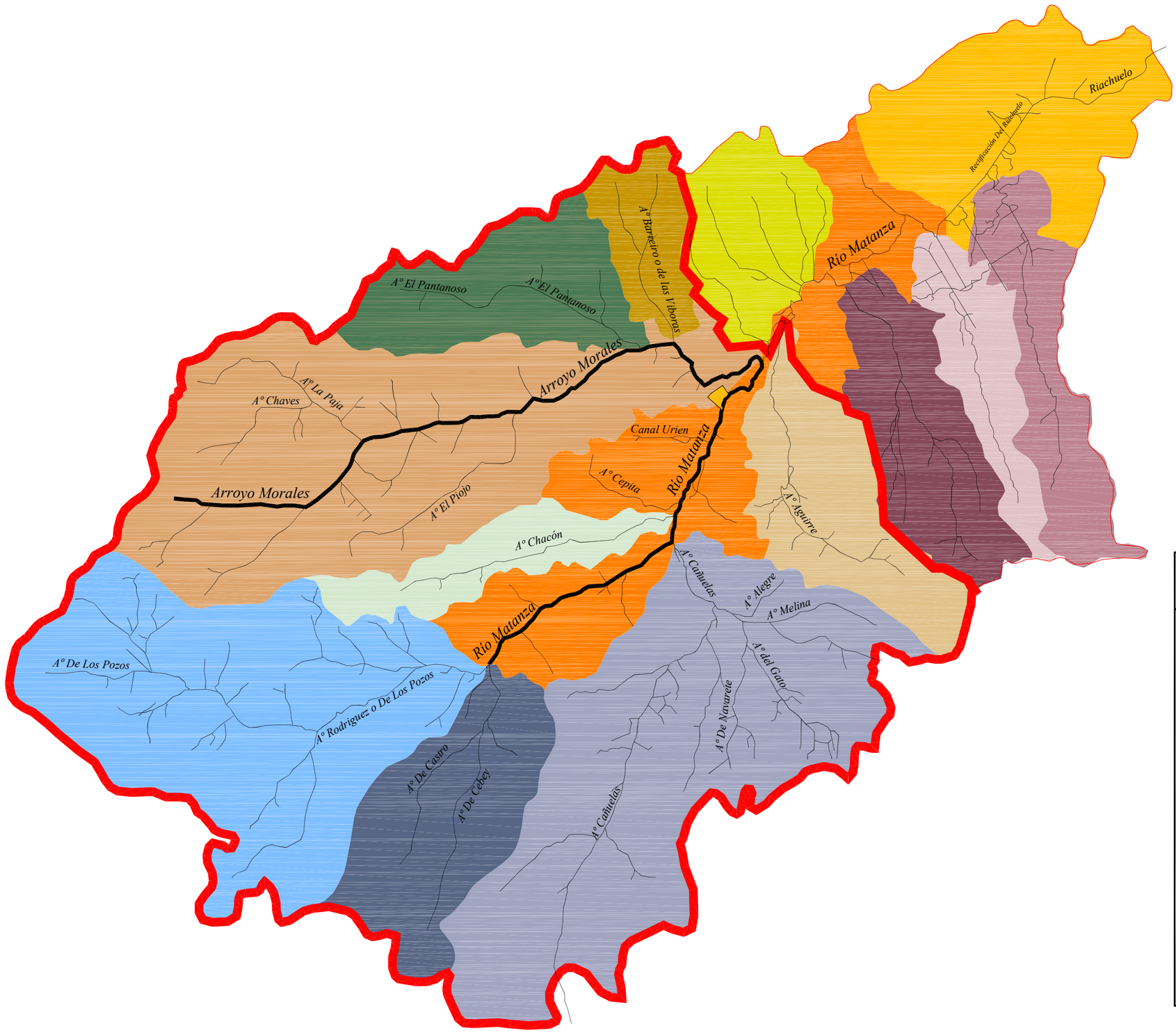
INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.



REFERENCIAS
(Elaborado por Dirección General Técnica de Acumar)

SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA CUENCA DEL RÍO MATANZA - RIACHUELO

- Aº Aguirre
- Aº Barreiro
- Aº Cebey
- Aº Chacón
- Aº Don Mario
- Aº Morales
- Aº Navarrete y Cañuelas
- Aº Ortega
- Aº Rodriguez
- Aº Santa Catalina
- Aº de la Cañada Pantanosa
- Aº del Rey
- Riachuelo
- Río Matanza

Predio AySA
Cuenca del Río Matanza
Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

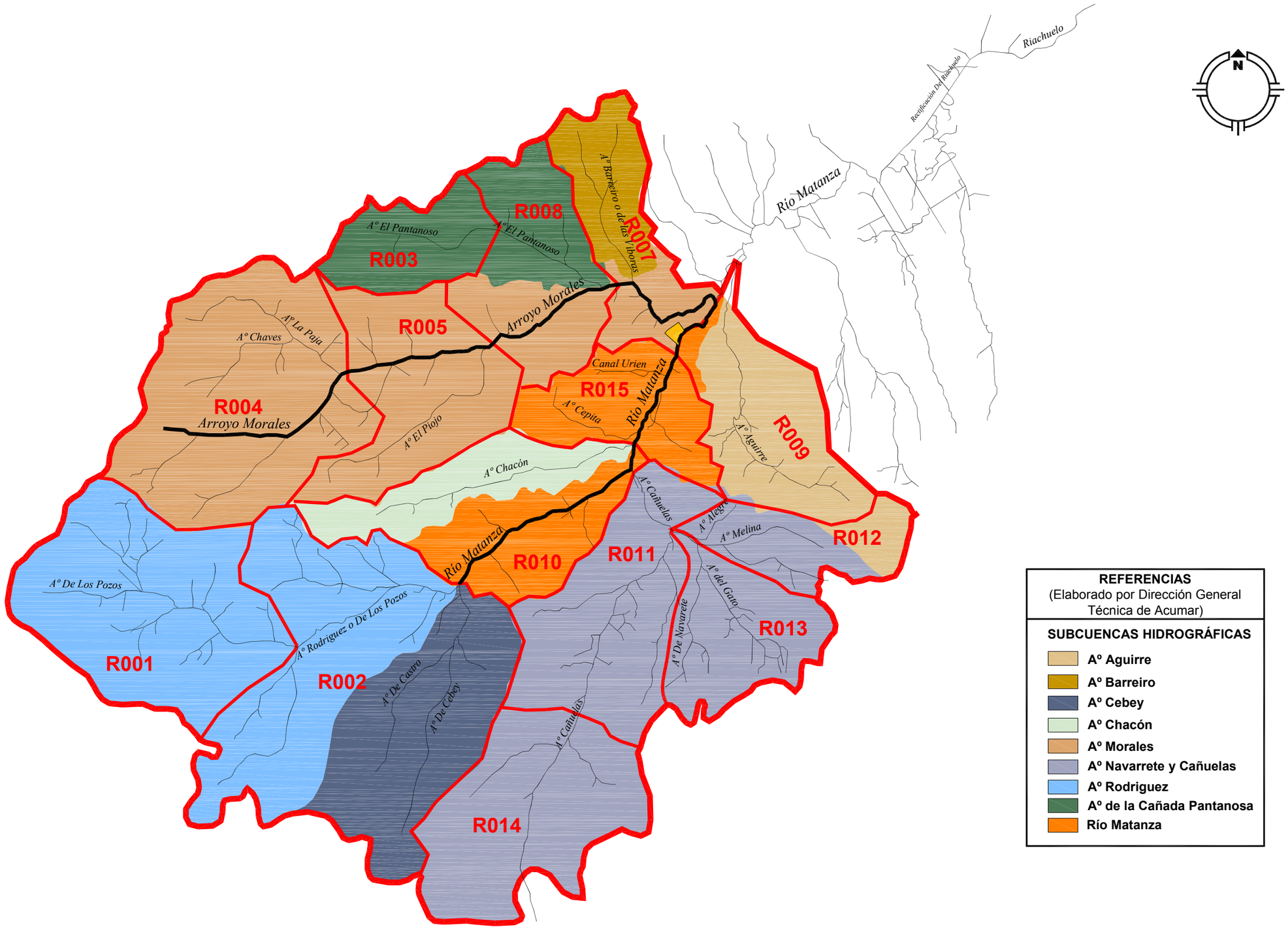
MAPA DE LAS SUBCUENCAS DE ACUMAR SELECCIONADAS PARA EL PROYECTO

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.



REFERENCIAS
(Elaborado por Dirección General Técnica de Acumar)

SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS

- Aº Aguirre
- Aº Barreiro
- Aº Cebey
- Aº Chacón
- Aº Morales
- Aº Navarrete y Cañuelas
- Aº Rodriguez
- Aº de la Cañada Pantanosa
- Río Matanza

- Predio AySA
- Cuenca del Río Matanza
- Delimitación de las Sub-Subcuencas
- Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

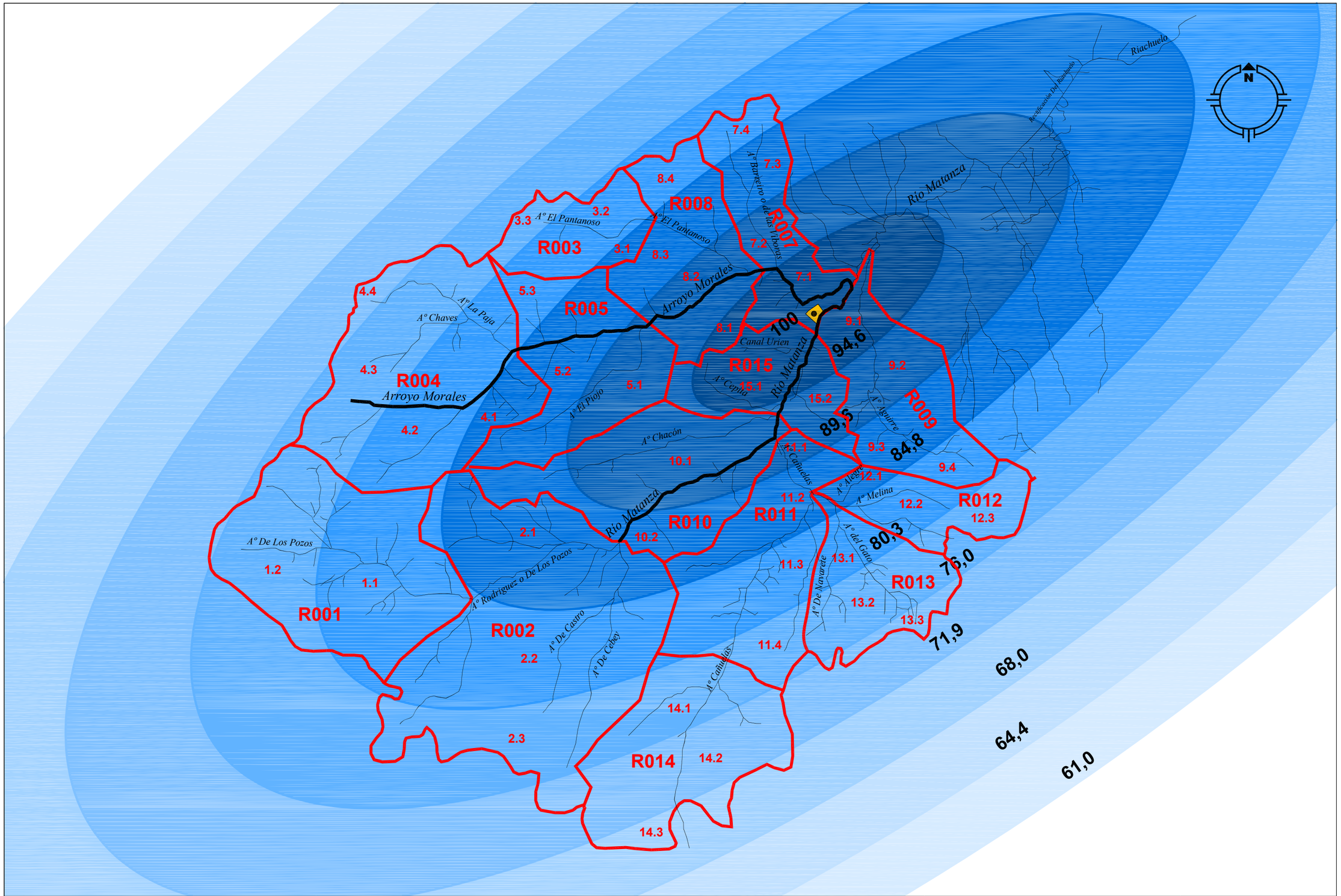
SUPERPOSICIÓN DE LAS 14 SUB-SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS ELEGIDAS SOBRE LAS 9 SUBCUENCAS DE ACUMAR

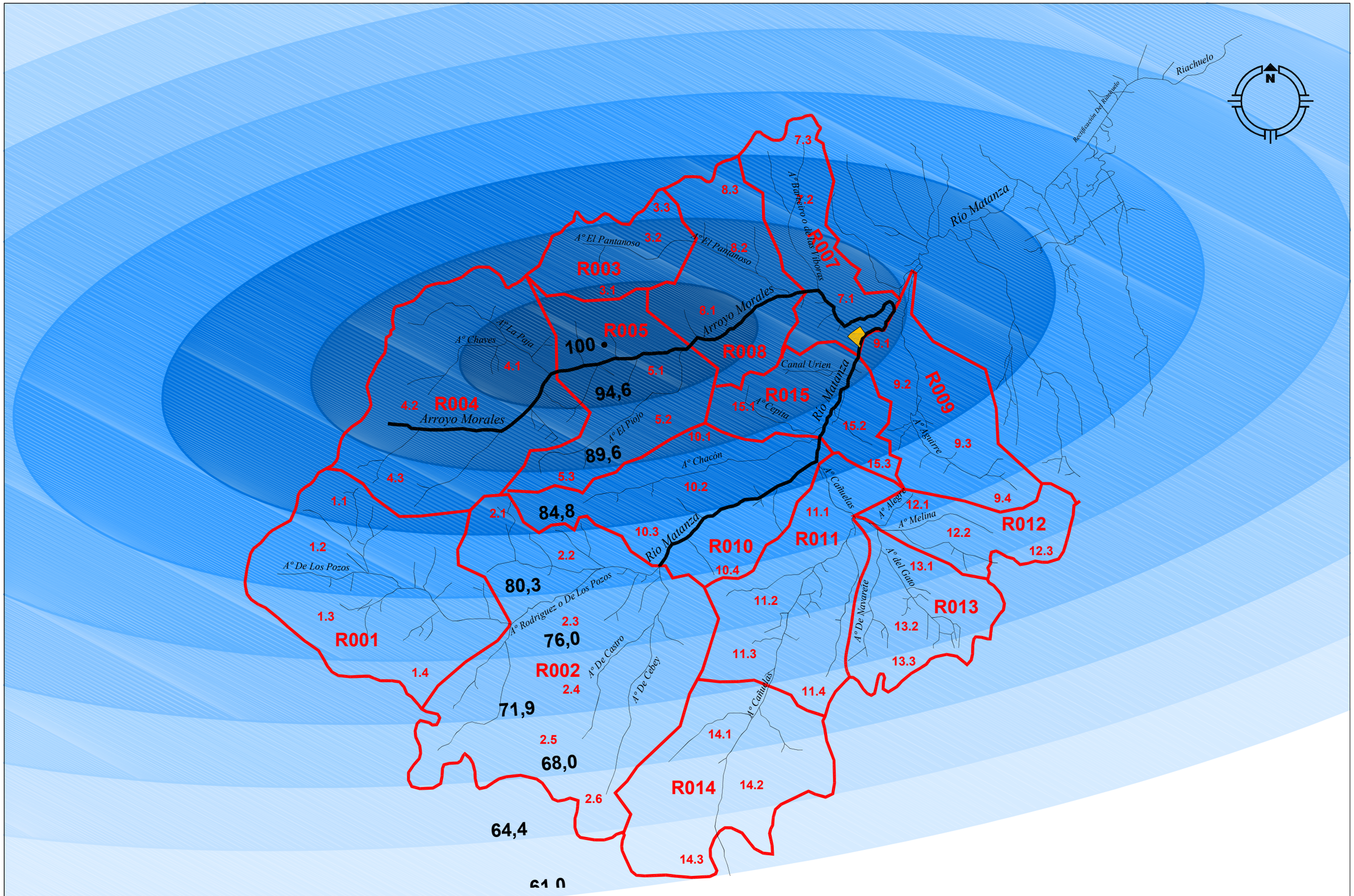
LÁMINA

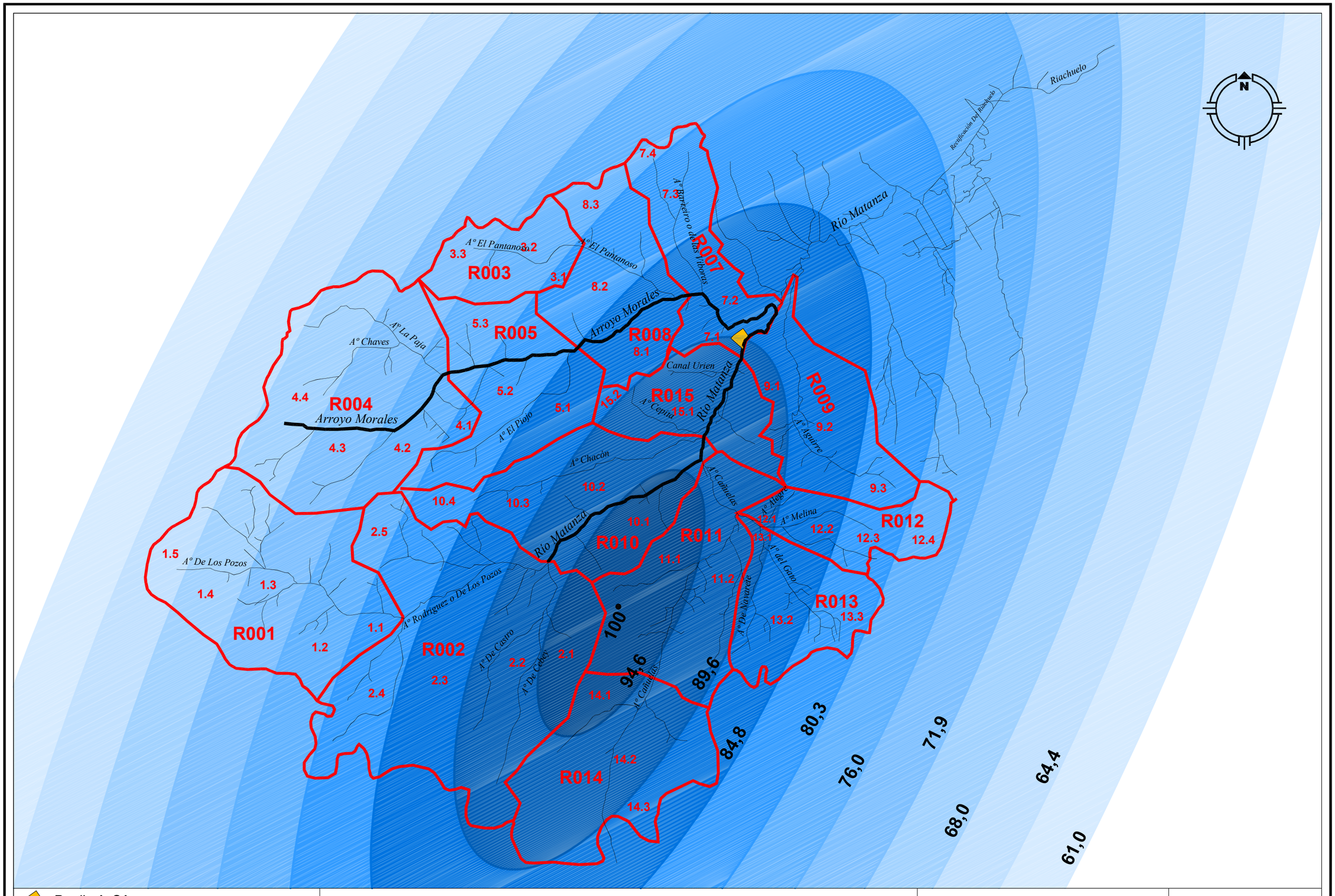
CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.


Riachuelo
Rectificación Del Riachuelo
Río Matanza
A° El Pantanoso
A° Barrezino o de las Tiboras
A° La Paja
A° Chaves
Arroyo Morales
Canal Urien
A° Cepita
A° El Pioyo
A° Chacón
A° Aguirre
A° Cañuelas
A° Alegre
A° Melina
A° del Gato
A° De Navarete
A° De Los Pozos
A° Rodriguez o De Los Pozos
A° De Castro
A° De Cebey
A° Canuelas
R001
R002
R003
R004
R005
R006
R007
R008
R009
R010
R011
R012
R013
R014
R015
100
94,6
89,5
84,8
80,3
76,0
71,9
68,0
64,4
61,0
Predio AySA
Cuenca del Río Matanza
Delimitación de las Sub-Subcuencas
Curso de Agua Superficial
0 2 4 6 8 10 km
REFERENCIAS
COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO
CLOACAL-LAFERRERE
Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina
PROYECTO
ALTERNATIVA 1
Centro en la Planta
Po= 100mm
LÁMINA
CLIENTE
aysa
CONSULTORA Demison S.A.


Riachuelo
Rectificación del Riachuelo
Río Matanza
Arroyo Morales
Río Matanza
Canal Urien
Río Matanza
Río Matanza
Aº El Pantanoso
Aº El Pantanoso
Aº Barrientos o de las Víboras
Aº La Paja
Aº Chaves
Aº El Piojo
Aº Chacón
Aº Cañuelas
Aº Aguirre
Aº Alegre
Aº Melina
Aº del Gato
Aº De Navarete
Aº De Los Pozos
Aº Rodriguez o De Los Pozos
Aº De Castro
Aº De Cebey
Aº Cañuelas
Aº Cepita
R001
R002
R003
R004
R005
R007
R008
R009
R010
R011
R012
R013
R014
R015
100 •
94,6
89,6
84,8
80,3
76,0
71,9
68,0
64,4
61,0
7.3
8.3
8.2
3.3
3.2
3.2
3.1
7.1
9.1
4.1
5.1
4.2
9.2
15.1
5.2
15.2
9.3
10.1
15.3
4.3
5.3
10.2
1.1
9.4
11.1
2.1
12.1
12.2
10.3
12.3
1.2
2.2
10.4
13.1
11.2
1.3
2.3
13.2
11.3
13.3
2.4
11.4
1.4
14.1
2.5
14.2
2.6
14.3
0 2 4 6 8 10 km
Predio AySA
Cuenca del Río Matanza
Delimitación de las Sub-Subcuencas
Curso de Agua Superficial
REFERENCIAS
COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE
Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina
PROYECTO
ALTERNATIVA 2
En baricentro cuenca Aº Morales
Po= 100mm
LÁMINA
CLIENTE
aysa
CONSULTORA Demison S.A.



Predio AySA
Cuenca del Río Matanza
Delimitación de las Sub-Subcuencas
Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

ALTERNATIVA 3

Con baricentro en la cuenca del Río Matanza

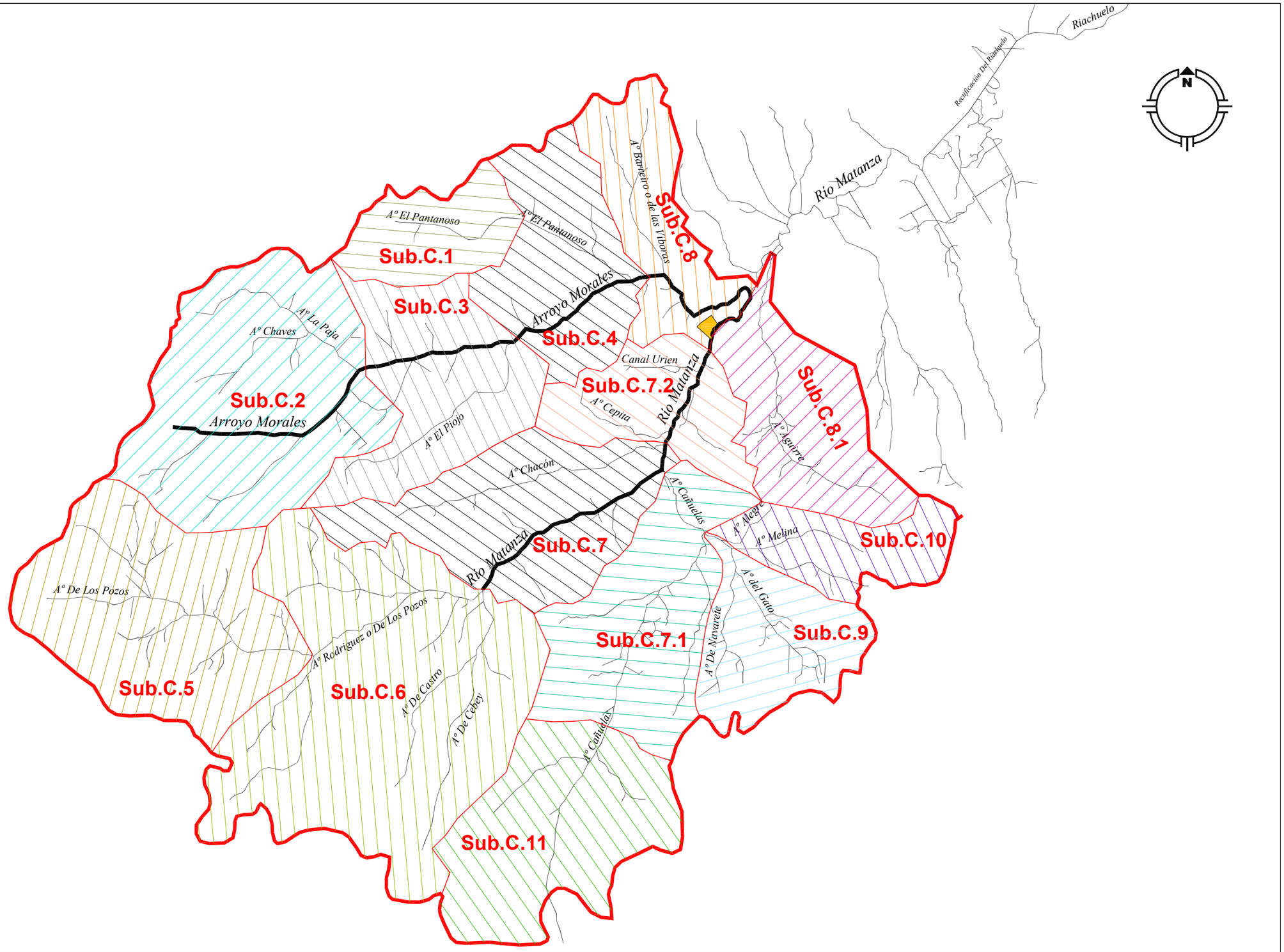
Po= 100mm

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.



Predio AySA

Límite Cuenca Hidrográfica Río Matanza

Delimitación de las Sub-Subcuencas

Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

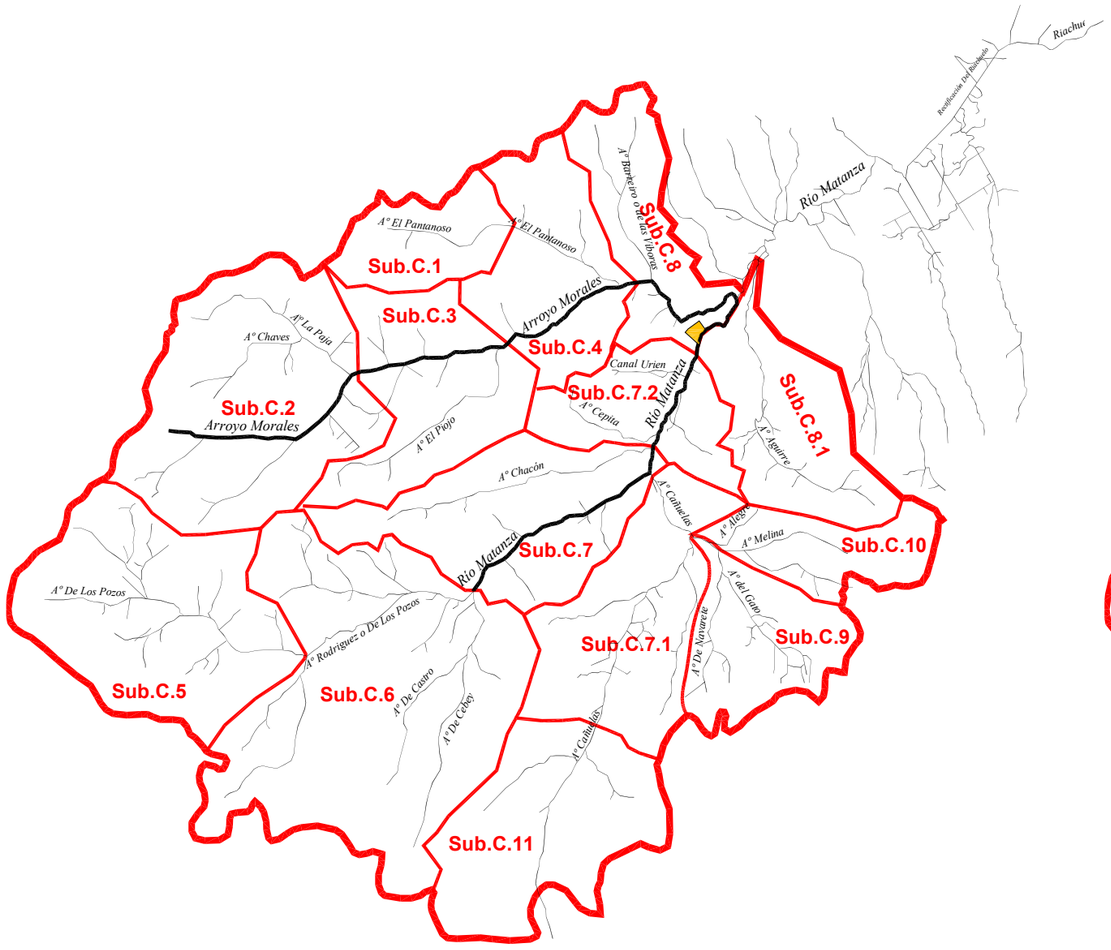
MAPA DE LAS 14 SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS ELEGIDAS

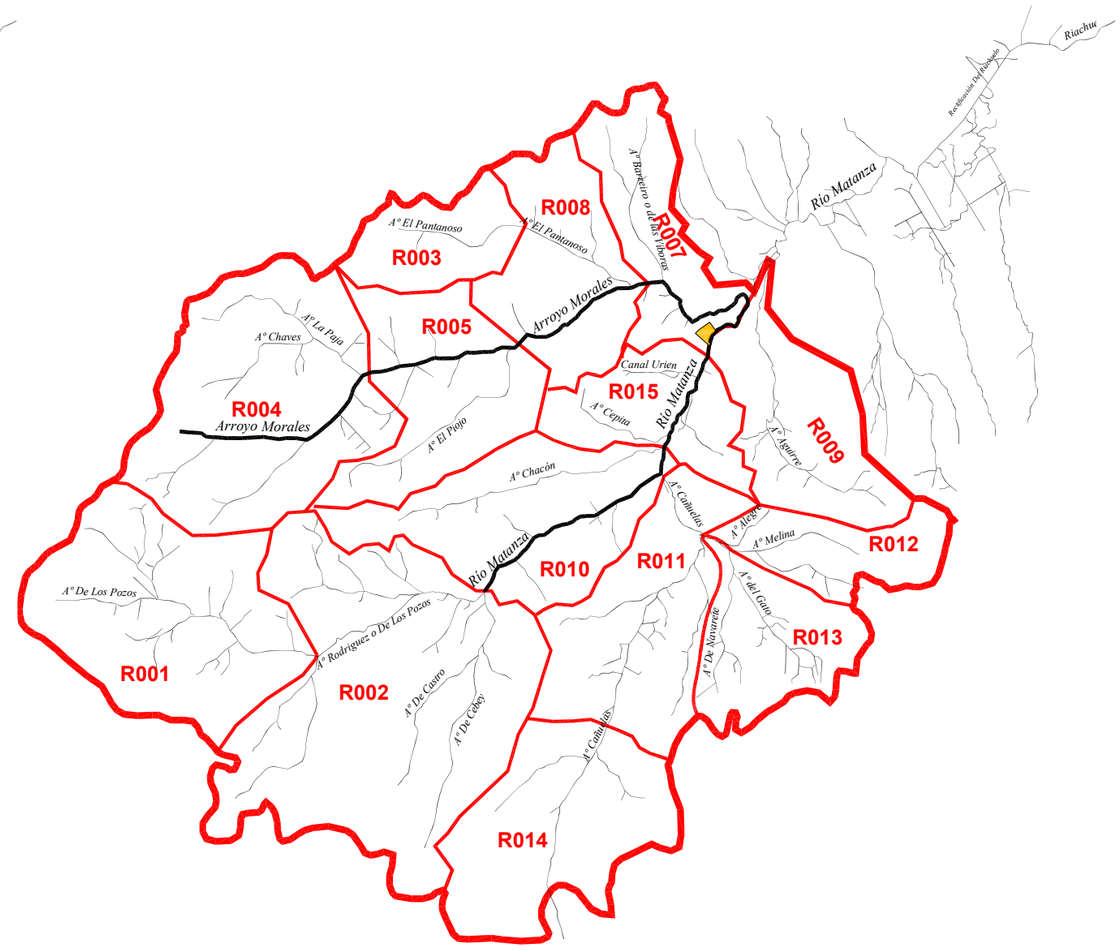
LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.





Predio AySA

Cuenca del Río Matanza

Delimitación de las Sub-Subcuencas

Curso de Agua Superficial

0 2 4 6 8 10 km

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

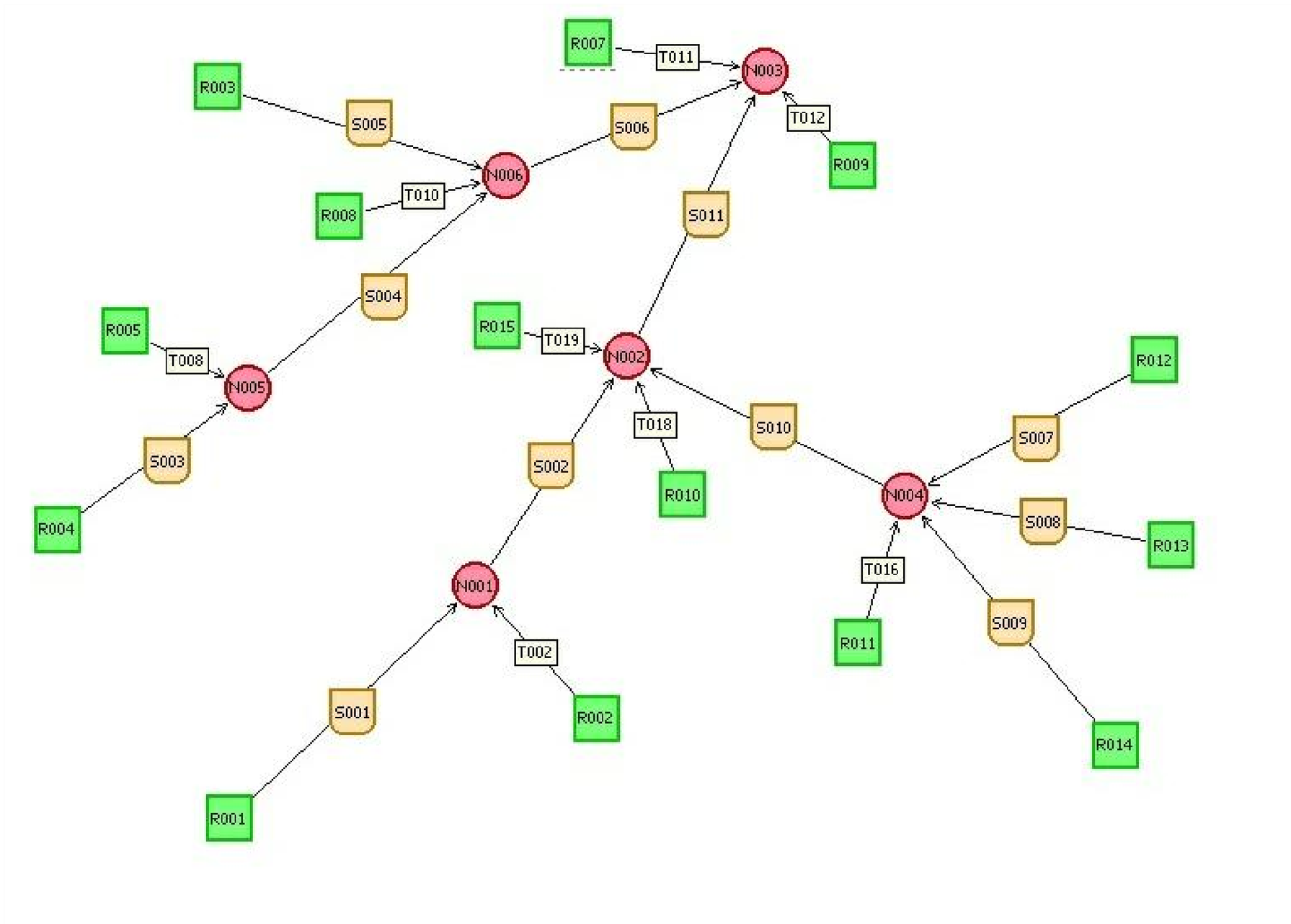
MAPA CON LA NOMENCLATURA SEGÚN MODELO AR-HYMO

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.



COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

TOPOLOGÍA RED ARHYMO

CLIENTE

aysa

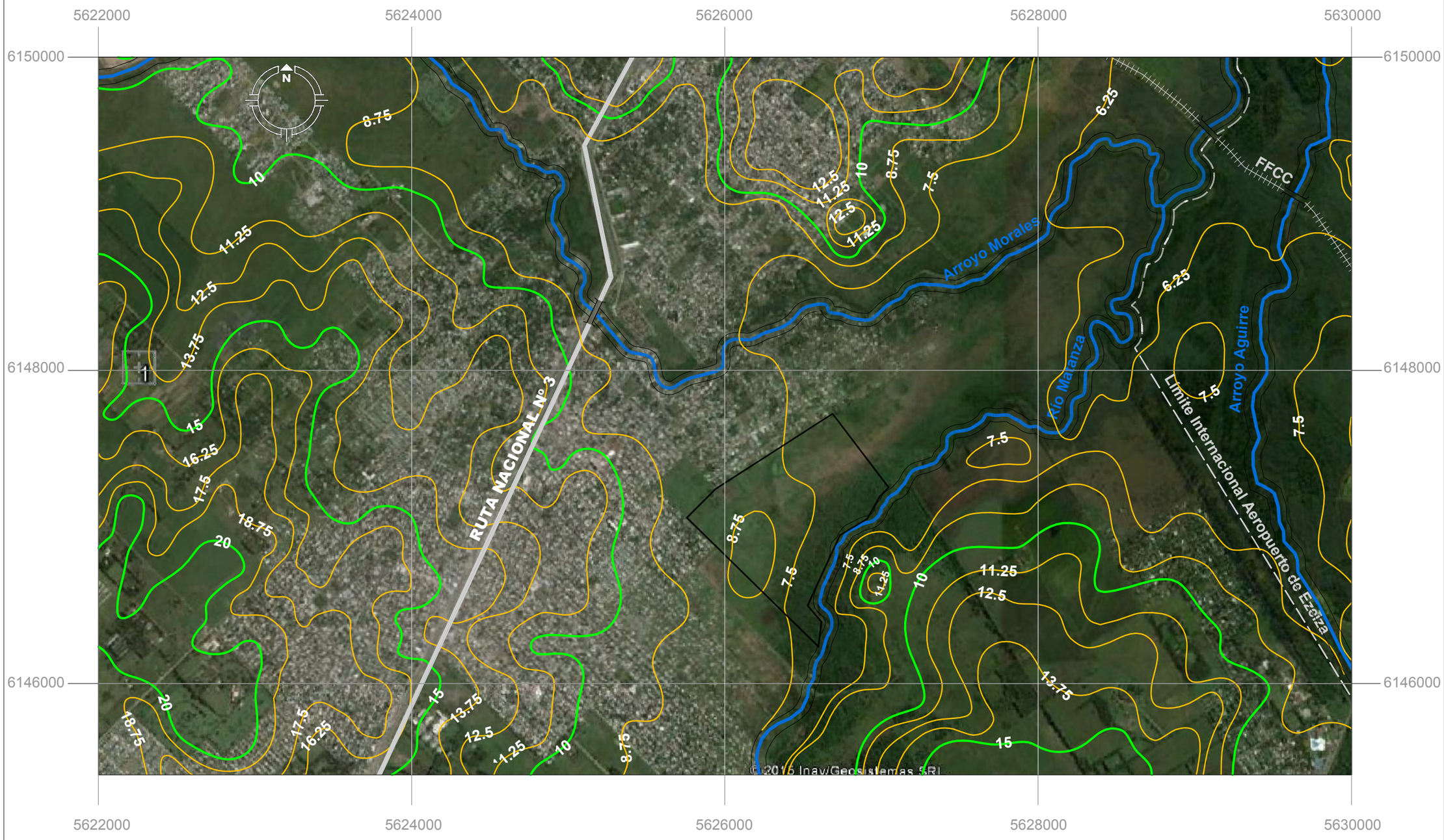
CONSULTORA Demison S.A.

PROYECTO

LÁMINA

ANEXO IV

Imágenes Informe Modelo Hidrodinámico



Predio AySA

Curvas de Nivel

Curso de Agua Superficial

0 500 1000 1500

Escala Gráfica

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACIÓN PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

CARTA TOPOGRÁFICA

Aeropuerto de Ezeiza. Buenos Aires. Hoja 3560-18-2
Sistema de Proyeccción: GAUSS KRUGER
Campo de Referencia: INCHAUSPE

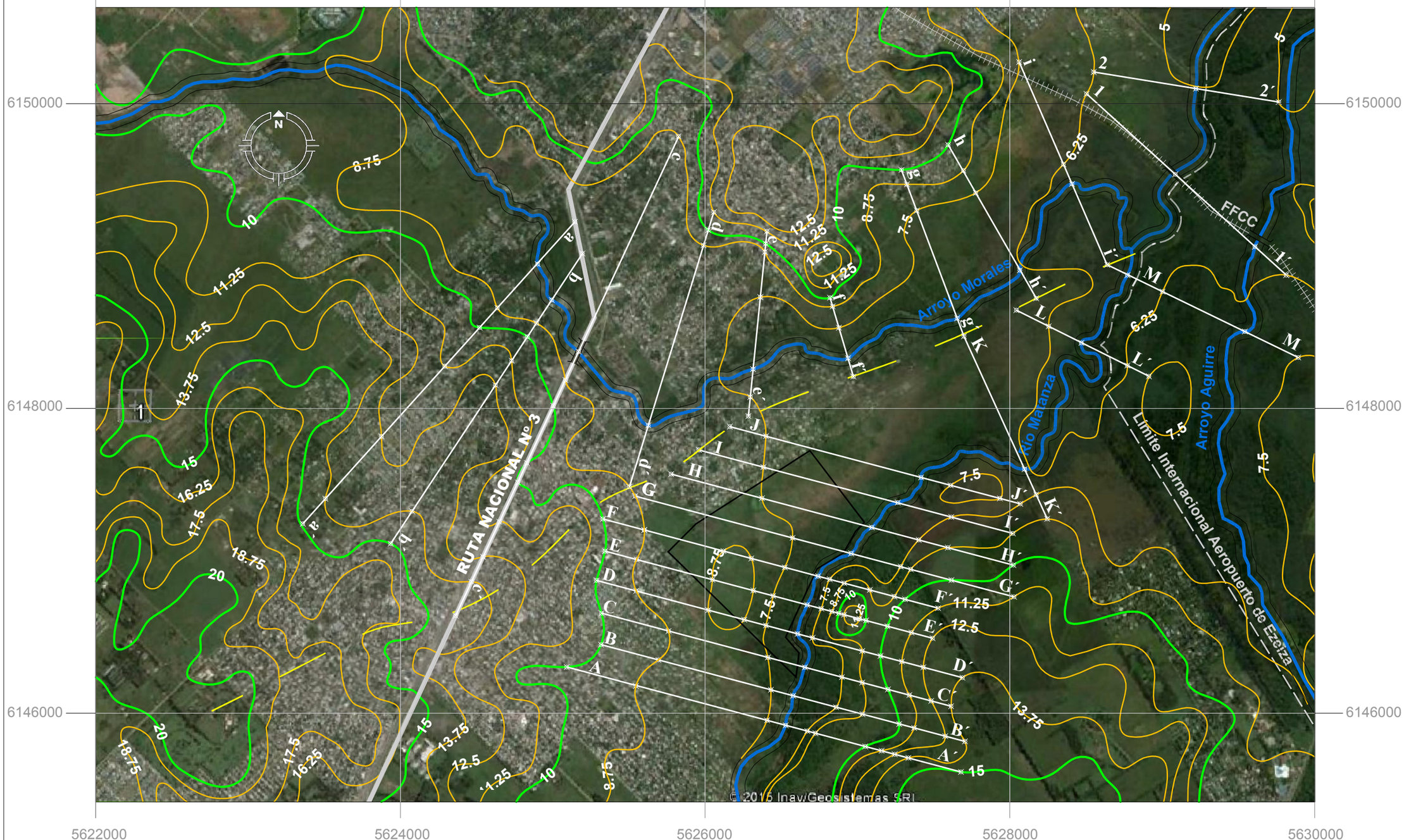
Instituto Geográfico Nacional
República Argentina

LÁMINA

CLIENTE

aysa

CONSULTORA Demison S.A.



Predio AySA
Curvas de Nivel
Curso de Agua Superficial
Divisoria de la Cuenca
Perfiles Topográficos

0 500 1000 1500

REFERENCIAS

COTA DE INUNDACION PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

CLOACAL-LAFERRERE

Partido de La Matanza - Provincia de Buenos Aires - Argentina

PROYECTO

PERFILES TOPOGRÁFICOS

Aeropuerto de Ezeiza. Buenos Aires. Hoja 3560-18-2
Sistema de Proyeccción: GAUSS KRUGER
Campo de Referencia: INCHAUSPE

Instituto Geográfico Nacional
República Argentina

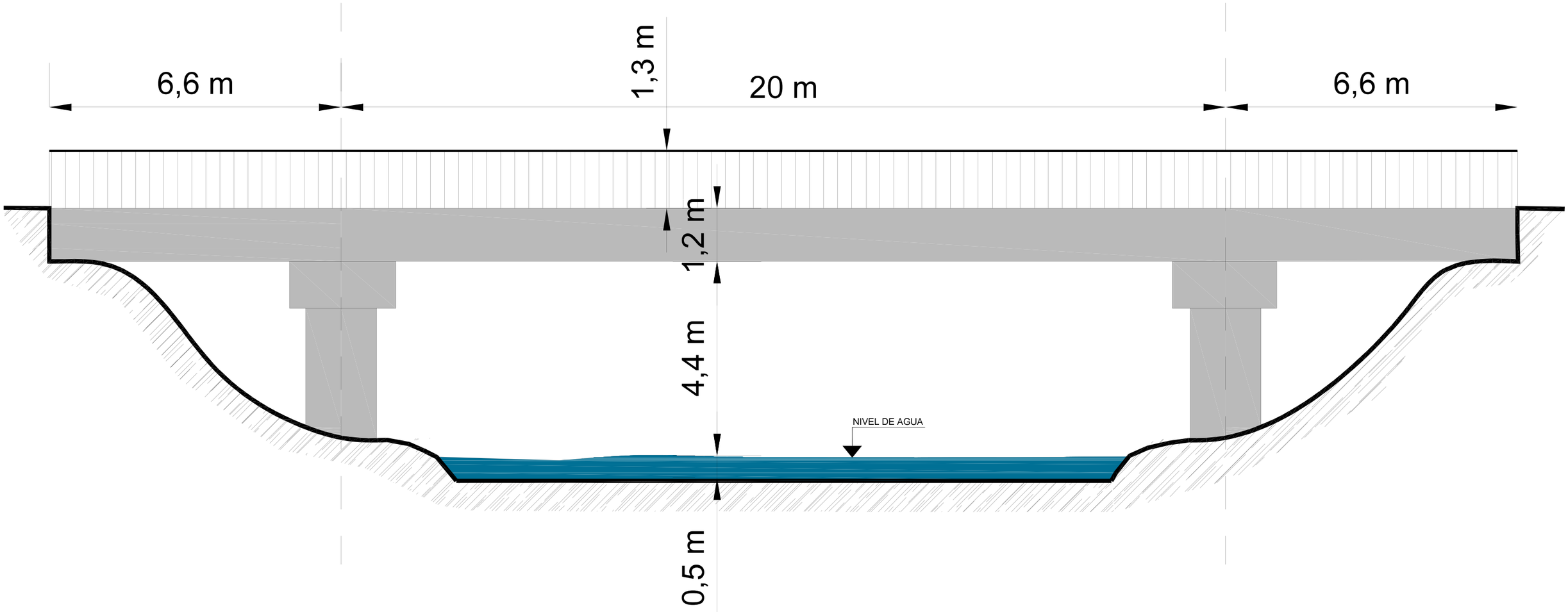
LÁMINA

CLIENTE

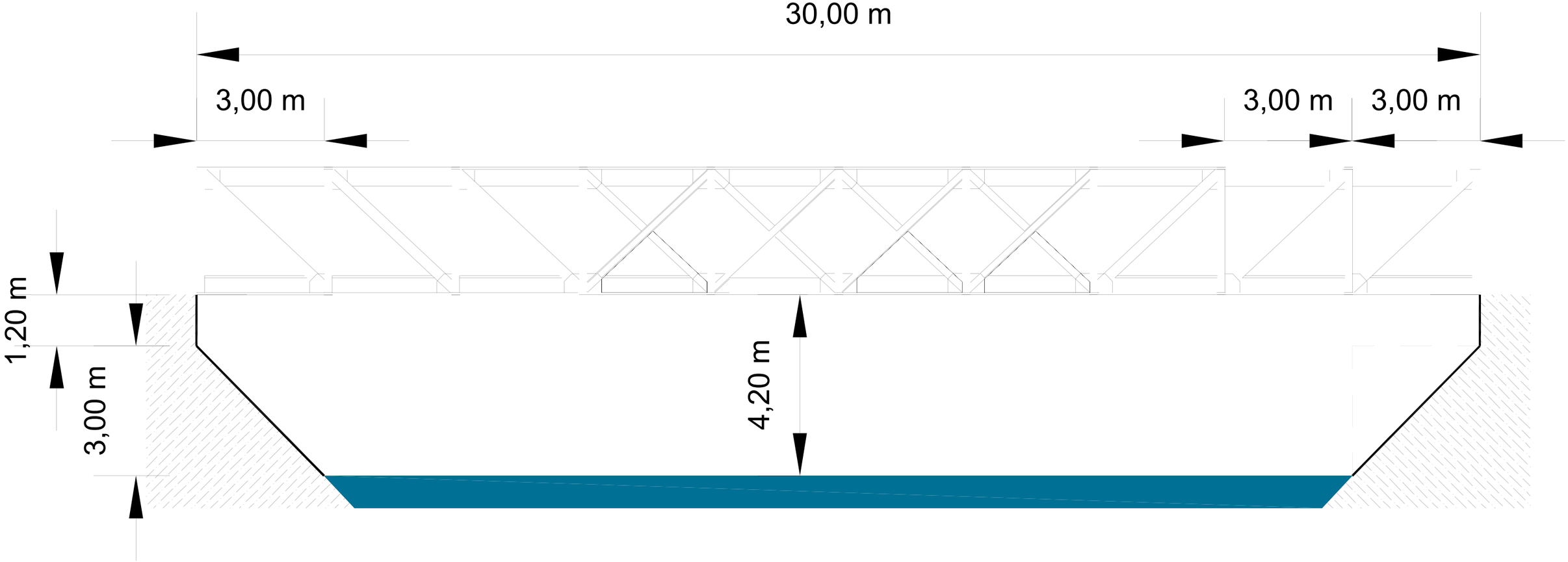
aysa

CONSULTORA Demison S.A.

ESQUEMA DEL PUENTE
R. P. Nº3 S/ ARROYO MORALES



ESQUEMA DEL PUENTE FERROVIARIO
FFCC GRAL. BELGRANO SOBRE RÍO MATANZA



ANEXO V

Informe Topografía

Buenos Aires, 6 de abril de 2015. Señores *Bofill y Asociados S.R.L.*

CONSULTORA DEMISON S.A.

Atn.: **Ing. Fernando C. Gutierrez**

REF.: INFORME DE RELEVAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN PREDIO AYSA

1. Vinculación planialtimétrica

Instalación de un punto fijo vinculado a la red geodésica del país y nivel de referencia del I.G.N. (n.m.m.) para referenciación de los trabajos realizados.

Vinculación a la estación permanente IGM1 perteneciente a la Red Argentina de Monitoreo Satelital Contínuo (RAMSAC), mediante medición GPS, empleando receptores de doble frecuencia y técnica estática.

Posprocesamiento con aplicación de modelo geoidal para corrección de cota ortométrica.

2. Actualización planialtimétrica del predio

Relevamiento de hechos existentes y obtención de dos perfiles altimétricos transversales mediante técnica de posicionamiento GPS en tiempo real preciso.

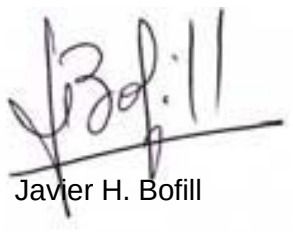
Representación sobre la planialtimétría realizada por AYSA, empleando sistema coordenado plano Gauss-Krüger, Datum Campo Inchauspe, para compatibilizar con la digitalización realizada de la carta topográfica del I.G.M..

3. Perfil Cauce Río Matanza

Obtención, mediante medición trigonométrica, de un perfil característico del cauce del río Matanza y representación en corte.

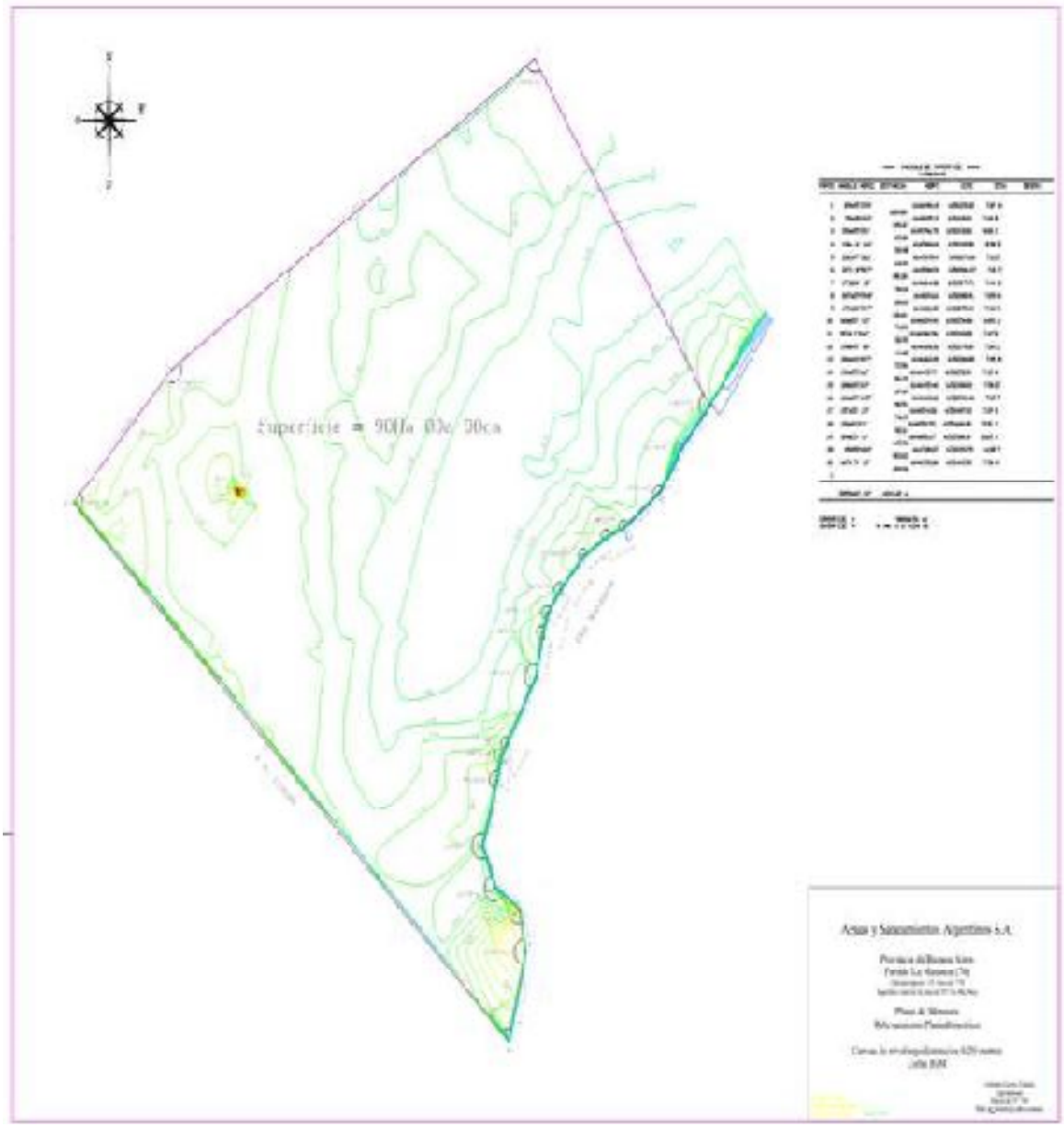
4. Fotografías

Obtención de fotografías en distintos sectores del predio para caracterización de la vegetación. Indicación sobre la planta del predio de sitio y orientación de las fotografías obtenidas. Atentamente



Javier H. Bofill

RELEVAMIENTO DEL TERRENO REALIZADO POR AYSA



1. VINCULACION PLANIALTIMÉTRICA

Instalación de un punto fijo vinculado a la red geodésica del país y nivel de referencia del I.G.N. (n.m.m.) para referenciación de los trabajos realizados.

Vinculación a la estación permanente IGM1 perteneciente a la Red Argentina de Monitoreo Satelital Contínuo (RAMSAC), mediante medición GPS, empleando receptores de doble frecuencia y técnica estática.

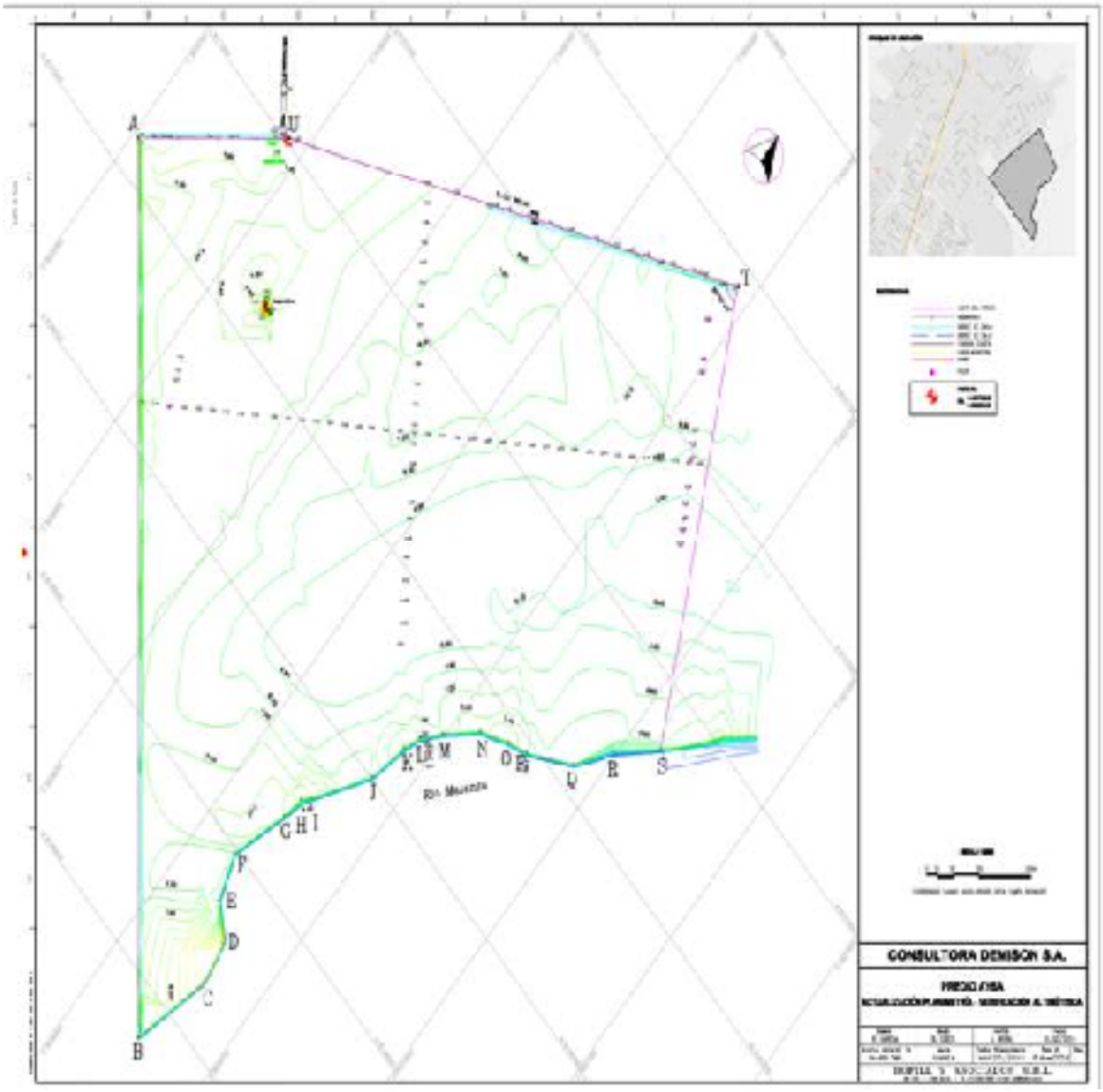
Posprocesamiento con aplicación de modelo geoidal para corrección de cota ortométrica.



2. ACTUALIZACION PLANIALTIMETRICA DEL PREDIO

Relevamiento de hechos existentes y obtención de dos perfiles altimétricos transversales mediante técnica de posicionamiento GPS en tiempo real preciso.

Representación sobre la planialtimétría realizada por AYSA, empleando sistema coordenado plano Gauss-Krüger, Datum Campo Inchauspe, para compatibilizar con la digitalización realizada de la carta topográfica del I.G.M..



3. PERFIL DEL CAUCE RIO MATANZA

Obtención, mediante medición trigonométrica, de un perfil característico del cauce del río Matanza y representación en corte.

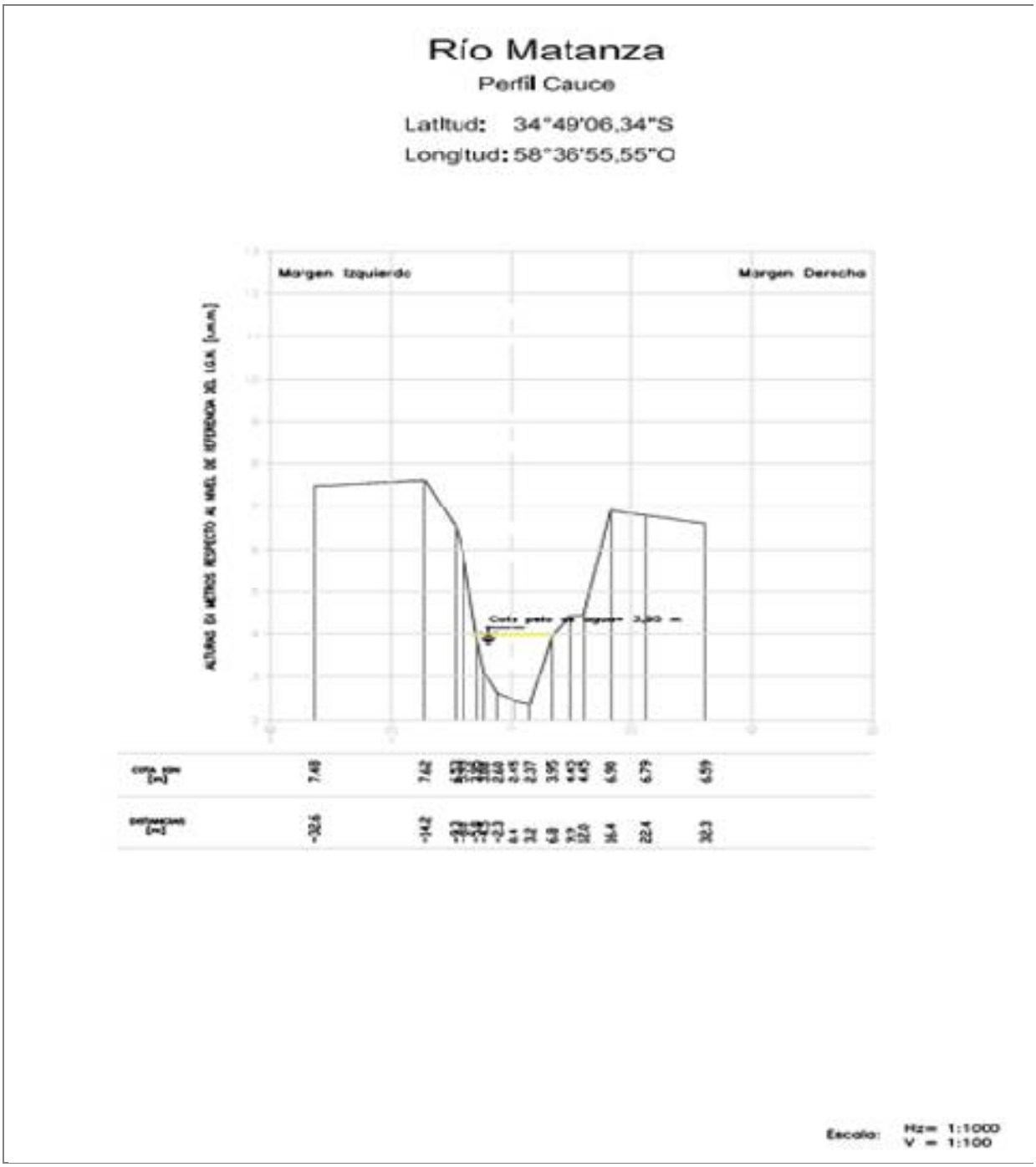
3.1. Ubicación

RIO MATANZA - UBICACIÓN PERFIL CAUSE



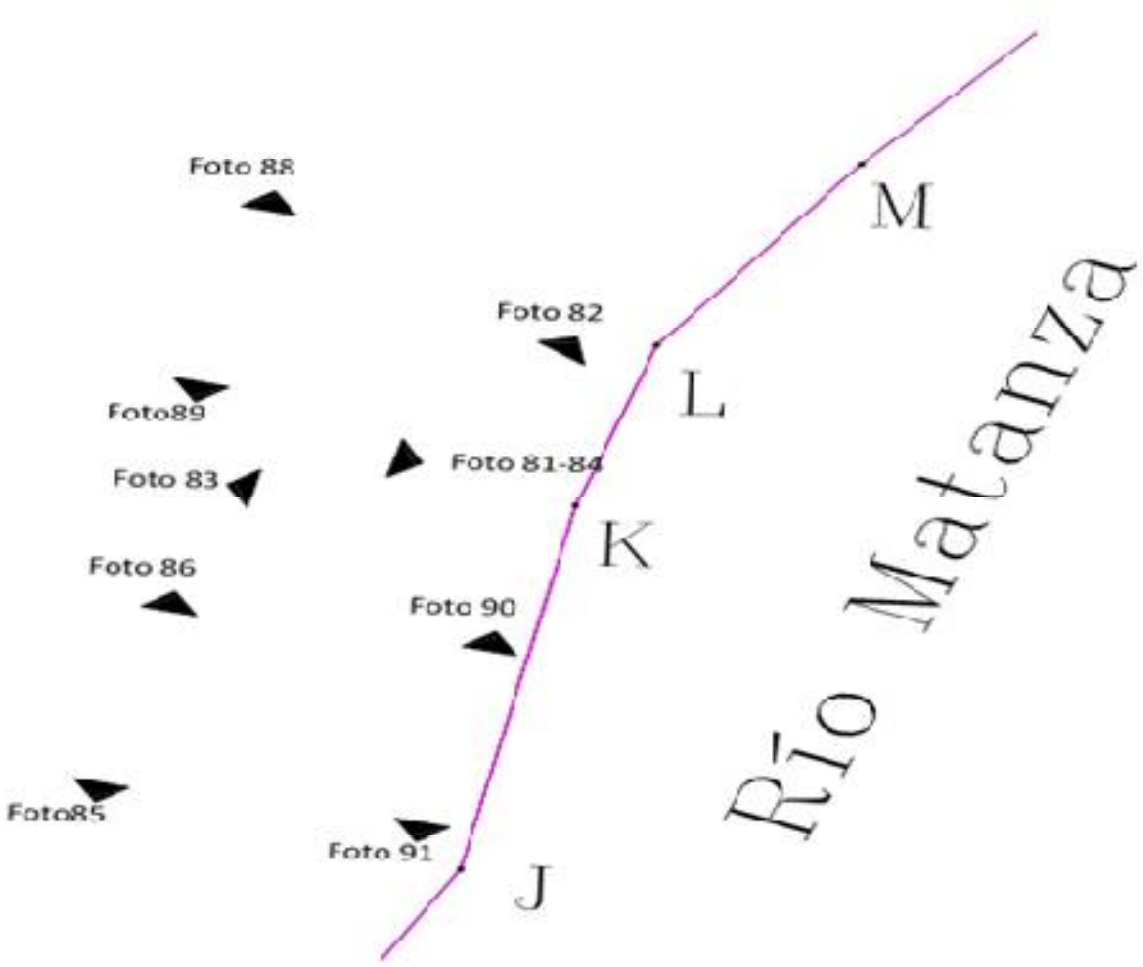
3.2. Perfil

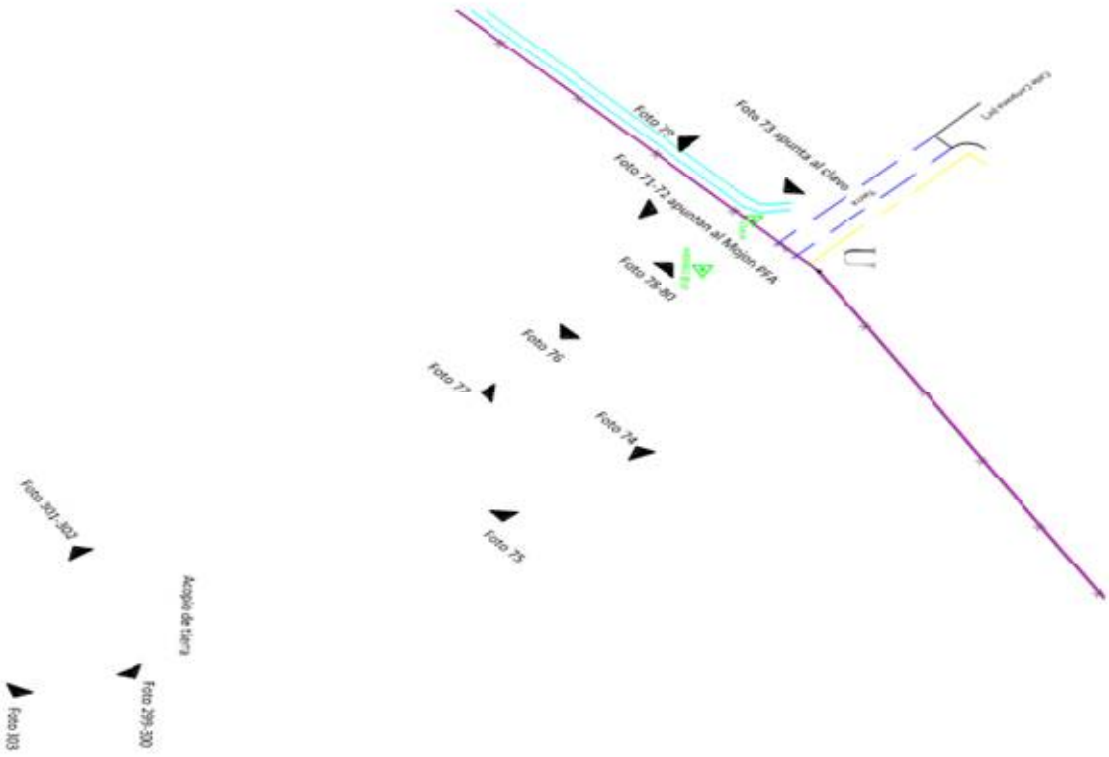
RIO MATANZA - PERFIL CAUCE



4. FOTOGRAFIAS

Obtención de fotografías en distintos sectores del predio para caracterización de la vegetación. Indicación sobre la planta del predio de sitio y orientación de las fotografías obtenidas. Atentamente





FOTOGRAFIA 271



FOTOGRAFIA 272



FOTOGRAFIA 273



FOTOGRAFIA 274



FOTOGRAFIA 275



FOTOGRAFIA 276



FOTOGRAFIA 277



FOTOGRAFIA 278



FOTOGRAFIA 279



FOTOGRAFIA 280



FOTOGRAFIA 281



FOTOGRAFIA 282



FOTOGRAFIA 283



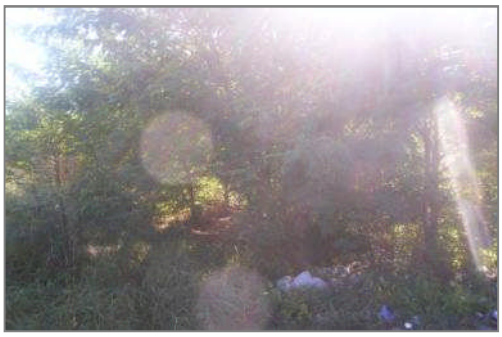
FOTOGRAFIA 284



FOTOGRAFIA 285



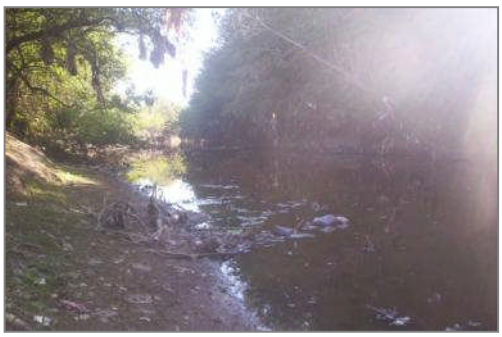
FOTOGRAFIA 286



FOTOGRAFIA 287



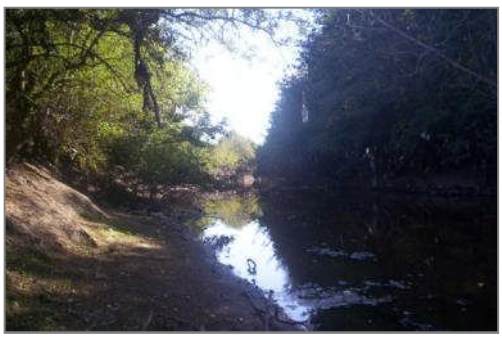
FOTOGRAFIA 288



FOTOGRAFIA 289



FOTOGRAFIA 290



FOTOGRAFIA 291



FOTOGRAFIA 292



FOTOGRAFIA 293



FOTOGRAFIA 294



FOTOGRAFIA 295



FOTOGRAFIA 296



FOTOGRAFIA 297



FOTOGRAFIA 298



FOTOGRAFIA 299



FOTOGRAFIA 300



FOTOGRAFIA 301



FOTOGRAFIA 302



FOTOGRAFIA 303



Anexo V:

Relevamiento Topográfico

CONTENIDO

NORMAS Y CÓDIGOS Y ESTÁNDARES DE APLICACIÓN 2
INTRODUCCIÓN 2
ANTECEDENTES 2
ALCANCE / REQUERIMIENTOS 3
Relevamientos y tareas para la generación del MDE y del Área de Concesión 3
EQUIPAMIENTO UTILIZADO 3
Receptores GPS Geodésicos RTK 3
Navegador satelital 3
Instrumental Auxiliar 4
Elementos de seguridad 4
DESARROLLO DE LAS TAREAS 4
Georreferenciación 4
Relevamiento planialtimétrico 4
Características principales 5
Metodología 5
Repetitividad 5
Tareas de gabinete 5
Marco de Referencia 5
Cálculo de las mediciones 5
DELIMITACION DE CUENCAS 6
ANEXO 1 - INSTRUMENTAL UTILIZADO 8
ANEXO 2 - MONOGRAFÍAS 9

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

NORMAS Y CÓDIGOS Y ESTÁNDARES DE APLICACIÓN

Los Trabajos fueron realizados adhiriendo a las siguientes normas y/o códigos:

- **De la República Argentina**

  - IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación).
  - CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de
  - Seguridad para Obras Civiles).
  - INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial).

- **Internacionales**

  - ISO 19101 Modelo de referencia.
  - ISO 19111 Referencia espacial por coordenadas.
  - ISO 19110 Metodología para la catalogación de objetos.
  - ISO 19113 Principios de calidad.
  - ISO 19114 Procedimientos de evaluación de calidad.
  - ISO 19131 Especificaciones de productos de datos.
  - ISO 19135 Procedimientos para el registro de elementos.
  - ISO/TS 19127 Códigos geodésicos y parámetros.
  - ISO/TS 19138 Medidas de calidad de datos.
  - ISO 19117 Representación gráfica.

INTRODUCCIÓN

Entre los días 16 y 29 de Febrero de 2016 se realizaron los trabajos necesarios para la realización del relevamiento de cotas de centros de esquina y toma de puntos planialtimétricos dentro del predio Laferrere y áreas circundantes.

El presente informe tiene por objetivo describir las diferentes tareas realizadas, incluyendo metodología y criterio.

ANTECEDENTES

Se recopilaron datos y cartografía antecedente para la planificación de las tareas.

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

ALCANCE / REQUERIMIENTOS

Relevamientos y tareas para la generación del MDE y del Área de Concesión

La finalidad del relevamiento es conocer los sentidos de escurrimiento de aguas superficiales del predio bajo estudio como así también del área urbana circundante. Para cumplimentar dichos objetivos se realizaron las siguientes tareas:

Relevamiento en campo de la planialtimetría: se realizó en base a la utilización de tecnología GPS con corrección de datos en tiempo real RTK, se utilizaron dos equipos geodésicos doble frecuencia marca Topcon modelo HiperPro. Estos equipos se vincularon a un sistema de navegación en tiempo real que permitió recibir las correcciones de 2 fuentes alternativas. La finalidad fue obtener puntos planialtimétricos precisos del predio y centros de esquinas para conocer básicamente el sentido de escurrimiento superficial. El levantamiento de puntos se realizó en modo RTK (cinemático en tiempo real).

Un segundo equipo fue montado sobre diferentes puntos previamente georreferenciados, actuando como segunda base. Los datos de este segundo equipo fueron utilizados para el control de calidad.

Postproceso y tareas de gabinete: posteriormente a la toma de datos en campo se realizó el volcado de puntos en una base de datos y se verifico la calidad de los mismos. Los puntos que resultaron satisfactorios fueron utilizados para la creación del MDE.

Se utilizaron los recursos disponibles del software Civil 3d de la firma Autodesk, versión 2015 para la generación de la maya de puntos del MDE.

EQUIPAMIENTO UTILIZADO

Receptores GPS Geodésicos RTK

Para el relevamiento de cotas de centro de esquinas, como así también para la adquisición de puntos para generar el modelo digital de terreno se utilizó dos receptores geodésicos GPS marca Topcon modelo HiperPro. La descripción de los mismos se puede consultar en el anexo I.

Navegador satelital

Se utilizó un navegador marca Garmin modelo E-TREX como punto de partida para la ubicación de puntos singulares.

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

Instrumental Auxiliar

El instrumental auxiliar utilizado para esta campaña fue el siguiente:

- 1 cinta métrica de PVC de 50mts.
- 2 trípodes
- Baterías, cargadores, testers, palas, cintas métricas, jalones roscados y demás elementos auxiliares.
- 2 radios VHF marca Yaesu.
- 1 Notebook y disco backup.

Elementos de seguridad

Se concurrió con todos los elementos de seguridad requeridos por leyes vigentes para realizar la tarea en este ámbito. Entre ellos: teléfonos celulares, cascos, guantes, anteojos de seguridad, botiquines de primeros auxilios, eslinga, bolsas de residuos, etc.

DESARROLLO DE LAS TAREAS

Georreferenciación

Se vincularon todos los relevamientos a la estación permanente IGM1 ya que relativamente es el más cercano al área de estudio. No existen puntos de la red GEOBA vinculados altimétricamente en las proximidades del área de estudio.

Relevamiento planialtimétrico

Se realizó el relevamiento de puntos de centros de esquinas y del predio mediante la utilización de un equipo RTK montado sobre bastón con nivel de burbuja a una altura fija para todos los puntos relevados exceptuando el punto de pelo de agua de orillas del rio matanza el cual debido a la frondosa vegetación se tomó a la máxima altura permitida del bastón. Esto reduce los posibles errores de valores altimétricos.

En cada zona de trabajo se montó el equipo base en puntos previamente definidos el cual envía mediante un link de radio las correcciones al equipo móvil montado en el baston.

El relevamiento se realizó de acuerdo a los siguientes criterios:

- El error máximo admitido en Z fue fijado en 0.030 m.
- Se observaron alturas de antena de base al inicio y fin de cada jornada
- Se repitieron como mínimo 2 puntos entre sesiones

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

Características principales

La medición tuvo las siguientes características:

- Se tomaron 4 Puntos en modo estático para control de calidad.
- Se utilizó el software licenciado TOPVIEW para la adquisición de datos y el 1er control de calidad.
- Se procesaron las mediciones topográficas utilizando el software Autodesk Land Desktop y los modulos Survey Desktop y Civil 3D versión 2015 licenciados (software legal).

No ocurrieron accidentes ni cualquier hecho que por su importancia ya sea legal o técnica fuese menester informar al cliente.

Metodología

Para la obtención de puntos se adoptó la siguiente metodología:

Previo al inicio de las tareas se examinó visualmente la zona a relevar. Mediante la utilización de imágenes Google y navegadores satelitales se ubicaron los lugares donde diferentes hechos existentes tuviesen importancia al estudio propuesto.

Repetitividad

Se repitieron 4 puntos relevados en modo estático con el fin de realizar un control de calidad de los puntos adquiridos mediante RTK.

Tareas de gabinete

Posteriormente a la toma de datos en campo se realizó el volcado de puntos en una base de datos y se verifico la calidad de los mismos. Los puntos que resultaron satisfactorios fueron utilizados para la creación del MDT.

Se utilizaron los recursos disponibles del software Civil 3d de la firma Autodesk, versión 2015 para la generación del perfil.

Marco de Referencia

Se calcularon coordenadas planialtimétricas en el marco de referencia Campo Inchauspe Faja 5 y UTM faja 21 Sur.

Las transformaciones de coordenadas se realizaron con el software Geocalc – Blue Marble Geographics

Cálculo de las mediciones

Las vinculaciones de las bases y puntos de control de calidad adquiridos fueron calculados con el software Topcon Survey Desktop (licenciado).

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

DELIMITACION DE CUENCAS

Se delimitó el área de aporte de las aguas pluviales que afectan al predio proveniente del barrio habitado al norte del mismo. Mediante las cotas se determinaron dos Cuencas que aportan el agua al Río Matanza, delimitándose también las que aportan al arroyo Morales.

La Cuenca A está delimitada por las calle Campana y Cañada de Gómez, cuya escorrentía esta encaminada hacia el río Matanza por medio de una zanja rectificada al sudoeste y por calles dispuestas antes de colectarse en la zanja. El área presenta dos pequeñas depresiones que en general muestran una constante acumulación de agua, una de ellas antes de la entrada actual al predio de AySA.

Hacia el río Matanza, la zanja rectificada presenta una cota de 5,59 m antes de que las aguas de escurrimiento natural del predio ingresen al cauce y se viertan al cauce del río (cota de 4,11 m s.n.m. en el momento de las tareas de campo).

El agua que recolecta la calle E. D'Amici, al sudoeste del predio, inicialmente se deriva por Atalaya y Cañada de Gómez, mientras que hacia el cauce del río Matanza, se encauzan en la zanja que las conduce directamente.

En el sector noroeste de terreno de AySA se observa una cubeta poco deprimida que recibe el agua desde el norte del Barrio. Esta depresión constituye una parte de la Cuenca B.

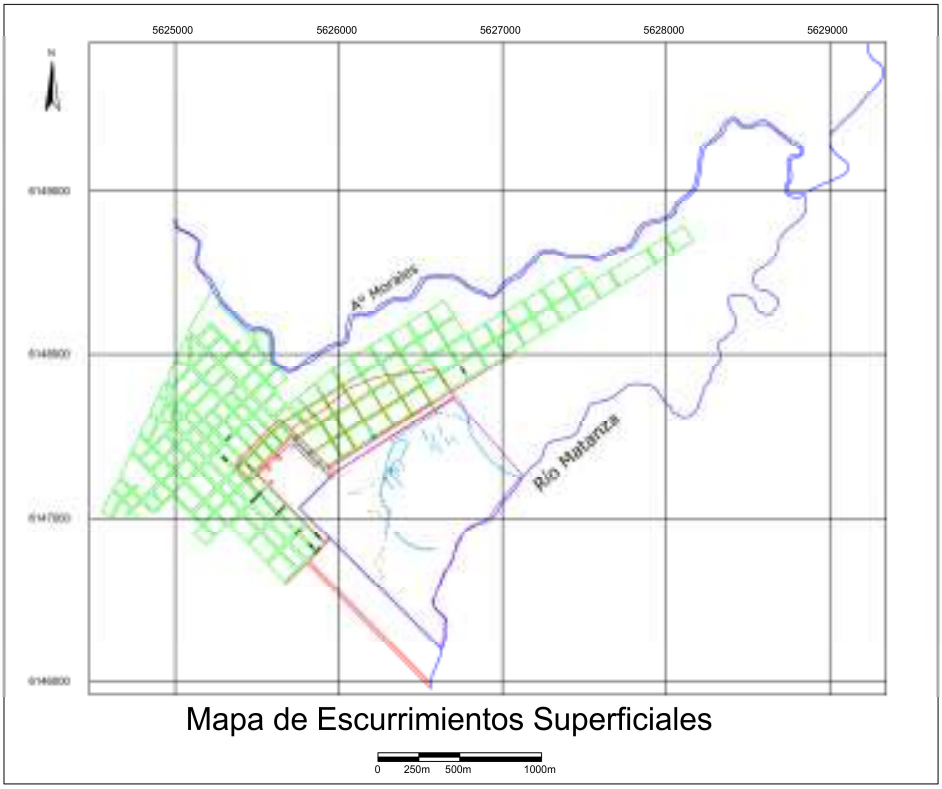
Con respecto al resto de la Cuenca B en el Barrio, el límite de las aguas pluviales entre lo que se vierte al río Matanza y el arroyo Morales, está localizado en aproximadamente en la mitad de las manzanas entre las calles Cañada de Gómez y Atalaya entre las calles Campana y D. Scarlatti.

Sobre el borde del predio, la calle Manzanares recibe las aguas de las calles perpendiculares, que de oeste a este son: Campana, Cachimayo, Saujil, A. Gamarra, Valle Armonía, Rioja y D. Scarlatti.

De acuerdo a lo observado durante el relevamiento, el escurrimiento del Barrio no está bien organizado, los caños de desagote presentan diferentes tamaños y las zanjas son desparejas, por lo que el drenaje en momentos de lluvias es desordenado.

Hacia el este del predio se desarrollan unos pequeños carcavamientos en la superficie del terreno que conducen el escurrimiento muy suavemente, perpendiculares a la margen del río Matanza. Este sistema desagota el predio en el este, del agua proveniente del Barrio y la propia caída en el terreno.

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com



Mapa de Escurrimientos Superficiales

Plano del Predio de AySA de Laferrere y alrededores

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

ANEXO 1 - INSTRUMENTAL UTILIZADO

Topcon Híper PRO - Receptor GPS+ de Gran Alcance, inalámbrico

El revolucionario Híper Pro GPS+ con antena y receptor integrados se une a la exitosa línea Híper, y posee tecnología inalámbrica y un sistema de radio UHF de largo alcance. Al igual que el Híper Lite y el Híper Lite+, el Híper Pro proporciona el mismo sistema totalmente libre de cables y las ventajas operacionales, pero con el beneficio adicional de un alcance extendido.

- Diseño completamente libre de cables.
- Radio UHF de gran alcance - Hasta 4mi de cobertura.
- Diseño compacto y ligero.
- Antena y receptor totalmente integrados.
- Doble frecuencia, rastreo RTK GPS+ de doble constelación.
- Hasta 1GB de memoria.

El diseño innovador integrado incorpora un radio de transmisión UHF en el receptor base, eliminando la necesidad de radios externos y baterías. Y además usted no debe preocuparse por la interferencia del radio UHF porque la tecnología Free Channel Scan detecta señales de radio no deseadas y las compensa cambiando automáticamente los canales para que usted pueda seguir trabajando todo el día confiando en su sistema Híper Pro.

El Híper Pro utiliza la avanzada tecnología inalámbrica BlueTooth que le proporciona un sistema libre de cables engorrosos comunes en las estaciones base. Usted no tendrá que lidiar con cables frágiles para las baterías externas, antenas y radios RTK porque el Híper Pro inalámbrico proporciona un sistema GPS RTK integrado y completo. Con el Híper Pro, usted tendrá que transportar menos equipo a campo, y podrá olvidarse de volver a la oficina. Nunca fue tan fácil.

En adición al largo alcance y tecnología inalámbrica del Híper Pro, también incorpora la tecnología de rastreo de satélites GPS+GLONASS líder en la industria. Esto significa más cobertura de satélites, lo que incrementa el desempeño y la precisión sobre los sistemas de solo GPS.

El sistema compacto Híper Pro también incorpora la tecnología de chip Paradigma y ofrece todas las innovaciones de Topcon en la tecnología de rastreo como rastreo Co-op y Avanzada Reducción Multipath

ANEXO 2 - MONOGRAFÍAS

COORDENADAS

- Geodésicas:

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)			
Latitud	**Longitud**	**Altura Elipsoidal [m]**	**Cota [m]**
34º 34' 20.07733" S	**58º 26' 21.54958" W**	**50.694**	**34.555**
MARCO DE REFERENCIA POSGAR 94 (Época 1993.800)			
Latitud	Longitud	Altura Elipsoidal [m]	Cota [m]
34° 34' 20.0992" S	58° 26' 21.5510" W	50.148	34.555

- Cartesianas:

MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07 (Época 2006.632)					
X [m]	**Y [m]**	**Z [m]**	**Vx [m/año]**	**Vy [m/año]**	**Vz [m/año]**
2751804.0436	**-4479879.3087**	**-3598922.5109**	**0.0029**	**-0.0063**	**0.0088**

Errores en metros: σx = ± 0.005, σy = ± 0.005, σz = ± 0.005

INFORMACIÓN DEL EQUIPAMIENTO GPS

Receptor 1:
Modelo: Ashtech Micro-Z.
Código IGS: ASHTECH UZ-12. Nº de Serie: ZR20012102. Versión de Firmware: CJ00.
Fecha de Instalación: 17 de diciembre de 2003.

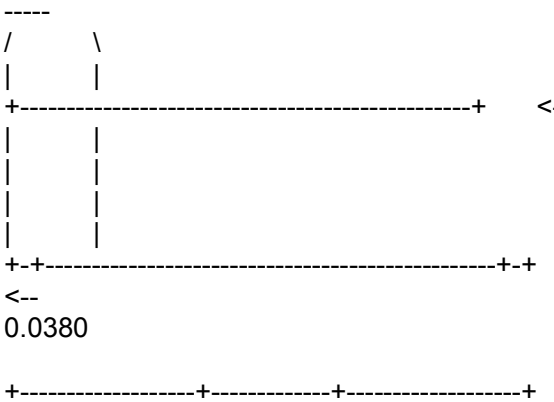
Receptor 2:
Modelo: Trimble NetRS.
Código IGS: TRIMBLE NETRS. Nº de Serie: 4612261955. Versión de Firmware: 1.1-5.
Fecha de Instalación: 6 de octubre de 2006.

Antena:
Modelo: Ashtech Dorne Margolin, Radome.
Código IGS: ASH700936D_M SNOW
Nº de Serie:

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

Altura de Antena [m]: 0.000 (Referida al A.R.P. – Antenna Reference Point).
Fecha de Instalación: 23 de enero de 2004.
6. ESQUEMA DE ANTENA.

ASH700936D_M SNOW



DIMENSIÓN
[mm]

REFERENCIA
90.97
Distancia del punto de referencia de la antena (ARP), al centro de fase de frecuencia L1.
120.23
Distancia del punto de referencia de la antena (ARP), al centro de fase de frecuencia L2.

Las correcciones a los centros de fase son absolutas y han sido extraídas del archivo de calibración IGS05 de la semana 1552.

Esmeralda 077 – Piso 5° - Of. "B"
1035 - Buenos Aires
Tel/Fax (54) 011-4322-7506 / 5031-8028
nullo@newphoenixsrl.com

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Observables: L1, L2, C1, P2, D1, S1, S2.
Intervalo de Registro: 1, 5 y 15 segundos.
Ángulo de Máscara: 3°.
Formato de Archivo: Rinex, compactado en formato Hatanaka.
Servidor de Búsqueda: http://www.ign.gob.ar/DescargaRamsac

INFORMACIÓN ADICIONAL

Para información técnica contactar a:

Nombre: Agrim. Sergio R. Cimbaro – Geodesia – Instituto Geográfico Nacional.
Dirección: Av. Cabildo Nº 381 – C1426AAD – Ciudad Autónoma de Bs.As. – Argentina.
Teléfono: (011) 4576-5576 Int.128.
Fax: (011) 4576-5529.
E-mail: scimbaro@ign.gob.ar

Anexo VI:
Estudio de Impacto Paleontológico y Arqueológico del Predio Futura Planta Depuradora Laferrere

ESTUDIO DE IMPACTO PALEONTOLOGICO Y ARQUEOLOGICO DEL PREDIO DE LAFERRERE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INDICE

Introducción 3

Localización 3

Geología 7

Introducción 7

Esquema estratigráfico 8

Formación Puelche 8

Formación Ensenada 9

Formación Buenos Aires 10

Formación Lujan 11

Formaciones La Postrera y Querandí 12

Condiciones climáticas 12

Análisis del subsuelo 13

Litología del subsuelo por análisis de un pozo 14

Hidrología 16

Hidrogeología 19

Suelos 21

Geomorfología 23

Paleontología 26

Fauna de Marcos Paz 29

Mamíferos reconstruidos de la fauna de Marcos Paz 30

Restos de faunas 43

Conclusiones Paleontológicas 47

Arqueología 48

El predio dentro de contexto regional 48

Registro histórico 59

Análisis de campo 67

Conclusiones del estudio arqueológico 72

Conclusiones 73

Bibliografía Paleontología 74

Bibliografía Arqueología 75

Anexo I 79

Anexo II 80

EQUIPO DE TRABAJO

Director de Medio Ambiente y Desarrollo: Arq. Mariana Carriquiriborde

Equipo de trabajo AySA

Gerente de Estudios Ambientales:	Ing. Patricia Girardi
Jefe de Proyecto:	Ing. Patricia Girardi
Colaboradores:	Téc. Sup. en Gestión Amb. Fabián Rubinich
	Arq. Gabriela Lambiase
	Srta. Manuela Núñez
	Sr. Tomás Lynch

Equipo de trabajo Newphoenix

	Dr. Daniel Loponte
	Dr. Francisco Nullo

ESTUDIO DE IMPACTO PALEONTOLOGICO Y ARQUEOLOGICO DEL PREDIO DE LAFERRERE, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

INTRODUCCION

El presente informe tiene por objeto efectuar el estudio de impacto arqueológico – paleontológico, en relación con la posible presencia de elementos originales relacionados con la paleontología y la arqueología, efectuando un relevamiento del área donde se construirá una futura planta depuradora de Laferrere, en cumplimiento con la Ley Nacional 25.743/03.

El presente estudio será entregado a la Autoridad de Aplicación correspondiente según lo establece la normativa vigente.

LOCALIZACION

Objetivos

El área estudiada se encuentra localizada en el Partido de La Matanza, cercano a la localidad de Laferrere, lindando por uno de sus laterales con el cauce del río Matanza.

La superficie del terreno se compone de 111 ha, con un relieve llano, ocupando la planicie aluvial extraordinaria del río Matanza, con una suave pendiente hacia el cauce del río (fig. 1).

En este estudio se han desarrollado varios temas interrelacionados, con el objetivo de analizar los parámetros naturales presentes en el predio, que eventualmente puedan contener restos paleontológicos o arqueológicos, en el momento de la construcción de la planta.

Metodología

Se han tenido en cuenta los parámetros naturales del terreno antes de analizar los posibles hallazgos en el momento de la obra.

Para analizar las posibilidades de descubrimientos paleontológicos y arqueológicos se estudiaron independientemente, las diferentes disciplinas que así los cubren como la geología del subsuelo, la geomorfología, las aguas superficiales y subterráneas, el suelo y específicamente los elementos tanto como arqueológicos y paleontológicos que pudieran encontrarse.

Se estudió el suelo, desde el punto de vista edáfico y su espesor en el terreno. Para las consideraciones relacionadas con el agua, se ha incluido un estudio del agua de superficie y su escurrimiento, las aguas subterráneas y la disposición en profundidad de la napa freática.

El análisis de la geomorfología presente en el predio y alrededores permitió conocer las circunstancias del modelado del relieve actual y su evolución a partir de las variaciones laterales del río Matanza.

La geología del subsuelo amplió el conocimiento relacionado con las diferentes unidades litológicas presentes, caracterizando los materiales que las componen, su espesor y profundidad y el posible pasaje entre una y otra unidad. Esto último trae aparejado el tiempo geológico de su depositación, elemento indispensable para determinar el tipo de fauna asociada a encontrar.

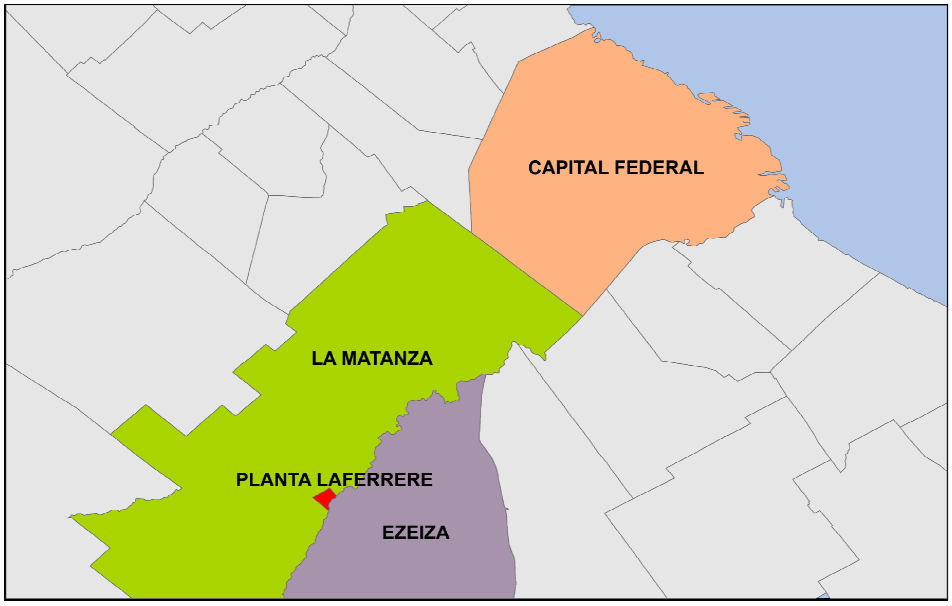


Figura 1: Localización del predio de Laferrere en el Gran Buenos Aires (en rojo).

El predio bajo análisis se encuentra en el nordeste de la provincia de Buenos Aires, en el Partido de La Matanza, a 2,5 km hacia el sur del ejido urbano principal de la ciudad de Virrey del Pino, sobre la margen izquierda del río Matanza, a los 34°49'5 88"S, 58°37'7 58"O. El predio se dispone de forma paralela al río por un espacio de aproximadamente 1,1 km y 0,7 km, (fig. 2).



Figura 2: Ubicación general del predio.



Figura 3: El predio bajo análisis demarcado según sus puntos extremos.

El área bajo análisis se encuentra principalmente en el valle de inundación del río Matanza, que aquí no presenta barrancas, sino una suave pendiente que se eleva progresivamente hasta alcanzar cotas entre 8 a 10 m s.n.m, conformando un típico paisaje de la Pampa Ondulada (fig. 2 y 3).



Figura 4: Microunidades del paisaje reconocidas dentro del predio.



Figura 5: Perfil de elevación del predio bajo análisis.

El predio presenta el terreno sin modificaciones antrópicas visibles, donde además el curso del río Matanza no está rectificado (fig. 4 y 5).

GEOLOGIA

Introducción

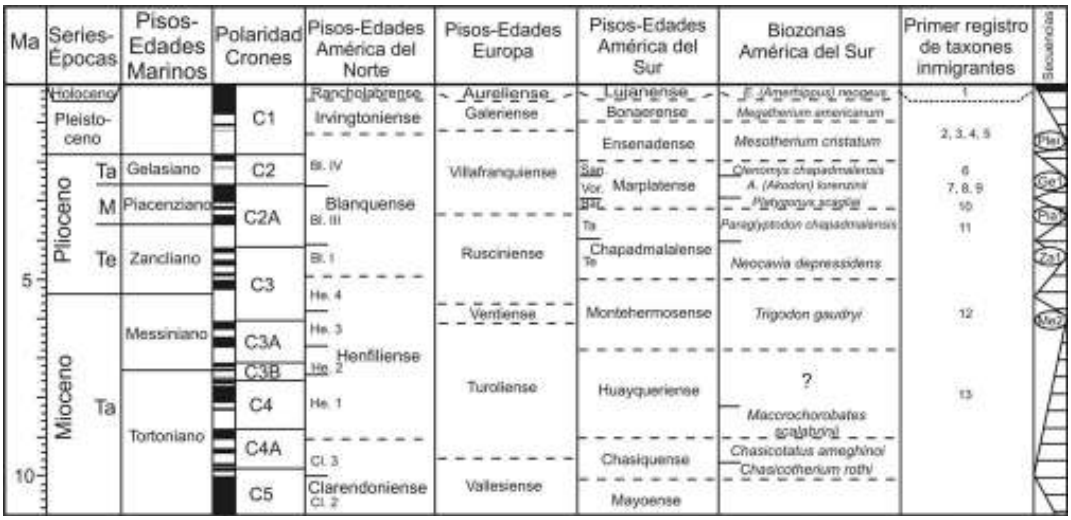
Últimamente, ante una creciente ocupación del terreno por parte del hombre y sus construcciones, llevadas a cabo sobre el medio natural, se ha comenzado a tener una mayor influencia previa, en el conocimiento de las posibles causas del deterioro o perdida del patrimonio. Es por ello que se han fijado pautas para obtener el conocimiento inicial del terreno y poder determinar así su preservación, en el caso que se pueda encontrar algún resto paleontológico en el subsuelo, durante la construcción de la obra.

La superficie del predio en el área de Laferrere, está caracterizada por una asociación pedogenética que abarca una secuencia de hasta 1,20 m de espesor promedio.

Por debajo de este manto de sedimentos pertenecientes al actual, se desarrolla una espesa secuencia sedimentaria que abarca desde el Reciente, localizado cerca de la superficie, hacia los niveles inferiores del Plioceno, teniendo en cuenta que los niveles sedimentarios atravesados durante los estudios geotécnicos así lo atestiguan. Por debajo de estos niveles del Plioceno, la estratigrafía continúa con pisos cada vez más antiguos, aunque aquí no son tratados, debido a la profundidad máxima que dispondrá la obra.

El objetivo de este estudio permitirá reconocer las diferentes unidades estratigráficas del subsuelo, que servirán como guía para determinar el posible contenido paleontológico a descubrir en caso de las obras profundas que se realicen en trabajos futuros dentro del predio.

Para una mejor descripción del informe se detallarán las unidades estratigráficas del subsuelo, de acuerdo a su litología y profundidad. El Cuadro I muestra las biozonas relacionadas con los pisos, la polaridad magnética y el tiempo geológico expresado en millones de años (MA). Para el presente estudio se tendrán en cuenta los pisos entre el "Ensenadense" y el "Lujanense" por su relación con la profundidad de las obras a encarar.



Cuadro I: Cuadro estratigráfico regional del Cuaternario superior y sus Biozonas.

Esquema Estratigráfico

Desde el punto de vista regional, el área aquí estudiada se dispone dentro de la región denominada Pampa Ondulada. Ocupando la porción nororiental de la provincia de Buenos Aires, en la provincia geológica Llanura Chaco-pampeana (Ruso et al. 1979 y Ramos 1999).

La estratigrafía del subsuelo fue establecida inicialmente por Ameghino (1889) y Frenguelli (1950) posteriormente, Yrigoyen (1993) ajustó aún más los lineamientos básicos de las unidades. La secuencia más antigua atravesada en el predio de Laferrere es la Formación Puelches o Puelchense, seguida del clásico esquema del Pampeano y Postpampeano (Cuadro II).

Formación Puelche (Puelchense)

Esta unidad estratigráfica, está cubierta por la Formación Pampa (Pampeano) y descansa sobre la Formación Paraná. Está compuesta principalmente por arenas cuarzosas maduras, de colores amarillo claro a blanquecino, friables, algo micáceas, de tamaño mediano a fino, con intercalaciones de gravilla en los niveles inferiores. El origen de estos depósitos fue asignado a un proceso fluvial deltaico, depositados por un sistema hídrico cuyo colector principal era el antiguo sistema Paraguay - Paraná (Groeber, 1945).

Presentan en sus escasos afloramientos una estratificación gradada, con aumento de tamaño hacia la base donde suelen presentarse arenas gruesas y hasta gravillas. El ambiente de sedimentación se ha asociado con un protodelta, que se extendió bastante más al sudoeste del Delta actual.

Su distribución es de aproximadamente 92.000 km2, principalmente en el norte de la provincia de Buenos Aires, con un espesor de 20 a 30 m en Buenos Aires y alrededores, mientras que hacia el norte tiene más de 60 metros.

La Formación Puelches se dispone en el subsuelo de las provincias de Buenos Aires y el sur de Santa Fe. Está caracterizada por una litofacies de arenas medianas a finas, bien seleccionadas, redondeadas, con delgadas intercalaciones de pelitas, que se disponen por debajo de los sedimentos Cuaternarios y suprayacen a los sedimentos de la Formación Paraná (Santa Cruz 1972). El mismo autor propuso que la Formación Puelches está separada por discordancias, en su base, de las pelitas verdosas de la Formación Paraná, mientras que en su techo son cubiertas con los sedimentos Pampeanos.

La Formación Puelches presenta una edad que abarca desde el Plioceno superior (5 Ma) al Pleistoceno inferior (2 Ma).

En el Pampeano se incluyen a los depósitos de las Formaciones Ensenada y Buenos Aires. Éstas conforman el sustrato principal de la ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires, incluyendo el área del Partido de La Matanza, que abarca este predio estudiado.

Formación	Espesor (m)	Edad (años)	Litología
Postpampeano (Fs. Luján + Postrera + Querandí)	0 a 33	Holoceno	Arcilla, arena muy fina y arena arcillosa, gris oscura y verdosa. Marino y fluvial.
Pampeano (F. Ensenada + Buenos Aires)	0 a 45	Pleistoceno	Limo arenoso y arcilloso, calcáreo (loess), castaño claro. Eólico y fluvial.
Formación Puelches	20 a 30	Plioceno superior a Pleistoceno inferior	Arena cuarzosa fina y mediana, amarillenta a blanquecina. Deltaico.
F. Paraná	62	Mioceno inferior a superior	Arcilla plástica verde oscura-azulada y arena blanquecina, fosilíferas. Marino.
F. Olivos	289	Mioceno inferior a Oligoceno	Arcilla rojiza, arenisca y arenisca arcillosa, yesíferas y calcáreas. Eólico, lagunar y fluvial.

Cuadro II: Cuadro estratigráfico y de espesores de las distintas unidades presentes en el subsuelo del área del Partido de La Matanza.

Formación Ensenada

La Formación Ensenada (Riggi et al. 1987), está formada por limos arcillo-arenosos y arcillas limo-arenosas castañas con niveles de paleosuelos superpuestos y carbonatos. Son comunes las discontinuidades dentro de la pila sedimentaria. Su génesis es definida como mayoritariamente eólica. Contiene fauna de vertebrados de *edad Mamífero Ensenadense.*

Los sedimentos están constituidos por los depósitos loéssicos presentando numerosas intercalaciones fluviales y lacustres que le confieren una marcada heterogeneidad. Los afloramientos más cercanos al área estudiada se presentan aguas arriba en el valle del río Matanza y en la zona de Lugano y Bajo Flores.

La litología está compuesta por un conjunto de limos con participación arenosa, de grano fino, con típicos colores pardo claro. Su aspecto es compacto y con numerosos niveles pedológicos, caracterizados por horizontes nátricos, argílicos, cálcicos y petrocálcicos, observables dentro de la secuencia sedimentaria.

En general la Formación Ensenada presenta un importante nivel de calcrete relacionado directamente con la evolución de estructuras pedogenéticas. En este caso es importante su presencia por la estacionalidad para su desarrollo y su asociación con procesos biológicos en la superficie de ese tiempo.

El espesor de la unidad varía entre 8 y 42 m, presentando comúnmente de 20 a 25 metros.

La Formación Ensenada en su base estaría ubicada cercana al Plioceno superior o la base del Pleistoceno, mientras que el techo se considera dentro del Pleistoceno abarcando un tiempo de 2 Ma.

Formación Buenos Aires

Por encima de la Formación Ensenada, y con discordancia erosiva, se disponen los sedimentos loéssicos que componen la Formación Buenos Aires. Son principalmente limos eólicos, menos heterogéneos que en la unidad infrayacente. Su espesor medio es de 7 metros. Presenta numerosos niveles edafizados y calcretes. Conforma el tope de la planicie loéssica y su coloración típica es ligeramente a suavemente rojiza. No presenta estructuras sedimentarias, salvo para el caso de los paleocauces, pequeños cuerpos lacustres y niveles de arenas eólicas.

Esta unidad está constituida por limos, arcillas en menor proporción y en algunos sectores cuenta con la participación de arenas; contiene abundantes concreciones de tosca, de colores

pardos, claro a rojizo, y aspecto homogéneo. Se distingue de la Formación Ensenada por su posición estratigráfica y por que su consistencia algo mas friable.

Las secuencias de sedimentos que constituyen la Formación Buenos Aires, muestran intercalaciones de paleosuelos que identifican pulsos de mayor estabilidad climática en la región. El clima se mostró más húmedo y cálido que la secuencia anterior, manteniéndose lo suficiente como para que evolucionaran suelos de pradera y sobre los que se dispusieran mamíferos típicos de esa época.

Postpampeano

Esta secuencia esta compuesta en el predio estudiado, por las formaciones Lujan, La Postrera y Querandí.

Formación Lujan

La Formación Lujan o *Lujanense*, está constituido por limos y arenas fluviales, con laminación y estratificación entrecruzada, correspondientes a facies de canales, planicies aluviales y albardones. Se observan intercalaciones más finas de arcillas laminadas con capas de pequeño espesor de materiales orgánicos.

La unidad ha sido correlacionada con el Platense fluvial de Doering (1882), Ameghino (1889), Frenguelli (1957), con el Miembro Superior de la Formación Agua Blanca (De Francesco 1992) y con la sección superior de la secuencia Agua Blanca (Zavala y Quattrocchio 2001).

Fidalgo et al. (1973a y b) reconocieron dos miembros, el Miembro Guerrero, inferior, compuesto por arenas a arenas limosas, castaño amarillento a castaño verdoso con estratificación entrecruzada y laminación paralela. Este nivel se originó en facies de canal de ambientes fluviales (Dangaus y Blasi 1995, Isla 2002) y es correlacionable con el Lujanense (Ameghino 1889, Frenguelli 1957). El Miembro Río Salado, superior, está compuesto por sedimentos fangosos a fango-arenosos, macizos, de color gris claro. La sedimentación y el contenido paleontológico sugieren un ambiente de escasa energía hasta probablemente lagunar (Fucks y Deschamps 2008). El ambiente de depositación corresponde a un ambiente fluvial.

La distribución de los sedimentos de la Formación Luján se asocian con procesos desarrollados en los valles más importantes del sector y están representando el relleno sedimentario de los valles fluviales actuales excavados sobre la formación Pampeano.

Los sedimentos de la Formación Lujan ocupan los principales valles fluviales que dan al río de la Plata, como en este caso el del río Matanza-Riachuelo y se hallan cubiertos parcialmente por depósitos fluviales más modernos.

En el área de estudio los sedimentos aparecen por interdigitados con depósitos marinos, incluyendo en las cercanías del Puente La Noria y Lugano-Mataderos. El espesor de esta unidad varía de un valle a otro, en este caso oscila entre 3 a 5 m. La edad de esta unidad está comprendida entre el Pleistoceno superior- Holoceno inferior. La Formación Lujan desde el punto de vista ambiental comienza con condiciones interglaciales (base del Pleistoceno superior), faunísticamente reconocibles (Pardiñas et al. 2004), mientras que el final se desarrolló junto con el Último Máximo Glacial (18 ka AP) e incluye el último avance glacial (13 -11 ka AP), predominando en este lapso una fauna adaptada a condiciones áridas y frías (Tonni et al. 1999, 2003).

Formaciones La Postrera y Querandí

Estas unidades se presentan entrelazadas. La Formación La Postrera está compuesta por sedimentos limo-arenosos a arenas limosas de color castaño claro a amarillo rojizo. Presenta un aspecto masivo y friable, salvo en los sectores edafizados. La Formación Querandí está compuesta por depósitos esencialmente arcillo-limosos, de coloraciones grisáceas azuladas, con intercalaciones bioclásticas. Se apoyan en forma erosiva sobre los "sedimentos pampeanos" e incluso sobre la Formación Puelches (Cavalloto 1995) y sobre los términos inferiores de la Formación Luján.

Estos sedimentos se depositaron como consecuencia de la ingresión marina del Holoceno medio. Tuvo una primera etapa erosiva producto de la ingresión marina para luego continuar con la depositación de materiales finos arcillosos característico de los estuarios y albuferas, correspondiente a ambientes de planicie de marea y albuferas.

El ingreso del mar alcanzó hasta la cota de 7 - 8 m s.n.m., anegando la mayor parte de la zona de los tramos inferiores de los cauces preexistentes, como por ejemplo el cauce del río Matanza, penetrando hasta el límite de las localidades de González Catan y Virrey del Pino.

Cubren parcialmente a los sedimentos de la Formación Buenos Aires y en el área de Laferrere se dispone entrelazada a interdigitada con el sector superior de la Formación Lujan. Estos materiales en la zona de estudio no superan el metro de espesor mientras que en el ambiente de

la planicie loéssica, se encuentra totalmente edafizados. Estos sedimentos poseen edades comprendidas entre el Pleistoceno superior y el Holoceno superior.

Condiciones climáticas

Durante el tiempo de sedimentación de la Formación Ensenada, se verifica la retracción de mamíferos adaptados a condiciones cálidas y húmedas siendo reemplazados por los primeros registros de mamíferos adaptados a condiciones frías y áridas o semiáridas. Estos eventos biogeográficos son coetáneos con los avances glaciales en el sur de Sudamérica y fueron concomitantes con el cambio climático global de los 2,5 Ma en la parte austral de América del Sur. Durante ese tiempo se registran micromamíferos indicadores de condiciones frías y áridas.

Durante la depositación de la Formación Buenos Aires, comenzó con un evento cálido, con predominio de desarrollo de suelos y el registro de mamíferos indicadores de condiciones climáticas subtropicales, seguido del tiempo de la Formación Lujan, donde comenzaron las condiciones interglaciales (base del Pleistoceno superior) mientras que el final de esta sedimentación o techo de la Formación Lujan se implantó un clima coincidente con el Último Máximo Glacial (18 ka AP) incluyendo el último avance glacial (13 -11 ka AP), predominando en este lapso una fauna adaptada a condiciones áridas y frías.

En el techo de la Formación Buenos Aires se verifica la presencia de los primeros registros del Homo sapiens en América del Sur y las extinciones (últimos registros) de varias familias endémicas y de algunos taxones como Pampatheriidae, Glyptodontidae, Megatheriidae, Mylodontidae, Megalonychidae, Macraucheniidae, Toxodontidae, Gomphotheriidae y Equidae. Durante este tiempo, al finalizar el Pleistoceno (ca. 10 ka AP) las condiciones cálidas y húmedas generaron un nuevo desarrollo de suelos.

Durante el Holoceno temprano (ca. 8 ka AP) se verificaron condiciones áridas, con predominio de fauna patagónica y central, mientras que ca. 7 ka AP comenzó un evento cálido y húmedo representado por desarrollo edáfico y una expansión de la fauna subtropical. El clima continuó fluctuando durante los milenios posteriores.

Análisis del Subsuelo

Por medio de los perfiles efectuados para el estudio de mecánica de suelos realizados en el predio, se han podido analizar las diferentes capas o estratos litológicos del subsuelo, interpretados desde el punto de vista de las unidades geológicas presentes y los cambios entre techo y base de cada una de ellas.

Teniendo en cuenta un conjunto de perforaciones hasta los 35 m de profundidad y otro conjunto de hasta solamente los 20 m, se ha podido identificar la secuencia descripta en la geología del subsuelo, aparte de las posibles discordancias entre cada una de las unidades (fig. 6).

Para ejemplificar las características del subsuelo se tomo un perfil de las perforaciones desde SP20 a SP10, que cortan el predio en dirección perpendicular al lecho del río Matanza y con una orientación NO-SE.

En el perfil se pueden observar las variabilidades de los espesores de las distintas unidades atravesadas, los contactos discordantes entre una y otra y la profundidad a tener en cuenta en las futuras excavaciones relacionado al impacto sobre cada una de las distintas formaciones, dato indispensable para observar la presencia posible de restos fósiles.

La Formación Ensenada (fig. 6) presenta su techo a una profundidad entre 15 a 20 m, dependiendo de los distintos lugares que se la corte, es la unidad que contiene mayor cantidad de fósiles de mamíferos en el área, si tenemos en cuenta que en el predio de Marcos Paz, cercano a esta localidad, se han encontrado numerosos restos fósiles que se detallarán más adelante.

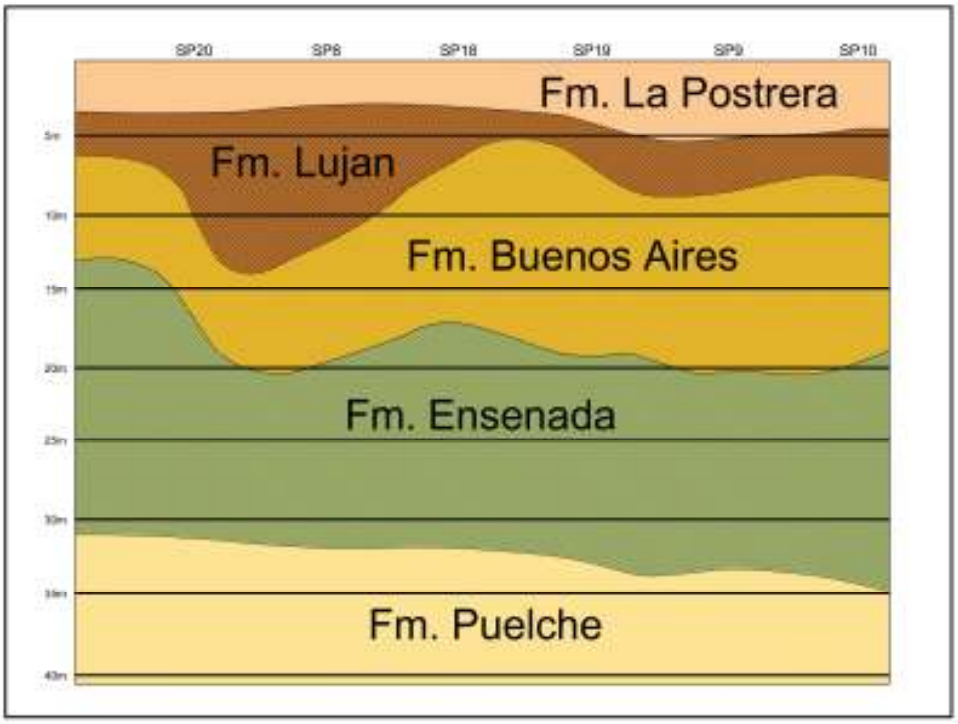


Figura 6: Interpretación de las unidades de subsuelo, mediante el análisis de perforaciones a una profundidad de hasta 35 m.

Entre las formaciones Buenos Aires y Lujan, al sudoeste del predio perfil (fig. 6) se observa el cauce del antiguo río Matanza, hoy desplazado hacia en noreste del área.

Litología del subsuelo por análisis de un pozo

Con el objeto de conocer la mineralogía de las unidades de subsuelo, se procedió a analizar las muestras de un pozo por medio del método de espectrometría infrarroja (PIMA).

Para ello se tomaron muestras de una perforación a cada metro hasta una profundidad de 20 m. Las muestras se expusieron al secado natural y posteriormente a su análisis espectrometrico. Los resultados de los minerales hallados están expresados en el Cuadro III, donde se observa que la montmorillonita es la arcilla predominante, mientras que el cuarzo se dispone alternativamente, en menor proporción. También se determinaron trazas de vermiculita, incluido como lodo de la perforación, los que no se han tenido en cuenta para las determinaciones mineralogícas.

Con respecto a la representatividad de las arcillas en la columna estratigráfica, González Bonorino (1965) estudio la mineralogía de las fracciones arcilla y limo en los niveles estratigráficos del "Pampeano" en los alrededores de la ciudad de Buenos Aires, determinando

algunos criterios de su presencia en las unidades independientemente, teniendo en cuenta para su estudio a las formaciones Ensenada y Buenos Aires.

En esa oportunidad indicó que se presentan dos secciones en la columna, una inferior, donde lo hacen los sedimentos límnicos, fluviales y palustres y una superior, donde predominan los sedimentos loéssicos.

Por su composición mineralógica Gonzalez Bonorino, F. (1965) dividió a la secuencia del "Pampeano" en dos zonas, con características mineralógicas diferentes. La zona inferior (Formación Ensenada) la caracterizó por la predominancia de montmorillonita (con abundante caolinita) y cuarzo, mientras que la superior (Formación Buenos Aires) presenta illita y plagioclasa.

Por último determinó que el límite entre ambas zonas (o unidades), es bien neto, y al norte del Riachuelo se halla a un nivel entre 0 y 10 m bnm.

Como se interpreta esta observación efectuada por Gonzalez Bonorino, F. (1965) a la luz de la columna estratigráfica del predio, donde realizamos nuestras determinaciones mineralógicas. En el caso del pozo analizado en el predio de Laferrere, se observó la presencia solo de montmorillonita (Cuadro III).

Una alternativa es que en la planicie aluvial del río Matanza, con sus fluctuaciones o desplazamientos laterales del cauce del río, no responde a la mineralogía de las unidades determinadas en las áreas de la planicie elevada pampeana.

La otra posibilidad es que el pozo analizado se encuentre desarrollado sobre la Formación Ensenada, habiendo sido erosionada la Formación Buenos Aires. ***Esta alternativa, aunque poco probable, puede ser evaluada si tenemos en cuenta que en la Cantera de Marcos Paz, se encontraron fósiles de mamíferos de la Formación Ensenada (piso de la cantera) mientras que los términos superiores de esta unidad están cubiertos solamente por la Formación Lujan y suelo.***

Muestra N°	Montmorillonita	Silice	Reflectancia	Observaciones	Fecha
P12M1	X		1418,1915,2211,2320		oct-15
P12M2	X		1418,1913,2209	Espectro deficiente	oct-15
P12M3	X	X	1419,1915,2214		oct-15
P12M4	X		1417,1914,2208		oct-15
P12M5	X		1418,1913,2209		oct-15
P12M6	X	X	1416,1911,2210		oct-15
P12M7	X		1416,1913,2206		oct-15
P12M8	X			Mal espectro	oct-15
P12M9	X	X	1418,1913,2289		oct-15
P12M10	X	X	1418,1913,2208		oct-15
P12M11	X	X	1418,1913,2209		oct-15
P12M12	X	X	1416,1913,2206		oct-15
P12M13	X		1418,1913,2207		oct-15
P12M14	X		1418,1913,2209		oct-15
P12M15	X		1417,1912,2206		oct-15
P12M16	X	X	1417,1914,2209		oct-15
P12M17	X	X	1417,1914,2210,2236		oct-15
P12M18	X		1417,1914,1425,2211,2234		oct-15
P12M19	X		1415,1910,2207		oct-15

P12M20	X	X	1419,1915,2210		oct-15

Cuadro III: determinación de los minerales por espectrometría infrarroja.

Hidrología

El área estudiada se encuentra localizada en la margen izquierda del río Matanza, cuya cuenca hídrica abarca una gran superficie de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (fig. 7).

El cauce del río se encuentra encajado en la planicie aluvial, ambas márgenes presentan una barranca empinada de varios metros de altura cuando el flujo de agua lo hace en momentos normales.

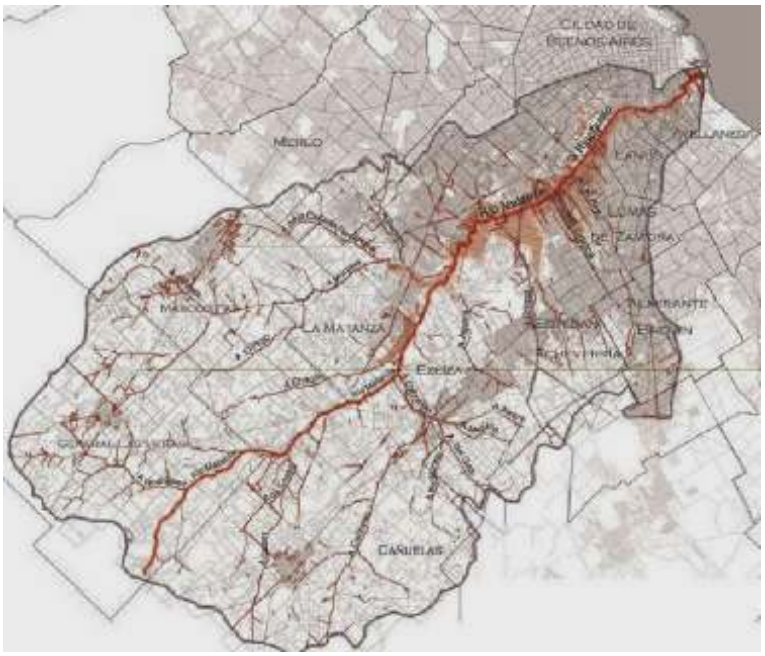


Figura 7: Cuenca del río Matanza – Riachuelo.



Foto 1: Cauce del río Matanza al sudoeste del predio donde se observan sus barrancas, en particular la de la margen izquierda.



Foto 2: Cauce con barrancas profundas bordeando el predio.

Las barrancas que bordean el cauce del río durante varios kilómetros de su longitud presentan una altura de 2 a 3 m, con su borde empinado (fotos 1 y 2).

La porción del terreno aquí tratado drena sus escurrimientos principalmente en forma no encauzada, salvo un sector central del predio donde se observa un pequeño vaso que conduce el agua al río. El predio no muestra obras de encauzamiento antrópico, solo en el sector sudoeste,

todo su lateral se presenta canalizado y drena los escurrimientos de áreas más alejadas al río Matanza (foto 3).



Foto 3: Canal aliviador al sudoeste del predio, que drena al río Matanza.

El volumen de sus aportes, considerando la superficie de la cuenca, es muy escaso, aunque por su superficie transitan las aguas de escurrimiento provenientes de sectores urbanos periféricos.

Hidrogeología

Las unidades hidrogeológicas que subyacen en el área de estudio y que se detallan en el Cuadro IV, presentan una amplia distribución en gran parte del noreste de la Provincia de Buenos Aires.

Las formaciones Paraná y Olivos, más profundas, poseen en general, aguas con elevados tenores salinos, siendo superiores a 5 g/l, por lo que a la sección superior arcillosa de la Formación Paraná, se la considera el sustrato de aquellas aguas aprovechables para los usos corrientes.

Sin embargo en la Cuenca Inferior del Río Matanza la Formación Paraná constituye una excepción al comportamiento hidroquímico general, pues allí una capa productiva contenida en esta unidad presenta unos 3 g/l de salinidad total, frente a los 20 g/l que registra el acuífero Puelche.

Geología	Características		Sección Hidrogeológica	Comportamiento Acuífero	Capa
POST-PAMPEANO	Limo arenoso-arcilloso loessoide, color verde grisáceo		EPIPUELCHES	Freático Acuitardo	1
PAMPEANO	Manto de loess uniforme de grano fino y homogéneo, color pardo rojizo.			Semiconfinado	
	Limos arenosos, rojos pardos y verdosos, con escasos restos fósiles.				
FORMACIÓN PUELCHES	Arcilla gris verdosa			Acuitardo	2
	Arenas puelches	Arenas finas y medianas con intercalaciones de arcillas y limos.	PUELCHES	Semiconfinado?	3
		Arenas finas y medianas cuarzosas, micáceas granodecrecientes. Pardo amarillentas.		Semiconfinado	
FOMACIÓN PARANÁ	Arcillas gris azuladas y verdosas confinantes. Niveles inferiores arenosos finos y medianos, con fósiles marinos.		HIPOPUELCHES	Acuicludo	
				Semiconfinado	
				Acuicludo	
FORMACIÓN OLIVOS	Arcillas y areniscas rojas con estratos yesiformes y carbonato de calcio. Arenas medianas.			Acuitardo	
				Semiconfinado	
BASAMENTO	Rocas ígneas metamórficas.			Acuífugo	

Cuadro IV: Unidades hidrogeológicas presentes en el área de Laferrere.

El acuífero principal en el área de Laferrere, se presenta en la Formación Puelche y es el denominado Acuífero Puelche o "Puelchense". Actúa como un acuífero semiconfinado, dado que está cubierto por un limo arcilloso semiconfinante o acuitardo de la Formación Ensenada, en sus niveles basales. Se recarga desde las arcillas del "Pampeano" sobrepuesto a las arenas de la Formación Puelche, con los sedimentos de las formaciones Ensenada y Buenos Aires. Este hecho ocurre en aquellos lugares donde su potencial hidráulico es menor al del "Pampeano",

descargándose en este, donde su potencial hidráulico es mayor, en ambos casos por filtración vertical descendente y ascendente (Auge 1986).

El Acuífero Puelche es principalmente utilizado para riego, consumo humano, ganadero e industrial. En la zona al sur en La Plata, se extraen unos 75 hm^3 para regar 20.000 ha durante 6 meses al año. Para el abastecimiento de la ciudad se utilizan otros 50 hm^3/año, mientras que la industria emplea sólo 1,5 hm^3/año. En el Conurbano de Buenos Aires se extraen alrededor de 255 hm3/año para consumo humano, 300 para la industria y 85 hm^3/año para riego (Auge 2000).

El Acuífero Pampeano, que contiene a la capa freática subsuperficial, se recarga por infiltración de la lluvia en aquellos lugares que carecen de impermeabilización artificial (espacios verdes).

Es de tipo semiconfinado, pero más accesible que los anteriores debido a su menor profundidad, fue la fuente de provisión individual de agua que permitió inicialmente la expansión del conurbano bonaerense, mediante la utilización de bombas manuales, luego por motobombeadores. Se sigue explotando en la periferia de las zonas con servicio.

La Capa Freática se encuentra a pocos metros de la superficie, es la más expuesta a la contaminación. Puede verse muy afectada por cercanía a los pozos ciegos o a la aplicación indiscriminada de agroquímicos, dependiendo del sector que se desarrolla a ambos lados del curso del río Matanza. Este nivel fue el primero en ser explotado, mediante las "bombas sapo" y encierra un alto riesgo sanitario en poblaciones marginales que aún lo siguen utilizando.

En el predio se detectó la presencia de la niveles de napa freática, mediante las perforaciones realizadas a mayor profundidad, determinándose la presencia de dos napas de agua entre los niveles -0,45 m y -2,50 m de la superficie del terreno. En los sectores cercanos al cauce del río se encuentra a -0,60 m, mientras que en los más alejados fluctúa entre -1,40 a -2,50 metros.

Suelos

Los suelos son cuerpos naturales dispuestos sobre una porción estable de la corteza terrestre. Presentan características bien diferenciadas y una distribución espacial como resultado de la interacción con diversos factores naturales. Son suelos "zonales" que se encuentran en las lomas y pendientes de la Pampa Ondulada, y que desde el punto de vista taxonómico, se denominan Molisoles. Estos son suelos minerales que tienen un horizonte superficial de color oscuro, formados generalmente bajo una vegetación herbácea de gramíneas en climas templados de subhúmedos a semiáridos.

Dentro del área del predio estudiado, se dispone principalmente un solo complejo edáfico ya que abarca la planicie extraordinaria del río Matanza. Es el Complejo indiferenciado Matanza.

Este Complejo se dispone abarcando ambas márgenes de la llanura aluvial del río Matanza, la que en este sector estudiado se dispone sobre la margen izquierda.

La composición de los suelos, debido a la movilidad de los materiales por la acción de la corriente hídrica es heterogénea y reciente. En el área analizada la planicie del río Matanza se mantiene en estado original durante los últimos años, donde la acción de los meandros se presenta activa.

En el área estudiada, mediante el estudio de perforaciones poco profundas, se observa que los suelos son poco desarrollados, prevaleciendo los parámetros que se relacionan directamente sobre las márgenes del río Matanza. Su presencia está poco obliterada debido a que el área presenta características rurales.

Las características más destacadas de los suelos de este sector son una amplia posibilidad de anegamiento y sodificación de los niveles superiores, debido a su exposición durante el tiempo de sequía.

En el valle fluvial del río Matanza se observan suelos de menor desarrollo edáfico y mayor expresión de rasgos hidromórficos. Las observaciones indicaron que el espesor en el predio de suelos es de aproximadamente 50 centímetros.

En general predominan los Hapludoles que se originaron a partir de materiales loéssicos finos y medios, son suelos que presentan un desarrollo, a nivel de perfil pobre y se encuentran en formación. El perfil típico presenta un horizonte A que va hasta los 25-30 cm de profundidad, un horizonte AC que llega a los 50-60 cm con un nivel o dos de concreciones de carbonato de calcio y luego se encuentra el horizonte C o material originario (foto 4).



Foto 4: Horizonte A compuesto por materiales arcillo – limosos y un horizonte B, con niveles de carbonato de calcio.

El suelo Hapludol típico presenta un desarrollo mayor de sus horizontes, en general está formado por materiales más gruesos. La principal limitante de este tipo de suelo, al predominar en su constitución los materiales arenosos, radica en presentar un drenaje excesivamente rápido, convirtiéndolo en un suelo muy deficiente a la hora de retener agua. En años húmedos, esta situación pasa desapercibida, pero cuando la falta de agua se presenta, esta clase de suelo lo nota rápidamente.

Por otro lado, en épocas de abundantes precipitaciones, son suelos que se saturan rápidamente con lo cual el drenaje superficial del agua se magnifica y con ella la erosión hídrica.

Los rasgos hidromórficos, como moteados y colores gley, suelen aparecer por debajo del horizonte superficial (mólico). En las proximidades del curso fluvial del Matanza también se encuentran Entisoles en porciones reducidas.

Geomorfología

La Planicie Loesica Alta constituye la divisoria de los sistemas fluviales del área, en este caso separando el Sistema del Matanza-Riachuelo del resto de los otros cursos de agua de la región.

La alta planicie loesica presenta un relieve plano a suavemente ondulado, se caracteriza por tener suaves ondulaciones con amplias divisorias de agua, con pendientes de hasta 2%, en la que se predomina una suave pendiente regional de la superficie hacia el nordeste.

Las planicies aluviales se desarrollaron labrando la superficie de la alta planicie, en este caso se destaca su mayor amplitud en los principales cursos fluviales que desagotan sus aguas en el curso del río de la Plata. Entre estos cursos de agua se dispone el río Matanza-Riachuelo, siendo el principal colector en este sector de la planicie estudiado.

En este sector del predio, la Planicie Aluvial ocupa la totalidad de su superficie, desde el límite noroeste al sudeste (fotos 5 y 6).



Foto 5: Aspecto de la Planicie Aluvial extraordinaria del río.



Foto 6: Vista de la Planicie de inundación del río Matanza, que ocupa una importante porción del predio estudiado.

La Cuenca del río Matanza ocupa una superficie de aproximadamente 2034 km^2 compuesta por el cauce principal y recibiendo numerosos tributarios sobre ambas márgenes. La superficie se desarrolla principalmente dentro de zonas urbanizadas, por lo tanto sus cauces menores sufren modificaciones por la antropización de los escurrimientos, lo cual modifica principalmente el volumen y dirección del agua. El curso del río transcurre con una importante erosión vertical, marcada por un cauce bordeado por barrancas verticales empinadas (foto 7) al este del Proyecto.

El escurrimiento fluvial se encuentra principalmente comprendido dentro de los sedimentos Post-pampeanos y Actuales. Intercalados entre los sedimentos post-pampeanos, se hallan diferentes niveles de paleosuelos, depósitos marinos y costeros, restos de antiguas ingresiones marinas que pueden verse en los cordones de conchilla de la margen derecha del río Matanza.

El desarrollo de las futuras obras está centrado en el predio delimitado sobre la margen izquierda del río Matanza. En este sector se dispone un relieve marcado por una topografía baja, relacionada con la actual planicie aluvial del cauce del río Matanza.

Hacia el noroeste de la planicie aluvial, el relieve crece en su cota, entre 8 m s.n.m. sobre el lecho del río Matanza hasta alcanzar entre 13 a 14 m s.n.m. en el sector del relieve de la alta terraza en la Ruta Nacional N° 3.



Foto 7: Antiguo puente del FFCC sobre el río Matanza al sur del predio, donde se observan las barrancas erosionadas del suelo, en el cauce del río.

Todo el relieve del predio se dispone con una suave pendiente hacia el sudeste, orientado hacia el curso actual del río Matanza con una dinámica hídrica más atenuada. Por lo observado, la urbanización impuesta sobre el noroeste del predio, indica que los factores originales de la Terraza Alta se encuentran parcialmente obliterados y reducidos en su actividad erosiva original.

Desde el borde de la Terraza Alta en la Ruta Nac. N°3, el relieve pasa directamente a la Planicie Aluvial del Sistema hídrico del Matanza. Se presentan numerosas interrupciones por el desarrollo de un barrio, que encauza los pluviales superficiales, canalizados precariamente desde la Terraza alta hacia la planicie aluvial del río, en parte atravesando el predio estudiado de AySA.

PALEONTOLOGIA

Las unidades estratigráficas descriptas en Geología, dispuestas en el subsuelo del Partido de La Matanza, pertenecen a sedimentos continentales con escasas intercalaciones marinas marginales, correspondientes al Cenozoico superior (Pleistoceno al Holoceno) que pueden contener restos paleontológicos perteneciente a mamíferos, ya que se desarrollaron y vivieron en la región pampeana de la Provincia de Buenos Aires durante ese tiempo.

La secuencia estratigráfica portadora de una fauna de mamíferos del Cenozoico superior de Argentina constituye la secuencia tipo para la escala cronológica sudamericana (Pascual et al. 1965). Más específicamente, la mayor parte de la representación del Mioceno superior a la actualidad está en el área Pampeana, donde afloran capas superpuestas que incluyen una

valiosísima secuencia bioestratigráfica mamalífera, que sustenta la escala cronología relativa para los pisos de esa época.

En la actualidad la escala de tiempo es utilizada para delimitar la base y el techo de las unidades estratigráficas. En cambio, las "edades mamífero" están basadas en unidades bioestratigráficas sin límites inferiores precisos, o éstos están basados en discordancias, al estilo de las viejas unidades cronoestratigráficas así como se usa el grado evolutivo de los grupos de fauna involucrada.

Desde el punto de vista faunístico, durante el Pleistoceno y hasta comienzos del Holoceno (*ca.* 8 ka AP), se registraron mamíferos vivientes de zonas más áridas (*Tolypeutes*, *Microcavia*, etc.; Tonni et al. 1999) y los megamamíferos extinguidos, que eran los elementos más conspicuos y ecológicamente significativos. Esta megafauna, incluyendo los grandes xenartros (*Glyptodon*, *Megatherium*, etc.), los grandes ungulados autóctonos (*Macrauchenia*, *Toxodon*), los ungulados holárticos (*Equus*, *Hippidion*, *Stegomastodon*), los grandes osos (*Arctotherium*), entre otras formas, se extinguieron, en parte, como consecuencia de la acción del hombre (Cione et al. 2003 2007).

La Formación Ensenada está basada en de la biozona de *Mesotherium cristatum* (Biozona de *Tolypeutes pampaeus* de Cione y Tonni, 1995). En una secuencia normal, los fósiles característicos de la Biozona de *Mesotherium cristatum* se encuentran en sedimentos que abarcan desde los 0.4 Ma hasta más de 0,98 Ma. La base de la Formación Ensenada, como unidad litológica con base bioestratigráfica, es actualmente desconocida. Sin embargo, algunas evidencias faunísticas como presencia de *Arctotherium angustidens* en una cantera de la ciudad de La Plata, indican que podrían extenderse entre 1,77 y 1,95 Ma AP.

La fauna de la Formación Luján está constituida por especies asignadas a la Edad Mamífero Lujanense correspondiente a la biozona de *Megatherium americanus* (Tonni et al. 1999).

Los depósitos del Postpampeano, comienzan en el techo de la Formación Luján, con la denominada Formación Querandi, en cuyos niveles inferiores se presentan también restos fósiles de fauna extinguida (de Edad Mamífero Lujanense), mientras que en la parte superior ya no se encuentran restos de dicha fauna. Se ha estimado que la desaparición de la mencionada megafauna se produjo entre los 10.000 y los 8000 años AP o sea entre fines del Pleistoceno y comienzo del Holoceno. Por ese entonces también fueron hallados restos de ocupación humana en la región.

Un aspecto interesante de este pasado relativamente reciente de la región es la existencia y extinción de una fauna de mamíferos gigantescos (perezosos, megaterios, gliptodontes, mastodontes, toxodontes y macrauquenias) y también de otros mamíferos de gran tamaño (ciervos, caballos autóctonos, osos, cánidos y el tigre dientes de sable), cuyos restos aparecen frecuentemente en excavaciones hechas con fines diversos. Se han planteado distintas hipótesis sobre las causas de esta extinción, en la que muy probablemente se conjugaron cambios climáticos, modificaciones de la vegetación y la acción del hombre (Cione, et al. 2003; Novas 2006; Soilbenzon 2008).

Uno de los lugares donde se puede constatar la presencia de una fauna de mamíferos del Pleistoceno cercana al predio estudiado es en la cantera de extracción de broza en Marcos Paz, que está ubicada en la margen izquierda de un arroyo, en las cabeceras de la cuenca Matanza-Riachuelo (34º49´20´´S; 58º44´05´´O) aguas arriba del predio de Laferrere (foto 8).

Se trata de sedimentos limosos loesicos con intercalaciones de paleosuelos expuestos en los distintos frentes de explotación de la cantera, los que fueron estudiados mediante métodos de paleomagnetismo y magnetismo ambiental a fin de calibrar la edad de los sedimentos y de la fauna contenida. En esta localidad los sedimentos fueron atribuidos a la Formación Ensenada (Bidegain et al, 2011).



Foto 8: Característica de los sedimentos de la Formación Ensenada en la Cantera de Marcos Paz. Se observa un resto fósil a ser extraído (foto del portal de Marcos Paz).

FAUNA DE MARCOS PAZ

Como ejemplo de los elementos a encontrar en el subsuelo del predio de Laferrere, se citan los mamíferos hallados en la Cantera de Marcos Paz, ubicada a 13 km aguas arriba sobre la misma margen del río Matanza del predio aquí estudiado, lo cual permite inferir que se puedan encontrar en esta área (fig. 8).

Las descripciones y los ejemplos de individuos de mamíferos aquí detallados, han sido tomados de las descripciones originales establecidas en el Museo de Ciencias Naturales "Lucas Kraglievich" de Marcos Paz.

Desde esta perspectiva de los mamíferos reconstruidos que se detallan a continuación, son solo ejemplos a modo de conocer el tamaño de los restos óseos posible de hallar. Se destaca que por las cercanías a esta cantera fosilífera, en el presente predio se deberá tener cuidado de observar el contenido del material de las excavaciones (fig. 9).



Figura 8: Distancia entre el predio y la cantera fosilífera.



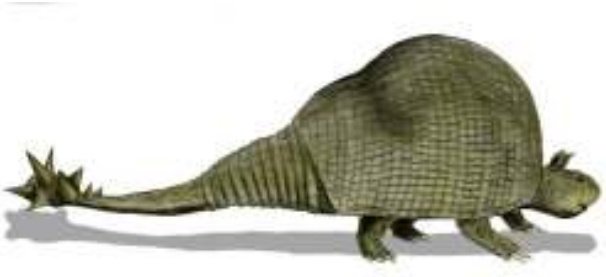
Figura 9: Disposición de la Cantera de Marcos Paz, en la planicie aluvial del río Matanza.

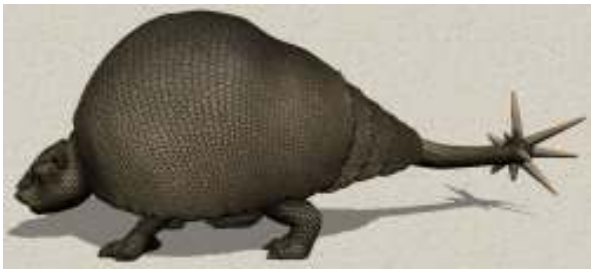
Mamíferos reconstruidos de la fauna de Marcos Paz

Glyptodontidos

Los gliptodóntidos (Glyptodontidae) son una familia extinta de mamíferos placentarios del orden Cingulata, emparentados con los actuales armadillos. Originarios de Sudamérica, se distribuyeron por todo el continente americano cuando se formó el istmo de Panamá hace 2 millones de años y vivieron hasta hace unos 8.000 años. Durante el Pleistoceno y períodos anteriores, además de los modernos armadillos existieron también armadillos gigantes, como los gliptodontes, que medía casi 3 m y pesaba cerca de 1,4 tn; se diferenciaron en el Eoceno Superior. Tenían un cráneo y un caparazón formado por muchas piezas pequeñas fusionadas y, en ocasiones, una cola en forma de maza. Muestran una notable convergencia con las tortugas y algunos dinosaurios (anquilosauros).

Doedicurus es un género extinto de mamíferos cingulados de la familia Glyptodontidae que vivieron durante el Pleistoceno hasta el final de la Edad de Hielo, hace unos 11.000 años. Los restos fósiles de *Doedicurus clavicaudatus* aparecen conservados en Norteamérica y Sudamérica, especialmente en la Formación Ensenada, Argentina. Dada la tardía fecha de su extinción, fueron probablemente cazados por los primeros pobladores de América del Sur.





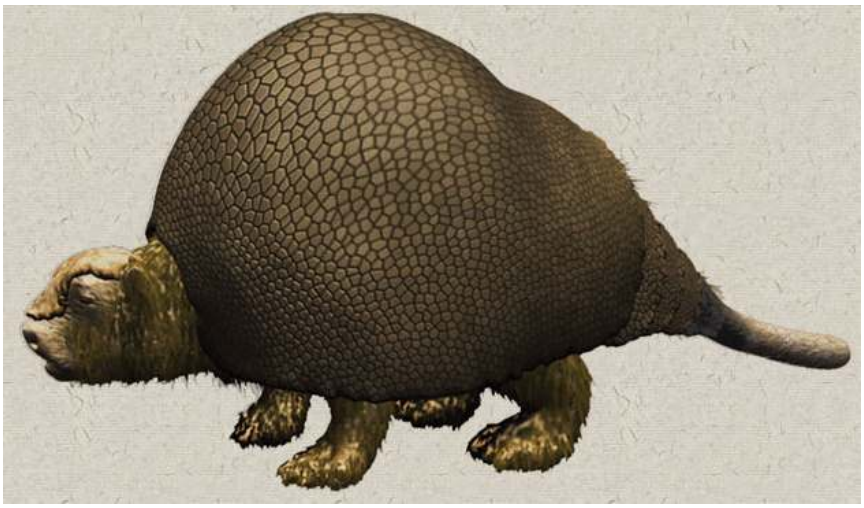


El gliptodonte (*Glyptodon clavipes*, gr. "diente ranurado") es una especie extinta de mamífero cingulado de la familia Glyptodontidae. Este animal, relacionado con los actuales armadillos, era nativo de América. El gliptodonte medía cerca de 3 m y pesaba cerca de 1,4 tn, siendo equivalente en forma y tamaño a un automóvil Volkswagen Escarabajo. Era herbívoro y, por su constitución, se supone que no fue muy ágil. Su defensa contra los depredadores se basaba en su caparazón rígido. Las diferentes especies se distinguen por los patrones y tipos de caparazones. Durante milenios, muchos de esos caparazones permanecieron vacíos a lo largo de las planicies de Uruguay, Río Grande del Sur y de Argentina, probablemente sirviendo de refugio para los humanos primitivos de la región.



Panochthus es un género extinguido de gliptodonte, que vivió en América del Sur durante la época del Pleistoceno. Pudo alcanzar los 3 m de longitud; la parte superior del cráneo y del cuerpo están protegidos por la armadura hemisférica integrada por cientos de hojas redondeadas. La cola, corta y en forma de cuña, consistía en unas pequeñas bandas óseas con clavos pequeños utilizados para la defensa.

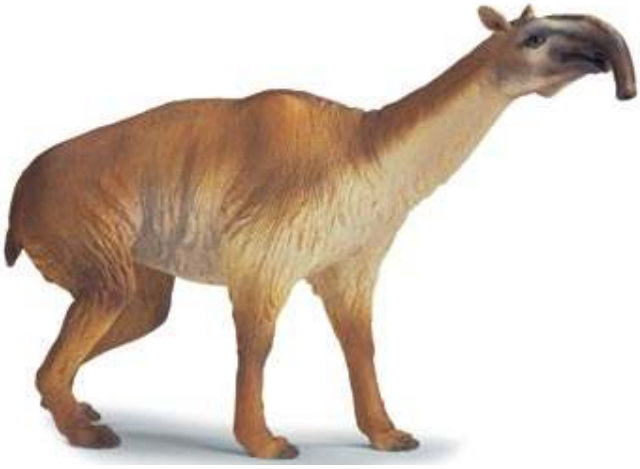


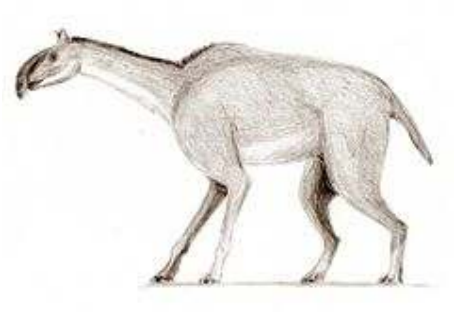


Litopternos

Los litopternos (Litopterna) son un orden extinto de mamíferos placentarios meridiungulados que vivieron exclusivamente en el Cenozoico de Sudamérica. Estos animales desarrollaron marcadas analogías con otros grupos de mamíferos herbívoros en un notable ejemplo de convergencia evolutiva. Algunas especies dieron formas semejantes a los équidos. Su nombre, Litopterna, hace referencia a la constitución de sus patas; significa "tobillos simples", ya que a su descubridor le parecieron más sencillos que los de los caballos, con cuyos antepasados fueron confundidas las primeras especies descubiertas.

Muchas familias desaparecieron en el Plioceno, después de haberse restablecido la conexión con Norteamérica, ya que estuvieron expuestos a la competencia con sus equivalentes ecológicos y predadores más avanzados del norte. Las últimas especies desaparecieron hace 8.500 años, después de establecerse el hombre. Entre estas últimas formas se destaca Macrauquenias.





Los macrauquenia (Macrauchenia) es un género extinto de mamíferos placentarios de la familia Macraucheniidae, perteneciente al orden Litopterna. La especie mejor conocida es *Macrauchenia patachonica*. A pesar de su aspecto no es una llama ni está relacionado con los camélidos. Tenía una trompa como la que hoy tienen los tapires y un parecido con los actuales camellos, aunque sin jorobas.

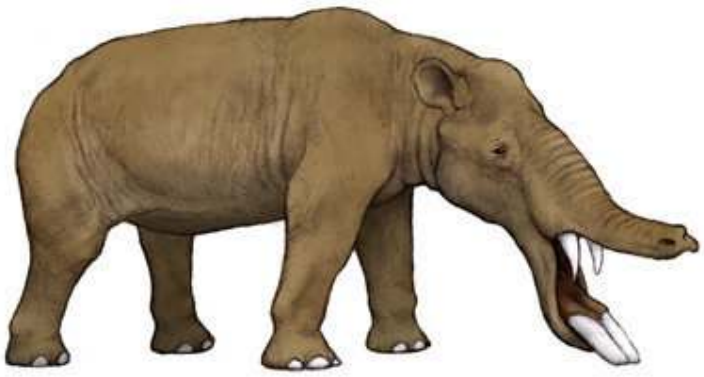
En Marcos Paz se han encontrado 5 individuos, en su mayoría representados por cráneos más o menos completos.

Gonfotéridos

Los gonfotéridos (Gomphotheriidae) son una familia extinta de proboscídeos, antepasados de los elefantes actuales, que vivieron entre el Mioceno y el Holoceno.

Los gonfotéridos estuvieron bastante extendidos en Norteamérica durante el Mioceno y el Plioceno, hace entre 12 y 1,6 millones de años. Algunos también vivían en partes de Eurasia y Beringia. Hace alrededor de 3 millones de años fue uno de los mamíferos norteamericanos que colonizó exitosamente Sudamérica con la formación del istmo de Panamá en la última y más notable etapa del intercambio americano.

Los gonfotéridos eran diferentes a los elefantes en su estructura dental, particularmente en las superficies masticadoras de sus molares. Casi todos tenían 4 colmillos, y se cree que tenían trompa, aunque diferentes especies tenían distintas características faciales y tamaños variados.



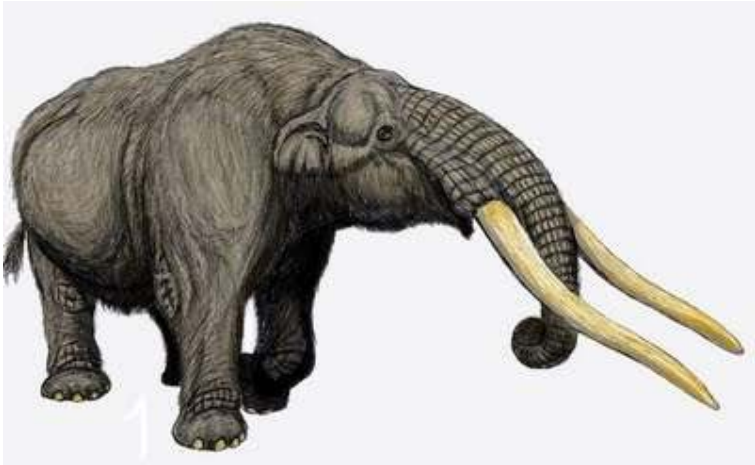


Stegomastodon es un género extinto de mamíferos proboscídeos de la familia Gomphotheriidae que vivió en América. No debe confundirse con el género Mastodon, perteneciente a la familia Mammutidae, los cuales llevan el nombre común de «mastodontes»

Tenía una altura de 2,8 m y un peso de 6 tn, con el aspecto de una versión robusta del elefante moderno, del cual, a diferencia de las especies más relacionadas, se asemejaba por tener dos colmillos. Estos colmillos eran semi-rectos, levemente curvados en el extremo y tenían una longitud de 3,5 metros. Su cerebro pesaba alrededor de 5 kg. Los molares de *Stegomastodon* se cubrían de esmalte y un patrón complejo de crestas con protuberancias sobre ellas, que le conferían una gran superficie de masticación adecuada para una dieta herbívora.

El género se originó en América del Norte y las dos especies suramericanas llegaron durante el Gran Intercambio Americano. Inicialmente herbívoros mixtos, *S. waringi* evolucionó con una dieta basada en pastos, mientras *S. platensis* se hizo principalmente folívoro. Las especies de *Stegomastodon* vivieron en hábitats más cálidos y con altitudes menores al oriente de los andes, mientras su género relacionado, *Cuvieronius*, vivió en regiones más frías de mayor altitud.

En Marcos Paz se encontraron restos de varios individuos muy bien representados, incluyendo restos de cráneos, molares, defensas y del esqueleto post-craneano.





Folívoros

Los folívoros (Folivora) o filófagos (Phyllophaga) son un suborden de mamíferos placentarios del orden Pilosa, comúnmente conocidos como perezosos o pereza. Son animales neotropicales de variado tamaño. Las especies actuales se pueden clasificar en dos géneros: los perezosos de

tres dedos (Bradypus, Bradypodidae) y los perezosos de dos dedos (Choloepus, Megalonychidae), pero se conocen más de 50 géneros extintos, muchos de ellos de tamaño gigantesco, como los *Megatéridos y Milodóntidos.*

Megatherium americanum (en latín: mega, grande y therium, bestia) es una especie extinta de mamífero placentario desdentado de la familia de los megatéridos que vivió durante el Pleistoceno (desde hace 15 millones de años) en América, siendo de las pampas argentinas de donde proceden los principales esqueletos conocidos. Extinto hace 9.000 años, se cree que su pariente más cercano vivo es el perezoso. Fue descrito en 1796 por Georges Cuvier.

Un ejemplar adulto superaba los 6 m desde la cabeza hasta la cola y medía casi 2 m desde el suelo hasta el lomo. Presentaba huesos más robustos que los del elefante, un cuerpo muy voluminoso y una cabeza relativamente pequeña, carente de dientes y colmillos, salvo por 4 molares a cada lado de ambos maxilares que eran de crecimiento continuo, carecían de esmalte y tenían una forma prismática.

Con ellos trituraba ramas, hojas, frutos y flores, pero también utilizaba las uñas para escarbar la tierra en busca de raíces y tubérculos. Su enorme cuerpo estaba cubierto de un espeso pelaje cuyo color variaba según la edad y el sexo. Estaba provisto de patas cortas, pies muy grandes, robustas garras encorvadas y una cola de 50 cm de diámetro en su nacimiento. Por lo que se deduce de su tamaño y hábitos solitarios, no era arborícola y se alimentaba manteniéndose sobre sus patas traseras. Aunque solía llevar un andar cuadrúpedo apoyándose en los nudillos.



El *Lestodon* es un género extinto de perezosos gigantes de la familia Mylodontidae que habitaron Sudamérica distribuidos en las dos especies hasta ahora identificadas. Su nombre significa "diente ladrón". Era muy grande, pero menor que el *Megatherium americanum*. Medían aproximadamente unos 4 m de longitud. Su cráneo tenía una región rostral muy ensanchada. Los huesos de sus miembros eran grandes y gruesos. Su dentición era simple, pero resaltaban hacia fuera de la boca unos caninos muy grandes, lo que se convertía en una defensa contra los posibles depredadores. Su masa estimada es de 2,5 toneladas.



El Milodón (*Mylodon darwini*) es una especie extinta de mamífero placentario que da el nombre a la familia de los Mylodóntidos. Era un perezoso gigante emparentado con los actuales perezosos. Era bípedo, se calcula que medía aproximadamente tres metros y medio, y pesaba unas 3 tn. Su piel era extremadamente dura, compuesta por diminutos huesos y muy tupida, lo cual la hacía muy resistente a los ataques de otros animales. Su dieta era herbívora. Se encontraron restos momificados del cuero y coprolitos sin fosilizar en la patagonia chilena, en la "cueva del mylodon".



Macairodontinos

Los macairodontinos o maquerodontinos (Machairodontinae) son una subfamilia de extintos félidos de gran tamaño caracterizados por el desarrollo extremo de sus colmillos, y generalmente conocidos como tigres de dientes de sable, aunque filogenéticamente no estén directamente emparentados con los tigres actuales. La subfamilia contiene varios géneros de tigres de dientes de sable, todos ellos extintos tras el Período Cuaternario.



Smilodon populator es una especie extinta de félido dientes de sable, perteneciente a la también extinta subfamilia de los macairodontinos (Machairodontinae) que vivió durante el Pleistoceno. Apareció por primera vez en América del Sur alrededor de un millón de años atrás y se extinguió hace unos 10.000 años. Era ligeramente más pequeño que su "primo" norteamericanos como *Smilodon fatalis* y poseía un pecho y patas delanteras muy desarrollados. Este gran gato medía 1,15 m de altura sobre los hombros, y un peso de hasta 320 kg.

Es probable que *Smilodon populator* cazara en grupos. Debido al gran desarrollo de los músculos de sus patas y su cuerpo robusto, no podía correr a altas velocidades para atrapar sus presas, pero podría viajar con otros dientes de sable con el fin de emboscar herbívoros pequeños o medianos. Inmovilizaban la víctima escogida con los potentes músculos de sus patas y a continuación le cortaban la garganta con sus largos dientes de sable de hasta 18 cm de longitud. Estos dientes tan largos eran relativamente frágiles, por lo que no podían usarse hasta que la presa estuviese totalmente quieta o correrían el riesgo de romperse con el forcejeo, algo que se encargaban de evitar las fuertes patas delanteras. Se han encontrado fósiles de varios individuos diferentes, muy cerca unos de otros y de restos de animales pastadores, lo que constituye un claro indicio de conducta social en esta especie.

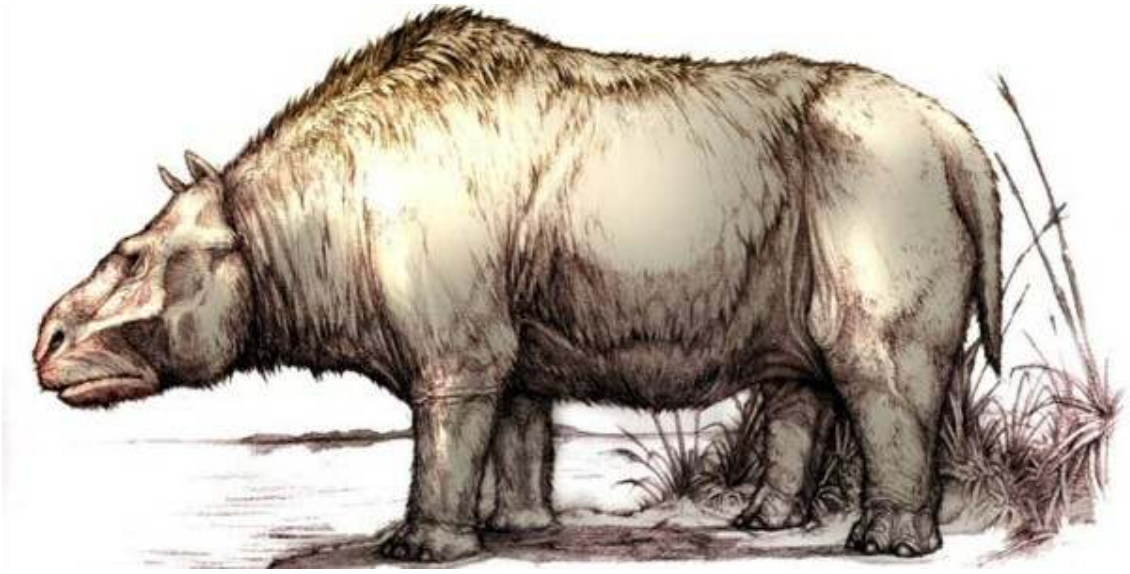
Notoungulados

Los notoungulados (Notoungulata - Ungulados del Sur) son un orden de mamíferos placentarios extintos nativos de Sudamérica. Los notoungulados, se clasifican dentro del

superorden de los meridiungulados. Incluyen a los extintos *Toxodon* y *Nesodon* entre muchos otros.

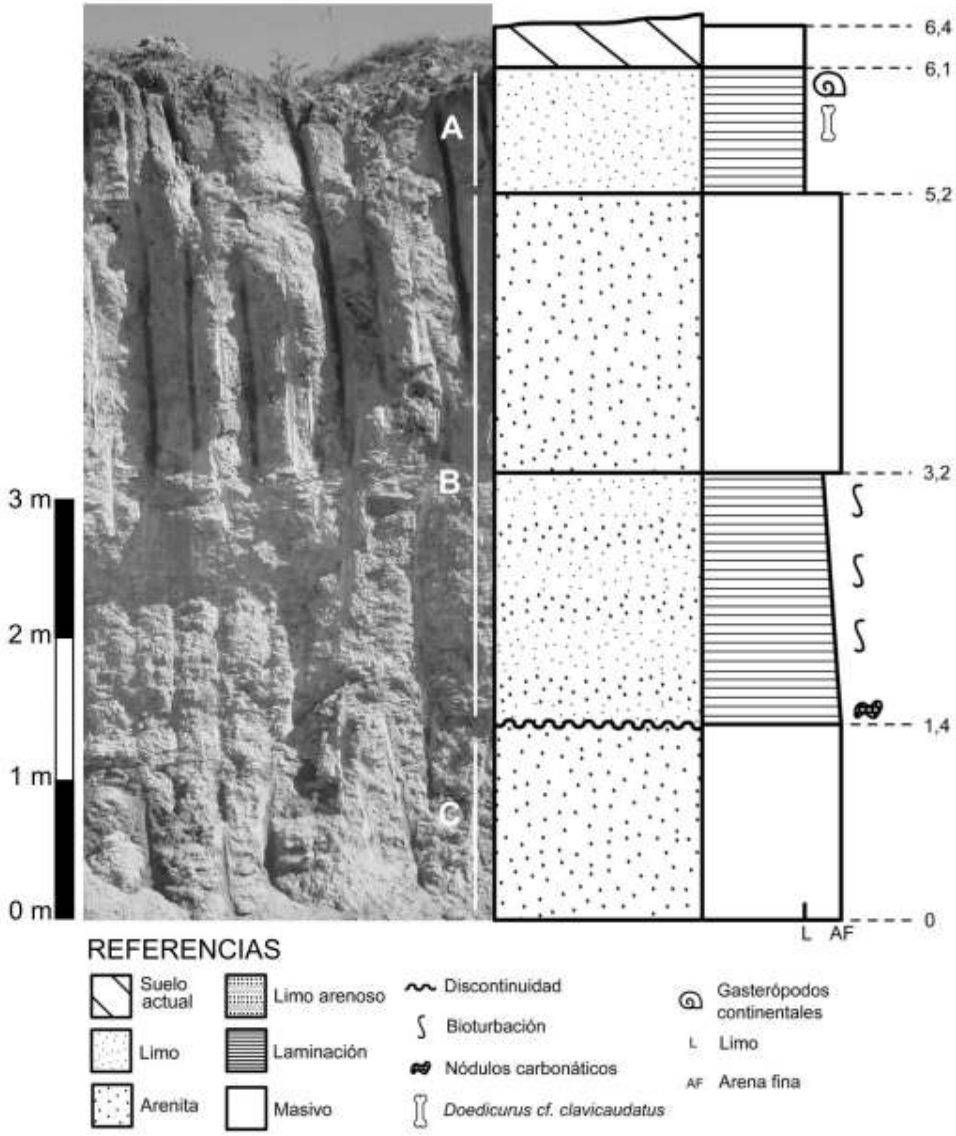
El *Toxodon* es un género de mamíferos extintos de la familia Toxodontidae, del suborden de los Toxodonta, del orden Notoungulata perteneciente a los meridiungulados. Su nombre científico suele castellanizarse como toxodón y en plural toxodontes.

Su nombre significa "diente inclinado" o "diente en forma de flecha". Son mamíferos de origen propios de Sudamérica, cuya evolución fue independientemente en dicha isla-continente.



Los notoungulados (ungulados sudamericanos) proporcionan un caso de aislamiento geográfico tan notable como el de los marsupiales en Australia. La radiación adaptativa de los ungulados paleocenos de América del Sur fue precoz y rápida, lo que dificulta encontrar un modelo filogenético lo suficientemente explicativo. Procedentes de pequeños y primitivos animales herbívoros sin competidores, evolucionaron independientemente y aislados del resto de los ungulados durante casi todo el extenso periodo del Cenozoico. Se propuso que Toxodon tenía hábitos anfibios pero la posición de la cabeza bajo la cruz desmiente esta posibilidad. Su esqueleto muestra parecido con la familia de los bóvidos y una grupa similar a la del bisonte, como su pariente Nesodon, al que supera en tamaño.

Sección estratigráfica de la Cantera Marcos Paz



Perfil estratigráfico de un sector de la Cantera de Marcos Paz. **A**, nivel donde el ejemplar RPCR 1021 estaba claramente asociado a las valvas de *Biomphalaria* sp.; **B**, en este nivel se observa un cuerpo laminar con rasgos ambientales análogos al nivel A; **C**, este nivel se encuentra en discordancia con el nivel B. (tomado de Soibelzon et al. 2012). El perfil de la Cantera que antecede, nos muestra que por lo menos hasta la profundidad de 6 m se han encontrado restos paleontológicos, tanto en el Nivel A como en la base del Nivel B. Sin embargo los niveles más profundos de esta unidad, también pueden contener restos de mamíferos.

Restos de la fauna

A modo de ejemplo se ilustran algunos restos fósiles de mamíferos clasificados y publicados del área de Marcos Paz.

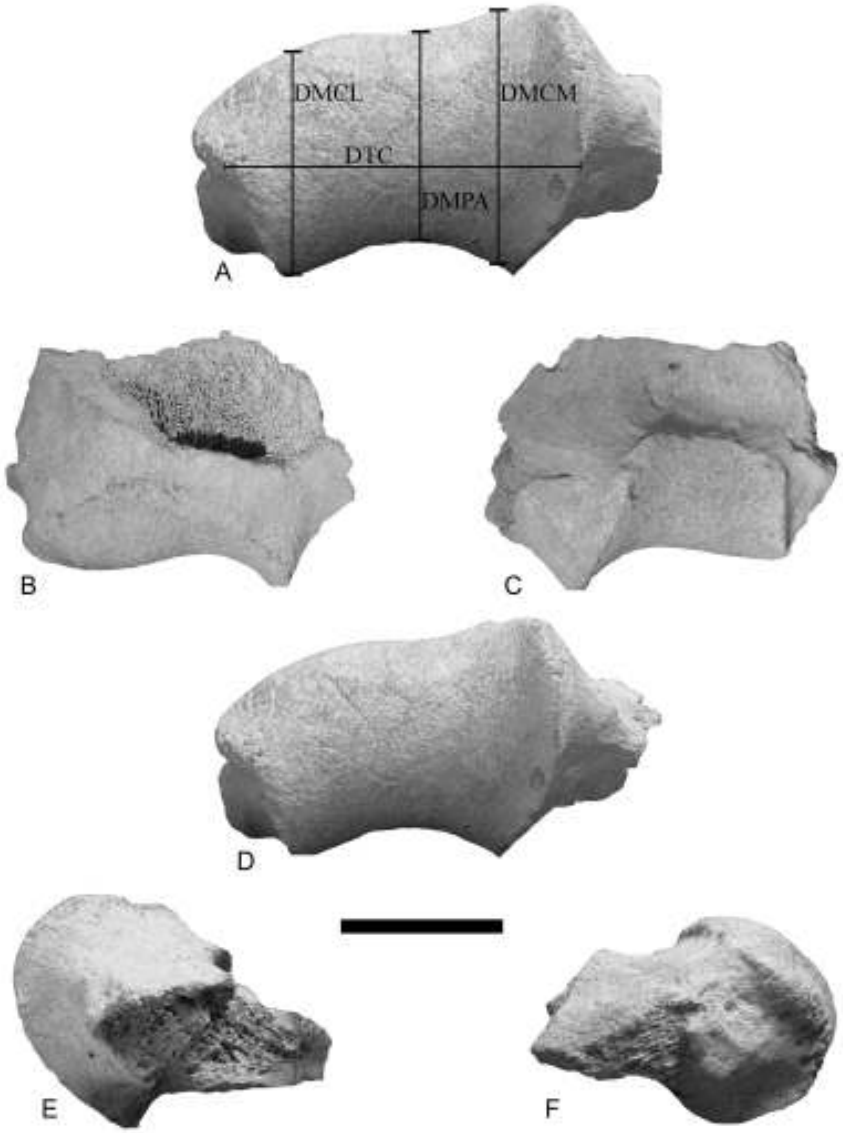


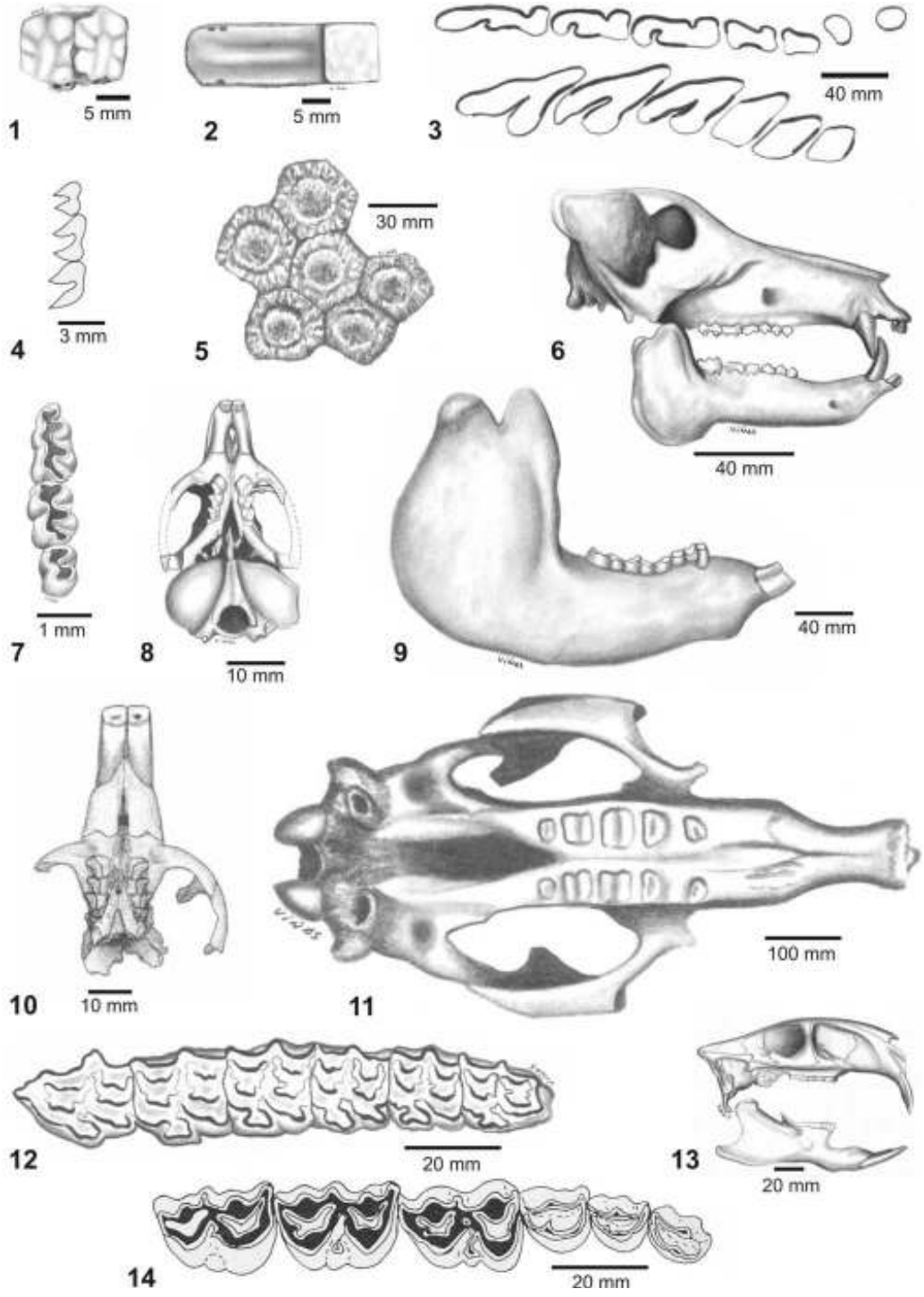
Figura L: Epífisis distal del húmero derecho de *Doedicurus* cf. *C. clavicaudatus* (RPCR 1021). A, medidas relevadas en la superficie distal; B, vista anterior; C, vista posterior; D, vista de la superficie distal; E, vista medial; F, vista lateral. Abreviaturas: DMAP, diámetro mínimo antero-posterior**;** DMCL, diámetro máximo del cóndilo lateral; DMCM, diámetro máximo del cóndilo medial; DTC, diámetro transverso del cóndilo. Escala = 50 mm. (tomado de Soibelzon et al. 2012).



Molar de un mastodonte (Cantera Marcos Paz).



Restos de vértebras de un Mastodonte (Cantera Marcos Paz).



Leyenda de la Figura V: Fósiles guía de las biozonas reconocidas en el área pampeana y que sirven de sustento a casi todas las unidades cronoestratigráficas desde el Chasiquense a la actualidad. 1, *Chasicotatus ameghinoi* Scillato-Yané, placas fijas. 2, *Macrochorobates scalabrinii* (Moreno y Mercerat), placa móvil. 3, *Trigodon gaudryi* Ameghino, molariformes inferiores y superiores en

vista oclusal. 4, *Neocavia depressidens* Kraglievich, vista oclusal de la serie dentaria inferior izquierda. 5, *Paraglyptodon chapadmalensis* Ameghino, fragmento de coraza. 6, *latygonus scagliai* Reig, cráneo y mandíbula. 7, *Akodon (A.) lorenzinii* Reig, vista oclusal de la serie dentaria inferior izquierda. 8, *Ctenomys chapalmalensis* (Ameghino), cráneo en vista ventral. 9, *Mesotherium cristatum* Serres, vista externa de rama mandibular derecha. 10, *Ctenomys kraglievichi* (Rusconi), vista ventral del rostro. 11, *Megatherium americanum* Cuvier, cráneo en vista ventral. 12, *Equus (A.) neogaeus* Lund, serie dentaria superior derecha en vista oclusal.13, *Lagostomus maximus* Brookes, cráneo y mandíbula en vista lateral. 14, *Bos taurus* Linné, serie dentaria superior derecha (tomado de Cione, A., et al. 2007).

Conclusiones Paleontológicas

Resumiendo, las observaciones realizadas sobre los diferentes parámetros analizados y descriptos en este informe, que influyen directamente en los posibles descubrimientos de restos paleontológicos dentro del subsuelo del predio, se hace indispensable tener en cuenta los diferentes cuidados en el momento de efectuar las excavaciones de la futura obra, que se encuentre a mayores profundidades del suelo (50 cm) teniendo en cuenta lo acontecido en la Cantera de Marcos Paz.

- La cercanía de la Cantera de Marcos Paz, al norte de esta localidad, con su rica fauna paleontológica, da lugar a suponer que dentro de la planicie aluvial del río Matanza y particularmente en este predio, también es posible hallar elementos similares en niveles estratigráficos equivalentes a los de Marcos Paz. La Formación Ensenada cuya presencia se encuentra entre los 15 y 20 m de profundidad.
- Los restos fósiles que pudieran encontrarse, normalmente se constituyen en partes óseas, como se ha ejemplificado en este informe, en general los restos se encuentran fosilizados, dependiendo de la profundidad en el terreno en que se encuentren.
- Se debería advertir y capacitar al personal involucrado de la obra en el momento de las excavaciones, para reconocer mediante la observación, de prestar atención en identificar aquellos trozos de apariencia rocosa que sean asimilables a fósiles, para dar aviso a la Inspección de Obra y se implemente el Procedimiento de Rescate vigente en AySA, con el fin de que un investigador decida si son restos óseos fosilizados o concreciones y se realicen las tareas correspondientes al rescate, si fuera necesario.

ARQUEOLOGIA

El predio dentro del contexto regional ya conocido

La potencialidad del registro arqueológico del predio es alta debido a que los valles de inundación de la región, como este sobre el río Matanza, son áreas de acumulación fluvial de conjuntos sedimentarios y de numerosas evidencias de actividad humana en el pasado.

Alejado varios km del predio de Aysa de Laferrere, han sido localizados materiales y sitios arqueológicos En este sentido, Rusconi (1928) localizó dos sitios en la cuenca del Matanza, que denominó "Paradero A" y "Paradero B", a unos 15 km de distancia del predio de Aysa de Laferrere, cuando el área tenía aún la fisonomía de la Pampa Ondulada. También se identificó a 12 km río abajo del predio de Aysa, el sitio denominado Ezeiza (ver figura 10 para sus ubicaciones respecto del predio de Aysa).

En el Paradero A, Rusconi detectó alfarería aborigen con decoración geométrica incisa similar al resto de la que se recupera en el área y que sería de antigüedad precolonial.



Figura 10. Localización de los sitios A y B de Rusconi y Ezeiza, en relación al Predio de Aysa de Laferrere.

No se conoce con exactitud la localización de este sitio, que se encontraba en la base de una barranca sobre el margen izquierdo del río, a 150 m del primer puente de La Noria, es decir a 500 m río arriba del puente actual. Rusconi (1928) consideró que se trataban de un redepósito de materiales que provenían de un nivel superior, lo cual parece ser la interpretación más correcta. El estilo de la alfarería recuperada se tiene una cronología que oscila entre 2400 y 500 años antes del presente (Loponte 2008) (ver figura 11).

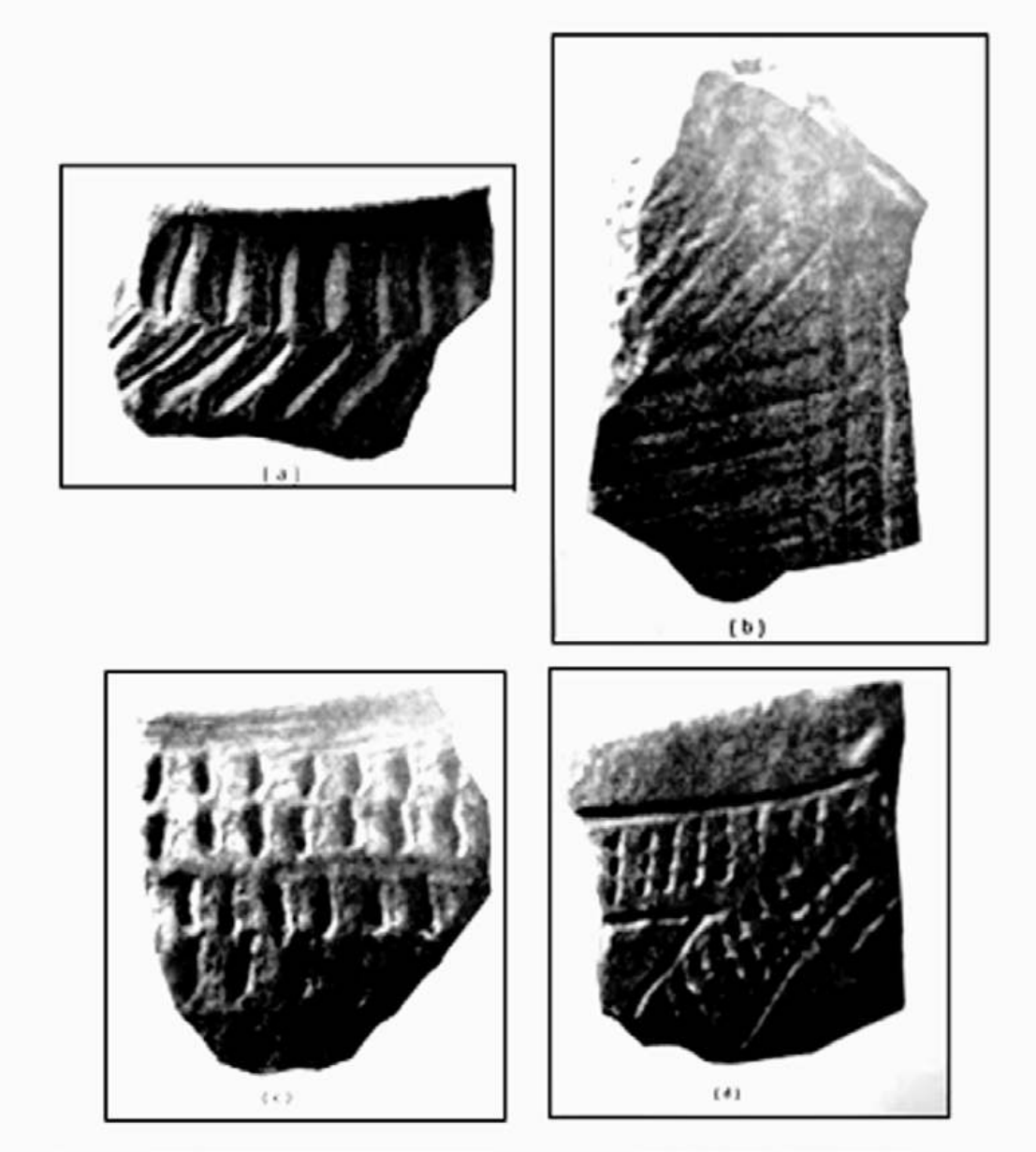


Figura 11: Fragmentos con estilo decorativo reconocidos por Rusconi en los sitios de Villa Lugano. Imagen tomada y modificada de Ali y Camino (2013).

El segundo sitio se denomina "Paradero B" (VER SU UBICACIÓN EN LA FIGURA 10), que correspondería a un depósito post-hispánico. Aquí identificó alfarería indígena con influencia española en la decoración, alfarería del período colonial temprano, huesos de guanaco (*L. guanicoe*) y fauna exótica, con fracturas y huellas de combustión. Este sitio es sumamente importante, ya que se encontraba en capa, aproximadamente a unos 40 cm de profundidad, exhibiendo una articulación cultural entre elementos indígenas y europeos (fig. 12, 13 y 14).

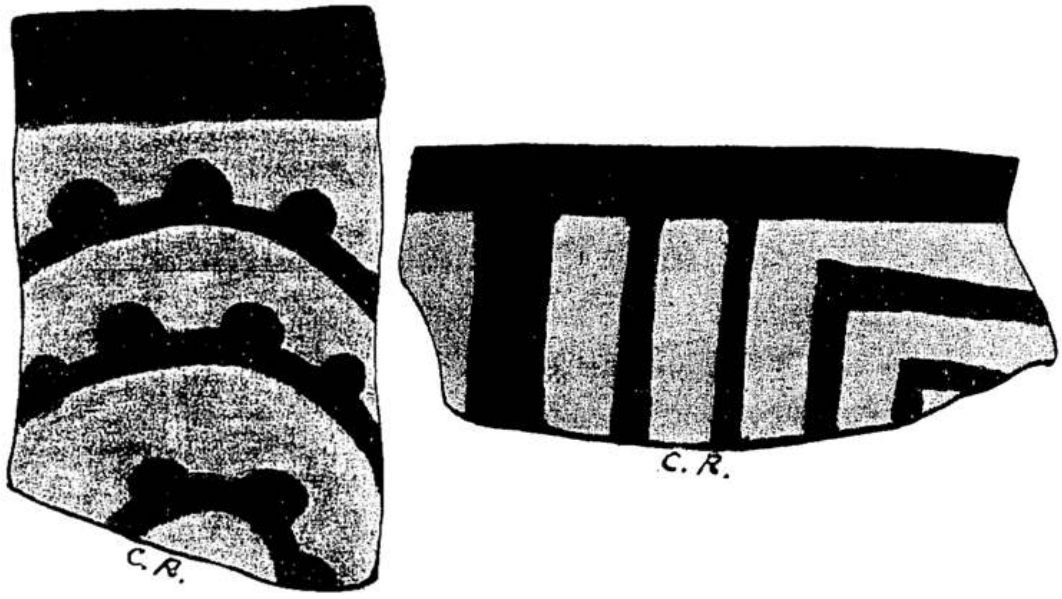


Figura 12: Fragmento de alfarería que corresponderían a un momento temprano del período colonial de la ciudad de Buenos Aires. Tomado y modificado de Ali y Camino (2013).

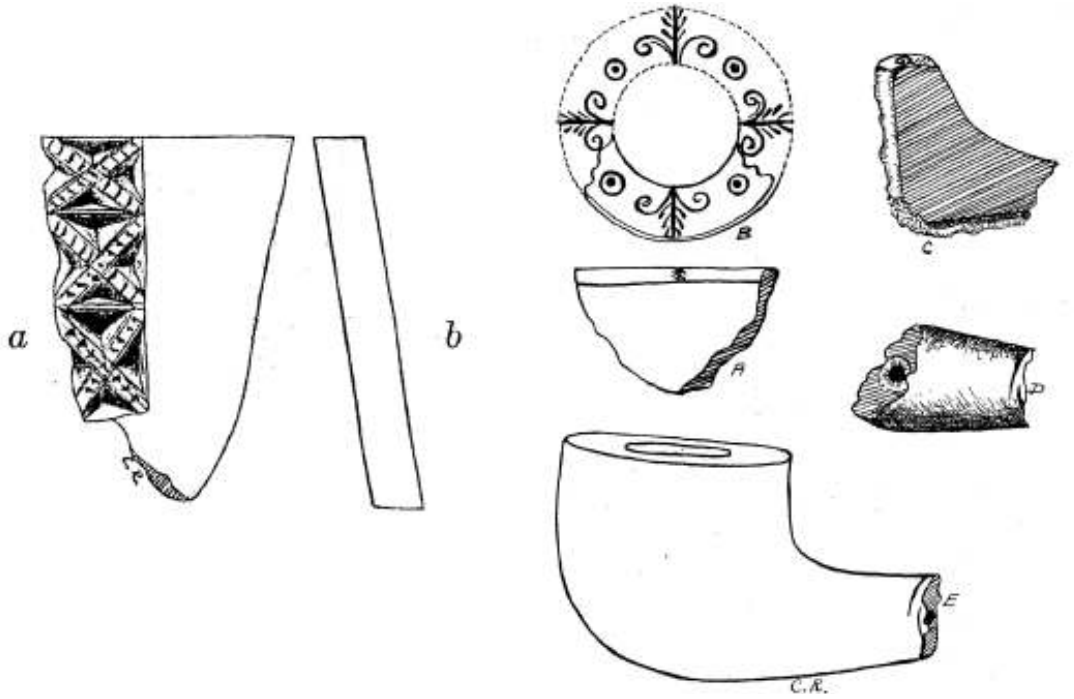


Figura 13: A la izquierda pieza de metal grabada. A la derecha, fragmentos de un pipa decorada con motivos de influencia europea. Imagen tomada y modificada de Ali y Camino (2013).

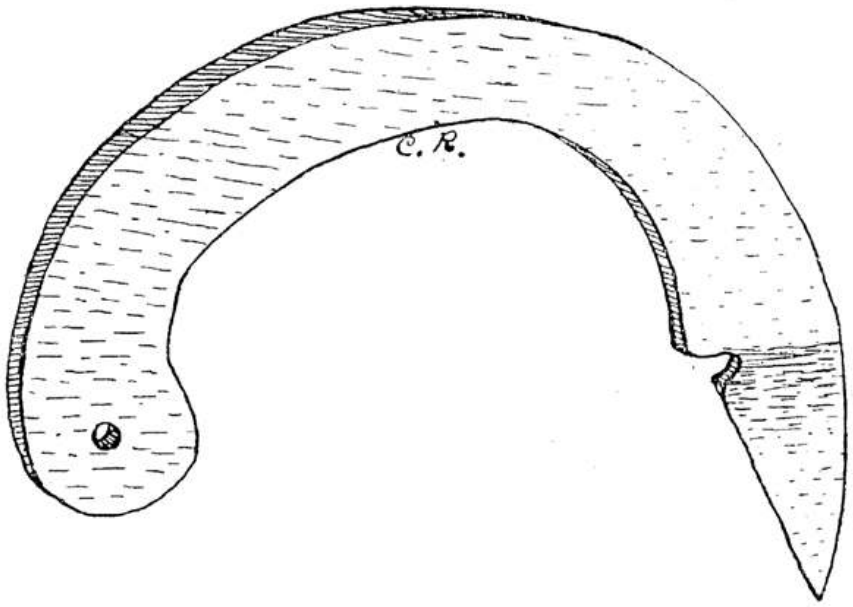


Figura 14: Artefacto de metal procedente del Paradero B. Imagen tomada y modificada de Ali y Camino (2013).

Una revisión efectuada por Ali y Camino (2013) de los documentos existentes y de la información publicada por Rusconi (1928) consideraron que el "Paradero A" se ubica en el actual Parque Sur del Sindicato de Trabajadores Municipales y el Paradero B bajo el Autódromo Municipal Oscar Gálvez (ver fig. 10), a 15 km de distancia del predio de Aysa de Laferrere.

Posteriormente a los trabajos de Rusconi, se localizó el sitio Ezeiza, que se encuentra unos 12 km río abajo aproximadamente del predio VER FIGURA 15 PARA SU UBICACON RESPECTO DEL PREDIO DE AYSA DE LAFERRERE). Fue identificado inicialmente por Vignati e informado por Villegas Basavilbaso (1933). Fue excavado por Marta Pastore (Conlazo com. pers. 1992), quien nunca publicó los hallazgos formalmente, y por Daniel Conlazo (1982) (ver ubicación en la fig. 15).

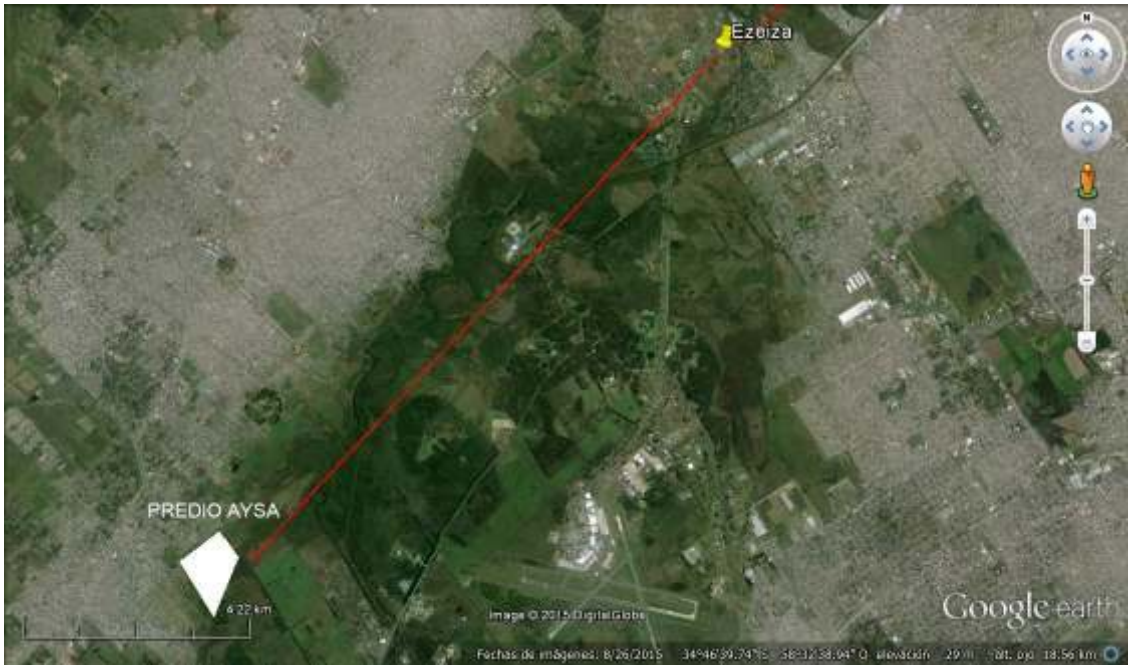


Figura 15: Vista ampliada de la ubicación del sitio Ezeiza, ubicado a 12 km de distancia del predio de Aysa de Laferrere,

La cerámica del sitio, como el de aquellos que se encuentran en el área, presentan colores que varían del oscuro al marrón claro, los cuales a menudo presentan incisiones decorativas (ver fig. 16 y 17).

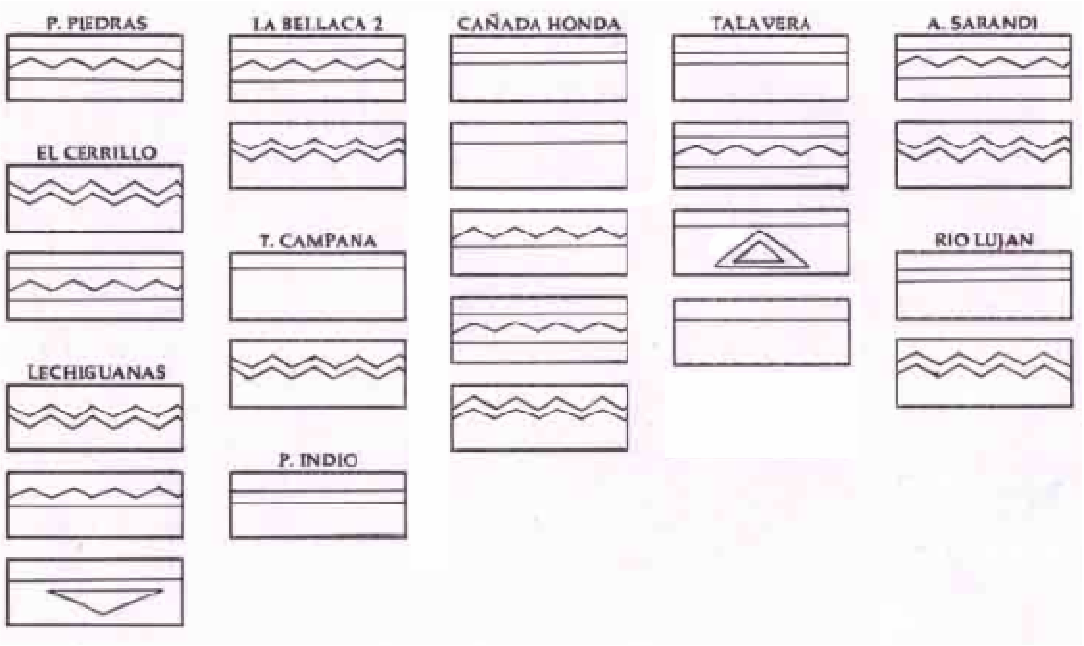


Figura 16: Algunos motivos típicos de la cerámica indígena de la región (tomado y modificado de Rodrigué 2005).



Figura 17: Ejemplos de decoración incisa de la cerámica de la región.

La profundidad a la que se encuentran los restos arqueológicos en estos sitios puede variar entre la superficie del terreno natural del área hasta unos dos metros de profundidad.

Otro de los hallazgos arqueológicos importantes son los restos faunísticos. Estos pueden estar asociados a la cerámica, pero también pueden ser descubiertos aisladamente. Los conjuntos arqueofaunísticos son muy abundantes en la región y son considerados parte del patrimonio protegido por la legislación vigente. También se los encuentra enterrados a partir de la superficie del terreno virgen hasta unos dos metros de profundidad en términos generales. Pueden existir excepciones que impliquen restos a profundidades mayores. En la fig. 18 se observan restos arqueofaunísticos recuperados en la región.



Figura 18: Restos arqueofaunísticos.

Los grupos aborígenes utilizaron partes de los elementos anatómicos de las presas que cazaban para confeccionar artefactos óseos. Estos también integran el patrimonio arqueológico regional (fig. 19).

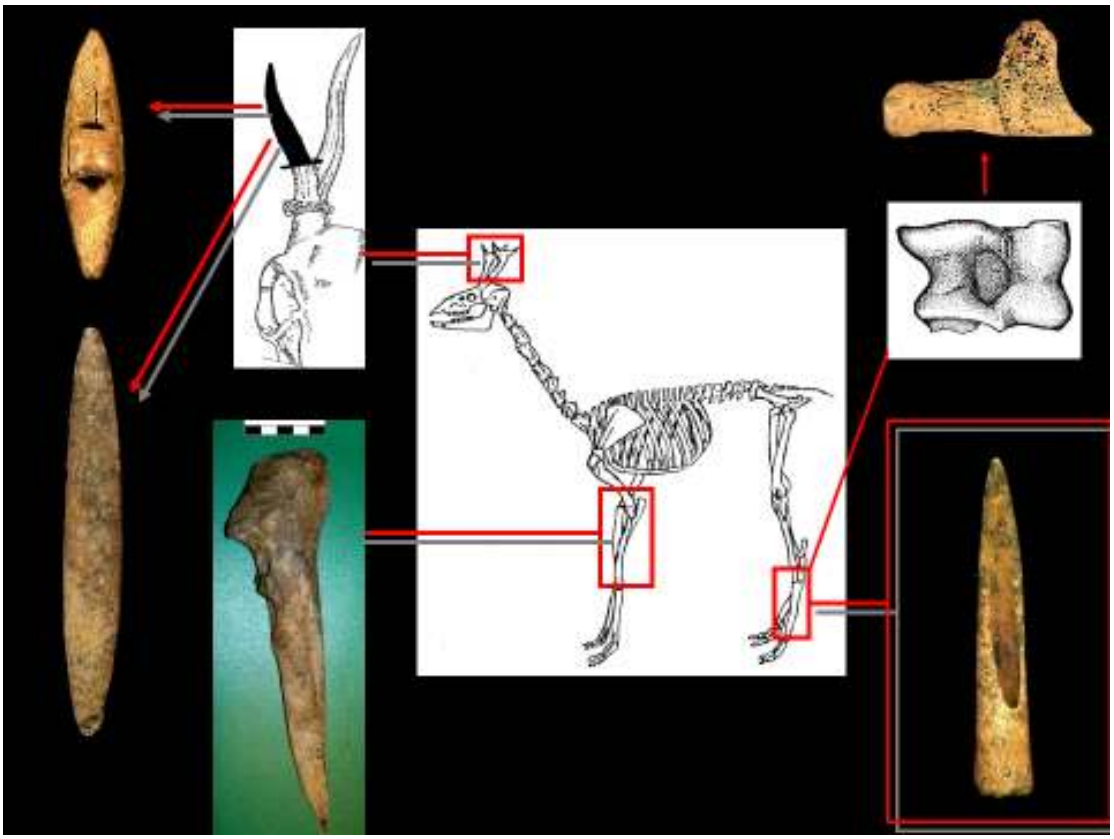


Figura 19: Artefactos óseos típicos de los sitios arqueológicos del área.

Otro de los artefactos arqueológicos que se recuperaron en los sitios, son los cabezales líticos de proyectiles. Estos por lo general tienen tamaños pequeños. Están confeccionados con rocas cuarcíticas o en calcedonia, tal como se ilustra en la figura 20.

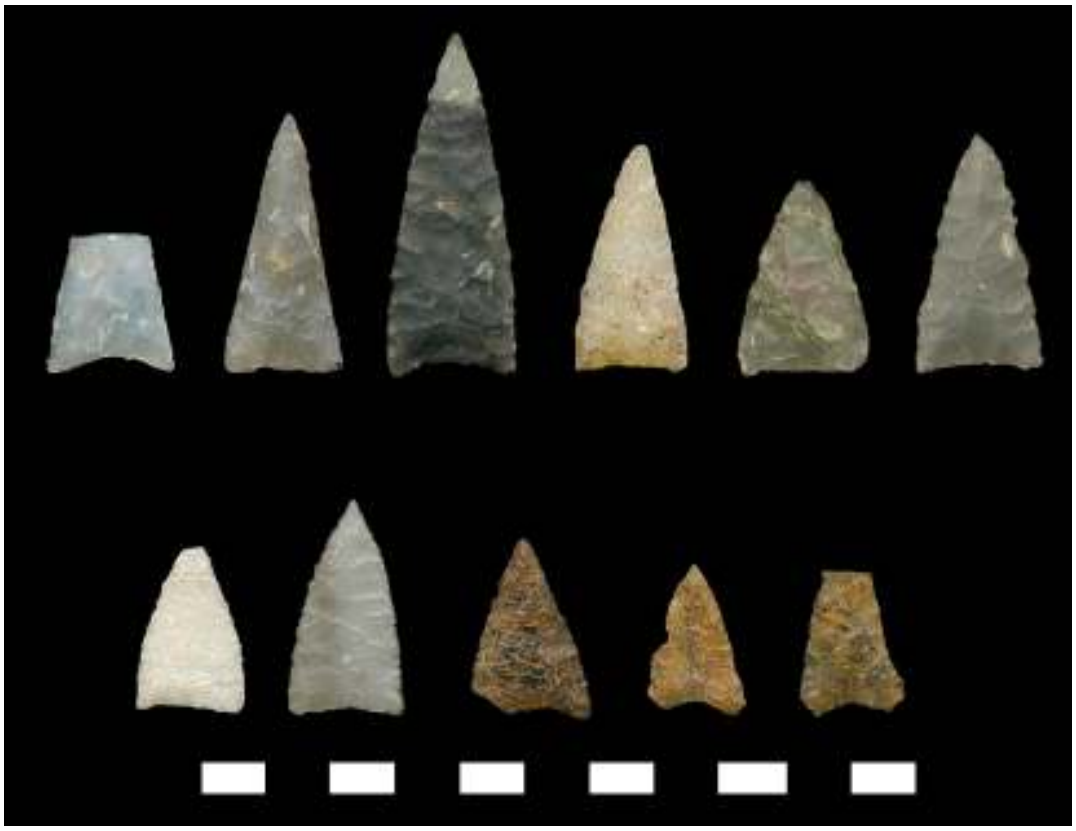


Figura 20: Puntas de proyectil recuperadas en el área.

Asimismo, junto con la cerámica y los instrumentos, también se recuperan objetos ornamentales que pueden ser de hueso, valva, metal o roca, tal como se observan en la figura 19. Algunos de ellos son de producción local, mientras que otros han sido producidos por otras sociedades humanas de otras regiones, las cuales por mecanismos de intercambio, llegaban al área (fig. 21).



Figura 21: Artefactos ornamentales recuperados en el área.

Registro histórico

En 1536 se fundó la ciudad de Buenos Aires en la margen izquierda del río Matanza, muy cerca de su desembocadura. El área fundacional se encuentra a 30 km aproximadamente hacia el noreste del predio de Aysa de Lafferere. No existe consenso acerca del lugar de su fundación de este núcleo poblacional de carácter militar (fig. 22). Según algunos autores suponen que el asentamiento se realizó en el actual barrio de la Boca (Groussac 1916). Para otros autores han intentado ubicarla en el sector de Parque Lezama con resultados negativos (Schávelzon y Lorandi 1988; Schávelzon et al. 1988).



Figura 22: Imagen idealizada del primer asentamiento de Buenos Aires (Imagen tomada de Schmidl 1948).

El registro arqueológico de ese momento temprano puede reflejarse en cerámicas españolas de la primera mitad del siglo XVI, como las que se observan en las figuras 23, 24 y 25.



Figura 23: Alfarería europea. Imagen tomada de Pasquali y Escribano Ruiz (2013).



Figura 24: Cerámica europea de la primera mitad del siglo XVI. Imagen tomada de Pasquali y Escribano Ruiz (2013).

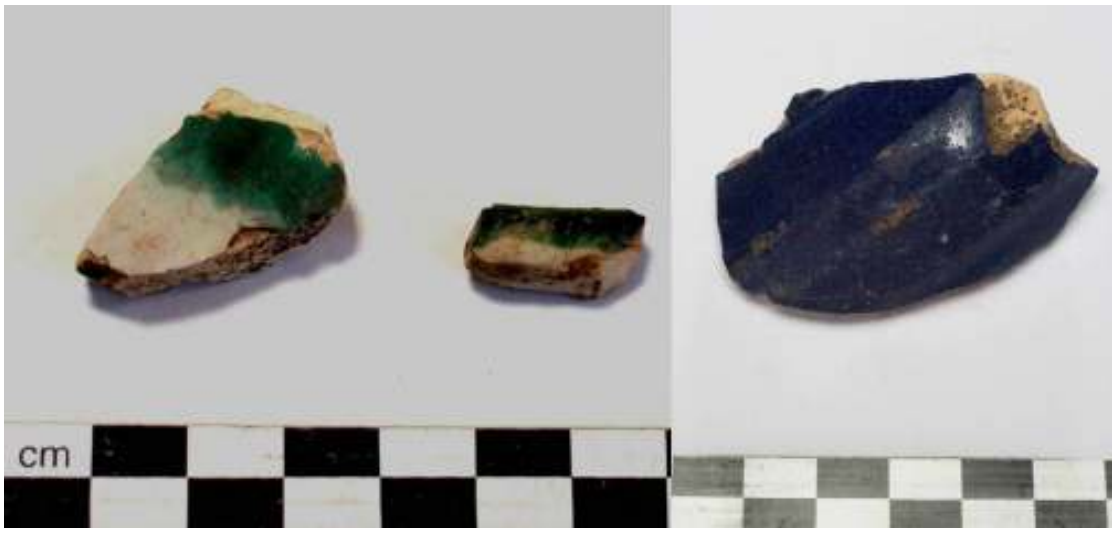


Figura 25: Alfarería europea de la primera mitad del siglo XVI. Tomado de Pasquali y Escribano Ruiz (2013).

Asimismo, el registro arqueológico de este período puede estar evidenciado por restos de artefactos de metal, madera o hueso, como así también por conjuntos óseos, líneas de pozos, postes, etc. Es un registro muy lábil, y por lo tanto, cualquier evidencia arqueológica debe ser cuidadosamente evaluada.

La cuenca del Matanza permaneció posteriormente deshabitada luego del abandono de Buenos Aires (Casella de Calderón 1991), hasta la refundación en 1580. Si bien se sabe la existencia en el siglo XVII de pequeñas construcciones de defensa como el Fuertecillo de San Juan Bautista (Torre Revello s/f) y algunas guardias de control de tránsito y desembarco sobre las adyacencias de la desembocadura del Matanza (De Gandía 1939), el área permaneció esencialmente vacía de población con excepción del núcleo urbano de Buenos Aires.

A principios del siglo XVII comienzan a instalarse en la región diversos saladeros y puestos de estancia, algunos de los cuales podrían haber dejado evidencias en el sector del predio bajo estudio. Para fin del siglo XVIII se construyó el Puente de Gálvez, que marcó la importancia económica de la región, la cual mantenía la fisonomía rural, con el desarrollo de algunas pulperías y saladeros, dentro de una región que se utilizaba para pastoreo y producción hortícola. Nuevamente, aquí podrían eventualmente existir algunas evidencias arqueológicas de estas actividades en el predio bajo estudio.

Posteriormente, durante los siglos XIX y XX, se desarrolló Buenos Aires como gran ciudad puerto, impactando su actividad en la cuenca baja y media del río Matanza, generando un inmenso registro arqueológico que refleja el estilo cosmopolita (Schávelzon 1991).

Los materiales más característicos que pueden identificarse para los últimos siglos de historia local corresponden a lozas, vidrios y objetos de uso cotidiano. Entre los primeros se destacan la lozas decoradas (de borde decorado, las cerámicas de impresiones, las de decoración anular, pintadas a mano, estampadas, etc.), la cerámica como el gres, y otras manufacturas industriales como vidrio, botones, clavos, pipas, etc. (Schávelzon 1991) (ver fig. 26 y ss).



Figura 26: Lozas de color azul desleído. Imagen tomada de www.danielschavelzon.com.ar.



Figura 27: Loza Creamware Anular (arriba izquierda), lozas variedad Anular Whiteware (arriba derecha), lozas Pearlware de la variedad Floreal (abajo).



Figura 28: Lozas de la variedad Borde Decorado en diversos colores con y sin relieve, en Creamware y Whitewar. Imagen tomada de www.danielschavelzon.com.ar



Figuran 29: Lozas de la variedad Impresa en colores verde. Imagen tomada de www.danielschavelzon.com.ar.



Figuran 30: Botones históricos. Imagen tomada y modificada de http://www.iaa.fadu.uba.ar/cau.

Los ejemplos presentados anteriormente representan una fracción minina del complejo y amplio registro de una sociedad industrial insertada en el modo de producción capitalista.

Análisis de campo

Se efectuó un estudio de campo cuyo objetivo fue identificar la presencia de sitios arqueológicos en el predio bajo estudio. Para ello se realizaron 19 transectas guiadas bajo rumbos de GPS, además de numerosos recorridos "ad hoc" a fin de detectar la presencia de materiales arqueológicos o paleontológicos desagregados, como así también geoformas de potencial interés arqueológico. Las transectas mantuvieron una equidistancia de entre 25 y 50 m (fig. 31).



Figura 31: Transectas desarrolladas sobre el terreno.

Durante las mismas no se detectaron materiales arqueológicos desagregados ni **geoformas que pudieran presentar depósitos arqueológicos similares a las estructuras fluviales observadas en los arroyos y ríos de la región (Loponte 2008). Por el contrario, el predio se presenta como una pradera homogénea, sin desniveles apreciables en la superficie (fig. 32 y 33).**



Figura 32: Vista general del predio.



Figura 33: Vista general del predio.

Una de las transectas se desarrolló en forma paralela al río Matanza, donde en espacios intermitentes, según la vegetación lo permitiera, se hicieron observaciones sobre los perfiles expuestos de las barrancas.

Estas observaciones se efectuaron desde el techo de la barranca como en la base, en aquellos casos que la existencia de una pequeña playa permitiera el descenso. En todos los casos resultaron estériles en términos arqueológicos (fig. 34 y 35).



Figura 34: Ejemplo de uno de los perfiles observados durante la transecta paralela al río.



Figura 35: Puntos de observación de la barranca.

En forma paralela, otro equipo de trabajo se abocó al cateo del predio, realizando 20 pozos de sondeo al azar, a fin de determinar la eventual existencia de materiales arqueológicos o

evidencias que sugieran la proximidad de las mismas, entre ellas, la presencia de carbón, microfragmentos óseos, microfragmentos de vegetales carbonizados, etc.

Los pozos de sondeo tuvieron 40 cm de lado y 100 cm de profundidad, asimismo, se efectuaron 6 pozos de sondeo de hasta 1,5 m de potencia a fin de determinar la existencia de materiales arqueológicos en capas. Los sondeos se efectuaron a pala y el sedimento fue tamizado en seco por una zaranda de 0,3 mm de luz. En todos los casos, los resultados fueron negativos (fig. 36).



Figura 36: Ubicación de los pozos de sondeo.

Se tomaron muestras de sedimentos de los pozos de sondeo, y se relevaron los perfiles, los cuales resultaron ser todos semejantes, comenzando por un pequeño horizonte "A" del suelo actual, con mayor materia orgánica en las cercanías del río y menor cantidad a medida que nos alejamos del mismo (fig. 37) debajo del cual se presenta un nivel arenoso propio del valle de inundación del río Matanza que tiene un desarrollo superior a 150 cm de potencia. En los sectores más alejados del valle de inundación, se observó la presencia de un horizonte B. Se documentaron los perfiles, se tomaron fotografías, las cuales fueron anexadas al protocolo de campo.



Figura 37: Pozo de sondeo (#17), donde se observa el desarrollo de un horizonte de suelo A con la presencia de arenas finas por debajo. El sondeo tiene 40 cm de lado.

Conclusiones del estudio Arqueológico

Si bien el predio posee un alto potencial para la presencia de materiales arqueológicos, estos no han sido detectados a través de los estudios de campo. De la misma manera, no se registran dentro de los límites del predio acotado, antecedentes bibliográficos que indiquen la existencia de tales materiales. Se recomienda, no obstante, realizar una capacitación al personal afectado a los futuros trabajos de la obra, con el fin de que ante la presunción de un descubrimiento se efectúen las acciones pertinentes.

CONCLUSIONES

Resumiendo, las observaciones realizadas sobre los diferentes parámetros analizados y descriptos en este informe, que influyen directamente en los posibles descubrimientos de restos paleontológicos y arqueológicos dentro del subsuelo del predio, se hace indispensable tener en cuenta los diferentes cuidados en el momento de efectuar las excavaciones de la futura obra, que se encuentre a mayores profundidades de 30 cm del suelo.

- La cercanía de la Cantera de Marcos Paz, al norte de esta localidad, con su rica fauna paleontológica, da lugar a suponer que dentro de la planicie aluvial del río Matanza y particularmente en este predio, también es posible hallar elementos similares en niveles estratigráficos equivalentes a los de Marcos Paz. La Formación Ensenada cuya presencia se encuentra entre los 15 y 20 m de profundidad.

- Los restos fósiles que pudieran encontrarse, normalmente se constituyen en partes óseas, como se ha ejemplificado en este informe, en general los restos se encuentran fosilizados, dependiendo de la profundidad en el terreno en que se encuentren.

- Se debería advertir y capacitar al personal involucrado de la obra en el momento de las excavaciones, para reconocer mediante la observación, de prestar atención en identificar aquellos trozos de apariencia rocosa que sean asimilables a fósiles, para dar aviso a la Inspección de Obra y se implemente el Procedimiento de Rescate vigente en AySA, con el fin de que un investigador decida si son restos óseos fosilizados o concreciones y se realicen las tareas correspondientes al rescate, si fuera necesario.

- Si bien el predio posee un alto potencial para la presencia de materiales arqueológicos, estos no han sido detectados a través de los estudios de campo. De la misma manera, no se registran dentro de los límites del predio acotado, antecedentes bibliográficos que indiquen la existencia de tales materiales. Se recomienda, no obstante, realizar una capacitación al personal afectado a los futuros trabajos de la obra, con el fin de que ante la presunción de un descubrimiento se efectúen las acciones pertinentes.

Bibliografía Paleontología

Bond, M., Cerdeño, M.E. y López, G.M. 1995. Ungulados nativos sudamericanos. En: M.T. Alberdi, G. Leone y E.P. Tonni (eds.), Evolución Biológica y Climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Monografías de Museo nacional de Ciencias Naturales (Madrid), CSIC. pp. 257-275.

Bidegain, J.C., Jurado, S. y Gómez Samus**,** S., 2011. Magnetoestratigrafía en una sucesión de *loess*/paleosuelos del Pleistoceno en Marcos Paz, provincia de Buenos Aires Rev. Asoc. Geol. Argent. vol.68 no.4 Buenos Aires.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2001. Correlation of Pliocene to Holocene southern South American and European vertebrate-bearing units. En: L. Rook y D. Torre (eds.), Neogene and Quaternary continental stratigraphy and mammal evolution. *Bollettino della Societá Paleontologica Italiana* 40: 167-173.

Cione, A.L. y Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. En: R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (eds.), Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. *16º Congreso Geológico Argentino, Relatorio,* 11: 183-200.

Cione, A., Tonni, E., Bargo, S., Bond, M., Candela, A., Carlini, A., Deschamps, C., Dozo, M., Esteban, G., Goin, F., Montalvo, C., Nasif, N., Noriega, J., Ortiz Jaureguizar, E., Pascual, R., Prado, J., Reguero, M., Scillato-Yaye, G., Soibelzon, L., Verzi, D., Vieytes, C., Vizcaíno, S. y Vucetich, M., 2007. Mamíferos continentales del Mioceno tardío a la actualidad en la Argentina: cincuenta años de estudios. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial, *Ameghiniana* 50º aniversario: 257-278. Buenos Aires.

Soibelzon, L., Tonni, E.P. y Bond, M. 2005. The fossil record of South American short faced bears (Ursidae, Tremarctinae). *Journal of South American Earth Sciences* 20: 105-113.

Soibelzon, L.H., Zamorano, M. y Scillato–Yane, G. J., 2012. Un Glyptodontidae de gran tamaño en el Holoceno temprano de la región Pampeana, Argentina. Rev. Bras. Paleontol. 15(1):105-112, Sociedade Brasileira de Paleontología.

Tonni, E.P. y Pasquali, R. 1999. El estudio de mamíferos fósiles en la Argentina. *Ciencia Hoy* 9: 22-31.

Tonni, E.P. y Politis, G. 1980. La distribución del guanaco (Mammalia, Camelidae) en la provincia de Buenos Aires durante el Pleistoceno tardío y Holoceno. Los factores climáticos como causas de su retracción. *Ameghiniana* 17: 53-66.

Compagnucci, R.H. y Tonni, E.P. 2006. Climatic change of the Argentina in the last 1000 years: a multiproxy analysis. Reconstructing Past Regional Climate Variations in South America over the late Holocene: a new PAGES initiative. *International Symposium, abstracts*: 87; Malargüe.

Fidalgo, F., Colado, U. R. y De Francesco, F. O., 1973. Sobre ingresiones marinas cuaternarias en los partidos de Castelli, Chascomús y Magdalena (Provincia de Buenos Aires). Actas V Congreso Geológico Argentino, III, 227-240.

Frenguelli, J., 1928. Observaciones geológicas de la región costanera sur de la provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias de la

Educación, Anales 2, 145 pp, Santa Fe.

Frenguelli, J., 1950. Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires. LEMIT,

Serie II, 33, La Plata, 72 pp

Zárate, M.A. y Fasano, J.L., 1989. The Plio-Pleistocene record of the central Eastern Pampas: Buenos Aires Province, Argentina: The Chapadmalal case study. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoclimatology 72, 27-52

Bibliografía Arqueología

Ali, S. G, Camino, U., 2013. Redescubriendo el pasado de Villa Riachuelo. Ubicación actual de los sitios hispano-indígenas hallados por Rusconi a principios del siglo XX. La Zaranda de Ideas: Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología 9(1): 9-20 Buenos Aires.

Aysa. 2012. Análisis de sensibilidad arqueológica y paleontológica del área metropolitana. Concesión de AySA. Departamento de Gestión Ambiental.

Bucich, A. J., 1971 La Boca del Riachuelo en la Historia. Asociación Amigos del Museo - Escuela de Bellas Artes de La Boca.

Cione, A., Tonni P. y Soilbenzon, L., 2003. The broken zig-zag. Late Cenozoic large mammal and turtle extinction in South America, en Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, 5(1), Buenos Aires, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, pp. 5-19.

Conlazo, D., 1982. Resultados de una prospección en el curso inferior del río Matanza ADEHA 1: 4-42. Buenos Aires

De Gandía, E., 1939. Historia de la Boca del Riachuelo. Buenos Aires. Ateneo Popular de La Boca.

Devoto, F.J., 1991. Los orígenes de un barrio italiano de Buenos Aires (La Boca, 1830-1870). En: Estudios sobre la emigración italiana a la Argentina en la segunda mitad del siglo XIX. Universitá de Sassari. F. J. Devoto (Comp.). Edizioni Scientifiche Italiane Serie Studi 1: 115-141.

Sumiere J. P., 1969. Origen y formación del partido y pueblo de Almirante Brown (Adrogué) 1750-1882. Publicaciones del Archivo Histórico "Dr. Ricardo Levene" contribución a la historia de los pueblos de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Educación, Subsecretaría de Cultura La Plata, Argentina.

González, J. V., 1957. Historia Argentina. Tomo I. La Era Colonial. Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires.

González Bonorino, F., 1965. Mineralogía de las fracciones arcilla y limo del Pampeano en el área de la Ciudad de Buenos Aires, en Revista de la Asociación Geológica Argentina, XX (1), Buenos Aires, Asociación Geológica Argentina, pp. 67-148.

Gorriti, R. J., 1966. El origen del pueblo de Burzaco. Biblioteca del Congreso Nacional. Argentina.

Guaico y de Paula, 1992. Temperley, su historia y su gente. Editorial Pleamar. Argentina.

Guevara, C., 1988. La Boca. Su Historia Urbana y su Composición Étnica. Anales del Instituto de Arte Americano Nro. 26. Pp. 52-62. FADU UBA. Buenos Aires.

Guillermo, S., 2004. El proceso de descarte de basura y los contextos de depositación presentes en la ciudad de Buenos Aires. Intersecciones en Antropología 5: 19-28.

Groussac, P., 1916. Mendoza y Garay, las dos fundaciones de Buenos Aires, J. Menéndez Editor, Buenos Aires.

Loponte, D., 2008. Arqueología del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales). Compilado por Alejandro Acosta y Daniel Loponte. Series monográficas. "Arqueología de la Cuenca del Plata". Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Buenos Aires.

Nabel, P. y Pereyra F., 2002. El paisaje natural bajo las calles de Buenos Aires, Buenos Aires, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Novas, F., 2006. Buenos Aires, un millón de años atrás, Buenos Aires, Siglo XXI Editores.

Paradela, H., 2000. Nacionalidades, ocupaciones, actividades. La variabilidad del registro arqueológico en La Boca y Barracas. Informe Convenio de Pasantías. GCBA, Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires - Facultad de Filosofía y Letras UBA. Ms.

Pasquali, C., Escribano-Ruiz, S., 2013. Mayólicas en el Fuerte Sancti Spiritus (1527-1529). Propuesta analítica y resultados provisionales. Revista del Museo de La Plata. Sección Antropología, 13 (87):405-416.

Porto, A. P., Bernat, M. E., 2000. Secuencia de la línea de propietarios de un terreno en la provincia de Buenos Aires. Actas del 1er. Congreso Nacional de Arqueología Histórica, pp: 430 – 433, Editorial Corregidor.

Revello, J.T., S/f El Riachuelo en 1850. Historia Revista Trimestral de Historia Argentina, Americana y Española. Año IV (13): 34.

Rodrigué, D., 2005. El estilo en la cerámica del humedal del Paraná. La Zaranda de Ideas, Revista de Jóvenes Investigadores en Arqueología 1:59-75.

Rusconi, C., 1928. Investigaciones arqueológicas en el Sur de Villa Lugano (Capital Federal). GAEA III (1): 75-117. Buenos Aires.

Schávelzon, D., 1991. Arqueología histórica de Buenos Aires. La cultura material porteña de los siglos XVIII y XIX. Editorial Corregidor. Buenos Aires.

Schávelzon, D., Lorandi, A. M., 1988-1989. Excavaciones en parque Lezama, Buenos Aires en La arqueología urbana en la Argentina, pp. 37-77, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Schávelzon, D., Lorandi, A. M., Fantuzzi, S., 1988. Excavaciones en Parque Lezama, informe preliminar (1988), Publ. No. 12, Programa de Arqueología Urbana, Buenos Aires.

Schmidl, U. 1948., Crónica del Viaje a las Regiones del Plata, Paraguay y Brasil. Editorial Peuser, Buenos Aires.

Soilbenzon, L., 2008. Broken zig-zag, en *Museo,* 3 (22), La Plata, Fundación Museo de La Plata, pp. 22-25.

Torassa, Antonio A., 1941. El partido de Avellaneda. 1580-1890. Publicaciones del Archivo Histórico "Dr. Ricardo Levene" contribución a la historia de los pueblos de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Educación, Subsecretaría de Cultura La Plata, Argentina.

Villegas Basavilbaso, C., 1937. Un paradero indígena en la margen izquierda del río Matanza. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología I: 60-63.

Weissel, M., 2007. Arqueología de la Boca del Riachuelo. Puerto urbano de Buenos Aires, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Daniel Loponte Francisco Nullo

ANEXO I

La eventual existencia de depósitos de interés patrimonial, dado que el área presenta una alta sensibilidad arqueológica y paleontológica (Aysa 2012). Por ello, la probabilidad de que las obras impacten sitios de interés arqueológico, tanto históricos como pre-coloniales, como así también paleontológicos en profundidad, es sustancialmente alta. Estos conjuntos forman parte del patrimonio según se establece en el art. 2 de la Ley Nacional 25.743/03:

Art. 2.– Forman parte del patrimonio arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes.

La frase "hasta épocas recientes" se considera, según el art. 2 del DR 1022/04 hasta 100 años desde la actualidad. Consecuentemente, como este documento está fechado en 2015, es parte del patrimonio arqueológico todo aquel vestigio anterior a 1915.

OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLOGICO

Según el art. 13 del DR 1022, que reglamenta la ley 25.743, los estudios de impacto arqueológico y paleontológico son obligatorios:

Art. 13. Párrafo tercero:

"Las personas físicas o jurídicas, responsables de emprendimientos deberán prever la necesidad de realizar una prospección previa a la iniciación de las obras con el fin de detectar eventuales restos, yacimientos u objetos arqueológicos o paleontológicos. De verificarse su existencia, deberán facilitar el rescate de los mismos. Las tareas que se realicen a ese efecto deberán ser aprobadas por la autoridad de aplicación jurisdiccional"

Teniendo en cuenta estos conceptos legales, este trabajo se ha desarrollado considerando dicho marco, por lo cual se realizó la línea de base y un análisis de campo a fin de detectar eventuales restos de interés arqueológico y paleontológico.

ANEXO II

PROCEDIMIENTO EN CASO DE DESCUBRIMIENTO DE VESTIGIOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS O CULTURALES DURANTE EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE SUELO

La Dirección de Ambiente de AySA lleva a cabo los estudios de prospección arqueológicos, paleontológicos y culturales en las áreas de obras que supongan la excavación de los suelos a profundidades mayores a los 2 metros.

Para las obras que se ejecutan en la Provincia de Buenos Aires, la Autoridad de Aplicación ante descubrimientos arqueológicos, paleontológicos o culturales es la Dirección Provincial de Patrimonio Cultural, perteneciente al Instituto de Cultura de la Provincia de Buenos Aires.

Ante un descubrimiento durante excavaciones y/o movimientos de suelos en obras a cargo de AySA se deberá:

1. En caso de descubrimiento de vestigios arqueológicos, paleontológicos y/o culturales, deberán detenerse los trabajos y mantener el sitio lo más intacto posible (ver Apéndice 1)
2. La Contratista deberá notificar al Inspector de Obra y a la Dirección de Ambiente de AySA del descubrimiento y comunicarse con la Dirección Provincial de Patrimonio Cultural, enviar una nota oficial, en donde se especifique la solicitud de un profesional que pueda realizar el rescate.
3. Queda a criterio de la Empresa Constructora la elección del profesional, que deberá ser validada por la Dirección de Ambiente de AySA El profesional contratado será responsable de realizar la tarea de rescate.
4. El tiempo para realizar el rescate será acordado entre la Contratista y el profesional, de acuerdo al análisis de campo. En todo momento se mantendrá informada a la Inspección de Obra y a la Dirección de Ambiente de AySA de las acciones y cronogramas de tareas que se establezcan.
5. La Contratista debe notificar a la Dirección Provincial de Patrimonio Cultural sobre el profesional seleccionado para la tarea y sobre el cronograma de acciones de rescate

según corresponda, dicha Dirección evaluará la propuesta y es la responsable de otorgar los permisos correspondientes al investigador.

6. Una vez finalizadas las tareas de rescate, el profesional a cargo deberá enviar un informe a la Dirección Provincial de Patrimonio Cultural, donde se detalle la cantidad y calidad de material extraído, la metodología utilizada y el lugar en donde permanecerá depositado el material. Copias del informe deberán ser remitidas a la Inspección de Obra y a la Dirección de Ambiente de AySA.
7. La Dirección Provincial de Patrimonio Cultural evaluará el informe y notificará a la Contratista el resultado de la actividad desarrollada y la autorización para continuar con la obra. Copias del informe deberán ser remitidas a la Inspección de Obra y a la Dirección de Ambiente de AySA.

Apéndice I

Para que un objeto (punta lítica, bola de boledora, moneda, botón, balas, resto textil, resto de vasijas cerámicas, restos óseos de animal o de humano, cucharas, recipientes de vidrio, etc.) pueda adquirir algún significado que se pretenda descifrar, debe encontrarse dentro de un contexto. Cada uno de los materiales recogidos carece de significado si se considera aislado de lo que lo rodea; porque forma parte de una estructura que da cuenta de su situación y función. Un mismo objeto puede adquirir diferente significado de acuerdo al contexto donde fue hallado: tipo y composición del suelo, posición en el perfil estratigráfico, relación espacial con otros materiales.

Debido a esto es que el patrimonio arqueológico y paleontológico es considerado un patrimonio no renovable. Una vez que se extrajo el objeto de su contexto ya no puede nunca más volver a su estado original. Por lo cual, la extracción de este tipo de material, la debe realizar profesionales que utilizarán la metodología correcta para resguardar el máximo de información posible sobre ese contexto. Apoyándose en ciencias complementarias, como geología, la botánica, la zoología, la química, entre otras.

Glosario de posibles objetos que se pueden hallar en una obra o excavación

Los materiales que se pueden hallar durante una excavación varían de tamaño pueden ser muy pequeños (una punta de proyectil o un molar de un roedor) hasta grandes piezas que superan el metro y medio (huesos de grandes vertebrados, etc.).

A esto hay que agregarle que en el caso de material biológico, la textura y color van a variar de acuerdo al sedimento en dónde se ha preservado dicho material.

Objetos arqueológicos:



Artefactos líticos: Puntas de flecha



Artefactos líticos: Bolas de boleadoras



Artefactos líticos: Mortero y mano de moler



Artefactos líticos: Cuentas de collar



Restos cerámicos



Restos cerámicos: Vasijas cerámicas



Restos fósiles: Huevo fosilizado



Restos fósiles: Conchas marinas



Restos óseos



Botones y monedas



Restos paleontológicos:



Hoja fosilizada



Cráneo de reptil y huevos fosilizados de dinosaurio



Huellas de megaterio



Restos de megaterio y gliptodonte

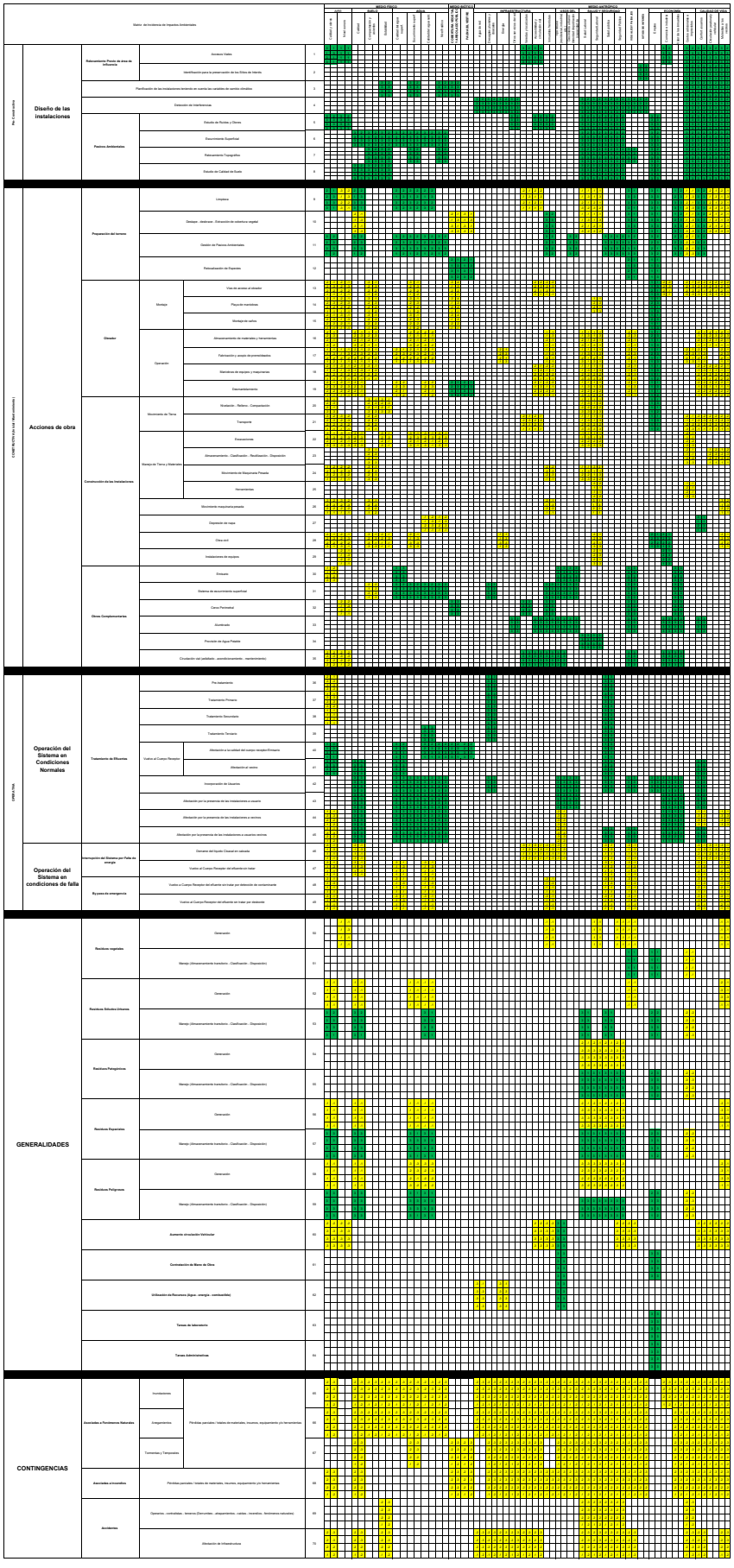
Anexo VII:

Matrices de Identificación, Incidencia y Evaluación de Impactos Ambientales de las obras en la Planta Depuradora Laferrere

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

ETAPA			ASPECTOS AMBIENTALES		MEDIO FÍSICO: AIRE — Calidad y olores	AIRE — Nivel sonoro	SUELO — Calidad	SUELO — Compactación y asientos	SUELO — Estabilidad	AGUA — Calidad del agua superf.	AGUA — Escurrimiento superf.	AGUA — Calidad del agua subt.	AGUA — Nivel freático	MEDIO BIÓTICO — COBERTURA VEGETAL Y ARBOLADO PÚBLICO	MEDIO BIÓTICO — FAUNA SILVESTRE	MEDIO ANTRÓPICO — INFRAESTRUCTURA — Agua de red	Cloacales pluviales y cloacales	Energía	Otros servicios de red	Veredas y/o calzadas	Accesibilidad y circulación vial	Inmuebles frentistas	USOS DEL SUELO — Tipo de uso (residencial, industrial, etc.)	Crecimiento urbano/ densidad de población (capacidad de acogida)	SALUD Y SEGURIDAD — Salud Laboral	Seguridad Laboral	Salud pública	Seguridad Pública	VISUALES Y PAISAJES	BIENES DIFERIDOS	ECONOMÍA — Empleo	Comercio e industria	Valor de los inmuebles	Costos adicionales e imprevistos	CALIDAD DE VIDA — Confort usuarios	Circulación peatonal y vehicular	Molestias a los vecinos
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
PRE-CONSTRUCTIVA	Diseño de las instalaciones	1	Relevamiento Previo de área de influencia	Accesos Viales	P	P														P	P															
		2		Identificación para la preservación de los Sitios de Interés																										P				P	P	P	P
		3	Planificación de las instalaciones teniendo en cuenta las variables de cambio climático						P		P		P	P																		P	P	P	P
		4	Detección de Interferencias													P	P	P	P						P	P	P	P	P	P				P	P	P	P
		5	Pasivos Ambientales	Estudio de Ruidos y Olores	P	P													P		P	P			P	P	P			P				P	P	P	P
		6		Escurrimiento Superficial			P	P	P	P	P	P	P												P	P	P			P				P	P	P	P
		7		Relevamiento Topográfico				P	P		P		P												P	P	P	P	P	P				P	P	P	P
		8		Estudio de Calidad de Suelo			P	P	P																P	P	P			P				P	P	P	P
CONSTRUCTIVA (inicial / Mantenimiento)	Acciones de obra	9	Preparación del terreno	Limpieza	P	N	P			P	P	P	P							N	N				N	N			P		P		N	P	N	N	N
		10		Destape - desbrace - Extracción de cobertura vegetal			N							N	N							P			N	N			P		P		N	P	N	N	N
		11		Gestión de Pasivos Ambientales	P		P			P	P	P	P									P		P			P	P	P		P		N	P			
		12		Relocalización de Especies										P	P														P									
		13	Construcción de las Instalaciones	Obrador — Montaje — Vías de acceso al obrador	N	N		N			N			N								N	N							N		N		N	N	N	N
		14		Obrador — Montaje — Playa de maniobras	N	N		N			N			N												N											
		15		Obrador — Montaje — Montaje de caños	N	N		N			N			N												N											
		16		Obrador — Operación — Almacenamiento de materiales y herramientas	N		N	N			N	N											N		N	N			N					N	N	N
		17		Obrador — Operación — Fabricación y acopio de premoldeados	N	N	N	N		N	N	N						N					N		N	N			N				N	N		N
		18		Obrador — Operación — Maniobras de equipos y maquinarias	N	N	N	N													N	N			N	N			N					N	N	N
		19		Obrador — Operación — Desmantelamiento	N	N	N			N		N		P	P							N	N			N	N			N					N	N	N
		20	Construcción de las Instalaciones	Movimiento de Tierra — Nivelación - Relleno - Compactación	N			N	N																	N	N										
		21		Movimiento de Tierra — Transporte	N	N		N														N	N			N	N						N	N	N	N	
		22		Manejo de Tierra y Materiales — Excavaciones	N	N	N		N		N	N	N													N	N						N				
		23		Manejo de Tierra y Materiales — Almacenamiento - Clasificación - Reutilización - Disposición				N																										N		N	N
		24		Manejo de Tierra y Materiales — Movimiento de Maquinaria Pesada	N	N		N														N				N	N										
		25		Manejo de Tierra y Materiales — Herramientas																						N								N			
		26	Movimiento maquinaria pesada		N	N		N														N				N										N
		27	Depresión de napa								N	N																						P			
		28	Obra civil		N	N		N	N		N							N							N						P	P				N
		29	Instalaciones de equipos			N																				N							P				
		30	Obras Complementarias	Emisario	N				P														P	P				P				P				
		31		Sistema de escurrimiento superficial				N		P	P	P	P				P						P	P				P				P				
		32		Cerco Perimetral		N								P							P		P					P				P				
		33		Alumbrado														P			P	P	P	P				P		P	P		P			
		34		Provisión de Agua Potable																				P							P						
		35		Circulación vial (asfaltado - acondicionamiento - mantenimiento)	N	N													P	P	P	P	P	P				P			P	P				
OPERATIVA	Operación del Sistema en Condiciones Normales	36	Tratamiento de Efluentes	Pre-tratamiento	N											P																			
		37		Tratamiento Primario	N											P																				
		38		Tratamiento Secundario	N											P																				
		39		Tratamiento Terciario							P					P																				
		40		Vuelco al Cuerpo Receptor — Afectación a la calidad del cuerpo receptor / Emisario	A					P	P	P	P	A	A																					
		41		Vuelco al Cuerpo Receptor — Afectación al vecino	A		P			P																									P		
		42		Incorporación de Usuarios			P			P	P	P	P			P								P	P			P		P		P	P	P			
		43		Afectación por la presencia de las instalaciones a usuario			P		P	P	P	P	P											P	P							P	P			
		44		Afectación por la presencia de las instalaciones a vecinos	N		P			P	P	P	P											N								P	P	N		N
		45		Afectación por la presencia de las instalaciones a usuarios vecinos	N		P		P	P	P	P	P											N				P				P	P			
	Operación del Sistema en condiciones de falla	46	Interrupción del Sistema por Falta de energía	Derrame del líquido Cloacal en calzada	N		N													N	N	N	N			N		N					N	N	N
		47	By pass de emergencia	Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar	N		N			N		N														N		N					N		N
		48		Vuelco a Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por detección de contaminante	N					N		N										N				N		N					N		N
		49		Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por desborde	N					N		N										N				N		N					N		N
Generalidades		50	Residuos vegetales	Generación		N																N			N		N	N							N
		51		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)		P																P			P		P	P		P		N				
		52	Residuos Sólidos Urbanos	Generación	N		N				N	N																								N
		53		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)	P		P				P														P		N			P		N				
		54	Residuos Patogénicos	Generación																					N	N	N	N								
		55		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)																					P	P	P	P		P		N				
		56	Residuos Especiales	Generación	N		N				N	N													N	N	N	N								N
		57		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)	P		P				P	P																		P		N				
		58	Residuos Peligrosos	Generación	N		N				N	N													N	N	N	N								N
		59		Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)	P		P				P	P													P					P		N				
		60	Aumento circulación Vehicular		N	N														N	N	N	N		N	N	N	N	N					N	N	N
		61	Contratación de Mano de Obra																				P							P						
		62	Utilización de Recursos (Agua - energía - combustible)													N		N					P													
		63	Tareas de laboratorio																											P						
		64	Tareas Administrativas																											P						
CONTINGENCIAS	Asociadas a Fenómenos Naturales	65		Inundaciones — Pérdidas parciales / totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas	N		N	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N
		66		Anegamiento	N		N	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N
		67		Tormentas y Temporales			N				N			N	N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		N	N	N	N	N	N
	Asociadas a incendios	68		Pérdidas parciales / totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas	N		N								N		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N	N
	Accidentes	69		Operarios - contratistas - terceros (Derrumbes - atrapamientos - caidas - incendios - fenómenos naturales)					N																N	N	N	N	N	N				N			
		70		Afectación de Infraestructura	N		N		N							N	N	N	N	N	N				N	N	N	N	N					N	N		N

Signo del impacto:	P Positivo	N Negativo	A Aspa/ sin información suficiente para desarrollar la evaluación


Matriz de Incidencia de Impactos Ambientales
medio físico
medio biótico
medio socioeconómico
medio perceptual
Fase
Etapa
Actividad
Componente Ambiental
Factor Ambiental
Impacto Ambiental
Aire
Suelo
Agua
Flora
Fauna
Paisaje
Socioeconomía
Arqueología
Pre-Construcción
Construcción
Operación
Abandono
Pre-Construcción
Diseño de las instalaciones
Reforestación Previa de área de influencia
Pastos Ambientales
Acciones de obra
Preparación del terreno
Desbroce
Gestión de Pastos Ambientales
Reforestación de Hyperas
Cimentación
Vías de acceso al cimentación
Plaza de maniobras
Montaje de cañas
Operación
Almacenamiento de materiales y herramientas
Fabricación y ensayo de prefabricados
Mantenimiento de equipos y maquinarias
Desmantelamiento
Construcción de las instalaciones
Movimiento de Tierra
Nivelación - Relleno - Compactación
Transporte
Excavaciones
Manejo de Tierra y Materiales
Almacenamiento - Clasificación - Reutilización - Disposición
Movimiento de Maquinaria Pesada
Herramientas
Movimiento maquinaria pesada
Disposición de mapa
Obra civil
Instalaciones de equipos
Obras Complementarias
Embalse
Sistema de escurrimiento superficial
Cerco Perimetral
Alumbrado
Provisión de Agua Potable
Circulación vial (señalética - acondicionamiento - mantenimiento)
Operación del Sistema en Condiciones Normales
Tratamiento de Efluentes
Pre tratamiento
Tratamiento Primario
Tratamiento Secundario
Tratamiento Terciario
Vuelco al Cuerpo Receptor
Alteración a la calidad del cuerpo receptor-Primario
Alteración al caudal
Incorporación de Usuarios
Alteración por la presencia de las instalaciones a usuario
Alteración por la presencia de las instalaciones a vecinos
Alteración por la presencia de las instalaciones a usuarios vecinos
Operación del Sistema en condiciones de falla
Interrupción del Sistema por Falla de energía
Derrame del líquido Cloacal en natural
Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar
By pass de emergencia
Vuelco a Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por detención de sobrecarga
Vuelco al Cuerpo Receptor del efluente sin tratar por desborde
GENERALIDADES
Residuos vegetales
Generación
Manejo (Almacenamiento transitorio - Clasificación - Disposición)
Residuos Sólidos Urbanos
Residuos Patogénicos
Residuos Especiales
Residuos Peligrosos
Aumento circulación Vehicular
Contratación de Mano de Obra
Utilización de Recursos (Agua - energía - combustible)
Tareas de laboratorio
Tareas Administrativas
CONTINGENCIAS
Asociadas a Fenómenos Naturales
Inundaciones
Anegamientos
Tormentas y Temporales
Pérdidas parciales / totales de materiales, insumos, equipamiento y/o herramientas
Asociadas a Incendios
Accidentes
Operarios - contratistas - terceros (Derrumbes - atrapamientos - caídas - incendios - fenómenos naturales)
Afectación de Infraestructuras
IMPORTANCIAS
I
E
M
N
Pa
Ra
Rc
Signo:
Positivo
Negativo
Intensidad (I):
Baja 1
Media 2
Alta 3
Extensión (E):
Puntual 1
Local 2
Regional 3
Momento (M):
Inmediato 1
Corto/mediano plazo (el 10 meses) 2
Largo plazo (después de 5 años) 3
Inmediatez (In):
Indirecta 1
Directa 2
Cíclica 3
Acumulación (Ac):
Simple 1
Pluralidad 2
Acumulativo 3
Reversibilidad (Re):
Recuperable 1
Irrecuperable 3
Probabilidad de ocurrencia (Pa):
Eventual/Esporádico 1
Periódico/Intermitente 2
Continuo 3
Recuperabilidad (Ra):
Alta 1
Media 2
Baja 3

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

CRITERIO	RANGO	CRITERIO	RANGO
Positivo Alto	entre 81 y 120	Negativo Alto	entre 81 y 120
Positivo Medio	entre 41 y 80	Negativo Medio	entre 41 y 80
Positivo Bajo	entre 8 y 40	Negativo Bajo	entre 8 y 40

Anexo VIII:
Organismos a intervenir en caso de contingencias

Partido de La Matanza

AySA

Teléfono reclamos: **0-800-321-2482 (agua)**

Dirección Regional Oeste: Cangallo 561. Ramos Mejía, Teléfonos 0810-888-1137 / 4754-1137

Oficina de Medio Ambiente del Municipio

Hipólito Yrigoyen 2562, 1° Piso, San Justo. Teléfonos 4482-1002 / 5720 / 6160 / 4484-3827

Delegaciones Municipales

Rafael Castillo: Estrada 1845. Teléfono 4690-3149/5706

Gonzales Catán: Lescano 5963. Teléfono: 02202-419037

Gregorio de Laferrere: Av. Luro 5731. Teléfono: 4467-1500

González Catán sur. Cepeda y Patagonia. Teléfono: 02202-428299

Virrey del Pino: Gorostiaga y Colastina. Teléfono: 02202-494302

Virrey del Pino Norte: Ruta 3 km 35 – Av. J.M de Rosas 19681. Teléfono: 02202-444586

Defensa Civil

Defensa Civil tiene por finalidad:

- determinar las políticas particulares de defensa civil en el ámbito municipal, de acuerdo con las políticas que en la materia establezca el Poder Ejecutivo Nacional
- establecer planes y programas de defensa civil y coordinación con los planes nacionales y de la provincia de Buenos Aires y en particular con el planeamiento militar vigente
- disponer la integración de los sistemas de alarma y telecomunicaciones
- organizar los “servicios de defensa civil”
- adoptar toda medida necesaria para limitar los daños a la vida y a los bienes, que puedan producirse por efecto de un desastre de cualquier otro origen

Teléfono de Defensa Civil: 103

Teléfono Defensa Civil La Matanza: 4651-1838

Emergencias médicas

Este sistema ambulatorio centralizado es el organismo público por excelencia para la atención de emergencias médicas de todo tipo. Altamente equipado y con un gran cuerpo de médicos y paramédicos atienden las urgencias cotidianas de los habitantes de la ciudad.

Teléfono de Emergencias Médicas**: 107**

Hospitales

- Centro de Salud Dr. Sakamoto. Dirección: Davila y Jaramillo, 4690-3136 (Rafael Castillo)
- Hospital Materno Infantil Teresa Germani, 4626-0315, Av. Luro 6561 (Laferrere)
- Hospital Materno Infantil José Equiza, 02202-42-4820/4830, Dr. Equiza 4042 (G. Catán)

Centros de Salud

- Unidad de Salud R. Castillo

Dirección: Ipiranga y Yanzi

Localidad: Rafael Castillo

Ubicación: A 500 mts. Del Km. 25 de la Av. Juan Manuel de Rosas.

Teléfono: 4669 3274

- Centro de Salud Dr. Sakamoto

Dirección: Davila y Jaramillo

Localidad: Rafael Castillo

Ubicación: A 500 mts. de la Av. Carlos Casares al 500.

Teléfono: 4690 3136

- Unidad de Salud El Torero

Dirección: Itau y el Poncho

Localidad: Rafael Castillo

Teléfono: 4690 7099

- Unidad de Salud Arcos del Mirador

Dirección: Soldado Sosa 3071

Localidad: Rafael Castillo

Ubicación: A 400 mts. Del KM 25 de la Av. Juan Manuel de Rosas

Teléfono: 4457 6165

Emergencia Ambiental

Atiende y coordina las emergencias ambientales menores y los desastres los deriva Defensa Civil.

Teléfono de Emergencia Ambiental: **105**

Policía Bonaerense

Corresponde al Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires, a través del Centro de Operaciones policiales, el control del funcionamiento de la Policía que en particular debe resguardar:

- orden y control en la vía pública para permitir la labor de los cuerpos especializados tanto médicos como técnicos
- encaminar las tareas de salvamento y control del riesgo generado a través de los bomberos

Ambas acciones son coordinadas según planes previamente acordados con Defensa Civil, la cual controla las acciones y emite las medidas correctivas emanadas por el municipio, como así también, informa a la comunidad a través de los medios masivos desde su oficina de prensa.

Teléfono Comando Radioeléctrico: 101

Emergencias: 911

Protección Ciudadana: Línea gratuita 4441-5465

Comisarías:

Comisaría 14° - Mendez de Andes 1752, Rafael Castillo. 4697-7195

Policía Distrital de La Matanza Este: Rafael Obligado y Gutiérrez - G. de Laferrere (1757) Teléfonos 4626-1111 / 1444

Comisaría Distrital Este 1ra: Rafael Obligado y Gutiérrez - G. De Laferrere (1757) Teléfonos 4467-0085 / 0376

Comisaría Distrital Este 2da: Tres Cruces 2095 y J. Newbery - Altos de Laferrere (1757) Teléfonos 4626-0088 / 0153

Comisaría Distrital Sur 1ra: Sáenz 404, Teléfonos 02202-42233 / 431333, G. Catán (1759)

Seguridad Personal

En particular, personal de las comisarías del municipio según su jurisdicción acudirán a cumplimentar las instrucciones generales y particulares según el tipo de siniestro cubriendo la seguridad personal ante los acontecimientos y controlando la acción de las personas.

Superintendencia de Bomberos

Ante desastres o siniestros de orden natural o antrópico que genere incendios, explosiones, derrumbes, inundaciones o riesgos latentes a las personas a raíz de estos acontecimientos.

Teléfono de emergencias: **100**

Bomberos La Matanza, **4658-3905 / 4654-9773**

Otros Servicios

A continuación se listan los centros de atención para la denuncia de irregularidades en la prestación de servicios.

Gas Natural Centro Control Emergencias. Escapes/Pérdidas:

La provisión y distribución de la ciudad corresponde a la empresa Gas Natural BAN.

Urgencias: 0810-888-1134 / 4754-1137

Energía eléctrica. Control de Averías:

Respecto a la distribución de energía eléctrica es la empresa EDENOR SA la responsable de la zona en la que se realiza la obra.

Emergencias: 0800-666-4001 / 4630-1780

E.N.R.E (Ente Regulador de Energía Eléctrica): **Tel.: 0800-333-3000**

Anexo IX:

Referencias Bibliográficas

ACUMAR Causa “Mendoza, Beatriz Silvia y otros c/ Estado Nacional y otros s/daños y perjuicios (daños derivados de la contaminación ambiental del Río Matanza – Riachuelo)”. En: http://www.acumar.gov.ar/pagina/120/causa-mendoza

ACUMAR en: http://www.acumar.gov.ar/institucional/31/historia

ACUMAR http://www.acumar.gov.ar/content/documents/6/1736.pdf

ACUMAR http://www.acumar.gov.ar/normativa/24/resolucion-00107

ACUMAR http://www.acumar.gov.ar/pagina/1846/Areas-de-protecci%C3%B3n-ambiental

ACUMAR http://www.acumar.gov.ar/content/documents/2/2082.pdf (accedido 15-09-17)

ACUMAR. En: http://www.acumar.gov.ar/institucional/27/mision (accedido 30-08-17)

ACUMAR. En: http://www.acumar.gov.ar/institucional/37/mapa-de-la-cuenca (accedido agosto 2017)

ACUMAR. Informe final – Campus de Pensadores Urbanos de Frente al Rio. En: http://www.acumar.gov.ar/content/documents/2/6512.pdf (accedido 29-08-17)

ACUMAR. Normativa. En: http://www.acumar.gov.ar/pagina/848/digesto

http://www.acumar.gov.ar/normativa/1/resolucion-26168

ACUMAR. Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo. 2010. En: http://www.acumar.gov.ar/pdf/PLAN_INTEGRAL_DE_SANEAMIENTO_AMBIENTAL_DE_LA_CUENCA_MATANZA_RIACHUELO_MARZO_2010.pdf (accedido agosto 2017)

Atlas Ambiental de Buenos Aires. En: http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=17&lang=es; http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=215&Itemid=100&lang=es; http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=347&Itemid=188&lang=es; http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view

&id=347&Itemid=188&lang=es;
http://www.atlasdebuenosaires.gov.ar/aaba/index.php?option=com_content&task=view&id=347&Itemid=188&lang=es

Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina – Versión 2010.Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación (SSRH)

AySA Plan Director versión 67b

AySA Plan Estratégico.

Bargiela, M. y Iorio, A. (2013). La calidad del agua del río Matanza – Richuelo. Informe especial. El saneamiento del Riachuelo. Revista Ciencia Hoy, 22, 132: 12-15.

CEPALhttp://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39781/S1501265_es.pdf;jsessionid=6A240C647347074E2D1F1EF0ADF6D7FD?sequence=1

De Siervi, M., Arreghini, S. y De Iorio, A. F., 2016. Estimación de factores de enriquecimiento en metales y nutrientes en aguas de escorrentía y sedimentos utilizando simulación de lluvia en suelos de una toposecuencia de la cuenca del río Matanza (Argentina). Ecología y manejo de sistemas acuáticos pampeanos - VIII EMEAP: 65-73

Ferraro, R. (2005). El medio físico: Diagnostico de situaciones ambientales críticas en relación a los recursos hídricos. Formulación de Lineamientos estratégicos para el territorio Metropolitano de Buenos Aires, MIVSP, SSUV, GPBA, 2005.

Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN). En http://farn.org.ar/riachuelocmr

García, A. R. y De Iorio, A. F. (2005). Incidencia De La Descarga De Efluentes De Un Feedlot En La Calidad De Agua Del Arroyo Morales Buenos Aires-Argentina. Revista Facultad de Agronomía UBA, 25 (2): 167-176.

Comisión de Investigaciones científicas de la Provincia de Buenos Aires. En: http://edubiowiki.net/publicaciones/Ecologia/Regionalizaci%C3%B3n-Agroproductiva-de-la-provincia-de-Buenos-Aires.pdf

http://www.laguna-rocha.com.ar/p/fauna.html

Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires. Plan Estratégico de Agua y Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires. En: http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/aguacloaca/informacion/92_06-Doc_Plan_Est2.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Censo 2010. www.indec.gov.ar

IPCC, 2012: "Resumen para responsables de políticas" en el Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático [edición a cargo de C.B. Field, C. B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J.Dokken, K.L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, y P.M. Midgley]. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América, págs. 1-19.

Jiménez Otárola, F. (2004). La cuenca hidrográfica como unidad de planificación, manejo y gestión de los recursos naturales. CATIE. Repositorio Institucional. (Consultada en julio de 2017) Disponible en línea: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8334/La_cuenca_hidrografica_como_unidad_de_planificacion.pdf?sequence=4&isAllowed=

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Informe del estado del ambiente 2016.
En: http:://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/MAYDS_IEA_2016_baja.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación https://inventariogei.ambiente.gob.ar/files/inventario-nacional-gei-argentina.pdf fecha 13/07/2017

Morrás, H.J.M. (2010). Ambiente Natural. Ambiente Físico del Área Metropolitano. En: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-bicentenario_hm_final.pdf;

Puig, Alba. (2003). Perspectiva ecológica para la gestión de la Cuenca Matanza-Riachuelo. Seminario Internacional sobre Manejo sustentable de Humedales en América Latina. En: https://www.researchgate.net/profile/Alba_Puig/publication/301542694_Perspectiva_ec

ologica_para_la_gestion_de_la_Cuenca_Matanza-Riachuelo/links/5717e3fd08ae30c3f9f1753d.pdf (accedido en septiembre 2017)

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). En: http://www.unicen.edu.ar/content/el-fondo-qu%C3%ADmico-natural-del-sistema-acu%C3%ADfero-de-la-cuenca-del-r%C3%ADo-matanza-riachuelo

www.avesargentinas.org.ar

Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. 2009. Plan Hidráulico Provincial. En: http://www.mosp.gba.gov.ar/sitios/hidraulica/informacion/planhidraulico.php

Pereyra, F. X. (2004). Geología urbana del área metropolitana bonaerense y su influencia en la problemática ambiental. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59 (3): 394-410. Disponible en línea: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-48222004000300004