CARACTERIZACIÓN DE SUELOS EN EL BARRIO SARMIENTO, ESTEBAN ECHEVERRÍA.

Informe realizado por Consultora Demision S.A
a pedido de ACUMAR

Etapa 1: Investigación no intrusiva de fase I - Análisis de antecedentes y propuesta de caracterización del sitio.

Julio 2019

acumar
AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO

Ministerio de Obras Públicas
Argentina

ACUMAR

CONCURSO PÚBLICO Nº: 318-0002 - CPU18

Caracterización de Suelos en el Barrio Sarmiento

Informe Etapa 1

Investigación No Intrusiva de Fase I - Análisis de Antecedentes y Propuesta de Caracterización del Sitio

Julio 2019

CONSULTORA Demison S.A.

IF-2019-60815497-APN-DEIAYS#ACUMAR

ÍNDICE TEMATICO

1. RESUMEN EJECUTIVO 1
2. INTRODUCCIÓN 3
2.1. OBJETIVO 3
2.2. METODOLOGÍA 3
2.3. ANTECEDENTES DOCUMENTALES 4
2.4. LIMITACIONES Y EXCEPCIONES 4
3. DESCRIPCIÓN DEL BARRIO Y ACTIVIDADES 5
3.1. LOCALIZACIÓN 5
3.2. ACCESOS 6
3.3. DESCRIPCIÓN DEL BARRIO 8
3.4. HISTORIA DEL SITIO 13
3.4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA OCUPACIÓN DEL PREDIO 14
3.5. ÁREA DE INFLUENCIA DEL BARRIO 20
4. CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DEL SITIO 22
4.1. GEOLOGÍA 22
4.1.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA 22
4.1.2. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS DE LA REGIÓN METROPOLITANA 24
4.1.2.1. LA ZONA DE DEPOSITACIÓN PAMPEANA 27
4.1.2.2. LA ZONA DE DEPOSITACIÓN POSPAMPEANA 28
4.1.2.3. SEDIMENTOS POSPAMPEANOS 29
4.1.2.4. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES 31
4.2. GEOMORFOLOGÍA 31
4.2.3. CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA REGIONAL 31
4.2.4. GRANDES UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS 34
4.3. SISMICIDAD 39
4.4. METEOROLOGÍA 40
4.4.1. ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE REFERENCIA 40
4.4.1.1. TEMPERATURA 41
4.4.1.2. PRECIPITACIONES 42
4.4.1.3. PRESIÓN ATMOSFÉRICA 43
4.4.1.4. HUMEDAD RELATIVA 44
4.4.1.5. VIENTOS 45
4.4.2. SÍNTESIS DATOS ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE REFERENCIA 48
4.4.3. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL MÉTODO DE THORNTHWAITE 48
4.4.3.1. MÉTODO DE THORNTHWAITE 49
4.4.3.2. BALANCE HÍDRICO 51

4.4.3.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE THORNTHWAITE 52
4.4.4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA INTEGRAL 55
4.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 55
4.6. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 56
4.6.5. CARACTERÍSTICAS DE SUS NIVELES PRODUCTIVOS, (MALPARTIDA, A.R., 2002) 58
4.7. ASPECTOS BIOLÓGICOS 59
4.7.6. FITOGEOGRAFÍA 59
4.7.7. FAUNA 62
4.8. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS 65
4.8.8. METODOLOGÍA 65
4.8.9. DESCRIPCIÓN 65
4.8.10. HISTORIA 66
4.8.11. CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL 68
4.8.12. TOTAL HOGARES Y VIVIENDAS 71
4.8.13. SERVICIOS BÁSICOS 79
4.8.14. TECNOLOGÍA 81
4.8.15. EDUCACIÓN 82
4.8.16. SALUD 84
4.8.17. ACTIVIDAD ECONÓMICA 86
4.8.18. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES 90
5. RECONOCIMIENTO INCIAL DEL SITIO 92
5.1. CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES 92
5.2. POZOS DE EXPLOTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA 92
5.3. USOS PASADOS Y ACTUALES DEL SITIO Y SU ENTORNO. 95
5.4. LOCALIZACIÓN DE LAS POTENCIALES ÁREAS FUENTE DE CONTAMINACIÓN (PAF) 97
6. ESTUDIOS GEOFÍSICOS 98
6.1. GEORADAR 98
6.2. GEOELÉCTRICA 100
6.3. MAGNETOMETRÍA 103
7. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 110
8. PRINCIPALES HALLAZGOS 115
9. MODELO CONCEPTUAL INICIAL DEL SITIO 117
9.1. CONECTIVIDAD HIDRÁULICA ENTRE ACUÍFERO LIBRE Y CANAL MATANZA-RIACHUELO 117
9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS POTENCIALES RECEPTORES 118
9.2.1. RECEPTORES ON-SITE 118
9.2.2. RECEPTORES OFF-SITE 119
10. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE FASE II 122

10.1. PLAN DE MUESTREO PROPUESTO PARA LA ETAPA 2 122

11. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA 128

Índice de Imágenes

IMAGEN Nº 1. LOCALIZACIÓN DEL BARRIO SARMIENTO. MODIFICADO DEL PLANO DEL DISTRITO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA. MUNICIPALIDAD DE ESTEBAN ECHEVERRÍA. 5

IMAGEN Nº 2. UBICACIÓN DEL BARRIO. 6

IMAGEN Nº 3. LÍMITES DEL BARRIO. 6

IMAGEN Nº 4. PRINCIPALES ACCESOS. 7

IMAGEN Nº 5. ACCESO DESDE AUTOPISTA RICHIERI 7

IMAGEN Nº 6. SALIDAD DESDE AU. RICHIERI A CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS. 8

IMAGEN Nº 7. SALIDAD DESDE AU. RICHIERI A CAMINO DE CINTURA SENTIDO MONTE GRANDE. FUENTE: GOOGLE MAPS. 8

IMAGEN Nº 8. VISTA DE LA AV. LA NORIA QUE BRINDA ACCESO AL BARRIO DESDE CAMINO DE CINTURA FUENTE: GOOGLE MAPS. 8

IMAGEN Nº 9. ACCESO AL BARRIO POR TELOMIAN CONDIE. VISTA DESDE EL CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS. 8

IMAGEN Nº 10. VIVIENDAS TIPO. 9

IMAGEN Nº 11. CALLE TIERRA. 9

IMAGEN Nº 12. VIVIENDAS 1 Y 2 PLANTAS. 10

IMAGEN Nº 13. VIVIENDAS Y COMERCIO. 10

IMAGEN Nº 14. VISTA GENERAL 10

IMAGEN Nº 15. VISTA GENERAL 10

IMAGEN Nº 16. VIVIENDAS 2 PLANTAS. 10

IMAGEN Nº 17. CANAL MATANZA - RIACHUELO. 10

IMAGEN Nº 18. CALLE PAVIMENTADA. 11

IMAGEN Nº 19. BOMBA PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA. 11

IMAGEN Nº 20. EMPRESA DE LOGÍSTICA FRENTE A CALLE TELOMIAN CONDIE. 11

IMAGEN Nº 21. CANAL MATANZA - RIACHUELO. 11

IMAGEN Nº 22. PLANO DE EMPLAZAMIENTO. FUENTE: DEFENSORÍA GENERAL DE LA NACIÓN 12

IMAGEN Nº 23. INUNDACIÓN NOVIEMBRE DE 2014. 14

IMAGEN Nº 24. IMAGEN SATELITAL AÑO 2004. 15

IMAGEN Nº 25. IMAGEN SATELITAL AÑO 2004. 16

IMAGEN Nº 26. IMAGEN SATELITAL AÑO 2008. 16

IMAGEN Nº 27. IMAGEN SATELITAL AÑO 2010. 17

IMAGEN Nº 28. IMAGEN SATELITAL AÑO 2012. 18

IMAGEN Nº 29. IMAGEN SATELITAL AÑO 2015. 18

IMAGEN Nº 30. IMAGEN SATELITAL AÑO 2018. 19

IMAGEN Nº 31. IMAGEN SATELITAL ACTUAL. 19

IMAGEN Nº 32. EXO LOGISTICA PLEE. 20

IMAGEN Nº 33. GALPÓN INDUSTRIAL. FUENTE: GOOGLE MAPS. 20

IMAGEN Nº 34. ACCESO PARQUE INDUSTRIAL. FUENTE: GOOGLE MAPS....20

IMAGEN Nº 35. TALLER EN CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS.....21

IMAGEN Nº 36. FÁBRICA DE CARROCERÍAS. FUENTE: GOOGLE MAPS. 21

IMAGEN Nº 37. MAPA GEOLÓGICO....26

IMAGEN Nº 38. RELACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS. FUENTE: ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES 28

IMAGEN Nº 39. GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN. LA ZONA DE ESTUDIO (RECUADRO ROJO) SE ENCUENTRA DENTRO DE LA PAMPA ONDULADA 32

IMAGEN Nº 40. GEOMORFOLOGÍA DEL AMBA. EXTRACTADO DE: PEREYRA, FERNANDO X- GEOLOGÍA URBANA DEL ÁREA METROPOLITANA BONAERENSE....33

IMAGEN Nº 41. PALEOCAUCES EN TERRENO CERCANO AL BARRIO SARMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. 37

IMAGEN Nº 42. MAPA GEOMORFOLÓGICO SEMIDETALLADO DEL AREA DEL PROYECTO 38

IMAGEN Nº 43. ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: INPRES 39

IMAGEN Nº 44. EL PUNTO EXACTO DEL PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA DÓNDE SE PRODUJO EL SISMO (MODIFICADO DE GOOGLE MAPS). 40

IMAGEN Nº 45. ECORREGIONES DE LA ARGENTINA....60

IMAGEN Nº 46. PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA Y LOCALIZACIÓN DEL BARRIO SARMIENTO.....66

IMAGEN Nº 47. MATERIALES CONSTRUCTIVOS. 77

IMAGEN Nº 48. VIVIENDA 2 PLANTAS. 77

IMAGEN Nº 49. CONEXIÓN ELÉCTRICA. 77

IMAGEN Nº 50. VIVIENDA UNA PLANTA 77

IMAGEN Nº 51. FUENTE: MUNICIPALIDAD DE ESTEBAN ECHEVERRÍA 82

IMAGEN Nº 52. FUENTE: MUNICIPALIDAD ESTEBAN ECHEVERRÍA 85

IMAGEN Nº 53. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. IMAGEN GOOGLE ERATH ©2019....94

IMAGEN Nº 54. EN ROJO SE DESTACAN LAS LÍNEAS DE PERFILES GEORADAR RECORRIDAS EN EL BARRIO. 99

IMAGEN Nº 55. TRAMO DEL PERFIL N°38, UBICADO EN LA CALLE CACIQUE TELOMAIN CONDIE. 99

IMAGEN Nº 56. TRAMO DEL PERFIL N°41, UBICADO EN AV. DE A NORIA. 100

IMAGEN Nº 57. TRAMO DEL PERFIL N°60, UBICADO EN LA CALLE ESTEBAN ECHEVERRÍA, PERPENDICULAR A LA CALLE CACIQUE TELOMAIN CONDIE, VINIENDO DESDE RP4.....100

IMAGEN Nº 58. EN ROJO SE DESTACAN LOS 7 PUNTOS DE SEV. 101

IMAGEN Nº 59. EN AMARILLO SE DESTACAN LAS LÍNEAS DE PERFILES RECORRIDAS EN EL BARRIO. ..103

IMAGEN Nº 60. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 0,50M. 104

IMAGEN Nº 61. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 1,00M. 105

IMAGEN Nº 62. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 3,00M. 106

IMAGEN Nº 63. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 8,00M. 107

IMAGEN Nº 64. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 12,00M....108

IMAGEN Nº 65. RELEVAMIENTO DE VIVIENDAS. 111

IMAGEN Nº 66. RELEVAMIENTO DE VIVIENDAS. 111

IMAGEN Nº 67. PLANO TOPOGRÁFICO BARRIO SARMIENTO. EQUISDISTANCIA: 0,25 M.....112

IMAGEN Nº 68. PLANO UBICACIÓN Y SUPERFICIE DE VIVIENDAS....113

IMAGEN Nº 69. PRESENCIA DE RELLENOS EN 2008 *.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.*

IMAGEN Nº 70. GRILLA DE SONDEOS SOBRE DEPÓSITOS *.....¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.*

IMAGEN Nº 71. GRILLA DE MUESRTEO SOBRE SALIDA GRÁFICA MAGNETÓMETRO ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 0,50M. 125

IMAGEN Nº 72. GRILLA DE MUESTREO LAY OUT DEL BARRIO 126

IMAGEN Nº 73. GRILLA DE MUESTREO SOBRE IMAGEN SATELITAL (FUENTE GOOGLE). 127

Índice de Cuadros

CUADRO Nº 1. TEMPERATURAS MAXIMAS, MINIMAS Y MEDIAS (ºC)....41

CUADRO Nº 2. PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (MM) 42

CUADRO Nº 3. PRECIPITACION PROMEDIO ESTACIONAL (MM)....43

CUADRO Nº 4. PRESIÓN ATMOSFÉRICA DEL ÁREA....44

CUADRO Nº 5. HUMEDAD RELATIVA DEL AREA....45

CUADRO Nº 6. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENTO 46

CUADRO Nº 7. DIRECCION, FRECUENCIA ANUAL Y VELOCIDAD MEDIA ANUAL (KM/H) 47

CUADRO Nº 8. DATOS METEOROLÓGICOS: SERIE METEOROLÓGICA 2009-2018 AEROPUERTO DE EZEIZA....48

CUADRO Nº 9. P: PRECIPITACIONES, ETR: EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL, ETP: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL....49

CUADRO Nº 10. RELACION ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES 49

CUADRO Nº 11. PARÁMETROS METEOROLÓGICOS Y CANTIDAD DE DIAS AL AÑO....50

CUADRO Nº 12. TIPOS DE CLIMA SEGÚN EL INDICE PLUVIAL (IM) 53

CUADRO Nº 13. TIPO DE CLIMA SEGÚN EL INDICE DE EFICIENCIA TERMAL....54

CUADRO Nº 14. TIPOS DE CLIMA SEGÚN EL % DE LA CONCENTRACION DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE VERANO CON RESPECTO A TODO EL AÑO 55

CUADRO Nº 15. ESTRATIGRAFÍA, HIDROESTRATIGRAFIA, ACUIFEROS PRINCIPALES 57

CUADRO Nº 16. POZOS DE CAPTACIÓN IDENTIFICADOS 93

CUADRO Nº 17. SUPERFICIE EDIFICADA EN EL BARRIO POR MANZANA Y TOTAL EDIFICADO. 114

Índice de Diagramas

DIAGRAMA Nº 1. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA – GEOLÓGICA - HIDROGEOLÓGICA....22

DIAGRAMA Nº 2. TEMPERATURAS MINIMA, MEDIA Y MAXIMA....41

DIAGRAMA Nº 3. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (MM)....42

DIAGRAMA Nº 4. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL ESTACIONAL (MM)....43

DIAGRAMA Nº 5. PRESION ATMOSFERICA PROMEDIO MES 44
DIAGRAMA Nº 6. HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL.....45
DIAGRAMA Nº 7. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENTO 46
DIAGRAMA Nº 8. FRECUENCIA ANUAL DE VIENTOS 47
DIAGRAMA Nº 9. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL (KM/H).....47
DIAGRAMA Nº 10. RELACIÓN ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES 50
DIAGRAMA Nº 11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS ANUALES 51
DIAGRAMA Nº 12. PERFILES SEV1, SEV2, SEV3 Y SEV 4. 102
DIAGRAMA Nº 13. PERFILES SEV1, SEV2, SEV3 Y SEV 4. 102
DIAGRAMA Nº 14. DIAGRAMA DE FLUJO DE POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN.....121

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe de Etapa 1 incorpora los resultados de la Investigación No Intrusiva de Fase I, en el marco del CONCURSO PÚBLICO Nº: 318-0002-CPU18, Caracterización de Suelos en el Barrio Sarmiento, ubicado en la localidad de 9 de abril, del Municipio de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires.

La Etapa 1 forma parte de un proceso de profundización gradual, conforme un esquema de investigación en etapas sucesivas, que se inicia con el análisis de antecedentes y propuesta de caracterización del Sitio y que culmina con la el estudio de alternativas de eventuales medidas correctivas y recomendaciones. De esta forma, la PROPUESTA se estructura en CINCO (5) Etapas de trabajo.

El objetivo de la Etapa 1 es establecer el "Modelo Conceptual Inicial del Sitio" (en adelante MCS) y las tareas de investigación intrusiva a desarrollar en la Etapa 2, conforme los lineamientos establecidos por la AUTORIDAD DE CUENCA MATANZA RIACHUELO (en adelante ACUMAR). El MCS abarca el recurso suelo y cuerpos de agua superficial y agua subterránea del acuífero freático o libre-, especificando la ocurrencia y distribución de zonas fuente, receptores humanos y ambientales de relevancia y vías de exposición aplicables.

Así pues, la Investigación No Intrusiva Etapa I, abarcó el análisis de la información antecedente y el relevamiento del Sitio; levantamiento topográfico; relevamiento del barrio y sus características; identificación de las áreas con evidencias o sospechas de afectación (suelos y aguas); relevamiento de los pozos de extracción de agua existente; desarrollo de estudios geofísicos para identificar pasivos ambientales ocultos y detectar objetos y estructuras enterradas; determinación de los Compuestos Químicos de Interés (en adelante CQI) y sus potenciales rutas de transporte, además de la identificación preliminar de los receptores antes indicados, entre otras actividades.

El Barrio Sarmiento surge como asentamiento a partir de una toma de tierras en el año 2008. Con anterioridad, en el sitio que actualmente ocupa el predio, se hallaban 2 basurales clandestinos donde se disponían residuos domiciliarios, residuos peligrosos, escombros, etc. Luego de la toma, los vecinos efectuaron la limpieza del terreno y fueron instalándose, primero en viviendas precarias que con el tiempo fueron mejorando al incorporar materiales más resistentes y duraderos. Hoy día se encuentran viviendas de una planta con uno y hasta 2 pisos de altura en algunos casos, observándose además las bases en algunas viviendas para continuar edificando en altura. Las viviendas son mayoritariamente edificaciones de material resistente y de aspecto sólido. Esto se vincula directamente a que muchos de los habitantes trabajan en la industria de la construcción. Sin embargo, la mayoría de las viviendas aún presentan condiciones deficitarias relacionadas principalmente con la provisión de agua, la falta de inodoro o retrete con descarga de agua, y la presencia de pozo negro para la eliminación de excretas.

Respecto a los servicios básicos, se menciona que el acceso a la red de gas, energía eléctrica, telefonía y agua, son extremadamente deficitarios, lo que contribuye a la precariedad de la situación habitacional de la población.

Durante el relevamiento de campo se detectaron 17 pozos de captación de agua subterránea. El agua extraída es empleada para las instalaciones sanitarias y para limpieza.

El análisis de imágenes Satelitales, y la evaluación de la documentación antecedente, permitió identificar dos potenciales áreas problema, asociadas a los sitios donde antiguamente funcionaban 2 basurales clandestinos dentro del área que actualmente ocupa el Barrio. Los estudios geofísicos, permitieron identificar 2 sectores del barrio con anomalías desde los 0,50 m a los 12 m de profundidad. Por otra parte, los numerosos pozos ciegos sin cámara séptica del barrio, a falta de un sistema de cloacas, constituyen también una potencial causa de contaminación de las napas de agua subterránea, zanjas y curso de agua próximo al Barrio.

Así pues, el conjunto de las tareas ejecutadas permitió plantear un Modelo Conceptual Inicial del Sitio, lo que facilitará evaluar con mejor grado de detalle la eventual presencia de CQI en el Sitio bajo estudio. Asimismo, en función de los hallazgos obtenidos durante la presente Etapa, se determinaron posiciones para la toma de muestras de suelos, que, junto a las determinaciones propuestas para el monitoreo y muestreo de agua subterránea, y aquellas que eventualmente surjan durante la investigación de Etapa 2, permitirán avanzar con la Caracterización de Suelos en el Barrio Sarmiento.

Así pues, para la Etapa 2 se definió un Plan de muestreo definido en base a los hallazgos, que prevé efectuar unos 118 sondeos de suelo, tomándose 2 muestras en cada punto (una superficial y una sub-superficial). En base a lo expuesto se tomarían 236 muestras de suelo, además de recolectar duplicados para control el de calidad. Asimismo, el plan de muestreo proyecta perforar y construir 6 freatímetros para el estudio de la capa freática en el sitio. El Plan incluye también la recolección de muestras de agua superficial y de sedimentos en el tramo rectificado del Río Matanza, aguas arriba y abajo del Barrio.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Objetivo

El objeto del estudio es la caracterización ambiental del sitio correspondiente al asentamiento "Barrio Sarmiento", ubicado en la localidad de 9 de abril, del Municipio de Esteban Echeverría, Provincia de Buenos Aires, con la finalidad de confirmar la presencia o ausencia de presuntos contaminantes, evaluar su magnitud en suelos y agua subterránea y analizar su potencial afectación sobre los receptores, así como la identificación de eventuales medidas correctivas, en un todo de acuerdo a los criterios definidos por ACUMAR.

Para ello, se plantea un esquema de investigación en etapas acumulativas, en el que la información recabada en la etapa previa constituye la base del diseño de la siguiente, de forma que representen una profundización gradual en el proceso de caracterización.

De esta forma, el estudio de caracterización se estructura en etapas sucesivas de trabajo, a saber.

Etapa 1: Investigación No Intrusiva de Fase I – Análisis de Antecedentes y Propuesta de Caracterización del Sitio – Pautas Técnicas y Diseño de Muestreo.

Etapa 2: Investigación Intrusiva de los Compuesto Químicos de Interés y Caracterización del Sitio.

Etapa 3: Investigación Intrusiva Complementaria de Hot Spots.

Etapa 4: Análisis de Riesgo.

Etapa 5: Estudio de Alternativas de Eventuales Medidas Correctivas y Recomendaciones.

El presente documento, corresponde a la **Etapa 1**.

2.2. Metodología

Las tareas de la Etapa 1, se iniciaron con el análisis de la información antecedente provista por ACUMAR, la recopilación de información referente a las actividades desarrolladas (históricas / actuales) en el Barrio y su entorno; y a los aspectos del medio físico (suelo, recursos hídricos subterráneos y superficiales), social y natural del área, con el fin de definir el Modelo Conceptual Inicial del Sitio y las tareas de investigación intrusiva a desarrollar en la Etapa 2.

Posteriormente se efectuaron visitas al Barrio y sus adyacencias para verificar la información documental antecedente con las condiciones actuales, identificando, entre otros, los usos del suelo, fuentes de abastecimiento de agua, vuelcos y redes de servicios existentes, etc.

A continuación se procedió a efectuar los estudios geofísicos con el fin de identificar elementos soterrados en el área de relevancia al Modelo Conceptual Inicial del Sitio (MCS) a desarrollar y, a identificar de forma no invasiva, la ubicación, extensión y el volumen de áreas comprometidas en las

que existiere discontinuidad del medio y pudieran resultar eventuales hot spots, además de facilitar el reconocimiento del recurso hídrico subterráneo y la detección de instalaciones y objetos enterrados, entre otros. Para los estudios geofísicos se aplicaron los métodos de Sondeos Eléctricos Verticales, Electromagnetómetro de Frecuencia Variable y Georadar.

Con posterioridad a los estudios geofísicos, se procedió a realizar el levantamiento topográfico del Barrio y del área buffer, así como a la identificación y levantamiento de las viviendas y edificios existentes, su caracterización volumétrica con relación a su posición en el sitio y sus características constructivas.

A partir de las tareas antes mencionadas se identificaron las áreas con evidencias o sospechas de afectación y las potenciales áreas fuentes de contaminación, los Compuestos Químicos de Interés (CQI) a investigar y sus potenciales rutas de transporte, así como los receptores críticos actuales y futuros, etc.

En base a ello se procedió a definir la ubicación preliminar de las perforaciones de pozos y sitios de muestreo de suelos, su metodología y parámetros a analizar, correspondientes a las investigaciones intrusivas de la Etapa 2, que se llevará a cabo a continuación de la Etapa 1.

2.3. Antecedentes Documentales

Principalmente, para la Etapa 1, se ha considerado la siguiente información y documentación.

Cartografía (IGN) a escala 1:50000 e imágenes satelitales de libre disponibilidad y cartas temáticas (a escala 1:50000) aportadas por ACUMAR.

Un informe de relevamiento de basurales, elaborado en 2007 por la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Censo del Barrio Sarmiento realizado en 2017 por la Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa (Equipo Riachuelo), en el marco del Proyecto “Hábitat popular en la cuenca Matanza - Riachuelo”, de la Secretaria de Políticas Universitarias (SPU).

2.4. Limitaciones y Excepciones

No se verificaron limitaciones ni excepciones en la ejecución de los trabajos previstos en esta Etapa. Al contrario, el equipo de trabajo desea agradecer el entusiasmo, colaboración y disposición de los habitantes del barrio y de los inspectores de ACUMAR que acompaño a los profesionales de Consultora Demison S.A., durante las tareas de campo desarrolladas en la Etapa 1.

3. DESCRIPCIÓN DEL BARRIO Y ACTIVIDADES

En el presente apartado se detalla la ubicación y el acceso al Barrio y se describen sus principales características y su historia.

3.1. Localización

El Barrio Sarmiento está localizado en el partido de Esteban Echeverría, en la localidad de 9 de Abril, muy cerca del límite con los partidos de La Matanza (al Norte), Ezeiza (al Oeste) y Lomas de Zamora (al Este).

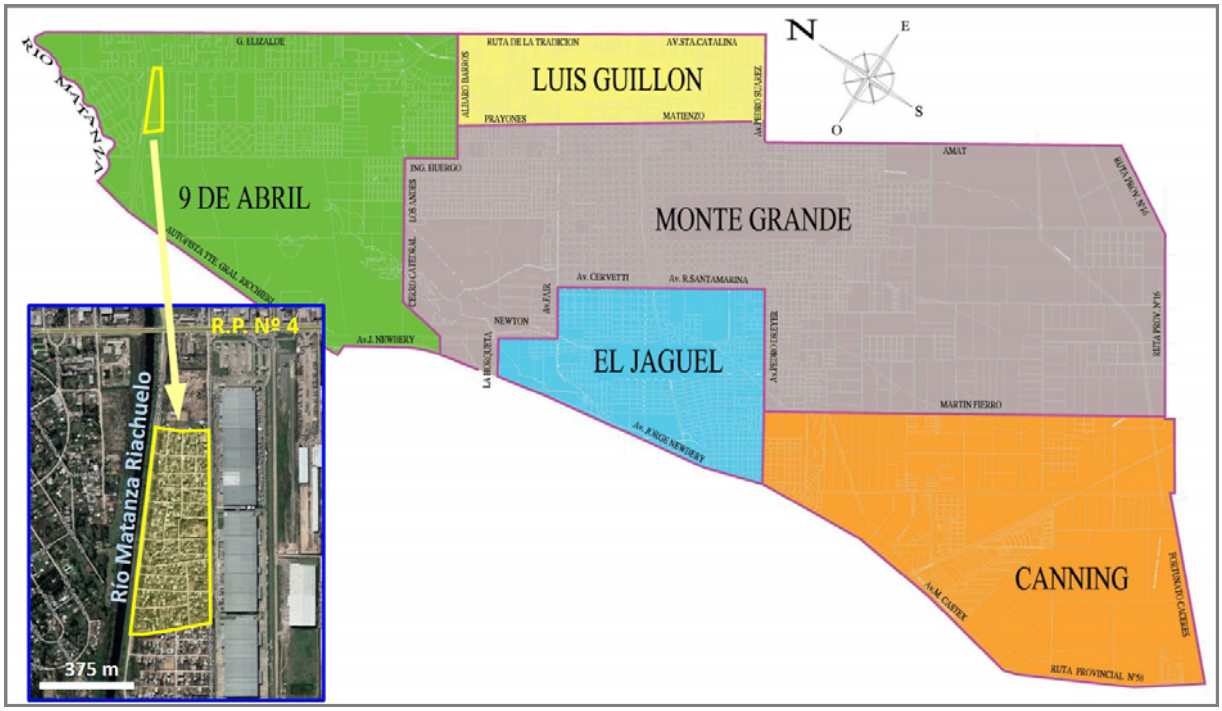

IMAGEN Nº 1. LOCALIZACIÓN DEL BARRIO SARMIENTO. MODIFICADO DEL PLANO DEL DISTRITO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA. MUNICIPALIDAD DE ESTEBAN ECHEVERRÍA.

Los límites del Barrio Sarmiento son: al noroeste la Avenida de la Noria (prolongación del Camino de la Rivera Sur), marginal al Canal Matanza-Riachuelo, al noreste el predio ocupado por una empresa "cascotera" productora de áridos a partir de materiales de demolición, al sureste la calle Cacique Telomian Condie que conecta el Barrio con la RP 4, colinda con el predio ocupado por grandes galpones-depósito de una empresa de logística (EXO Logística PLEE), y el límite suroeste la calle Monte Hermoso lo separa del Barrio Patria Grande.

IMAGEN Nº 2. UBICACIÓN DEL BARRIO.

IMAGEN Nº 3. LÍMITES DEL BARRIO.

3.2. Accesos

Las vías de comunicación más importantes son: la RP 4 (Camino de Cintura), a menos de 1 Km al noreste del centro del polígono en que se inscribe el Barrio, por esta vía 1,5 km hacia el noreste se intercepta la Autopista Tte. Gral. Pablo Ricchieri que establece la conexión entre la Capital Federal y el Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini, en Ezeiza.

Al Barrio se accede desde la Capital Federal a Través de la Autopista Tte. Gral. Ricchieri- RP 4 -Camino de Cintura (Dirección Lomas de Zamora) inmediatamente de cruzar el Canal Matanza-Riachuelo La primer entrada a derecha de la ruta corresponde a la Avenida de La Noria y la segunda entrada Calle Cacique Telomian Conde.

IMAGEN Nº 4. PRINCIPALES ACCESOS.

IMAGEN Nº 5. ACCESO DESDE AUTOPISTA RICHIERI

IMAGEN Nº 6. SALIDAD DESDE AU. RICHIERI A CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS.

IMAGEN Nº 7. SALIDAD DESDE AU. RICHIERI A CAMINO DE CINTURA SENTIDO MONTE GRANDE. FUENTE: GOOGLE MAPS.

IMAGEN Nº 8. VISTA DE LA AV. LA NORIA QUE BRINDA ACCESO AL BARRIO DESDE CAMINO DE CINTURA FUENTE: GOOGLE MAPS.

IMAGEN Nº 9. ACCESO AL BARRIO POR TELOMIAN CONDIE. VISTA DESDE EL CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS.

3.3. Descripción del Barrio

El Barrio Sarmiento, está compuesto por 31 manzanas. Según datos del censo de octubre de 2017 Sarmiento - Esteban Echeverría, realizado por el equipo de investigación de la Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa (Equipo Riachuelo), en el marco del Proyecto "Hábitat popular en la cuenca Matanza - Riachuelo", de la Secretaria de Políticas Universitarias (SPU), el Barrio contaba 788 viviendas, 812 hogares y 3540 habitantes. Abarca 20 hectáreas, con una densidad 176,2 hab/ ha.

La población es principalmente de origen extranjero (46% son de nacionalidad boliviana, 10,5 % de origen paraguayo, 3,7% peruano). La población de nacionalidad argentina alcanza el 39,8%.

Desde la calle Asunción, hasta la calle 30 de junio se observan construcciones relevantes de hasta 2 pisos de altura. Desde la calle 30 de junio a la calle Monte Hermoso, bien se advierten grandes construcciones (algunas de hasta 2 pisos), se hallan construcciones en obra y algunos lotes vacíos.

En general, se advierte un alto grado de la consolidación del Barrio, con construcciones de buen porte y calidad de sus materiales. En algunas manzanas, se han construido veredas.

Sólo una de las calles se halla pavimentada (obra realizada por los vecinos). Si bien la obra permite el tránsito vehicular durante días lluviosos, presenta problemas de nivel con algunas de las viviendas adyacentes, que han quedado más bajas que el nivel de la calle, pudiendo generar inconvenientes.

Respecto a los servicios básicos, se menciona que los accesos a las redes de gas, energía eléctrica, telefonía y agua son extremadamente deficitarios. Esto contribuye a la precariedad de la situación habitacional de la población. Según datos del mencionado censo, el 71,6% de las viviendas se provee de agua a través de una manguera mientras que en algunas manzanas se dispone de un sistema de tanques colectivos de almacenamiento agua que son empleados para distribuir el agua a las viviendas. El agua es elevada a los tanques domiciliarios mediante bombas, garantizando así la presión. En cuanto al servicio eléctrico, la mayoría de las viviendas se halla conectada a medidores comunitarios. Si bien la mayoría no paga por el servicio, no se trata de una modalidad “enganchada” en razón de que el transformador comunitario ha sido gestionado por el Municipio. El cableado desde el transformador a los domicilios está a cargo de los vecinos. Se ha detectado la existencia de perforaciones profundas para extracción de agua que explotan un nivel acuífero profundo (120 mbnt), estos pozos presentan surgencia y el agua es compartida mediante una red precaria de distribución. Su uso se restringe para tareas de limpieza, lavado e instalaciones sanitarias.

No existe tendido de red domiciliaria de gas. Casi la totalidad de los hogares emplea garrafa. En cuanto a eliminación de aguas negras, más del 80 % de las viviendas del Barrio dispone de un pozo ciego, mientras que un 19% cuenta con cámara séptica y pozo ciego. Según se desprende de estudios antecedentes, alrededor de un 0,5% de las viviendas se halla conectada a la red cloacal pública.

Por último, en lo que respecta a la accesibilidad al transporte público, el Barrio se localiza a menos de 1 km de la Ruta Prov. Nº 4 (Camino de Cintura). Por aquí pasan líneas de colectivos que conectan con el centro del Partido de Esteba Echeverría (donde se ubican estaciones de tren), además de una línea que conecta con la Capital Federal.

IMAGEN Nº 10. VIVIENDAS TIPO.

IMAGEN Nº 11. CALLE TIERRA.

IMAGEN Nº 12. VIVIENDAS 1 Y 2 PLANTAS.

IMAGEN Nº 13. VIVIENDAS Y COMERCIO.

IMAGEN Nº 14. VISTA GENERAL.

IMAGEN Nº 15. VISTA GENERAL.

IMAGEN Nº 16. VIVIENDAS 2 PLANTAS.

IMAGEN Nº 17. CANAL MATANZA - RIACHUELO.

IMAGEN Nº 18. CALLE PAVIMENTADA.

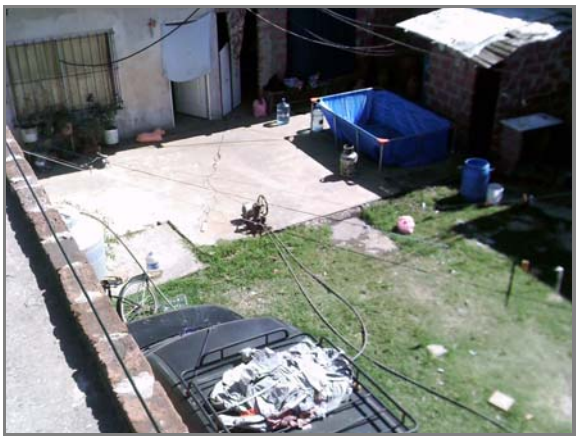

IMAGEN Nº 19. BOMBA PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

IMAGEN Nº 20. EMPRESA DE LOGÍSTICA FRENTE A CALLE TELOMIAN CONDIE.

IMAGEN Nº 21. CANAL MATANZA - RIACHUELO.

A continuación, se presenta un plano con las parcelas y manzanas del Barrio Sarmiento. En el cuerpo de Anexos se adjunta una copia en tamaño A3.

IMAGEN Nº 22. plano de emplazamiento. fuente: Defensoría General de la Nación

3.4. Historia del sitio

Pedro de Mendoza fue el primer español que exploró el Río de la Plata, instalándose en 1536 a poca distancia del Riachuelo. Los Querandíes -el pueblo originario que habitaba la zona- no eran belicosos, pero ante los malos tratos de los europeos rompieron la relación con ellos. Como reacción, Mendoza envió un regimiento contra los aborígenes, produciéndose así el combate de "Corpus Christi", que se desarrolló en las inmediaciones de la Laguna de Rocha (sobre suelo que pertenecería al partido de Esteban Echeverría). En él, los conquistadores debieron retirarse derrotados.

Luego de la segunda fundación de Buenos Aires emprendida por Juan de Garay, y ya con el poder español mucho más consolidado, se impulsó el reparto de los aborígenes como mano de obra. Los Querandíes volvieron a resistir, pero fueron vencidos sangrientamente, en los márgenes del río que desde entonces lleva el nombre de La Matanza (y que actualmente divide las comunas de Esteban Echeverría y La Matanza) El primer vecino echeverriano fue don Mateo Sánchez, procurador del Cabildo de Buenos Aires, a quien se le entregó, en 1595, una merced sobre tierras que formarían parte de este distrito.

A fines del siglo XIX, en las inmediaciones de la Laguna de Rocha, fue encontrada una espada española que certifica la ubicación del combate de "Corpus Christi".

Los terrenos de la terraza baja del río Matanza, donde se ubica el Barrio Sarmiento, siempre han sido susceptibles a inundaciones periódicas a través de las décadas transcurridas, con la expansión de las áreas urbanas periféricas se han ido modificando las distintas vías de escurrimiento y drenaje mediante canalizaciones y construcción de albardones artificiales, terraplenes de nivelación y alteo de los terrenos mediante rellenos con el fin de obtener tierras aptas para la ocupación edilicia.

Precisamente en el área que nos ocupa las parcelas hoy ocupadas por los depósitos de Logística fueron las primeras en ser rellenadas y niveladas hasta alcanzar la cota de la ruta provincial Nº4 (allá por la década del 70) pues a cada lluvia importante acompañada de sudestada que impedía la normal descarga de las aguas del sistema Matanza Riachuelo, los desbordes tanto del río Matanza, como del Canal Matanza-Riachuelo anegaban estas tierras. De aquella superficie sometida a continuas inundaciones queda como relicto el humedal asociado a la Laguna de Rocha esos terrenos también se conocen como "Transradio".

En la imagen siguiente correspondiente a la inundación de noviembre de 2014 se puede apreciar cómo aquellos terrenos sin relleno, remanentes de la terraza baja han sido inundados. Mientras que solo algunos sectores sin relleno de Patria Grande muestran anegamientos.

IMAGEN Nº 23. INUNDACIÓN NOVIEMBRE DE 2014.

3.4.1. Evolución Histórica de la ocupación del predio

En base al análisis de imágenes Satelitales Google Earth, de libre disponibilidad, y que corresponden al período 2002-2018; se ha esbozado la evolución histórica del predio correspondiente al denominado Barrio Sarmiento, en el municipio de Esteban Echeverría, adyacente al canal correspondiente a la rectificación del río Matanza y agua arriba del cruce de la RP4 (camino de cintura).

El predio situado sobre el veril derecho del canal corresponde a un área que históricamente ha sufrido inundación por desborde del río matanza, por ello es que para la instalación de establecimientos industriales de distintos rubros debió procederse al relleno de alteo y nivelación.

IMAGEN Nº 24. IMAGEN SATELITAL AÑO 2004.

El predio correspondiente al Barrio, hasta 2008 era un baldío con una parcela ocupada en parte central, sobre la calle opuesta a la Av. de la Noria, por lo que aparenta ser un obrador y una parcela menor en el extremo Este del predio, sobre la misma calle, con una construcción con techo parabólico (circa 2005).

Los registros de imágenes muestran que, a partir del año 2004, desde dos ingresos, progresivamente fueron extendiéndose los depósitos de materiales de distinto tipo que culminaron con la cobertura de una superficie equivalente a los 2/3 del predio. El limitante físico de la expansión de rellenos lo constituye un canal de evacuación de agua superficial y agua servida que pasa entubado por debajo del predio vecino (Depósitos de Empresas de Logística) y descarga la red de canales de descarga del área industrial adyacente al Sur y Sureste.

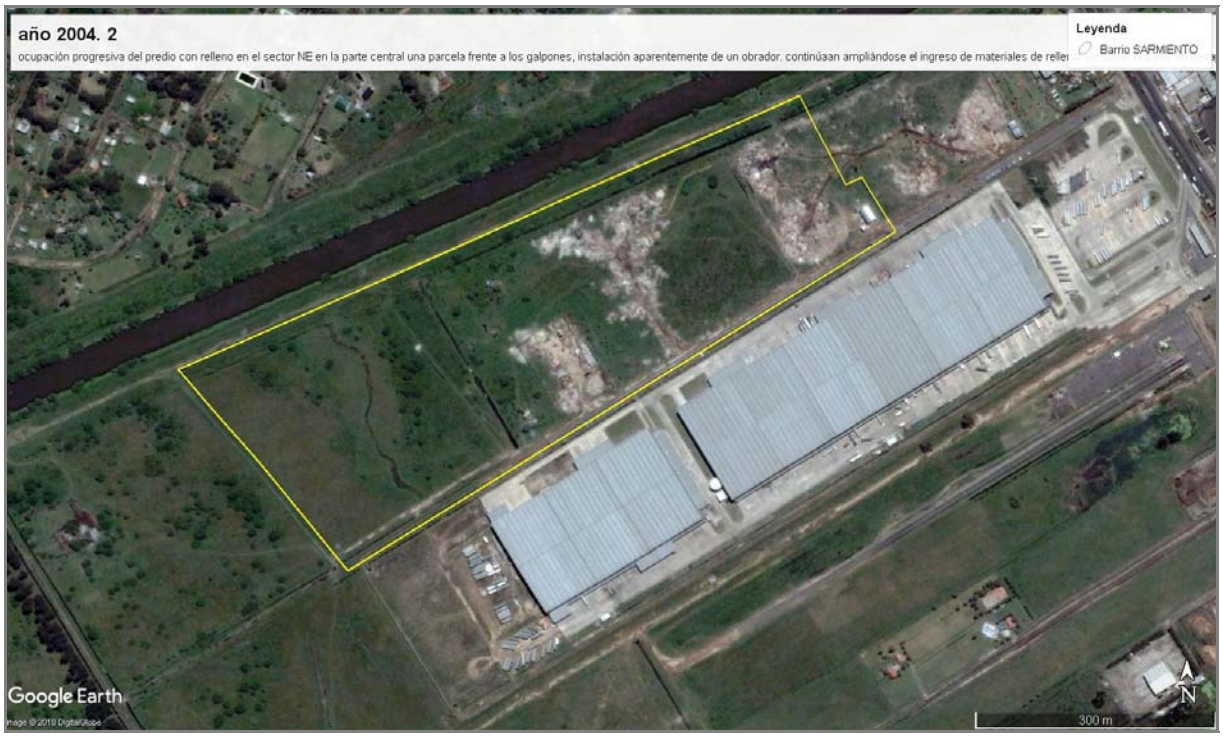

IMAGEN Nº 25. IMAGEN SATELITAL AÑO 2004.

IMAGEN Nº 26. IMAGEN SATELITAL AÑO 2008.

El tercio no ocupado por depósitos antrópicos agua arriba del canal antes mencionado, muestra la existencia de un drenaje natural que descarga en un colector común, canal paralelo a la Av. de la Noria y cuya descarga al Matanza se observa en el extremo Norte del Barrio.

Un informe de relevamiento de basurales, elaborado en 2007 por la entonces Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, indica que en el sitio se encontraban 3 basurales. Dos de ellos, denominados Condie I y Condie II se localizaban en la actual superficie que ocupa el Barrio. Tenían un área e 5 Ha y 8 Ha respectivamente. Los tipos de residuos observados en el sitio correspondían a residuos peligrosos (recipientes, trapos, contenedores, filtros, tierra, etc., contaminados con aceites, lubricantes, combustibles, pinturas, colorantes, barnices, etc.), residuos sólidos urbanos y escombros. Los tipos de afectación advertida, correspondían a: pérdida de uso de suelo, contaminación hídrica superficial y visual, proliferación de vectores y contaminación atmosférica por quemas incontroladas. El basural restante, denominado Condie III, se localizaba al suroeste de la actual calle Monte Hermoso, en donde hoy en día se localiza el Barrio Patria Grande.

IMAGEN Nº 27. IMAGEN SATELITAL AÑO 2010.

En 2010 se verifica la ocupación del predio con viviendas de distinto porte, observándose un incipiente trazado de calles internas, en el “obrador” construcción de un cerco perimetral y un galpón de techo parabólico.

IMAGEN Nº 28. IMAGEN SATELITAL AÑO 2012.

Del 2012 al 2015 aumenta la densidad de "construcciones" y se verifica la progresiva cobertura del canal de descarga de aguas servidas aparentemente anulado cubierto (de acuerdo con la información de los referentes del Barrio).

IMAGEN Nº 29. IMAGEN SATELITAL AÑO 2015.

A la fecha la cobertura de ocupación es total con un amanzanamiento irregular definido por calles internas del Barrio.

IMAGEN Nº 30. IMAGEN SATELITAL AÑO 2018.

IMAGEN Nº 31. IMAGEN SATELITAL ACTUAL.

3.5. Área de Influencia del Barrio

Al área de donde se localiza el Barrio, le corresponde una zonificación según usos de suelo Industrial. Al sureste, luego de la calle Cacique Telomian Condie, se halla el predio de logística de Exo Logística PLEE. Más allá se encuentra el parque industrial 9 de abril donde se asientan empresas como CAT-MIRON, Los Conce S.A., REVICAM, DALGAR S.A. Luego del parque, se encuentra el Barrio Villa Transradio.

Inmediatamente al Suroeste, luego de la calle Monte Hermoso, se localiza el barrio Patria Grande. A continuación, se encuentra una zona baja de uso de Esparcimiento, según el art. 7 de la Ley Provincial Nº 8912/77, correspondiente a la Laguna de Rocha.

Al Noroeste, luego del canal Matanza – Riachuelo se emplaza el Barrio residencial San Sebastián Oeste. Al frente, luego del cruce del Camino de Cintura se halla el Barrio San Sebastián Este.

Al Noreste, luego de la Calle asunción, se encuentra la Cascotera (molienda de áridos y residuos de la construcción), seguida de una empresa de carrocerías. Luego del camino de cintura, se halla el Barrio Las Praderas, donde además de viviendas de uso familiar y comercial, se encuentran pequeñas industrias, además del centro comercial La Salada.

IMAGEN Nº 32. EXO LOGISTICA PLEE.

IMAGEN Nº 33. GALPÓN INDUSTRIAL. FUENTE: GOOGLE MAPS.

IMAGEN Nº 34. ACCESO PARQUE INDUSTRIAL. FUENTE: GOOGLE MAPS.

IMAGEN Nº 35. TALLER EN CAMINO DE CINTURA. FUENTE: GOOGLE MAPS.

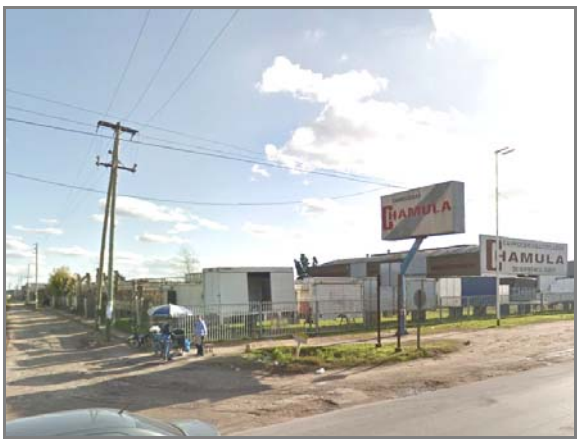

IMAGEN Nº 36. FÁBRICA DE CARROCERÍAS. FUENTE: GOOGLE MAPS.

4. CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL DEL SITIO

4.1. Geología

4.1.1. Caracterización Geológica

En el ambiente "regional" donde se inserta el estudio, los sedimentos aflorantes en superficie pertenecen al Cuaternario (Pleistoceno y Holoceno).

Los sedimentos, de origen marino, fluvial, lacustre y eólico son arcillas, limos arcillosos, y limos loessoides arcillosos de color castaño, con proporciones variables de arenas y presentando contenido de carbonato de calcio disperso en su masa, como niveles cementados (tosca), pequeñas concreciones carbonáticas o muñecas de tosca.

La cubierta superficial de esta región la integran las denominadas Formación Pampeana y Formación Ensenada. Se conocen solamente restos fósiles asignables a una edad mamífero Ensenadense y Lujanense, es decir, período Pleistoceno medio y alto de la era Cenozoica.

Las perforaciones profundas que se han realizado para estudios estratigráficos y las subsuperficiales para abastecimiento de agua, han permitido establecer la columna o perfil estratigráfico de la cuenca, la cual se describe a continuación.

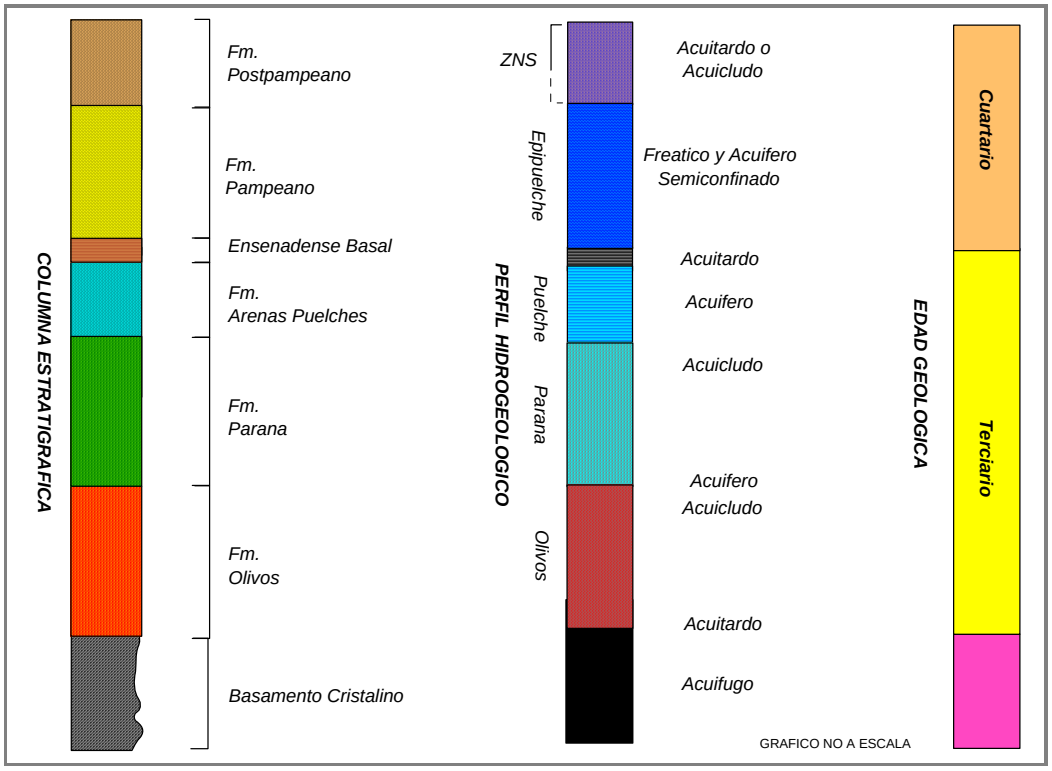

DIAGRAMA Nº 1. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA – GEOLÓGICA - HIDROGEOLÓGICA

Postpampeano (Holoceno). También se lo conoce como Sedimentos Postpampeanos 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 10m, 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. El espesor varía entre algunos centímetros en la Llanura alta (cauces) y unos 25 m en la ribera del Río de la Plata.

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 Postpampeano en la Planicie costera y subyace a la cubierta edáfica en la Llanura alta donde, localmente, puede estar cubierto por un delgado espesor de sedimentos Postpampeanos 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, variando entre extremos de 50 m en la llanura alta y 0 m en la costa del Río de la Plata, donde ha sido totalmente erosionado (Auge, 1990).

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).

Formación Paraná (Mioceno). Tiene origen marino, subyace al Puelche y se desarrolla entre unos 65 y 295 m de profundidad. Son arcillitas limo-arenosas, gris verdosa oliva con intercalaciones de arenisca cuarzosa gris amarillenta. Las arcillitas pueden ser algo calcáreas con microfósiles marinos y palinomorfos. Se distribuye en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanense de forma muy variable hacia el Norte desde Buenos Aires hasta la Provincia del Chaco y al Oeste hasta las Sierras Pampeanas.

Formación Olivos (Oligoceno). Tiene origen continental, con participación eólica y fluvial. Subyace a la Formación 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.

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, y en Olivos a 245 m.

4.1.2. Unidades estratigráficas de la región metropolitana

La región pampeana es dividida por Frengüelli (1950) en dos terrazas, las cuales se encuentran separadas por una antigua línea de costa, el cual se conoce con el nombre de escalón. Las áreas son la Terraza Baja y la Terraza Alta.

La Terraza Baja bordea al Río de la Plata y se extiende como una larga faja desde el Sudeste hacia el Noroeste hasta confundirse hacia el Norte con el Delta del Río Paraná.

Frente a la Ciudad de Buenos Aires se ubica altimétricamente entre la cota del nivel del Río de La Plata aguas medias, de cota OSN 12,0 m y la cota de 17,0 m OSN25 aproximadamente, ingresando en el tramo inferior de los ríos y arroyos que tributan al río de la Plata, incluyendo al Matanza-Riachuelo, en cuyo tramo inferior ingresa formando una gran bahía sobre la cual también desaguan directamente al Río de La Plata los canales Sarandí y Santo Domingo en el Partido de Avellaneda.

La zona de estudio, se encuentra en la planicie de inundación del río Matanza - Riachuelo.

La Terraza Alta es más extensa en superficie. Se ubica directamente al oeste de la anterior, dirección en la que asciende. Comprende las alturas mayores a cota 17,0 m OSN. En su parte más alta, muchos kilómetros al oeste, se encuentra la divisoria de aguas con el sistema de desagüe al Océano Atlántico, representado por los ríos Salado y Samborombón.

El 0,00 m OSN corresponde -12,0267 m IGM. En tanto que el 0,00m IGM se considera a la línea imaginaria que se encuentra a 18,4523 m por debajo del nivel de la estrella del peristilo de la Catedral de Buenos Aires

El relieve original de la región se caracteriza por presentar llanos y lomadas, constituyendo una morfología ondulada. Se trata de un relieve formado básicamente a partir de la erosión de los sedimentos pampeanos dentro del cual se entallan los valles de los cortos arroyos locales que descienden hacia el Río de la Plata o hacia sus tributarios principales, los Ríos Reconquista y Matanza – Riachuelo. La acción antrópica ha modificado la fisiografía natural del terreno, suavizando los accidentes geográficos y la pendiente natural.

Dentro de la secuencia estratigráfica sólo afloran las secciones sedimentarias más modernas. Esto se debe a que el paisaje de la Región Pampeana no ha estado sujeto a fenómenos tectónicos de

plegamiento o alzamiento, lo cual tiene su relación con el relieve de tipo llanura levemente ondulada.

Hacia fines del Siglo XIX el investigador F. Ameghino aplicó, por primera vez, nombres propios a los diferentes horizontes de la serie Pampeana, construyendo un sistema de nomenclatura regional y estableció el esquema estratigráfico básico del área.

Dentro de la región pampeana las capas que forman parte de la secuencia estratigráfica son aquellas pertenecientes a las siguientes Formaciones (nombradas de la más joven a la más antigua):

Formación Pospampeana (Platense, Querandinense y Lujanense),

Formación Pampeana (Bonaerense y Ensenadense),

Formación Puelchense.

En aquellas zonas de la región pampeana cercanas a la costa del Río de la Plata, se puede establecer una clara vinculación entre las características geomorfológicas y las estratigráficas.

Como se expresará en párrafos precedentes Frengüelli divide la región pampeana en dos terrazas: la Terraza Baja y la Terraza Alta, por lo tanto, se realiza la vinculación con la estratigrafía de acuerdo a dicha clasificación.

El área donde se localiza el sitio del proyecto presenta suelos naturales de depositación pospampeana en correspondencia con la Terraza Baja y suelos de depositación pampeana en correspondencia con la Terraza Alta. A continuación, se describen las características principales de estos tipos de suelos:

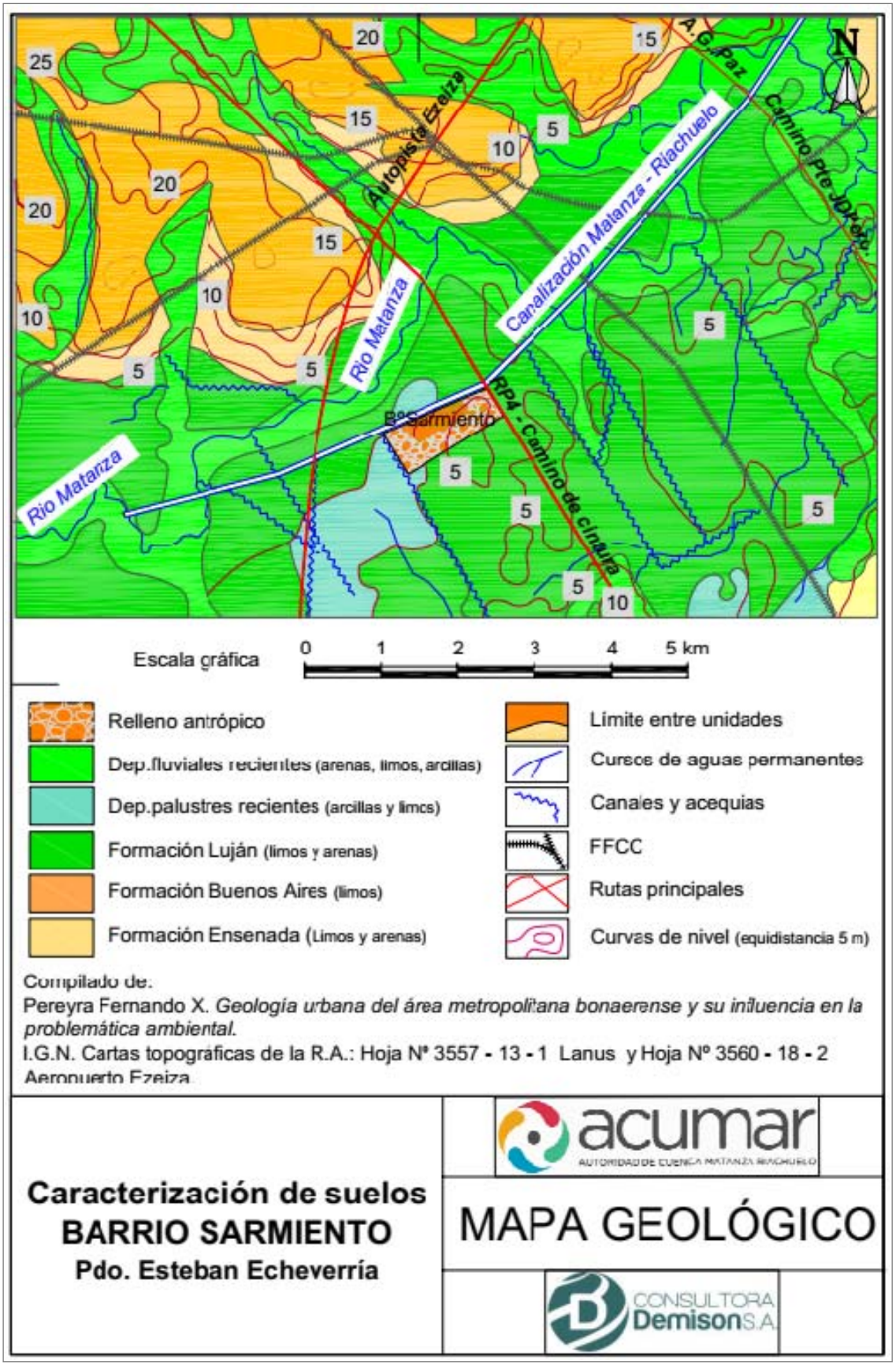

IMAGEN Nº 37. MAPA GEOLÓGICO

Los sedimentos del Pampeano, cubren como un manto la mayor superficie de la región. Junto con los Sedimentos Post-Pampeanos que se localizan a lo largo de los valles fluviales, son los depósitos más superficiales, y se observan en las barrancas de los ríos, en las canteras abiertas para la extracción de materiales (tosqueras) y en las excavaciones que con fines edilicios se realizan en la región.

4.1.2.1. La zona de depositación pampeana

A diferencia de los inestables suelos pospampeanos, la formación pampeana tiene la propiedad de mantener estables las paredes verticales de las excavaciones transitorias a cielo abierto y con profundidades mayores a 2,0 metros. Se conforma con suelos finos con muy buena consistencia por sobreconsolidación. Es coincidente aproximadamente con la terraza alta.

Esta cobertura superficial fue depositada en la región durante el Cuaternario, aproximadamente los últimos 1,8 millones de años del tiempo geológico. Las unidades geológicas más antiguas que se encuentran por debajo, solo pueden ser alcanzadas mediante perforaciones.

Los "Sedimentos Pampeanos" (Fm Ensenada y Fm Buenos Aires) están constituidos preponderantemente por sedimentos loessoides que cubren en forma de manto y con espesores medios de 40 a 50 metros, el subsuelo de la región metropolitana.

El término loess, que significa suelto, libre, flojo, en alemán, fue acuñado originalmente para designar los sedimentos limosos de origen eólico depositados en Europa y relacionados con los diversos avances glaciarios.

Son depósitos mayormente limosos (tamaño de grano comprendido entre 0,05 mm y 0,002 mm), con variables proporciones de arena y/o arcilla, se presentan masivos y tienen capacidad para mantenerse en paredes verticales.

La Formación Ensenada es la más antigua de los “Sedimentos Pampeanos” y aflora en la base de las barrancas, de los valles fluviales y/o en las excavaciones que se hacen con fines edilicios. La asociación mineralógica que la caracteriza tiene un origen volcánico-piroclástico e indica que la principal proveniencia del material que la compone, se relaciona con el volcanismo pleistoceno de la Cordillera. Esta composición particular del loess pampeano lo diferencia de otros depósitos loéssicos del mundo.

Estos depósitos están formados por limos arenosos o arenas limosas con una variable proporción de agregados arcillosos y de calcretas. Estas últimas se presentan como concreciones y/o en láminas de carbonato de calcio y donde la calcificación es intensa se forman bancos de tosca, como los que caracterizan los típicos bancos del Río de la Plata. Las toscas son niveles relativamente gruesos y continuos de acumulaciones de carbonato de calcio que se formaron sobre o cerca de la superficie del suelo. Estas acumulaciones, si bien reconocen una variedad de orígenes, parecen estar principalmente relacionadas con períodos de aridez, por lo que también pueden utilizarse como indicadores climáticos.

Por encima de la Formación Ensenada se depositaron los sedimentos de la **Formación Buenos Aires** que son los que constituyen el subsuelo de las zonas más elevadas del área. Esta unidad cubrió como un manto a la Formación Ensenada, y corresponde a la porción más superficial (y más joven) de los "Sedimentos Pampeanos". Está constituida por limos, en partes arenosos con abundantes muñecos de tosca, de colores castaños, claro a rojizo, y aspecto homogéneo. Se distingue de la Formación Ensenada por su posición estratigráfica (se encuentra por encima y en una posición más elevada que aquella) y porque su consistencia es mas friable. Los sedimentos loéssicos que constituyen tanto la Formación Ensenada como la Buenos Aires, presentan intercalaciones de paleosuelos que marcan los "pulsos" o momentos de mayor "estabilidad" climática en la región, durante los cuales el clima se tornó más húmedo y más cálido y duró lo suficiente como para que se formaran suelos de pradera. Algunos de estos paleosuelos han sido distinguidos con un nombre debido a su importancia estratigráfica.

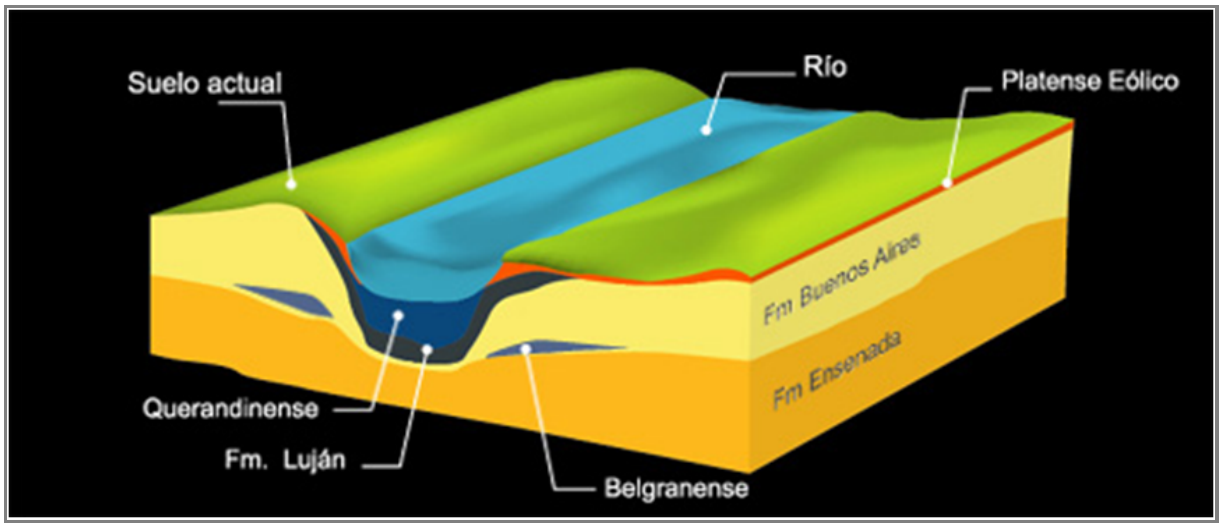

IMAGEN Nº 38. RELACIÓN ENTRE LAS DISTINTAS UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS. FUENTE: ATLAS AMBIENTAL DE BUENOS AIRES

Por otra parte, en el borde costero, y aflorando en los laterales de los valles de los principales ríos, es posible encontrar intercalados en los Sedimentos Pampeanos varios depósitos marinos de diferente edad, que se extienden en forma de cuña, desde el litoral hacia tierra adentro, donde desaparecen. Estos depósitos, se han producido como consecuencia del avance del mar sobre el continente y registran variaciones del nivel del mar ocurridas durante el Cuaternario. Dichas variaciones están vinculadas a cambios climáticos ocurridos en el pasado.

4.1.2.2. La zona de depositación pospampeana

Coincide aproximadamente con la terraza baja, e ingresa en los principales cauces tributarios al Río de la Plata. Para una mejor comprensión de los suelos presentes, debe tenerse en consideración las fuertes acciones antrópicas realizadas, por un lado, con la generación de rellenos ganando terrenos al Río de la Plata y por otro lado con las rectificaciones parciales de cursos fluviales, tanto del Río Reconquista como del Río Matanza - Riachuelo.

La zona de depositación pospampeana responde en líneas generales a un conjunto estratigráfico de suelos finos superpuestos, originados principalmente en ciclos climáticos interglaciales y glaciares (Lujanense, Querandinense y Platense) y representativos de cambios en la posición de la línea de costa (nivel de base). El Lujanense se corresponde a un periodo frío vinculado a un periodo glacial, con la costa muy alejada de la posición actual, mientras que el Querandinense es representativo de una ingresión marina interglacial originada en el derretimiento de los casquetes glaciares, llegando a penetrar profundamente en los ríos y arroyos tributarios al Río de la Plata. Los depósitos platenses por su parte son limos loessicos depositados en ambientes comparables al actual.

4.1.2.3. Sedimentos Pospampeanos

La base de estos sedimentos la constituye la **Formación Luján**, en cuyos niveles inferiores se presenta aún 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.

En la actualidad los sedimentos de la Formación Luján se encuentran formando terrazas fluviales y ocupan el fondo de algunos cauces, en sus tramos medio a superiores, como por ejemplo en los ríos Matanzas, Luján, Reconquista, Arrecifes, etcétera.

Estos sedimentos están constituidos por limos, a menudo arcillosos de colores verdes y grises con intercalaciones de limos pardos y amarillentos, entre cuyos componentes mineralógicos, se distingue la presencia de abundante vidrio volcánico.

Para la misma época, en las zonas más elevadas (de intercuencas) se depositó un loess Post-Pampeano en la región, denominado Formación La Postrera, que indica condiciones ambientales relativamente frías y secas.

Entre los 9000 y los 6000 años antes del presente se establecieron condiciones climáticas más cálidas y húmedas, asociadas al retroceso de los glaciares en la cordillera. Mientras en las zonas más elevadas, entre las cuencas de los ríos (zona de intercuencas) se formaban suelos de pradera, en las regiones litorales el efecto de la deglaciación y el consecuente aumento del nivel del mar, produjo la inundación (transgresión) de amplias áreas y se depositaron los niveles del Querandinense ó Formación Dto. Río Salado.

Como consecuencia de este aumento del nivel del mar, la línea de costa migró hacia el noroeste por lo que es el actual Delta del Paraná, llegando hasta más allá de San Nicolás de los Arroyos. Otro tanto ocurrió con el Uruguay, cuya desembocadura migró hasta la actual zona de Gualeguaychú al norte de la cual formó un pequeño delta, visible aún hoy desde las cercanías del Puente Internacional. La ingresión se trasladó también aguas arriba de los ríos y arroyos que desaguan en el Paraná y en el río de la Plata. Fue así que se formaron pequeños estuarios en los ríos Matanzas, Maldonado, Reconquista, Luján, de la Cruz, Arrecifes y Areco, entre otros.

A una primera etapa erosiva, producida por la ingresión del mar, le siguió un evento de depositación de materiales finos arcillosos, característicos de los estuarios y las albuferas. Las arcillas grises que los constituyen, se acumularon al pie de la barranca que margina la Ciudad de Buenos Aires y el Gran Buenos Aires y forman depósitos de hasta 10 m de espesor en algunos sectores.

Estas arcillas, depositadas en ambientes reductores de baja energía, poseen altos contenidos de minerales expandibles, lo que ocasiona graves problemas en la fundación de construcciones. En la Ciudad de Buenos Aires, la presencia estos materiales se encuentra encubierta por los numerosos rellenos que experimentó la costa, desde los trabajos de Rosas, en la zona de Palermo, realizados a mediados del siglo XIX, hasta las obras de Puerto Madero que aún continúan. A pesar de ello, en algunos sectores de los lagos de Palermo aún puede observarse el Querandinense casi en superficie y son particularmente visibles formando una faja de hasta 5 Km de ancho en todo el sur del Gran Buenos Aires, desde Avellaneda hasta Berisso. La barranca que se encuentra bordeando estos depósitos por occidente, fue labrada como resultado de esta ingresión marina, constituyendo un acantilado (hoy un paleoacantilado).

Entre los 6000 y los 3500 años antes del presente, en el Holoceno medio se produjo un nuevo ciclo frío y seco en la región pampeana relacionado con un pequeño avance de los hielos cordilleranos, denominado Neoglacial, el que se manifestó en varios pulsos. Como consecuencia de este nuevo avance glaciar, disminuyó el caudal de los ríos, aumentó la acción eólica que erosionó parcialmente y sepultó el suelo, como así también los valles de los ríos. Los sedimentos del **Platense**, indicados como de origen eólico y fluvial de baja energía, se depositaron bajo estas condiciones, donde interactuaron ríos disminuidos, lagunas y dunas. A estos sedimentos también se los ha identificado como **Formación La Postrera**.

Coincidiendo con ese evento se produjo un retiro del mar que se evidencia en las zonas litorales, por la formación de cordones. Estas son geoformas elongadas aproximadamente paralelas a las líneas de costa que van señalando las sucesivas posiciones de la playa a medida que el mar se fue retirando.

Como se ha visto, la denominación "Platense" fue utilizada indistintamente para identificar depósitos de diferente origen: fluvial y lacustre, eólico y marino. Las diferencias halladas en el origen de estos depósitos se refieren justamente a la simultaneidad de procesos ocurridos y que se encuentran preservados en diferentes lugares del paisaje. A cada uno de ellos se lo ha identificado con un nombre de una formación geológica diferente. En la actualidad, las condiciones climáticas no son tan cálidas como las que imperaban hace 6000 años, cuando se depositaron los espesos bancos de conchillas ni son tan frías como durante los periodos glaciales. Dichas condiciones favorecen la actividad fluvial que representa el proceso modelador del paisaje más importante en tiempos recientes. Es así que los procesos geológicos actuales en la región generan los depósitos deltaicos, fluviales y palustres que la caracterizan. La actividad humana también se ha transformado en un intenso factor modelador del paisaje, que se evidencia particularmente en los **rellenos artificiales** de la región costera.

4.1.2.4. Características geotécnicas de los materiales

Los limos y arenas finas inorgánicas son la unidad dominante e incluyen a los sedimentos loéssicos pampeanos (**Fm. Buenos Aires y Fm. Ensenada**) y los sedimentos arenosos postpampeanos (**Fm. La Postrera**) Estos aparecen por encima de las cotas de 6 msnm y conforman las amplias divisorias. De acuerdo a la clasificación de Casagrande estos materiales pertenecen a los grupos **ML**, **MH** y SM**.** Los limos arenosos inorgánicos y francos de baja plasticidad (**ML**) tienen una aptitud regular como cimiento en tanto los limos inorgánicos de alta plasticidad (**MH**) tienen una aptitud mala. Las arenas limosas (**SM**) que tendrían escasa representación superficial son de aptitud buena.

Por debajo de los 6 msnm ocupando los valles fluviales principales y la planicie estuárica del río de la Plata, aparecen depósitos limo-arenosos de la **Fm. Luján**, de tipo ML de baja plasticidad y **MH** de alta plasticidad en los sedimentos arcillosos marinos del "Querandinense". Todos los terrenos ubicados en cotas inferiores a 6 m poseen características desfavorables para la urbanización, dado las proporciones variables de arcillas expansibles y las malas condiciones de permeabilidad (Rimoldi, H. en el Atlas Ambiental de Buenos Aires).

4.2. Geomorfología

4.2.3. Caracterización Geomorfológica Regional

El predio objeto del presente estudio se encuentra dentro de la región geomorfológica denominada Pampa Ondulada, en el Norte de la provincia de Buenos Aires.

Los límites de esta región son:

NE y E; la planicie aluvial del río Paraná y el estuario del Río de la Plata.

N; el arroyo del Medio y la Pampa Elevada (Pcia. 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).

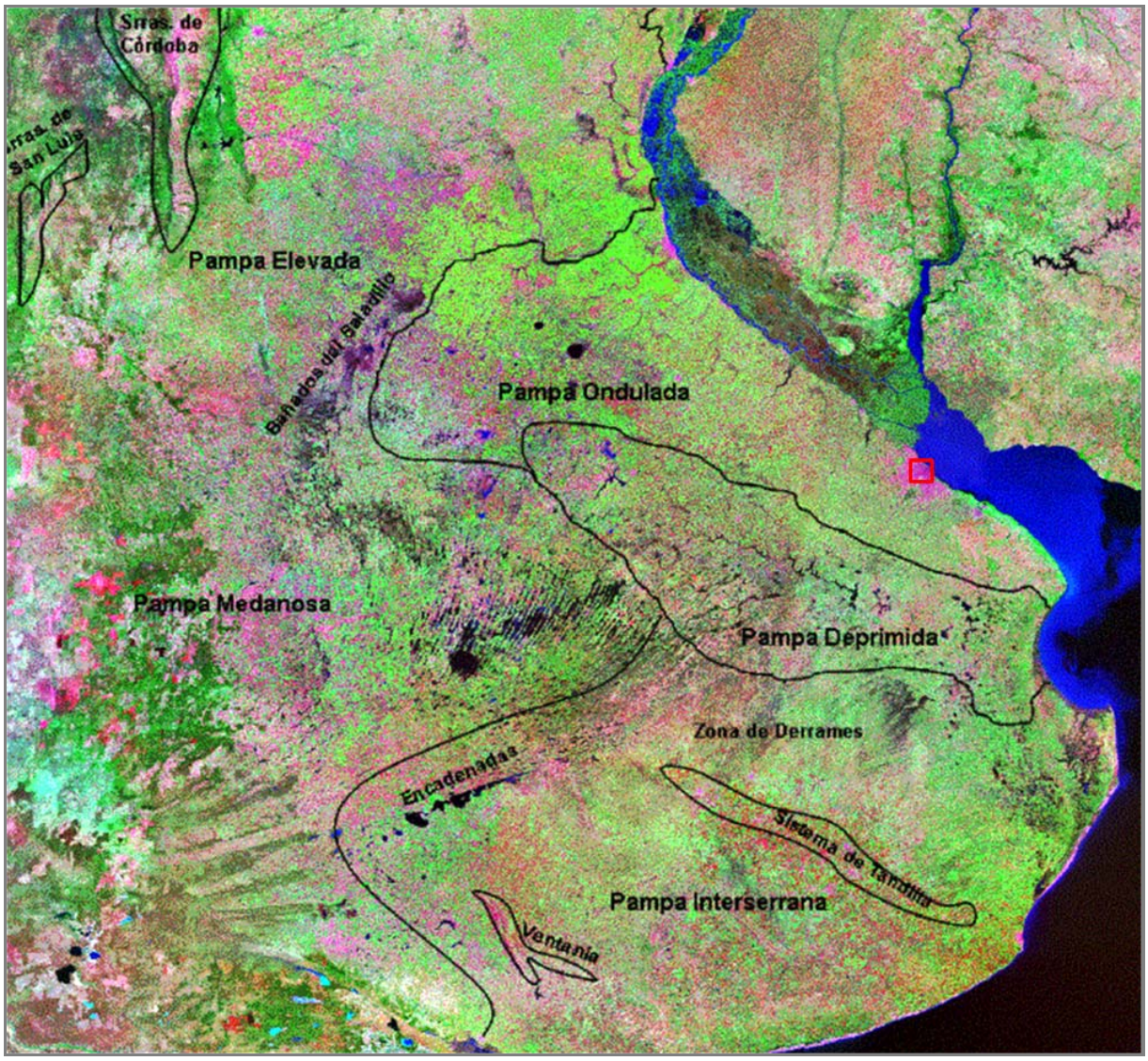

IMAGEN Nº 39. GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN. LA ZONA DE ESTUDIO (RECUADRO ROJO) SE ENCUENTRA DENTRO DE LA PAMPA ONDULADA

Se caracteriza por ser un ámbito con pendiente dominante hacia el NE y cotas extremas de 30 m.s.n.m. 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 se pueden distinguir dos componentes morfológicos principales (Planicie costera y Llanura alta) y otro que ensambla a los anteriores (Escalón o Barranca costera).

La Planicie costera (Auge, 1990) se extiende en forma de faja paralela a la costa del Río de la Plata, en un ancho de 6 a 10 km, constituyendo un ámbito casi sin relieve, entre cotas 5 y 0 m, lo que limita notoriamente el flujo superficial, dando lugar a la formación de un ambiente mal drenado, de tipo cenagoso, con agua subterránea aflorante o a muy poca profundidad (generalmente a menos de 1 m), donde predomina la dinámica vertical sobre la lateral. Esto hace que funcione como el principal ámbito de descarga subterránea natural de la región.

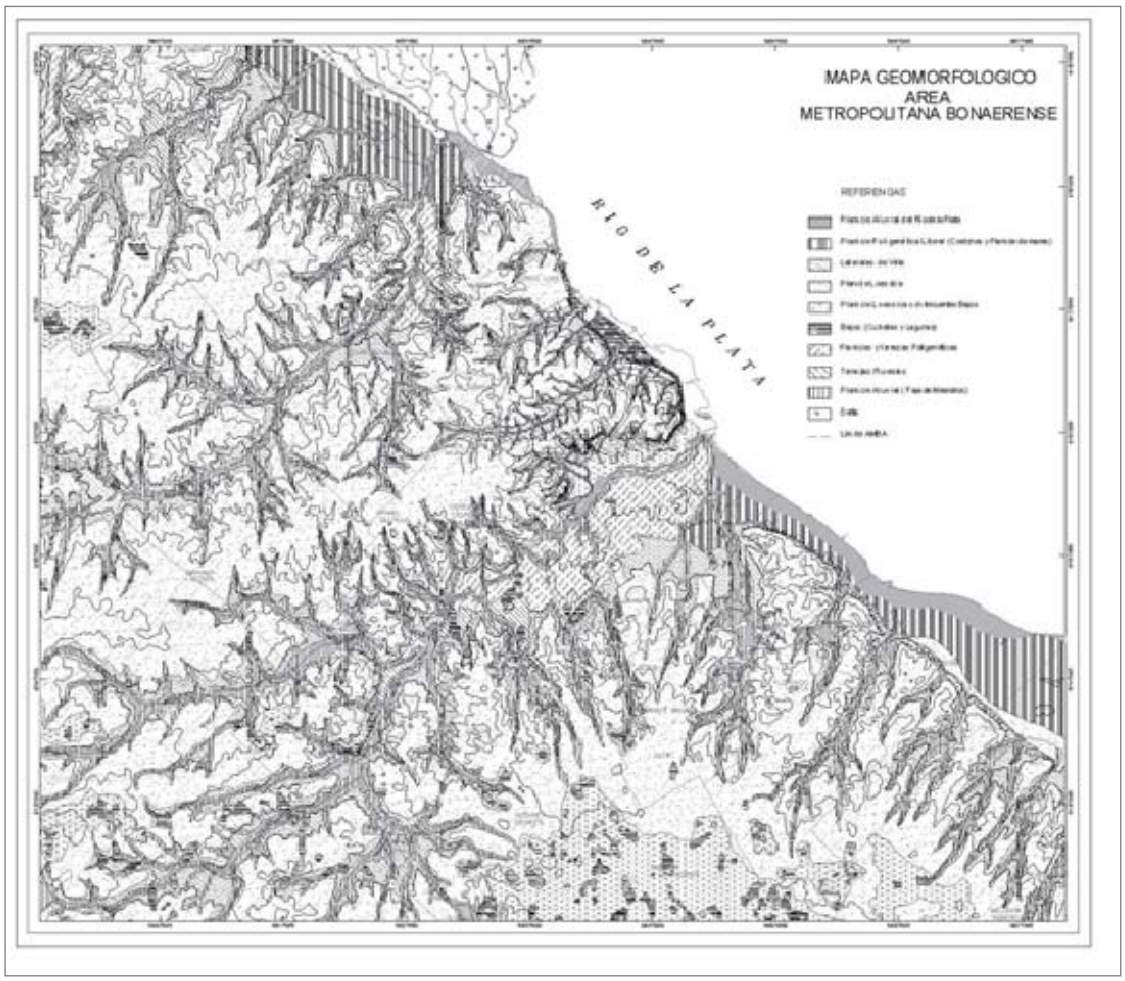

IMAGEN Nº 40. GEOMORFOLOGÍA DEL AMBA. EXTRACTADO DE: PEREYRA, FERNANDO X- GEOLOGÍA URBANA DEL ÁREA METROPOLITANA BONAERENSE

La **Llanura alta** (Auge, 1997a), denominada así por su posición topográfica más elevada respecto a la Planicie costera, se desarrolla entre cotas 30 y 10m. Presenta ondulaciones muy suaves originadas por la erosión fluvial y una pendiente topográfica dominante hacia el NE de 1,3 m/km.

Las condiciones morfológicas y geológicas que caracterizan a esta llanura, ejercen notable incidencia en la dinámica y en la química del agua subterránea. Así, en relación a la primera, conforma un ambiente donde domina la infiltración o la recarga, particularmente en las divisorias de aguas superficiales.

El **Escalón** (Cappannini y Mauriño, 1966) conforma el ámbito de ensamble entre la Llanura alta y la Planicie costera y se desarrolla aproximadamente entre las cotas de 5 y 10 m, manifestándose con mayor claridad entre la ciudad de La Plata y el extremo NW de la región.

En las proximidades del río Paraná y del Estuario, la llanura termina en una barranca de altura variable que, en algunos sectores de la costa paranaense (San Nicolás-San Pedro-Martinez), está directamente en contacto con el cauce fluvial.

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. Estas cuencas y subcuencas, 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 5m de ancho. Los cauces mayores o llanuras de inundación, por su parte, pueden alcanzar hasta unos 500 m de ancho. En la planicie deltaica del Paraná o en la planicie costera del Estuario del río de la Plata, los cauces se tornan divagantes, perdiéndose en el bañado.

4.2.4. Grandes unidades geomorfológicas

En la región de Buenos Aires se identifican tres unidades geomórficas principales que corresponden a la Planicie Pampeana, donde se observa un paisaje fluvial labrado sobre los Sedimentos Pampeanos depositados por agentes eólicos en el ambiente de la Pampa Ondulada; una Planicie Estuárica, que se desarrolla como una franja en la región costera y cuyas formas construccionales se relacionan con ambientes de acumulación litorales; y el Delta del río Paraná compuesto por acumulaciones fluviales.

Asimismo, se puede reconocer que cada una de estas Unidades Principales está integrada por una serie de sub-unidades de menor entidad, las que representan sub-ambientes geomórficos particulares. Sub-unidades, representadas en el mapa geomorfológico pueden ser rápidamente identificadas en las áreas rurales como en las urbanas, aunque en estas últimas se encuentran mayormente enmascaradas.

Planicie pampeana

En el área que abarca el AMBA la Planicie Pampeana está limitada hacia el E y NE por una notable discontinuidad topográfica o barranca (Escalón Costero) que atraviesa toda la comarca con un rumbo NO-SE. Se trata en realidad de un acantilado marino, actualmente inactivo, que se formó cuando el nivel del mar era más alto que el actual y llegaba hasta las costas que hoy ocupa la Ciudad de Buenos Aires. En dirección al Sur y al Oeste, y fuera del límite del área, se contacta con la Pampa Deprimida.

Sistemas fluviales

En la actualidad, la Planicie Pampeana presenta un paisaje preponderantemente fluvial labrado sobre los Sedimentos Pampeanos y Post-Pampeanos de la Pampa Ondulada. En esta Unidad Geomórfica el paisaje presenta una topografía suavemente ondulada, como consecuencia de la sucesión de valles e interfluvios, en general planos, modelados por los sistemas fluviales.

Si bien el origen de los Sedimentos Pampeanos se relaciona fundamentalmente con la acción de procesos eólicos que depositaron una acumulación denominada "loess", actualmente esos procesos son poco importantes, en relación a los fluviales.

Los diversos procesos geomórficos, eólicos y fluviales que estructuraron a este paisaje no actuaron en forma continua a lo largo del tiempo geológico ni con la misma energía, sino que su presencia e

intensidad estuvieron regidas por las cambiantes condiciones ambientales que se fueron sucediendo sobre todo durante el Cuaternario (que corresponde aproximadamente a los últimos 2 Ma, e incluso en tiempos inmediatamente anteriores.

Durante ese periodo, se produjeron en nuestro planeta profundos y recurrentes cambios climáticos, que dieron lugar a épocas glaciales e interglaciales, que en la región pampeana se manifestaron como ciclos de extrema aridez (épocas glaciales) los que eran seguidos de ciclos de mayor humedad (épocas interglaciales). De esta forma, durante los tiempos de extrema aridez, sobre esta región prevalecieron como causas modificadoras del relieve los procesos eólicos en un ambiente hiper desértico y frío, básicamente la acumulación de depósitos loessicos, mientras que durante los periodos templados y de mayor humedad lo hicieron los procesos fluviales, fundamentalmente a partir de la erosión encauzada.

Asimismo, como consecuencia de dichos cambios climáticos tuvieron lugar ascensos y descensos del nivel de mar que produjeron variaciones en el nivel de base de los ríos, los que respondieron a estas oscilaciones aumentando o disminuyendo sus capacidades de erosión.

Los sistemas fluviales más importantes que modelan a esta Unidad Principal son, de Norte a Sur: el río Luján, el río Reconquista y el río Matanza-Riachuelo. Otros cursos fluviales de menor entidad, aunque particularmente significativos por estar situados en la zona urbana de mayor densidad de la ciudad de Buenos Aires, son los arroyos "Medrano, Vega y Maldonado", entre otros.

Los ríos surcan la región según direcciones preferenciales, generalmente con rumbos NO-SE y NE-SO. El diseño del sistema fluvial, en el área es "dendrítico a sub-dendrítico rectangular".

Lagunas y bajos

En diversos lugares de la Planicie Pampeana, especialmente sobre las superficies inclinadas, se pueden observar pequeñas depresiones, sub-circulares y alineadas, que se producen mayoritariamente como consecuencia de la disolución de los niveles de tosca contenidos en los Sedimentos Pampeanos. La posterior integración de estas cuencas inicialmente cerradas a partir de incipientes canales naturales termina por configurar un cauce menor que con el tiempo se integra al sistema fluvial principal. Estas formas tempranas de la evolución fluvial, pueden reconocerse en las cabeceras de los ríos Lujan y Reconquista.

Otra característica destacable de esta Unidad, es la existencia de anegamientos situados en las áreas interfluviales, elevadas, pero muy planas y con suelos poco permeables (muy arcillosos), debido a que el agua de las lluvias se mantiene por un tiempo prolongado en ellas. En estos interfluvios sub-horizontales también abundan las depresiones originadas mayoritariamente por la disolución de niveles de tosca, configurándose así un sistema de micro cuencas de origen "kárstico".

En este caso, y a diferencia de lo que ocurre sobre las superficies inclinadas, estas depresiones inicialmente aisladas, evolucionan conectándose lateralmente y dan lugar a cubetas de mayor magnitud y forma más irregular.

Desde este ambiente Interfluvial plano y en dirección a los cauces principales, la circulación de agua pasa de un escurrimiento difuso sin capacidad de erosión, a otro definido y encauzado a medida que aumenta la inclinación de la pendiente, por lo que se reduce el número de micro lagunas, hasta desaparecer en las inmediaciones de los cursos fluviales principales.

Planicies de inundación, albardones marginales, meandros y terrazas

Las formas y relaciones entre los diferentes rasgos producidos por la acción fluvial no solo expresan su situación actual del sistema natural, sino que también dan claves para reconstruir la historia geológica, climática y ambiental de la región para los últimos miles de años.

Por ejemplo, y en relación con su dinámica actual, los ríos presentan cursos de habito meandriforme, con corte de meandros y lagunas semilunares que definen en su conjunto a una faja de meandros en equilibrio con su planicie de inundación, la que incluso está presente hacia su desembocadura.

En estas secciones se observan además que, acompañando por cada lado al canal fluvial, se desarrolla un definido albardón marginal. La construcción del albardón marginal se relaciona con una serie de eventos que comienzan con una disminución de la velocidad del flujo de agua cuando esta se desplaza fuera del canal fluvial al desbordarlo durante un pico de creciente. Esta situación da lugar a una pérdida de la capacidad de transporte del río, por lo cual éste deposita la carga en exceso que transportaba dentro del canal, haciéndolo inmediatamente en cada margen del curso. Se trata por lo tanto de una forma de acumulación fluvial. Este proceso da lugar además a una inundación generalizada de la planicie de inundación situada a ambos lados del curso fluvial.

La sucesión de episodios como los indicados a lo largo del tiempo, va generando el relleno progresivo de la planicie de inundación.

En relación con las geoformas inactivas que permiten conjeturar la dinámica que este curso fluvial tuvo en el pasado, se destacan restos de niveles de terraza baja. Se trata en este caso de antiguas planicies aluviales, representativas de un anterior perfil de equilibrio fluvial que respondía a un nivel del mar más elevado que el actual.

El río **Matanza - Riachuelo** también presenta un hábito similar al referido precedentemente. En su cuenca se pueden reconocer con mayor claridad la existencia de por lo menos dos niveles de transporte fluvial, el correspondiente a la actual planicie de inundación, que es activo, y el relacionado con un nivel de terraza baja, y por lo tanto inactivo. Sobre ambas superficies se destaca claramente la existencia de un hábito meandriforme con presencia de lagunas abandonadas generadas por el corte de cuellos de canal, aunque en algunas secciones sus **rasgos originales han sido profundamente modificados por la actividad antrópica**.

IMAGEN Nº 41. PALEOCAUCES EN TERRENO CERCANO AL BARRIO SARMIENTO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Se destaca además que la faja de meandros correspondiente a la planicie de inundación activa tiene un ancho reducido si se la compara con la faja de meandros que está presente en el nivel de terraza baja, situación que podría estar indicando una disminución de caudales para la condición fluvial actual. Asimismo, la existencia de niveles fluviales escalonados que surge de la morfología fluvial, fue la respuesta directa de este sistema fluvial a una disminución del nivel del mar. Cuando esta situación tuvo lugar, el río ajustó sus variables a su nuevo nivel de base a partir de la profundización, generándose así el nivel de terrazas indicado.

Todos los cursos fluviales, tienen fondos planos y baja inclinación en sus perfiles longitudinales (especialmente en la sección media e inferior), razón por la cual presentan el anegamiento total de sus planicies de inundación cuando se produce una precipitación importante en cada una de sus cuencas.

Ante precipitaciones extraordinarias acompañadas de tormentas costeras, la sección inferior de estos cursos fluviales presenta anegamientos que incluso transgreden los niveles de terraza y los márgenes inferiores de los valles.

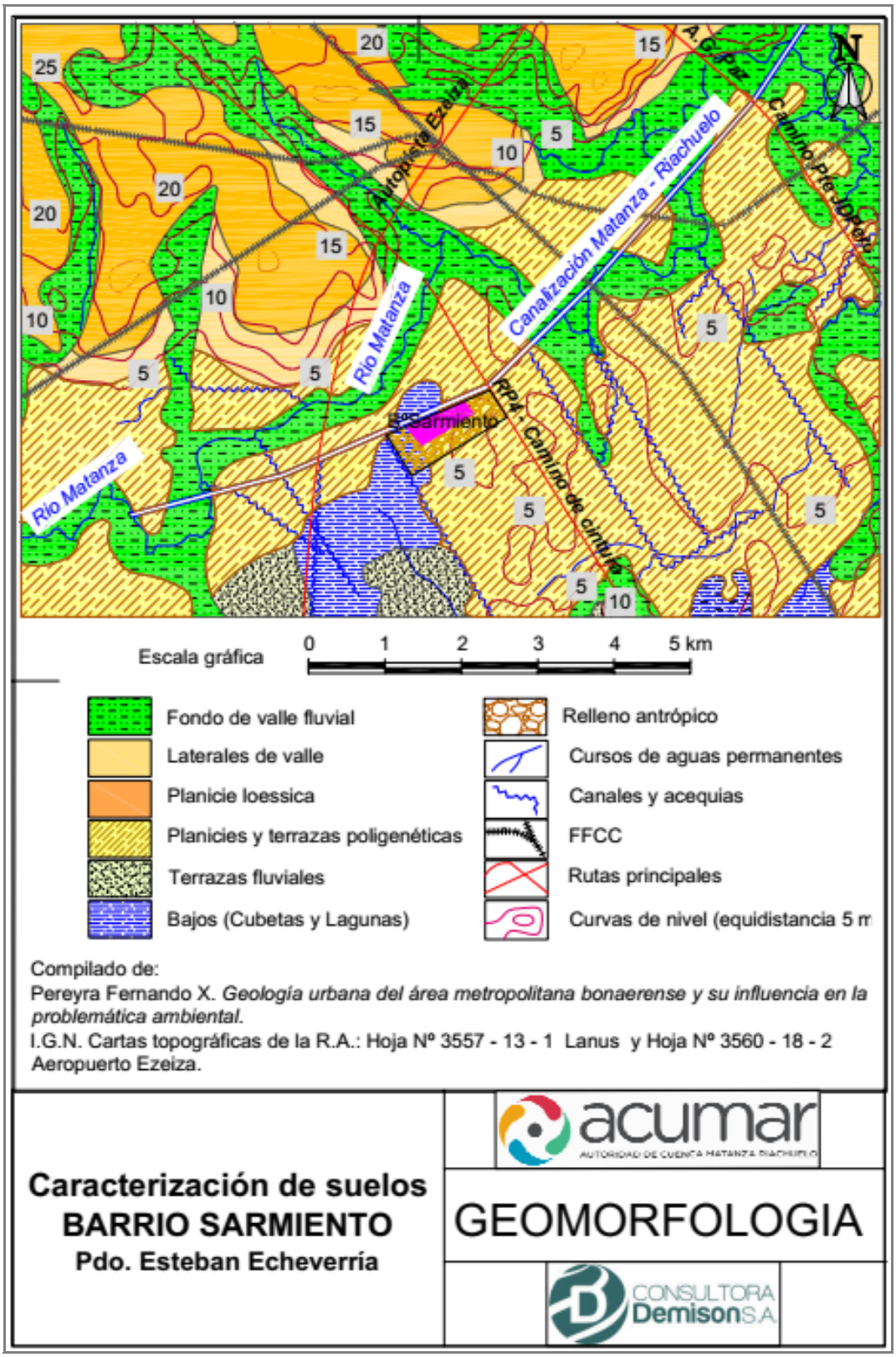

IMAGEN Nº 42. MAPA GEOMORFOLÓGICO SEMIDETALLADO DEL AREA DEL PROYECTO

4.3. Sismicidad

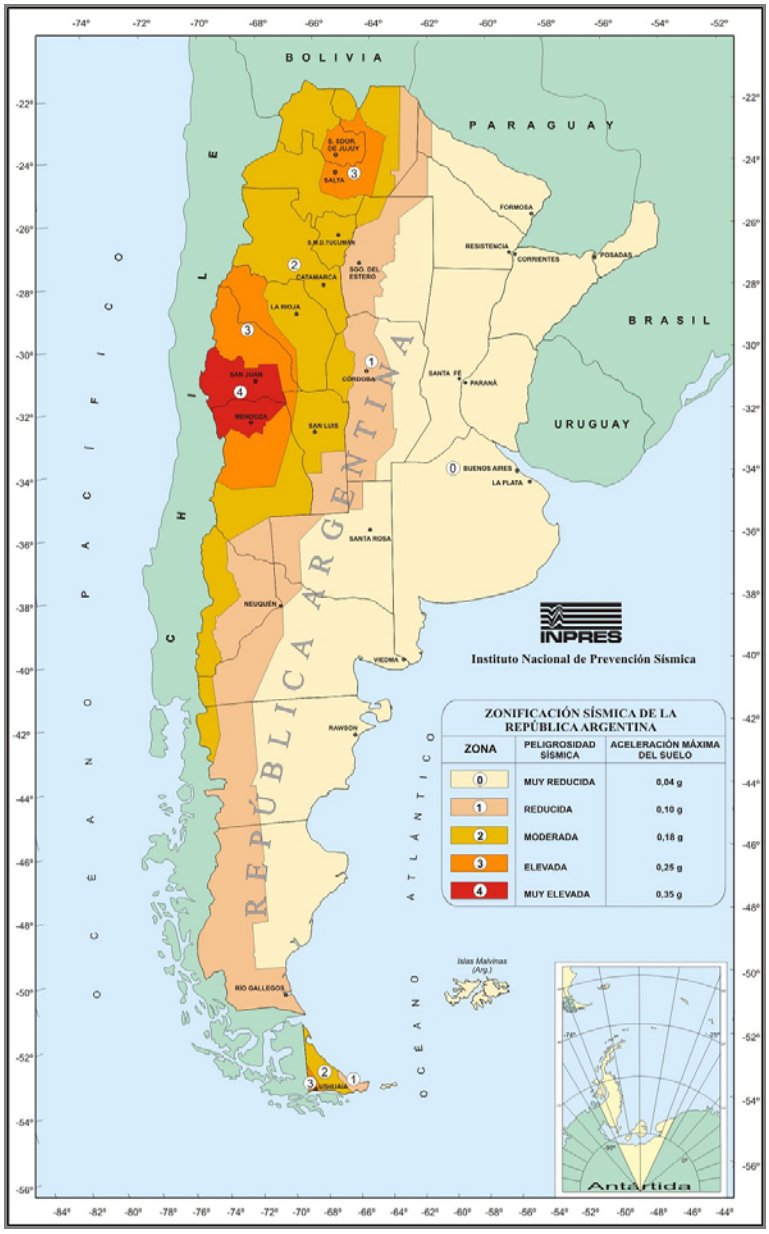

IMAGEN Nº 43. ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. FUENTE: INPRES

El Barrio, ubicado en el Partido de Esteban Echeverría, de la Provincia de Buenos Aires, se localiza en una Zona de "Muy Reducida Peligrosidad Sísmica", según el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES).

El día 30 de noviembre de 2018, a las 10:45 hs, se produjo un sismo de magnitud 3.8 a 25km de profundidad (Fuente: INPRES). De hecho, se trató de uno de los tres sismos más fuertes que se registraron en la Provincia. A continuación, se presenta una imagen satelital donde se indica el punto donde se produjo el sismo, a unos 18 km al Sur del Barrio Sarmiento.

IMAGEN Nº 44. EL PUNTO EXACTO DEL PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA DÓNDE SE PRODUJO EL SISMO (MODIFICADO DE GOOGLE MAPS).

4.4. Meteorología

El estudio climático como complemento y parte de los estudios ambientales, tiene importancia, a la luz de las variables climáticas, como el motor de la dispersión de los contaminantes gaseosos en la atmósfera, la recarga de los acuíferos, la escorrentía de los cursos de agua y la erosión.

4.4.1. Estación Meteorológica de Referencia

Para la caracterización climática del área (parámetros de temperatura, precipitación, humedad relativa y vientos) se utilizaron datos correspondientes a la estación Meteorológica Aeropuerto Ezeiza 875.760 (SAEZ). Dicha estación se encuentra a 8,5 Km al sudoeste del Barrio Sarmiento. Las coordenadas geográficas son -34,81 de latitud Sur y -58,53º de longitud Oeste, con una altura de 20 m.s.n.m.

Los gráficos han sido confeccionados con información de la serie más moderna disponible, que abarca los años 2009-2018 de la estación de referencia.

4.4.1.1. Temperatura

La temperatura media anual es de 18,5 °C. El valor mínimo medio mensual es de 11,6 °C, siendo el mes más frío del año el mes de junio. El valor máximo medio mensual es de 23,9 °C, siendo febrero el mes más cálido.

La máxima amplitud térmica presenta un valor de 14,0 ºC y se registra en el mes de diciembre, mientras que la mínima amplitud es de 10,9 ºC y se observa durante el mes de mayo.

MES	TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA	TEMPERATURA MEDIA	TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA
Enero	31,9	24,7	18,3
Febrero	30,4	23,5	17,8
Marzo	27,6	20,8	14,9
Abril	24,5	17,7	12,1
Mayo	20,0	14,3	9,2
Junio	17,0	10,9	4,9
Julio	16,0	10,2	4,6
Agosto	18,5	12,6	6,8
Septiembre	20,4	14,2	8,8
Octubre	23,1	16,7	11,2
Noviembre	27,2	20,2	14,0
Diciembre	30,5	23,3	16,5

CUADRO Nº 1. TEMPERATURAS MAXIMAS, MINIMAS Y MEDIAS (ºC)

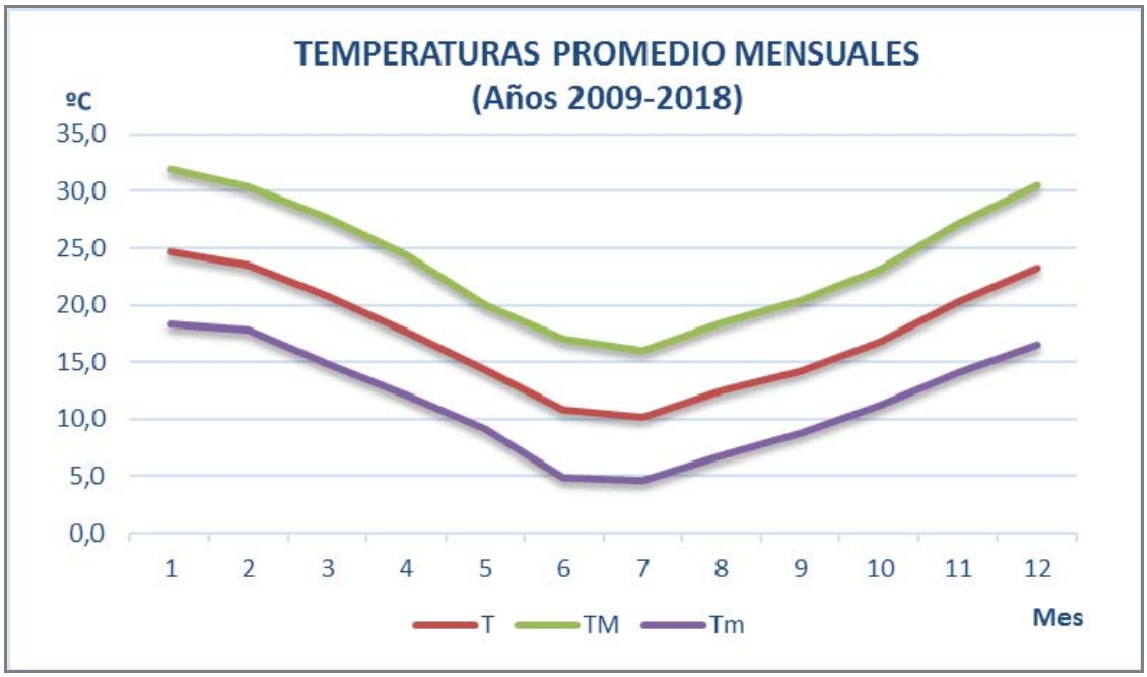

DIAGRAMA Nº 2. TEMPERATURAS MINIMA, MEDIA Y MAXIMA

4.4.1.2. Precipitaciones

El tipo dominante de precipitación (Pp) es la lluvia, y se distribuye en forma irregular a lo largo del año, registrándose, una media de 1053,77 mm anuales. No se han registrado nevadas.

MES	PP
Enero	91,6
Febrero	124,3
Marzo	75,7
Abril	96,2
Mayo	82,8
Junio	28,8
Julio	75,7
Agosto	61,0
Septiembre	95,3
Octubre	101,6
Noviembre	122,0
Diciembre	98,7

CUADRO Nº 2. PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (MM)

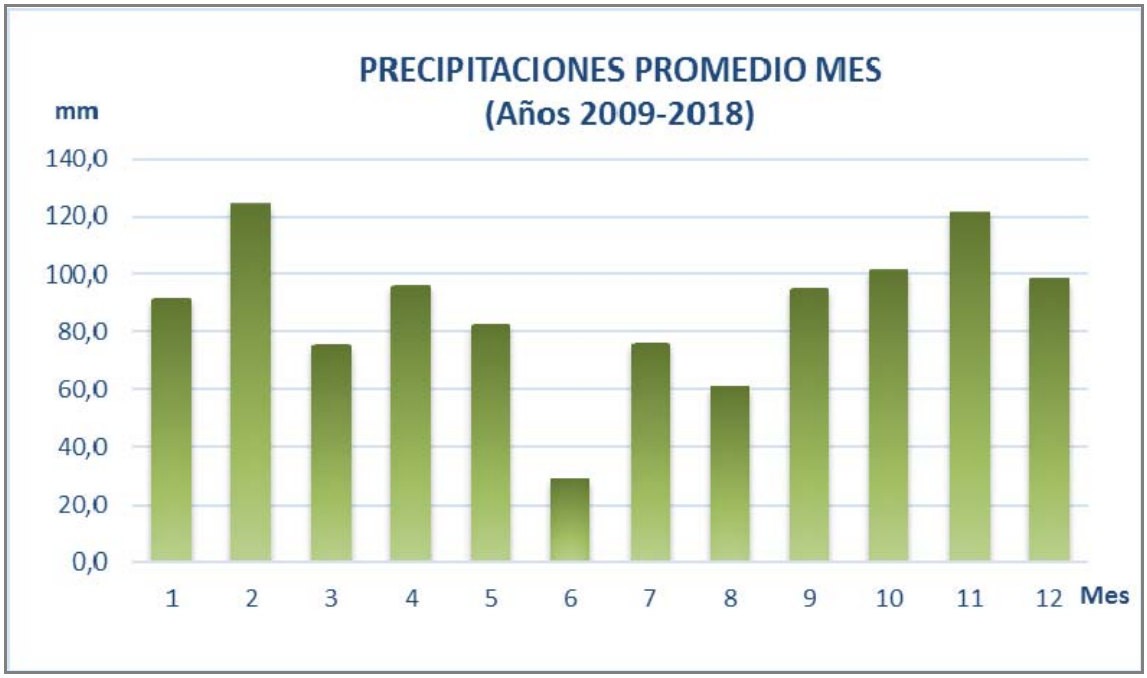

DIAGRAMA Nº 3. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (MM)

El promedio estacional de lluvias se distribuye según los valores indicados en el diagrama Nº 3, con un máximo en verano (315 mm) y un mínimo en otoño (255 mm).

MES	MESES	PP ESTACIONAL
Verano	dic – ene - feb	315
Otoño	mar – abr - may	255
Invierno	jun – jul - ago	166
Primavera	sep – oct – nov	319

CUADRO Nº 3. PRECIPITACION PROMEDIO ESTACIONAL (MM)

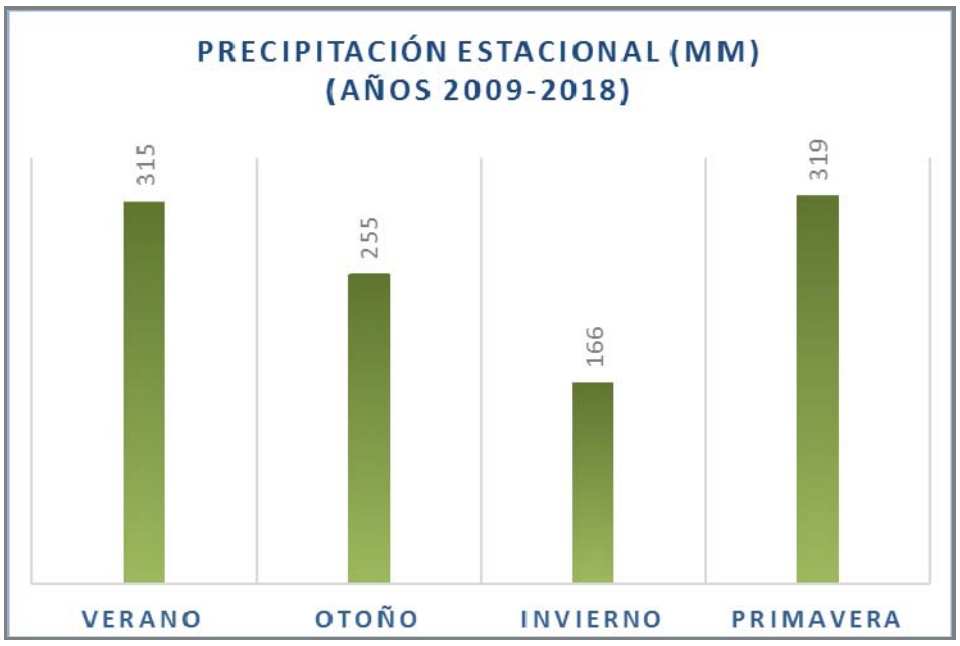

DIAGRAMA Nº 4. PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL ESTACIONAL (MM)

4.4.1.3. Presión Atmosférica

Los datos de presión atmosférica que se muestran en la tabla siguiente, corresponden al período de los años 2009 a 2019, están calculados para el nivel altimétrico cero (nivel del mar), siendo el promedio anual de 1015,7 mb.

MES	PRESIÓN (MB)
Enero	91,6
Febrero	124,3
Marzo	75,7
Abril	96,2
Mayo	82,8
Junio	28,8
Julio	75,7
Agosto	61,0
Septiembre	95,3

MES	PRESIÓN (MB)
Octubre	101,6
Noviembre	122,0
Diciembre	98,7

CUADRO Nº 4. PRESIÓN ATMOSFÉRICA DEL ÁREA

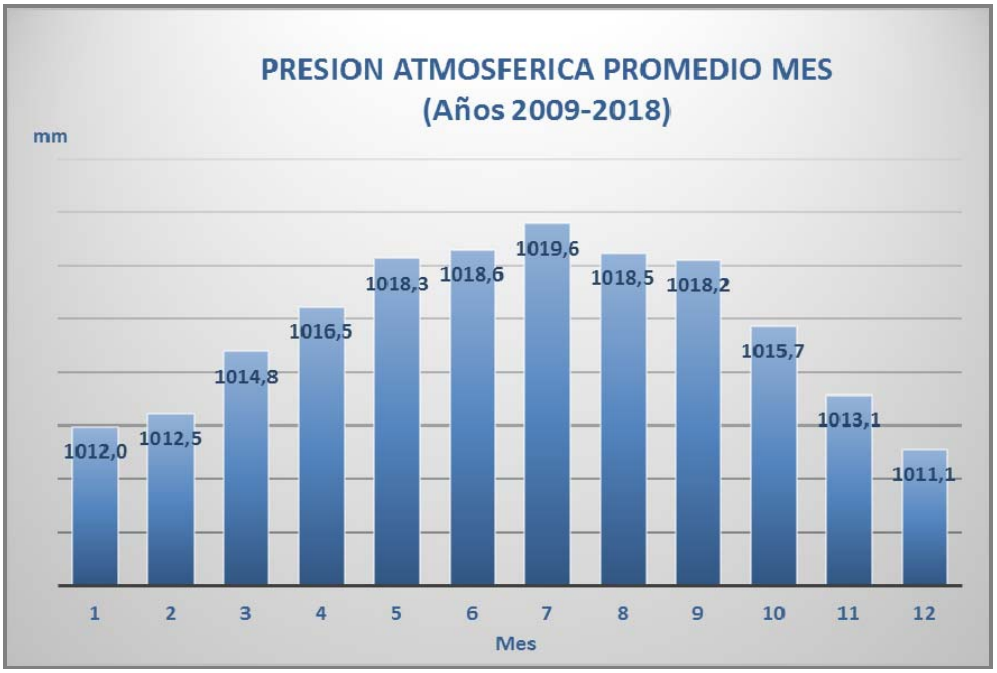

DIAGRAMA Nº 5. PRESION ATMOSFERICA PROMEDIO MES

4.4.1.4. Humedad Relativa

Las cifras obtenidas indican un promedio del 69,4 % a lo largo del año, con un máximo de 75,2 % en el mes de julio y un mínimo de 60,2 % en diciembre.

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
Enero	61,3
Febrero	68,0
Marzo	69,2
Abril	72,7
Mayo	78,2
Junio	73,8
Julio	75,2
Agosto	71,1
Septiembre	69,9
Octubre	69,5

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
Noviembre	63,5
Diciembre	60,2

CUADRO Nº 5. HUMEDAD RELATIVA DEL AREA

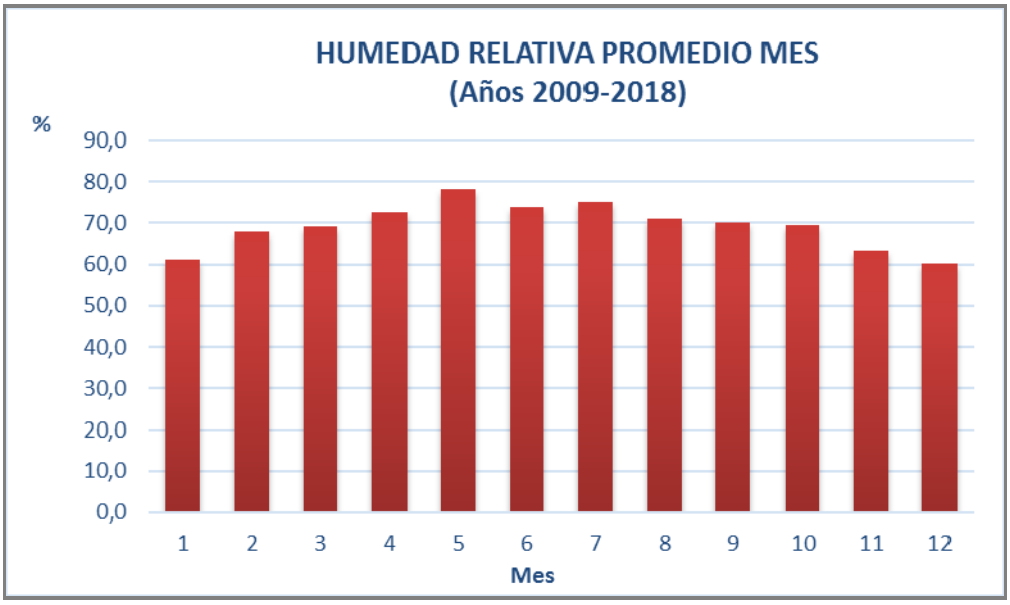

DIAGRAMA Nº 6. HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL

4.4.1.5. Vientos

Se representaron la velocidad media anual de los vientos y la frecuencia anual, estos diagramas representan la intensidad media del viento en diferentes sectores, en los que se divide el círculo del horizonte. Para la evaluación de la dirección, frecuencia anual y velocidad media anual del viento, se utilizaron los datos de la Estación Ezeiza Aero, correspondientes a la estación de referencia climática más cercana a la zona del Proyecto, para el período 2009-2018.

Velocidad de los Vientos y Frecuencia

Las velocidades medias mensuales varían entre los 14 y 9,9 km/h, con un promedio de 12,1 km/h, registrándose los máximos durante el mes de septiembre y los mínimos en el mes de mayo y junio.

MES	VELOCIDAD (KM/H)
Enero	13,3
Febrero	12,2
Marzo	11,2
Abril	10,9
Mayo	9,9
Junio	10,7

MES	VELOCIDAD (KM/H)
Julio	11,7
Agosto	12,3
Septiembre	14,0
Octubre	13,2
Noviembre	13,6
Diciembre	12,8

CUADRO Nº 6. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENTO

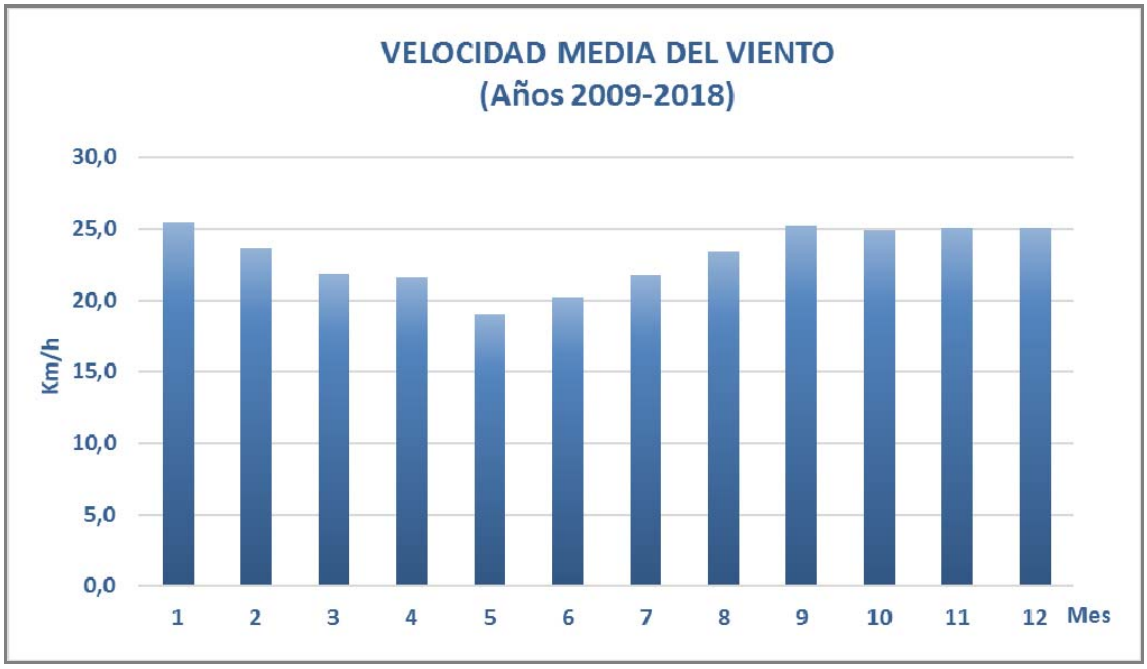

DIAGRAMA Nº 7. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENTO

DIRECCIÓN, FRECUENCIA ANUAL Y VELOCIDAD MEDIA ANUAL (KM/H)		
Dirección	**Frecuencia Anual**	**Velocidad Media Anual (km/h)**
N	211	15,8
N	211	15,8
NE	205	18,4
E	51	10,7
SE	66	13,1
S	132	15,7
SW	59	10,1
W	74	7,9
NW	89	8,6

CUADRO Nº 7. DIRECCION, FRECUENCIA ANUAL Y VELOCIDAD MEDIA ANUAL (KM/H)

Anualmente el régimen de vientos presenta una procedencia dominante desde el cuadrante Sudeste.

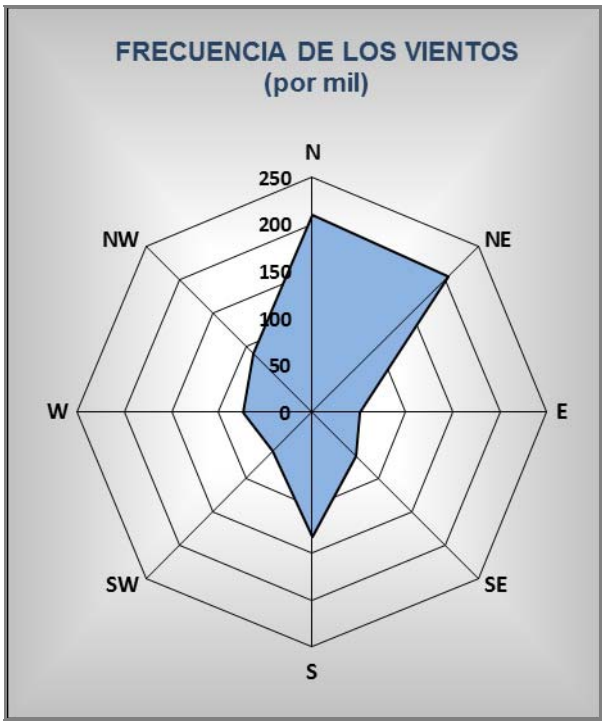

DIAGRAMA Nº 8. FRECUENCIA ANUAL DE VIENTOS

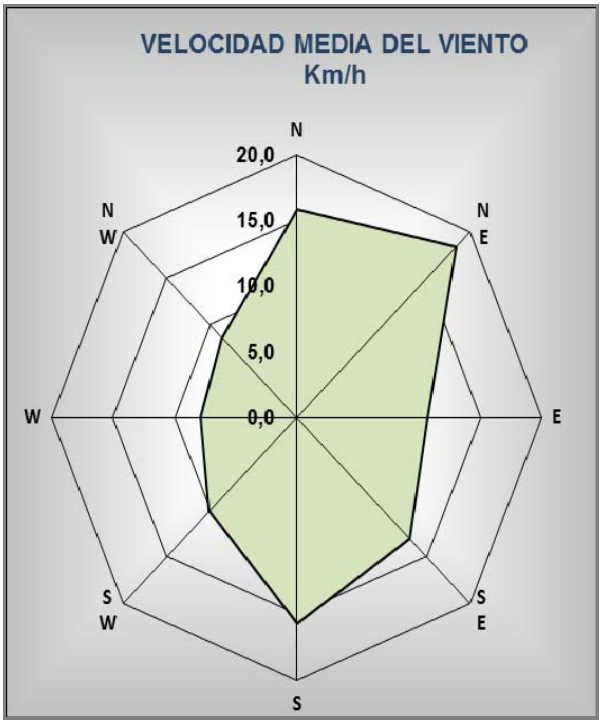

DIAGRAMA Nº 9. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL (KM/H)

4.4.2. Síntesis Datos Estación Meteorológica de Referencia

ESTACIÓN AEROPUERTO EZEIZA								
Mes	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)	Viento Medio (Km/h)	Presión atmosférica a nivel del mar	Visibilidad media	Precip. Mensual (mm)
	Máxima Media	Media	Mínima Media					
Ene	31,9	24,7	18,3	61,3	13,3	1012,0	9,8	91,6
Feb	30,4	23,5	17,8	68,0	12,2	1012,5	9,7	124,3
Mar	27,6	20,8	14,9	69,2	11,2	1014,8	9,4	75,7
Abr	24,5	17,7	12,1	72,7	10,9	1016,5	9,0	96,2
May	20,0	14,3	9,2	78,2	9,9	1018,3	8,4	82,8
Jun	17,0	10,9	4,9	73,8	10,7	1018,6	8,5	28,8
Jul	16,0	10,2	4,6	75,2	11,7	1019,6	8,5	75,7
Ago	18,5	12,6	6,8	71,1	12,3	1018,5	8,7	61,0
Sep	20,4	14,2	8,8	69,9	14,0	1018,2	9,1	95,3
Oct	23,1	16,7	11,2	69,5	13,2	1015,7	9,4	101,6
Nov	27,2	20,2	14,0	63,5	13,6	1013,1	9,5	122,0
Dic	30,5	23,3	16,5	60,2	12,8	1011,1	9,6	98,7

CUADRO Nº 8. DATOS METEOROLÓGICOS: SERIE METEOROLÓGICA 2009-2018 AEROPUERTO DE EZEIZA

4.4.3. Cálculo de la Evapotranspiración Real Método de Thornthwaite

La evapotranspiración potencial (ETP) es la suma de los milímetros de agua que evaporaría un suelo y transpirarían las plantas en condiciones óptimas de humedad, es decir con el suelo en su "capacidad de campo" (CC) o "humedad equivalente". Dado que la evapotranspiración depende principalmente de la energía radiante que llega a la superficie evaporante, Thornthwaite estimó que el elemento que mejor representa a la misma, es la temperatura jerarquizada según su magnitud.

Con unos pocos datos experimentales de evapotranspiración obtenidos con el evaporímetro por él diseñado y con cálculos teóricos, integró una fórmula general que luego se ajusta a un mes tipo de 30 días y 12 horas de heliofanía, según la cual existe relación directa entre el logaritmo de la temperatura y el logaritmo de la evapotranspiración:

$$e = 16 \left[\frac{10 \cdot t}{I} \right]^a$$

Donde
e = evapotranspiración potencial sin ajustar
t = Temperatura media mensual (ºC).
I = índice calórico anual (suma de los 12 i).
a = valor de corrección, 0.000000675 I3 - 0.0000771 I2 + 0.017921 + 0.49239

Como la temperatura media anual no resulta satisfactoria para apreciar la marcha anual de este elemento y, por ende, la de la evapotranspiración potencial, se incluye en la fórmula el índice calórico I que se obtiene de la siguiente manera:

$$I = \left[\frac{t}{5}\right]^{1,514}$$

El uso de la fórmula propuesta resulta engorroso y poco práctico, por lo que el autor ha proyectado una serie de tablas y gráficos que facilitan su cálculo, los cuales se muestran a continuación.

4.4.3.1. Método De Thornthwaite

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	TOTAL
Temperatura	**14,2**	**16,7**	**20,2**	**23,3**	**24,7**	**23,5**	**20,8**	**17,7**	**14,3**	**10,9**	**10,2**	**12,6**	
Índice Calórico	4,86	6,21	8,28	10,28	11,23	10,41	8,66	6,78	4,91	3,25	2,94	4,05	81.86
ETP sin corr.	43,4	58,3	82,3	106,6	118,5	108,3	86,8	64,8	44,0	26,9	23,8	35,0	
Nº días mes	30	31	30	31	31	28,3	31	30	31	30	31	31	
Nº horas luz	**11,8**	**12,817**	**13,4**	**14,4**	**14,3**	**13,4**	**12,4**	**11,3**	**10,4**	**9,87**	**10**	**10,7**	
ETP corr.	**42,5**	**64,3**	**92,1**	**132,5**	**145,6**	**114,0**	**92,9**	**61,2**	**39,4**	**22,1**	**20,5**	**32,3**	**859.4**
Precipitación	**95,3**	**101,6**	**122**	**98,7**	**91,6**	**124**	**75,7**	**96,2**	**82,8**	**28,8**	**75,7**	**61**	**1053.7**
ET Real	42,5	64,3	92,1	132,5	107,8	114,0	86,0	61,2	39,4	22,1	20,5	32,3	814.8
Déficit	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44.6
Reserva	50,0	50,0	50,0	16,2	0,0	10,3	0,0	35,0	50,0	50,0	50,0	50,0	411.6
Excedentes	2,8	37,3	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	6,7	55,2	28,7	188.9

CUADRO Nº 9. P: PRECIPITACIONES, ETR: EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL, ETP: EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Excesos y Déficits

A partir de los valores de relación entre la Precipitación, la Evapotranspiración Real, y la Evapotranspiración Potencial, se construyó el esquema siguiente para la localidad de Ezeiza.

	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
Déficit	0,0	0,0	0,0	0,0	37,7	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reserva	50,0	50,0	50,0	16,2	0,0	10,3	0,0	35,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Excedentes	2,8	37,3	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	6,7	55,2	28,7
Precipitación	**95,3**	**101,6**	**122**	**98,7**	**91,6**	**124**	**75,7**	**96,2**	**82,8**	**28,8**	**75,7**	**61**
Evtr	42,5	64,3	92,1	132,5	107,8	114,0	86,0	61,2	39,4	22,1	20,5	32,3
Evtp corr.	**42,5**	**64,3**	**92,1**	**132,5**	**145,6**	**114,0**	**92,9**	**61,2**	**39,4**	**22,1**	**20,5**	**32,3**

CUADRO Nº 10. RELACION ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES

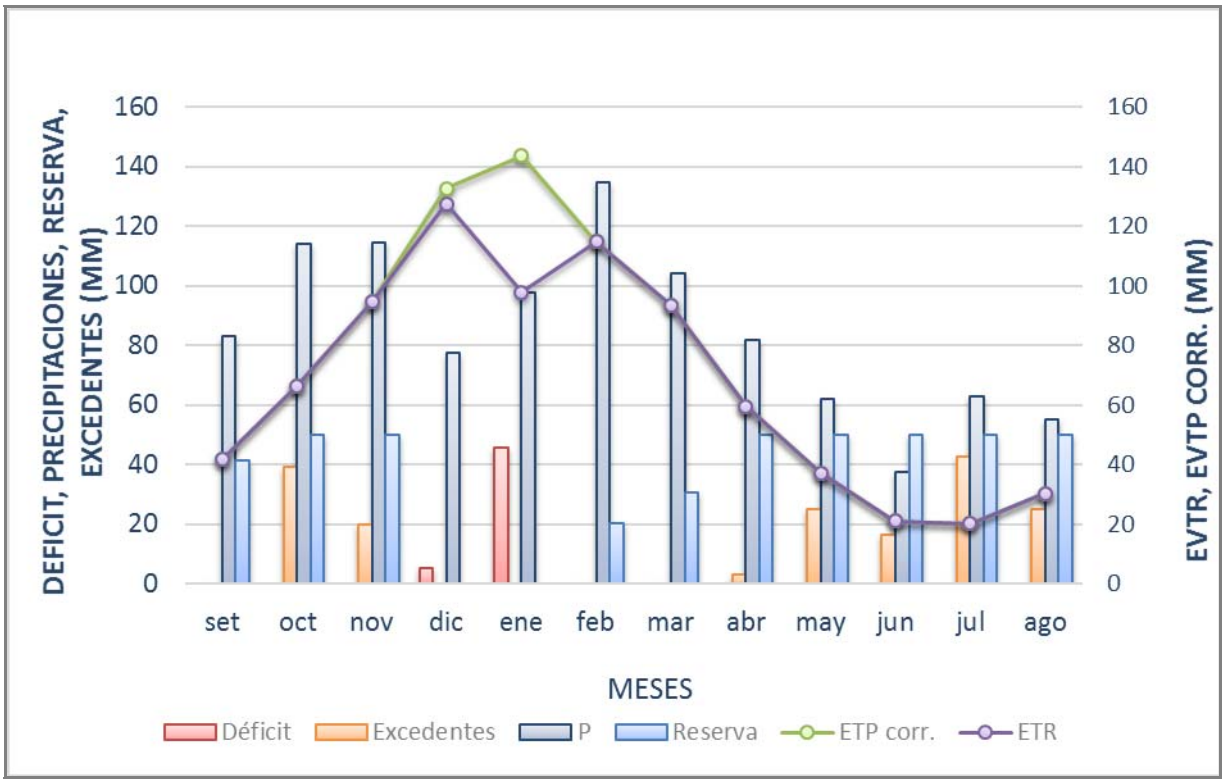

DIAGRAMA Nº 10. RELACIÓN ENTRE DÉFICIT Y EXCEDENTES

En el mismo se observa que las precipitaciones 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 desde 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 y en menor medida en marzo.

Influencia de los parámetros ambientales en el área del emprendimiento

Los gráficos han sido confeccionados con información de la serie más actual disponible (años 1991-2000), correspondientes a los siguientes parámetros: Precipitación, Granizo, Nevada, Niebla y Helada.

CONDICIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación	11,2	9,2	9	6,4	4,5	2,6	2,3	1,4	2,9	7,8	9,7	10,8	77,8
Granizo	0,1	0	0,2	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0,2	0,4	0,2	1,5
Nevada	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,2
Niebla	0,9	0,5	0,8	2,5	3,2	3,9	1,6	1,1	1,1	0,6	0,1	0,4	16,7
Helada	0	0	0	0,1	0,6	2,9	6,6	3,7	0,5	0	0	0	14,4

CUADRO Nº 11. PARÁMETROS METEOROLÓGICOS Y CANTIDAD DE DIAS AL AÑO

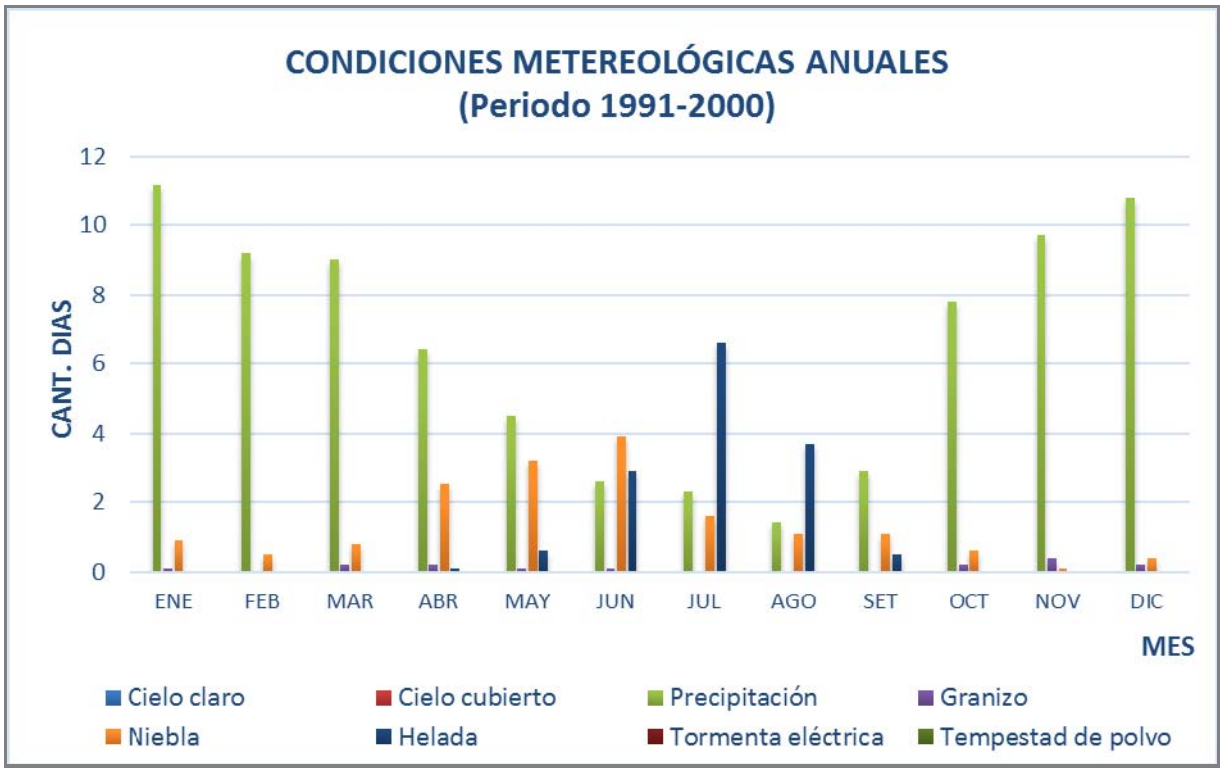

DIAGRAMA Nº 11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS ANUALES

4.4.3.2. Balance Hídrico

Introducción

Como la marcha de la Evapotranspiración Potencial (EVP) y la Precipitación (P), difícilmente coinciden en un mismo lugar, se dan períodos en los cuales la necesidad de agua queda satisfecha por las lluvias y otros en que la misma es insuficiente. Puede ocurrir también que durante todo el año las precipitaciones excedan las necesidades o viceversa, así se tendría exceso de agua o déficit respectivamente.

Considerando un período de lluvias luego de uno seco, las mismas contribuyen a reponer la humedad del suelo, pudiendo alcanzar su grado de saturación.

La cantidad de agua almacenable en el suelo varía según la profundidad del mismo y sus horizontes, densidades, textura, distribución y extensión radicular, pudiéndose estimar de acuerdo a las características el máximo de agua almacenable o el agua útil que posee en cualquier momento.

De este modo, mediante el cálculo del balance, es posible conocer en un lugar determinado la cantidad real de agua que se evapora del suelo y que transpiran las plantas, como así también la cantidad de agua almacenada por el suelo y la que se pierde por derrame superficial y profundo.

Cálculo del Balance Hídrico

A nivel edáfico, se realizó mediante el programa Agroagua desarrollado por el Ing. Forte Lay, que asume un paso diario y calcula la evapotranspiración potencial mediante la ecuación de Penman, pero

siguiendo la metodología desarrollada por Thornthwaite y Mather (1957). Utilizando los valores medios del lapso considerado (2009/2018) y adoptando una capacidad de campo de 250 mm, en función del tipo de suelo y la vegetación prevalentes, se tienen los siguientes valores medios anuales en mm:

Precipitación = 1053,7 mm/año (100 %)
Evapotranspiración Potencial = 859,4 mm/año (81,6 %)
Evapotranspiración Real = 814,8 mm/año (77,3 %)
Déficit agrícola = 44,6 mm/año (4,2 %)
Excedentes = 188,9 mm/año (17,9 %)
Reserva = 441,6 mm/año (41,9 %)

4.4.3.3. Clasificación Climática de Thornthwaite

Existen varias clasificaciones para definir el tipo de clima, entre los más conocidos son: Thornthwaite, Köppen, y el esquema de Terjung de 1966. Este último era un ensayo de tipos climáticos en base a sus efectos sobre el confort humano. La clasificación hace uso de cuatro parámetros climáticos relevantes: temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar.

La clasificación de los climas tiene por objeto caracterizar unidades climáticas en sus elementos principales y de mayor acción sobre la superficie terrestre, como son la temperatura y la lluvia. Además, trata de destacar la analogía y la relación de esas grandes unidades climáticas poniendo de manifiesto sus principales causas: el efecto de latitud y el de la circulación atmosférica y oceánica frente a los accidentes geográficos.

Cálculos

Para definir la clasificación climática de una región, Thornthwaite realiza el cálculo de diferentes índices fundamentados en un criterio esencialmente hidrológico. El cálculo de dichos índices se representa según las siguientes fórmulas:

Humedad Relativa (Hr) para cada mes según:

$$Hr = \frac{P - E\ vtp}{Evp\ anual}$$

Índice de Aridez (Ia) para cada mes:

$$Ia = \frac{100 \cdot D}{Evtr\ anual}$$

D: es la deficiencia de agua.
Evtr anual: es la necesidad de agua.

Índice de Humedad (Ih) para cada mes:

$$Ih = \frac{100 \cdot Ex}{Evtr\ anual}$$

Ex: representa el exceso de agua
Evtr anual: es la necesidad de agua
NOTA: en todos los casos el valor anual se obtiene sumando los doce valores mensuales.

Cálculo del Índice Pluvial (Im) y del Tipo de Clima según Thornthwaite

Aunque el exceso de agua en una estación no puede prevenir la deficiencia en otra, es una humedad que puede ser almacenada en el suelo, y hasta cierto punto puede compensar. Así el índice pluvial (Im) tiene mayor importancia que el índice de aridez (Ia), ya que este último sólo representa el 60% (0,6) del valor del primero. Así, en función de los índices anteriores, surge el índice pluvial, dado por la expresión:

$$Im = Ih - 0{,}6\ Ia$$

Thornthwaite adopta en esta fórmula el 60% del índice de aridez porque considera que un exceso de agua de 15 cm en una estación, contrarrestan aproximadamente una deficiencia de 25 cm en la otra.

Los distintos tipos climáticos, en función del índice hídrico propuesto, con sus correspondientes límites son: Climas húmedos valores (+) de Im y climas secos valores (-).

TIPOS DE CLIMA	ÍNDICE PLUVIAL (IM)
A Perhúmedo	100 y superiores
B4 Húmedo	80 - 100
B3 "	60 - 80
B2 "	40 - 60
B1 "	20 - 40
C2 Lluvioso Subhúmedo	0 - 20
C1 Seco	- 20 - 0
D Semiárido	- 40 - -20
E Árido	- 60 - -40

CUADRO Nº 12. TIPOS DE CLIMA SEGÚN EL INDICE PLUVIAL (IM)

Variación Estacional de la Eficiencia Hídrica

El índice pluvial (Im) indica cuan húmedo es un clima, pero no si hay variaciones estacionales de humedad.

Para expresar esta variación se tiene en cuenta la magnitud del índice de aridez en los climas húmedos (A, B, C2) y la del índice de humedad en los climas secos (C1, D, E), según los siguientes valores y características:

C. Húmedos (A - B - C2) Ia:

"r" Nula o pequeña deficiencia de agua	0	a	16,7	
"s" Deficiencia moderada de agua en verano	16,7	a	33,3	
"w" Deficiencia moderada de agua en invierno	16,7	a	33,3	
"s2"Gran deficiencia de agua en verano	más	de	33,3	
"w2"Gran deficiencia de agua en invierno		más	de	33,3

C. Secos (C1 - D - E) Ih:			
"d" Nulo o pequeño exceso de agua	0	a	10
"s" Exceso moderado de agua en invierno	10	a	20
"w" Exceso moderado de agua en verano	10	a	20
"s2"Gran exceso de agua en invierno	más	de	20
"w2"Gran exceso de agua en verano	más	de	20

Índice de Eficiencia Termal

Se adoptan los valores de ETP (Evapotranspiración Potencial) como índice de eficiencia térmica, que expresaría el crecimiento de las plantas en función del agua necesaria para dicho proceso. Se lo expresa en la misma unidad que la precipitación, existiendo entre ambos conceptos, eficiencia térmica y precipitación efectiva, estrecha relación.

En el Ecuador no hay variación estacional, ninguna estación puede ser considerada verano y la ETP de 3 meses consecutivos cualquiera es igual al 25 % del total anual. Por otro lado en regiones polares, donde el crecimiento vegetal está enteramente dentro de los 3 meses del verano, la ETP, de estos meses es igual al 100 % del total. Entre estos dos límites, la parte que se concentra en verano se eleva del 25 – 100 %.

Los tipos climáticos, de acuerdo a los límites establecidos por los valores asignados al índice de eficiencia térmica son los siguientes:

ÍNDICE DE EFICIENCIA TÉRMICA (MM) (ETP)	TIPO DE CLIMA
142	E´ Helado
285	D´ Tundra
427	C'_1 Microtermal
570	C'_2 Microtermal
712	B'_1 Mesotermal
855	B'_2 Mesotermal
907	B'_3 Mesotermal
1140	B'_4 Mesotermal
> 1140	A´ Megatermal

CUADRO Nº 13. TIPO DE CLIMA SEGÚN EL INDICE DE EFICIENCIA TERMAL

Concentración Estival de la Eficiencia Térmica

La concentración de verano varía en forma inversamente proporcional al logaritmo de índice anual de la eficiencia termal, o sea de la evapotranspiración potencial. Dicha relación está representada por la ecuación:

$$S = 184{,}65 - 66{,}44 \text{ Log } W$$

S representa el porcentaje de la concentración de verano y W la EVP en cm.

La concentración estival, representadas en porcentaje, de acuerdo a los diferentes límites establecidos es la siguiente:

% DE LA CONC. DE EVP DE VERANO CON RESPECTO A TODO EL AÑO	TIPO DE CLIMA
menos de 48,0	a´
48,0	b´4
51,9	b´3
56,3	b´2
61,6	b´1
68,0	c´2
70,3	c´1
88,0	d´
Mayor de 88,0	e´

CUADRO Nº 14. TIPOS DE CLIMA SEGÚN EL % DE LA CONCENTRACION DE EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL DE VERANO CON RESPECTO A TODO EL AÑO

4.4.4. Clasificación Climática Integral

Una clasificación climática integral se obtiene reuniendo en una expresión los cuatro símbolos descriptos precedentemente (Hr, Ia, Ih e Im), para la localidad considerada.

Con los valores correspondientes al Índice Pluvial, C2, al Índice de Eficiencia Termal, B´2 Mesotermal, a la Variación Estacional de la Eficiencia Hídrica, "r" y a la Concentración Estival de la Eficiencia Térmica, a´ queda así, definida la clasificación climática, según la Fórmula C2 B´2 "r" a´:

Descripción de la Fórmula C2 B´2 "r" a´: Clima Lluvioso, Sub-Húmedo (C2) por tener un Índice Pluvial de 19,9 mm, Mesotermal (B´2), por poseer valores de EVP de 854,6 mm, con nula o pequeño exceso de agua ("r"), por poseer un Índice de Aridez de 4,5 y con un porcentaje de la Concentración Estival de la Eficiencia Termal de 41,2 % (a´).

4.5. Hidrología Superficial

El área de trabajo se encuentra en la terraza baja de la margen derecha del río Matanza. Esta se caracteriza por su relieve plano a plano-cóncavo y de poca pendiente topográfica (0,5 m/km), que se va ensanchando hacia la desembocadura del Riachuelo y es la más afectada por las inundaciones.

Esta llanura costera se caracteriza por tener infiltración lenta a muy lenta debido a la presencia de una potente capa de arcillas en el sustrato, lo que a su vez favorece las condiciones de anegamiento. Esta característica junto a la poca ó nula pendiente del terreno da como resultado que el drenaje sea malo a muy pobre.

El agua que escurre por la superficie llega de manera relativamente rápida a las depresiones mayores del terreno, las que se convierten en colectoras de agua de su región de influencia, o cuenca.

Mientras tanto, el agua que se infiltra recarga las capas subterráneas, en especial la capa freática, que es la que, por no tener un sedimento permeable por arriba, está en contacto con la atmósfera a través de su porosidad. El agua en el acuífero freático fluye lentamente, en el sentido de las pendientes como el agua de superficie.

De ese modo, el agua subterránea freática también llega a las mismas depresiones a las que llegó el agua superficial, aunque con un relativo retardo con respecto a éstas. De tal modo que lo cauces de la región tienen un régimen hídrico mixto.

Básicamente para los ríos que se desarrollan en llanuras (como es el caso del Matanza-Riachuelo) ocurre que, en épocas de lluvia cuantiosas, la cantidad de agua eleva su nivel habitual en los cauces, quedando el nivel de agua en los acuíferos freáticos, más bajos. Esta situación puede durar horas ó días, según la porosidad de los horizontes del suelo en el entorno de los cauces. En ocasiones, cuando la infiltración es importante, el nivel de los acuíferos aumenta hasta provocar anegamientos.

Se describe como cuenca del Matanza Riachuelo, al cauce principal del río Matanza, el mismo se origina por los aportes 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.

En el tramo final del Matanza-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.

4.6. Hidrología Subterránea

La situación de la Hidrología Subterránea es muy compleja, dado que esta gran región se caracteriza por su expansión urbana que, al aumentar la impermeabilización del sustrato, impide la infiltración del agua superficial disminuyendo la recarga. Asimismo, la disposición de residuos domésticos, industriales y hasta patogénicos no controlados o clandestinos, los rellenos sanitarios, el uso inapropiado de pesticidas y abonos, la sobreexplotación y consiguiente salinización del recurso, la degradación de los sistemas de escurrimiento superficial, entre otros, complican aún más la situación.

Se describe el comportamiento hidrogeológico de las unidades estratigráficas 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).

Los principales acuíferos de esta región se caracterizan por la siguiente estratigrafía e hidroestratigrafía.

Estratigrafía	Hidroestratigrafía	Acuíferos Principales
Sed. Pampeanos	Epiparaneano	Acuífero Pampeano
Formación Puelches	Epiparaneano	Acuífero Puelches
Formación Paraná	Paraneano	Acuífero Paraná
Formaciones Olivos	Hipoparaneano	Acuitardo
Basamento Cristalino	Basamento Hidrogeológico	Acuífugo

CUADRO Nº 15. ESTRATIGRAFÍA, HIDROESTRATIGRAFIA, ACUIFEROS PRINCIPALES

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:

Sección Epiparaneana: es la tercera sección acuífera que por su accesibilidad resulta la más explorada y explotada. 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.

Los Sedimentos Pampeanos poseen una porosidad efectiva del 10 %, permeabilidad 5 a 10 m/d, Transmisividad 100 m2/d a 200 m2/d, coeficiente de almacenamiento del orden de 10-3, caudales específicos más comunes de 1 a 3 m3/h, caudales obtenibles más comunes entre 40 y 100 m3/h, caudales máximos sin garantía de sustentabilidad hasta 150 m3/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 m2/d, Coeficiente de Almacenamiento del orden 10-3 e incluso 10-4, caudales específicos más comunes: entre 3 y 11 m3/h (Sala y Auge, 1970; CFI-EASNE, 1972; Hernández, 1975; Santa Cruz et al., 1996).

El "nivel socioeconómico" del Puelches, se ranquea de 1a 6 (1 = alto, 2 = mediano a alto, 3 = medio, 4 = medio a bajo, 5 = bajo y 6 = careciente) y la "salinidad" indica los valores extremos más frecuentes que hacen su aptitud o inaptitud de uso, expresados en partes por millón (ppm).

4.6.5. Características de sus niveles productivos, (Malpartida, A.R., 2002)

Acuífero Freático

Profundidad: Pocos metros hasta 9-12 m

Rendimiento: 100 - 2.000 litros/hora

Salinidad: 1.000 - 1.500 hasta 5.000 - 7.000 ppm

Vulnerabilidad: Alta, por sus condiciones físicas (permeabilidad, porosidad efectiva), proximidad a agentes exógenos y contacto directo con aguas superficiales.

Usuarios: Doméstico individual marginal, evaluación pozos ciegos, actividad lechera.

Nivel socioeconómico: 5 - 6

Disponibilidad: Mínima

Riesgo ambiental: Alto. Contaminado por agentes biogénicos y poluentes inorgánicos (domiciliario/industrial/ agrícola). Expuesto a infiltraciones de ríos y arroyos influentes contaminados, percolaciones de pozos ciegos, de residuos no controlados, vertidos clandestinos o mala disposición de residuos peligrosos, pérdidas de ductos pluviales, cloacales de hidrocarburos. Inapto para consumo.

Acuífero Pampeano

Profundidad: Entre 12/18 y 21/25 metros

Rendimiento: 1.000 - 10.000 litros/hora

Salinidad: 800 - 1.500 hasta 3.000 - 5.000 ppm

Vulnerabilidad: Alta, por condiciones físicas (permeabilidad vertical del techo semipermeable, permeabilidad, porosidad efectiva), inexistencia o mala terminación de pozos domiciliarios, diferencial de carga hidráulica respecto de la freática.

Usuarios: Doméstico individual, pequeña industria, agrícola - pecuario.

Nivel socioeconómico: 3 - 4 - 5

Disponibilidad: Media

Riesgo ambiental: Sujeto a contaminación por protección sanitaria deficiente o inexistente en pozos domiciliarios, alta percolación vertical facilitada por la falta de techo confinante impermeable. Fácil acceso de contaminantes no degradados en la zona no saturada o freática.

Acuífero Puelches

Profundidad: Entre 35/48 m en Capital Federal y entre 45 y 65 metros en La Plata

Rendimiento: 35.000 a 90.000 litros/hora

Salinidad: 500 - 1.500 hasta 3.000 - 15.000 ppm

Vulnerabilidad: Mediana, por bajo coeficiente de filtración vertical y distancia a agentes exógenos. Mediana a alta influencia de perforaciones con aislamiento deficiente.

Usuarios: Público central, doméstico individual, industrial - comercial, agrícola - pecuario, recreativo.

Nivel socioeconómico: 1 - 2 - 3 - 4

Disponibilidad: Media

Riesgo ambiental: Incremento de nitrato en solución. Contaminación por agroquímicos y efluentes persistentes. Intrusión salina desde la zona ribereña. Conexión directa con acuíferos superiores en los pozos para riego. Volúmenes utilizables muy reducidos por depresiones ubicadas en la cota crítica, es decir, practicadas en el techo del acuífero. Disminución areal y volumétrica e incremento de la percolación vertical por sobreexplotación, en ocasiones, se observa una gran diferencia de cargas hidráulicas respecto de los acuíferos superiores.

Esta capa Sujeto a contaminación por protección sanitaria deficiente o inexistente en pozos domiciliarios, alta percolación vertical facilitada por la falta de techo confinante impermeable. Fácil acceso de contaminantes no degradados en la zona no saturada o freática.

Esta porción acuífera por contener 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).

4.7. Aspectos Biológicos

4.7.6. Fitogeografía

El área del proyecto se sitúa en la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana, Distrito Oriental (Cabrera, 1976). El Domino Chaqueño posee una cobertura muy amplia dentro de la República Argentina, donde su extensión abarca prácticamente desde el Atlántico hasta la Cordillera, y desde el límite con Paraguay y Bolivia, hasta el norte de la Provincia de Chubut. El patrón de distribución de la vegetación es muy polimorfo, donde se pueden apreciar desde bosques xerófilos caducifolios hasta estepas arbustivas, sabanas y praderas. En los patrones donde se encuentran los bosques higrófilos éstos siempre están vinculados a patrones edáficos específicos.

A pesar de la extensión y de la diversidad de los tipos de vegetación que se encuentran en el Domino Chaqueño, este dominio es bastante homogéneo en cuanto al punto de vista florístico, donde la predominancia son las Leguminosas Mimosoideas como las especies del género de *Prosopis* y Acacia; las *Cesalpinoideas* como las especies del género de *Caesalpinia* y *Cercidium*; las Zigofiláceas como las especies del género de *Larrea*, *Bulnesia* y *Plectocarpa*; las Anacardiáceas como las especies del género *Shinopsis*, *Lithraea*; las Celastráceas como las especies del género *Gymnosporia*, *Schaefferia*; las *Rhamnáceas* como las especies del género *Zizyphus* y *Scutia*; las Caparidáceas como las especies del género *Atamisquea* y *Acanthosyris*; las Ulmáceas como las especies del género *Celtis*; y las Cactáceas y *Bromelíaceas*.

Dentro de este dominio, se encuentra la Provincia Pampeana, también llamada Ecorregión Pampeana. Ésta ocupa las llanuras del este de la República Argentina, cubre el sur de las Provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba, casi toda la Provincia de Buenos Aires y el este de la provincia de

La Pampa. Al norte, oeste y sur limita con la Provincia del Espinal, también llamada Ecorregión del Espinal, limitando al este y sudeste con el Océano Atlántico.

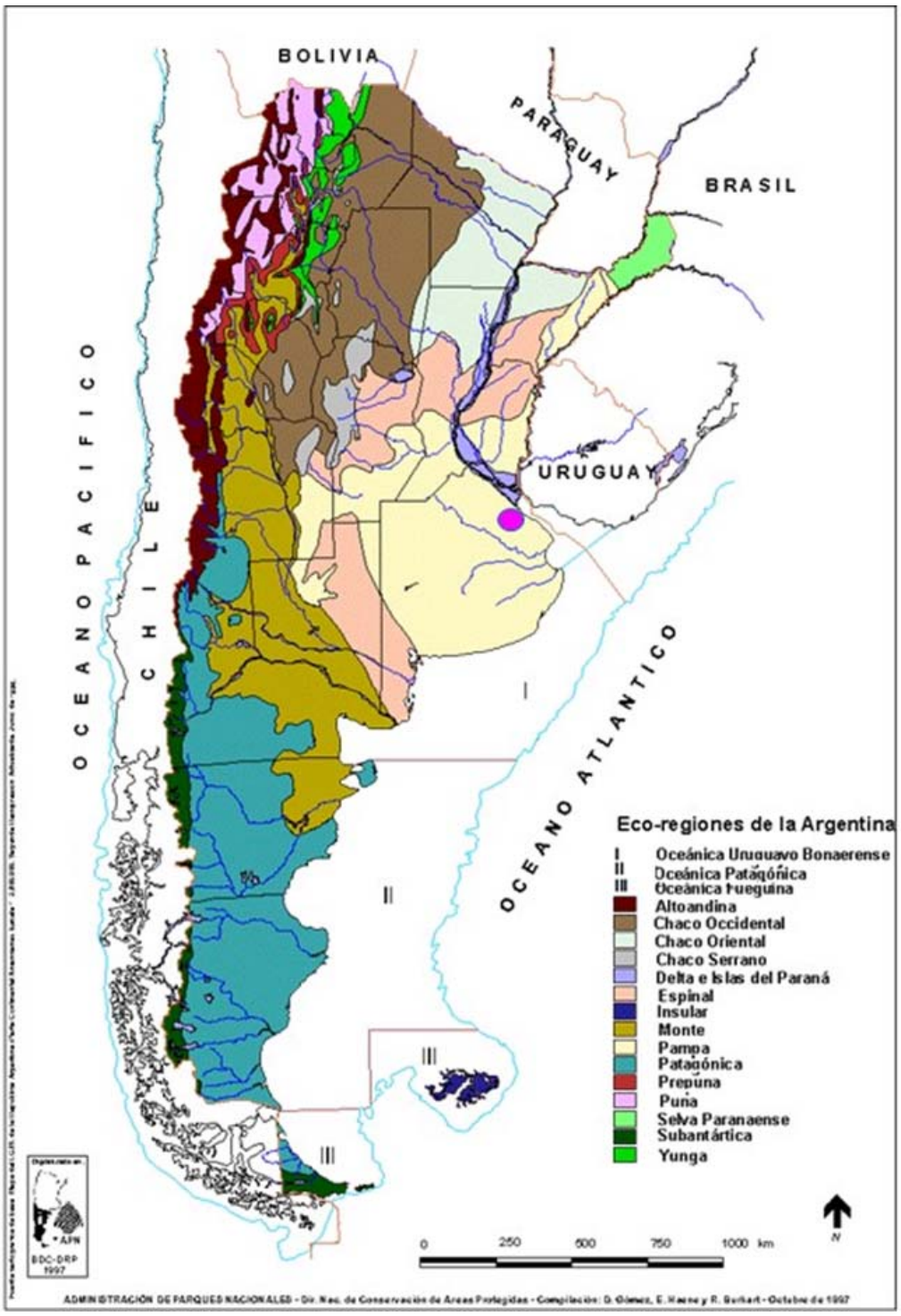

IMAGEN Nº 45. ECORREGIONES DE LA ARGENTINA

La Provincia Pampeana se extiende sobre llanuras horizontales o muy poco onduladas, con algunas serranías de poca altura que emergen como islas. Posee ríos de cauce lento y ondulante, y también numerosas lagunas de agua dulce o de agua salobre. El patrón de distribución de la vegetación dominante es la estepa de gramíneas, pero también se encuentran patrones de praderas, estepas

sammófilas, estepas halóficas, bosques marginales y una diversidad de patrones de vegetación hidrófila. Esta ecorregión posee como característica principal la abundancia florística, en la que predominan patrones de gramíneas cespitosas de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Aristida*, *Melica*, *Briza*, *Bromus*, *Eragrostis*, y *Poa*. También resulta muy abundante la presencia de los géneros *Paspalum* y *Panicum*. Entre las matas de estas gramíneas se desarrollan una serie de géneros herbáceos o arbustivos, como ser *Margyricarpus*, *Baccharis*, *Heimia*, *Alicropsis*, *Berroa*, *Chaptalia*, *Aster*, *Vicia*, *Oxalis*, *Adesmia*, entre otras.

Los árboles presentes en esta Ecorregión se manifiestan en comunidades edáficas específicas y muy reducidas, como ser en los bosques de albardones o en galería, esto se debe a que el suelo y el clima de esta ecorregión es de características óptimas para el desarrollo de gramíneas cuyas raíces ocupan el suelo impidiendo el desarrollo de las especies leñosas. Por lo tanto, una de las causas para que las especies de leñosas pueden prosperar es que se mantengan libre de gramíneas el espacio circundante. Entre las gramíneas pueden crecer arbustos y sufrútices de manera más bien escasa, como ser el caso de *Baccharis* sp., *Pterocaulon cordobense*, *Margyricarpus pinnatus*, *Vernonia rubricaulis*, así como también numerosas hiervas bajas que crecen especialmente en primavera como el caso de *Hypochoeris* sp., *Oxalis* sp., *Berroa gnaphalioides*, *Chevreulia* sarmentosa, *Adesmia* bicolor, entre otras.

De acuerdo con la clasificación de Cabrera, teniendo en cuenta las comunidades de vegetación climax, la Ecorregión Pampeana puede dividirse en varios distritos. El área de estudio se encuentra dentro del Distrito Pampeano Oriental, que se extiende por el norte y este de la Provincia de Buenos Aires, hasta Tandil y Mar del Plata. Su límite austral lo forman las cadenas de sierras que nacen en el cabo Corrientes y llegan hasta el oeste de Olavarría.

La comunidad climax característica es el flechillar de *Piptochaetium montevidense*, *Stipa neesiana* y *Bothiochloa lagurioides*, aunque la misma se encuentra totalmente alterada y en algunas partes directamente destruida a causa de la ganadería y la agricultura, pudiéndose encontrar sólo algunos patrones relictos y probablemente modificados en su estructura florística. Las especies de gramíneas más frecuentes que pueden encontrarse en esta ecorregión son *Aristide murina*, *Stipa papposa*, *Piptochaetium bicolor*, *Briza brizoides*, *Melica brasiliana*, *Danthonia montevidensis*, *Stipa charruena*, *Poa bonaerensis*, *Agrostis montevidensis*. Teniendo en cuenta la presencia de numerosas especies exóticas introducidas, éstas frecuentemente rivalizan en función de la abundancia con especies de tréboles como ser *Medicago polymorpha* y *Medicago minima*, especies de cardos como ser *Cardnus acanthoides* y *Cynara cardunculus*, especies como la Avena *barbata*, *Hypochoeris radicata*, *Poa annua* y *Briza minor*.

Las comunidades hidrófilas son realmente muy numerosas donde se encuentran en lagunas y orillas de ríos juncales de *Scirpus californicus*, totorales de *Typha* sp., en zonas pantanosas se encuentran pajonales de *Zizaniopsis bonariensis*. En los suelos anegadizos se encuentran *duraznillales* de *Solanum malacoxylon*, pajonales de *Paspalum guadrifarium* y de cortadera *Scirpus giganteus*. Las comunidades presentes en suelos salobres son pastizales de *Distichlis spicata*, *hunquillares* de *Juncus acutus* y *espartillares* de *Spartina densiflora*.

El área específica donde se desarrolla el estudio se encuentra enmarcada en un ambiente de interface urbana y rural donde se perciben diferentes perturbaciones de características antrópicas donde el paisaje original se encuentra modificado, siendo que tanto la flora como la fauna nativa prácticamente no se encuentran presentes donde a través del desarrollo antrópico se ha iniciado un proceso de fragmentación del área natural y la mayoría de sus componentes han sufrido una fuerte reducción en sus poblaciones. A través del desarrollo urbano, especialmente las poblaciones faunísticas han resultado significativamente afectadas, encontrándose ejemplares únicamente en áreas de conservación ecológica o en áreas dedicadas especialmente a tal fin. En relación a lo mencionado anteriormente, está ecorregión ha sido severamente alterada por el desarrollo antrópico, por lo tanto, el área de localización del estudio y su entorno presentan un moderado grado de disturbio encontrándose modificada, siendo que esta situación no permite el desarrollo y mantenimiento de las poblaciones de especies que se encontraban presentes en el ecosistema natural. Sin embargo, la urbanización tiene importantes efectos en la vegetación al modificar sustancialmente el paisaje. Supone la desaparición de muchísimas especies, pero a la vez ofrece nuevas oportunidades para el desarrollo de del verde urbano. La transformación del paisaje favorece a especies de rápida colonización. De manera que en niveles medios de urbanización da lugar a una nueva biodiversidad debido a la mezcla de especies nativas y exóticas.

La vegetación ruderal se encuentra presente de manera abundante en las áreas periurbanas, donde la misma se compone de abundantes plantas exóticas anuales, las cuales predominan en bordes de caminos y terrenos baldíos. La riqueza del material calcáreo presente en los caminos favorece la propagación de especies arbóreas como el llamado árbol del cielo *Ailanthus altissima*, que crece en terrenos rellenados y a otras herbáceas como la siete venas *Plantago lanceolata* que crece al costado de las rutas, y resulta tolerante a la contaminación con plomo. Los arbustales de ricino *Ricinus communis* son parte de esta vegetación que se desarrolla en ambientes modificados.

Cercana al área de estudio se encuentra la Laguna Rocha, formando un ambiente lacustre de características típicas de la región pampeana donde la comunidad vegetal es el típico juncal formado por *Schoenoplectus californicus*, que se encuentra en las zonas bajas inundables cubriendo grandes superficies y de esta manera facilita la sedimentación y elevación del fondo de la laguna. Asimismo, el juncal crece asociado a otras especies palustres formando bañados donde la especie característica es de totoras *Typha* spp., donde el espejo de agua suele estar cubierto por vegetación flotante como ser las *loentejitas* de agua *Lemna* sp y el repollito de agua *Pistia stratiotes*.

4.7.7. Fauna

La ecorregión pampeana contenía en sus orígenes una gran diversidad faunística nativa de las praderas, que se caracterizaba por la presencia de grandes herbívoros y carnívoros, pero a causa de la gran intervención antrópica ocurrida a través de los años que ha ido fragmentando el hábitat en forma progresiva, muchos de sus componentes han sufrido una fuerte reducción en sus poblaciones. En cuanto a las especies que se encontraban en esta ecorregión en los orígenes previos a la intervención antrópica podemos citar al venado de las pampas *Ozotoceros bezoarticus*, al ñandú *Rhea* americana, al pico de plata *Hymenops perspicillatus*, *Rynchotus rufescens*, a la perdiz *Eudromia*

elegans, al puma *Puma concolor*, entre otros. Con respecto a la presencia de micromamíferos podemos citar a los *murinos Necromys* spp., *Phyllotis darwinii*, *Calomys musculinus*; y a los didélfidos *Thylamys pusillus* y *Monodelphis dimidiata*. A causa del desarrollo urbano las poblaciones faunísticas han resultado significativamente afectadas, encontrándose ejemplares únicamente en áreas de conservación ecológica, o en áreas dedicadas especialmente para tal fin.

Dentro del reino de los animales, el filum de los cordados de la llanura pampeana está integrado por numerosas especies. Entre los roedores medianos y pequeños pueden citarse a la vizcacha *Lagostomus máximum*, clásico habitante de la región, casi extinguido por ser considerado plaga para la agricultura. Asimismo, puede encontrarse a los tuco tucos *Stenomys* spp., que resultan característicos de las zonas arenosas, el cuis grande Cavia *pamparum* y el cuis serrano *Galea musteloides*.

Los felinos son cada vez menos comunes. Entre otros se distinguen el gato de los pajonales *Leopardus* colocolo, el hurón mediano *Galictis* cuja, etc. Un habitante típico de la región es el zorrino común *Conepatus* chinga así como los armadillos, tales como el peludo *Chaetopharactus vilosus* y la mulita *Dasypus hybridus*. En lo que se refiere a los marsupiales, hay dos especies: la comadreja o zarigüeya overa *Didelphis albiventirs* y el colicorto *Monodelphis dimidiata*.

Las aves son las de mayor significación en la población zoológica de la región, y entre ellas se distinguen las siguientes especies: pirincho *Guirá guirá*, lechuza de las vizcacheras *Speotyto cunicularia*, lechuzón de campo *Asio flammeus*, chimango *Milvago* chimango, halcón plomizo Falco *femoralis*, aguilucho langostero *Buteo swainsoni*, chajá *Chauna torquata*, tijereta *Muscivora tyrannus*, benteveo real *Tyrannus melancholicus*, verdón *Embernagra platensis*, mistó *Sicalis luteola*, corbatita común *Sporophila caerulescens*, tero común *Vanelius chilensis*, hornero *Furnarius rufus*, cisne de cuello negro *Signus melancoryphus*, el cisne coscoroba *Coscoroba coscoroba*, el pato maicero *Anas georgical*, el pato cuchara *Anas platalea*, el pato colorado *Anas cyanoptera*, el pato barcino *Anas flavirostris* y el pato picazo *Netta peposaca*. Entre los anfibios abundan los sapos, ranas y escuerzos. Entre los reptiles existen varias culebras inofensivas, el lagarto overo *Tupinambis teguixin* y lagartijas que viven en los médanos atlánticos.

Especies Urbanas

Asimismo, a continuación, se hace mención de algunas especies que potencialmente se podrían encontrar en el área de estudio. Las especies de roedores característicos de ambientes urbanizados que pertenencen al grupo de los murinos como ser la rata negra *Rattus rattus*, la laucha urbana *Mus domesticus*, y la rata parda *Rattus norvegicus*. También podrían encontrarse otros roedores denominados silvestres pertenecientes al grupo de los *sigmodontinos* como ser el ratón de pastizal pampeano *Akodon azarae*, el ratón colilargo menor *Oligoryzomys flavescens*, y la laucha machada *Calomys musculinus*. Estas especies anteriormente mencionadas se encuentran solamente en ambientes que tienen un menor grado de urbanización y mayor disponibilidad de cobertura vegetal. Los quirópteros estarían presentes principalmente por dos familias diferentes *Vespetilionidae* y *Molossidae*. Entre la primera mencionada se encuentran el murciélago pardo común *Eptesicus furinalis*, el murciélago escarchado chico *Lasiurus blossevilli*, el murciélago escarchado *grnade*

Lasiurus cinereus, el murcielaguito de vientre blanco *Myotis albescens*, y el murcielaguito amarillente *Myotis levis*. Entre los marsupiales que probablemente se encuentren en la zona está la comadreja overa *Didelphis albiventris* y la comadreja colorada *Lutreolina crassicaudata*.

La avifauna presente se encuentra adaptadas para habitar ambientes modificados, cerca del hombre y por lo general en sitios arbolados. Algunas de las especies que resultan comunes a espacios vegetados son el benteveo *Pitangus sulphuratus*, el zorzal colorados *Turdus rufiventris*, el hornero *Furnarius rufus*, el chingolo *Zonotrichia capensis*, la ratona común *Troglodytes aedon*, la torcaza Zenaida auriculata y la torcacita común Columbina picus. Otras especies que también se registran son el carancho *Polyborus plancus*, la paloma picazuro Columba picazuro, la cotorra *Myiopsitta monachus*, el *chiripepe* cabeza verde *Pyrrhura frontalis*, el *picabuey Machetornis rixosus*, el suiriri real *Tyrannus melancholicus*, la golondrina ceja blanca *Tachycineta leucorrhoa*, el zorzal *chalchalero Turdus amaurochalinus*, el tero *Vanellus chilensis*, la lechucita de las vizcacheras *Athene cunicularia*, el lechuzón *Asio flammeus*, el carpintero campestre *Coloptes campestris*, entre otras.

En la cercanía a la Laguna Rocha se pueden observar especies de aves acuáticas como ser el macá común *Podiceps rolland*, maca pico grueso *Podilimbus podiceps*, biguá *Phalacrocorax olivaceus*, garza mora *Ardea cocoi*, garza blanca *Egretta* alba, garcita blanca *Egretta thula*, garcita *buyera Bubulcus* ibis, garza bruja *Nycticorax nyticorax*, cigüeña americana *Euxemura maguari*, cuervillo de cañada *Plegadis chihi*, espátula rosada Platalea ajaja), chajá *Chauna torquata*, sirirí pampa *Dendrocygna viduata*, coscoroba *Coscoroba coscoroba*, Pato maicero *Anas georgica*, pato barcino *Anas flavirostris*, pato cuchara *Anas platalea*, pato capuchino *Anas versicolor*, pato picazo *Netta peposaca*, gallineta común *Rallus sanguinolentus*, gallareta chica *Fulica leucoptera*, gallareta escudete rojo *Fulica rufifrons*, chorlito de collar (*Charadrius collaris*, becacina común *Gallinago paraguaiae*, gaviota cocinera *Larus dominicanus*, gaviota capucho café *Larus maculipennis*, entre otros.

Entre los reptiles que potencialmente podrían encontrase en la zona podemos mencionar a la culebrita ciega de muñoa *Leptotyphlops munoai*, común aún en zonas urbanizadas y la culebrita ciega de *brongersma Typhlops brongersmianus* difícil de encontrar, pero con amplia distribución.

En los sectores con vegetación ruderal podrían encontrarse algunas culebras inofensivas como la verde y negra *Liophis poecilogyrus*, la culebra ojo de gato *Thamnodynastes strigatus*, la falsa yarará narigona *Lystrophis dorbigni*, la falsa coral *Oxyrhopus rhombifer* y otras como la ratonera Philodryas *patagoniensis* y la falsa yarará ocelada *Tomodon ocellatus* que pueden llegar a morder e inocular veneno.

Otras especies que se encuentran presentes en la zona son la lagartija de arena *Liolaemus wiegmanni* y la lagartijita negra *Cercosaura schribersii*. Entre los Téidos dos especies la lagartija verde *Teius oculatus* y el lagarto o iguana overa *Tupinambis teguixin*. Además de la lagartija brillante rayada Mabuya *dorsovitatta* de la familia Escíncidos y la serpiente de cristal *Ophiodes vertebralis*, de la familia Anguidos, con vestigios de patas posteriores.

En cuanto a los anfibios más comunes que se encuentran en la zona son el sapito común Bufo *granulosus*, el sapo común (*Bufo arenarum*, el sapito litoraleño Bufo *fernandezae*, la rana criolla

Leptodactylus ocellatus, la rana *urnero Leptodactylus latinasus*, el escuerzo común *Ceratophrys ornata*, el escuercito común *Odontophrynus americanus*, la rana trepadora rayada *Argenteohyla siemersi*, la rana trepadora común *Hypsiboas pulchellus*, la rana trepadora enana *Dendropsophus nanus*, la rana trepadora hocicuda rayada *Scinax squalirostris*, la ranita nadadora *Pseudis minutus* y la ranita nadadora enana *Lysapsus limellus*, entre otros.

4.8. Aspectos Socio-Económicos

4.8.8. Metodología

En el siguiente capítulo se realiza una descripción política y socioeconómica del Partido de Esteban Echeverría, incluyendo una breve reseña histórica del mismo para conocer cómo se formó el mismo a través del tiempo. Además, se incluyen características específicas del área donde se extiende el Barrio Sarmiento.

En primer lugar, se llevó a cabo el relevamiento y análisis de información correspondiente al Censo realizado a nivel nacional en el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Los datos que se muestran caracterizan al partido Esteban Echeverría. Respecto a los datos estadísticos del Barrio en cuestión, se consideró la información publicada del trabajo de investigación de campo realizado por la Universidad Nacional de Avellaneda en el año 2017.

En lo relativo a información general, tales como historia o infraestructura, se recopiló información del sitio web del Partido, así como varios portales informativos y turísticos.

4.8.9. Descripción

El barrio Sarmiento se encuentra en la localidad de 9 de Abril, en el partido de Esteban Echeverría ubicado en la Provincia de Buenos Aires. Limita al Norte con el partido de La Matanza, al Oeste con el partido de Ezeiza, al Sudoeste con el partido de San Vicente, al Sur con el partido de Presidente Perón y al Este con los partidos de Almirante Brown y Lomas de Zamora. La cabecera del Partido es Monte Grande.

El barrio de interés limita con la rectificación del Río Matanza-Riachuelo hacia el Norte y con tres galpones de una gran empresa de logística hacia el Sur. En particular los límites del barrio son desde la Avenida de la Noria (Norte), que es paralela al cuerpo de agua mencionado, y que es la continuación del Camino de la Ribera Sur. Hacia el Sur el barrio limita con la Avenida Cacique Telomian Condie, con una extensión de casi 250 metros, y del Este hacia el Oeste, corresponde a las calles Asunción y Monte Hermoso, correspondientemente.

INFORMACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	
Partido	**Intendente**
Esteban Echeverría	Dr. Fernando Javier Gray

Cuenta con una superficie de 120 km^2, en los cuales se distribuyen las siguientes localidades:

9 de Julio
Monte Grande
El Jagüel
Canning
Luis Guillón

En el siguiente mapa se muestra el partido Esteban Echeverría, los partidos limítrofes, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y se marca la ubicación del Barrio Sarmiento. En el mismo se puede observar que se encuentra próximo al límite con el partido La Matanza.

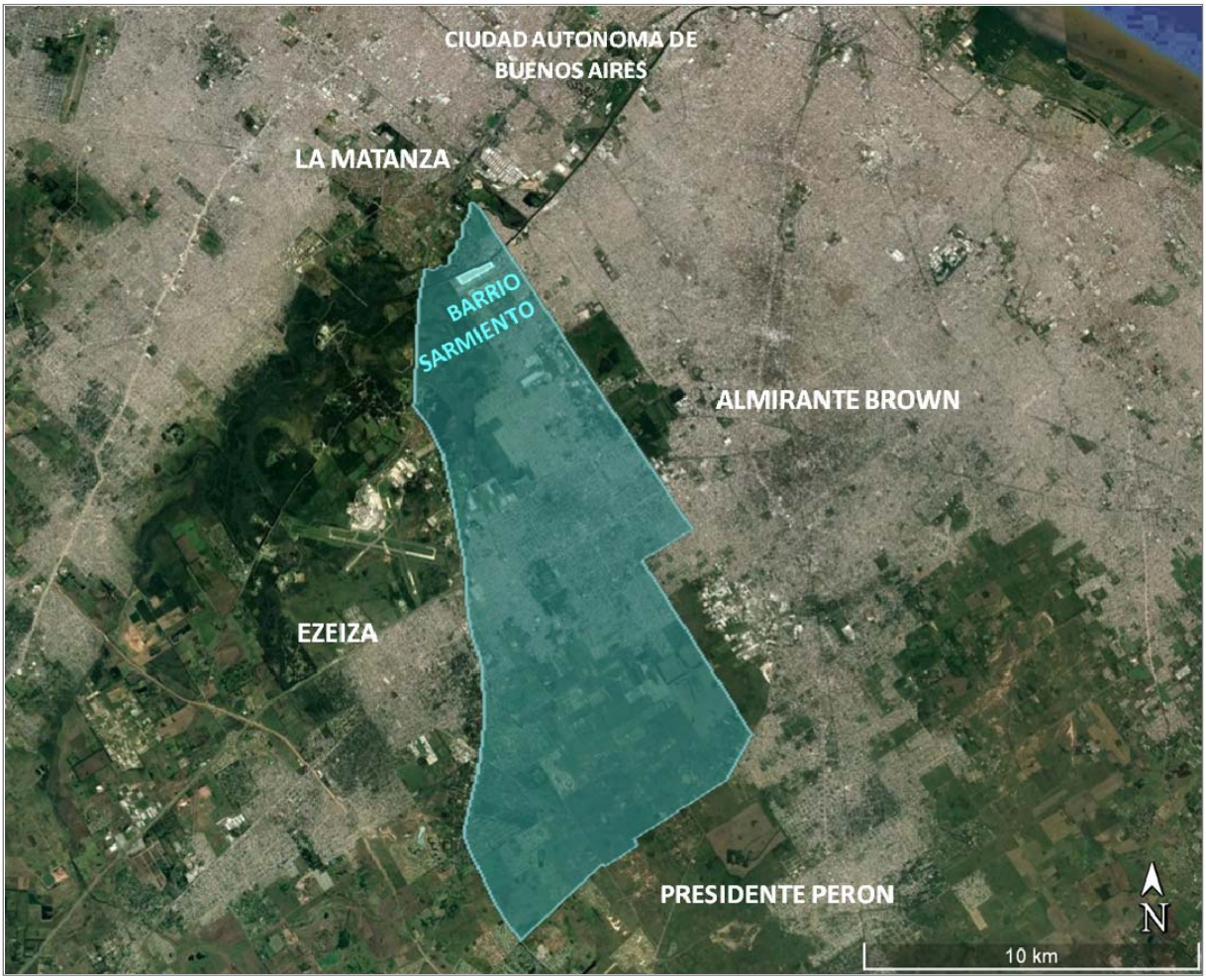

IMAGEN Nº 46. PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA Y LOCALIZACIÓN DEL BARRIO SARMIENTO

4.8.10. Historia

El 11 de marzo de 1824 Rivadavia firmó un decreto autorizando el ingreso de inmigrantes, según la propuesta de los hermanos Juan y Guillermo Parish Robertson, quienes reclutaron 220 personas en Edimburgo e inmediaciones (Escocia).

Es así como el 22 de mayo de 1825 se embarcaron en el puerto de Leith 43 matrimonios, 42 hombres solteros, 14 mujeres solteras y 78 niños, todos movidos por la esperanza de iniciar una nueva y próspera vida en el Río de la Plata.

Embarcados en la fragata The Symmetry of Scarboro, y tras una azarosa navegación de casi ochenta días, estos inmigrantes arribaron a la costa de Buenos Aires el 11 de agosto de 1825. Pero cuando llegaron a Buenos Aires el gobierno no cumplió con lo pactado. Esto hizo que los Parish Robertson adquieran las estancias "Santa Catalina", "Monte Grande" y "La Laguna" para alojar a sus compatriotas. Si bien esta iniciativa también fracasaría, sería la piedra fundacional del nacimiento del Partido.

En diciembre de 1862 la compañía "Coni, Sansinena y Compañía" compra tierras en la zona. Lo que en un principio surge como un mero emprendimiento comercial, daría lugar a la formación del pueblo de Monte Grande. La empresa realizó el loteo con 74 manzanas céntricas, 54 quintas y 36 chacras. Finalmente, el 3 de abril de 1889 nace Monte Grande, como parte de Lomas de Zamora. El 20 de julio de 1889 se funda la estación del ferrocarril en Monte Grande, como parte del ramal Temperley – Cañuelas, un trazado de vital importancia para el crecimiento económico de la zona. Paralelamente al crecimiento de Monte Grande, fueron surgiendo las otras localidades: La primera fue Jorge Canning, el 8 de febrero de 1911. Ya con el nacimiento del Partido, se crearon Luis Guillón, el 6 de noviembre de 1926; El Jagüel, el 23 de septiembre de 1951; y 9 de Abril, el 18 de septiembre de 1978.

Un momento de suma importancia en la historia local sucede en la inauguración de la Parroquia Inmaculada Concepción, en 1905. Era el reflejo del esfuerzo y el aporte de los vecinos de aquel viejo Monte Grande. En 1908 comenzó a funcionar el primer edificio municipal, ubicado en la esquina del Boulevard La Plata (hoy Av. Nuestras Malvinas) y Boulevard Máximo Paz (hoy Dolores R. de González Ocantos). Esta propiedad es una de las más antiguas de la zona que todavía está en pie. Perteneció a Don Luis Guillón, precursor y cofundador del Municipio.

La falta de transporte (había un sólo tren diario) y la dificultad de los caminos aislaba a la ciudad y sus vecinos, los que acusaban de "abandono y desinterés" a las autoridades de Lomas de Zamora. Por eso, en 1911, un grupo de vecinos destacados decidió formar una Comisión Emancipadora, con el objetivo de crear un nuevo Partido. El senador Eduardo Arana presentó ante la Legislatura provincial un proyecto para la autonomía del Distrito y propuso el nombre "Esteban Echeverría", en homenaje al destacado intelectual. La ley Nº 3.467 fue promulgada el 9 de abril de 1913, asignando a Don Enrique Santamarina el título de primer Comisionado. Una vez fundado el Partido, se estipula la localidad de Monte Grande como cabecera. En ese entonces, abarcaba desde el límite con Lomas de Zamora hasta Cañuelas y San Vicente.

El 26 de junio de 1921 quedaría formalmente inaugurada la Plaza Bartolomé Mitre. En esa fecha la plaza central de Monte Grande dejó de llamarse Nueva Escocia para adoptar su nombre actual, en conmemoración al centenario del nacimiento del General Mitre.

Ante el crecimiento de la población, era necesario atender las nuevas problemáticas de salud del Distrito. Así nació la "Casa de Primeros Auxilios San José", el 1 de junio de 1930. En poco tiempo, al servicio de hospitalización general se sumó el de maternidad y el de atención de niños de ambos sexos. Así nacía el primer hospital, gracias a la conciencia solidaria de una mujer emblemática en la vida echeverriana: Sofía Terrero de Santamarina.

En 1970, Esteban Echeverría pierde 70 km2 para formar parte del partido de Presidente Perón. También volvió a perder terrenos en 1994 cuando la ley 11.550/94 creó el Partido de Ezeiza. El espacio cedido al nuevo Municipio es el que va desde la Autopista Jorge Newbery y la Ruta 52 hasta el límite de Cañuelas.

En los últimos años ocurrieron hechos que sin dudas serán calificados de "históricos" en futuras cronologías de Echeverría. Por ejemplo, la construcción de una planta de tratamiento cloacal que permitirá que todas las viviendas del Partido tengan cloacas, las masivas obras de pavimentación que generan progreso en los barrios y el inicio de los trabajos para hacer un nuevo hospital de máxima complejidad en Monte Grande.

Origen y Crecimiento del Barrio Sarmiento

El Barrio Sarmiento tiene su origen luego de una toma de tierras. No obstante, la mayoría de los habitantes declaran que los terrenos que ocupan, han sido comprados, mencionando además que no tuvieron participación alguna de la toma.

Sin embargo, del cuerpo de entrevistas efectuado por la Universidad surge que, todos los participantes de la toma, se encontraban en condiciones habitacionales desfavorables al momento del hecho (se pagaban alquileres muy altos en el lugar donde vivían, o compartían su vivienda con otras familias).

Según consta en el informe, luego de la toma, los propios habitantes se dedicaron a efectuar la limpieza del predio, retirando piedras y cascotes, y rellenando parte del predio con tierra para poder instalar las casillas precarias o las carpas. La división y demarcación de los límites de los lotes se realizó mediante la colocación de "palitos". En muchos casos, los terrenos tomados por los primeros ocupantes fueron vendidos.

Las carpas y casillas de materiales precarios, fueron reemplazadas por materiales sólidos y resistentes de calidad en la medida de sus posibilidades, por el esfuerzo de los habitantes y su solidaridad.

4.8.11. Caracterización Poblacional

En cuanto a la estructura poblacional según el sexo, el partido posee 300.959 habitantes, los cuales se encuentran equitativamente distribuidos entre hombres y mujeres. Estos valores, representan el 1,93 % de la población de la Provincia de Buenos Aires (15.625.084 habitantes), en comparación con la Ciudad de Buenos Aires que posee el 18,5% del total de la Provincia. En particular en el Barrio Sarmiento habitan 3.524 personas, de los cuales 53,6% son varones.

CANTIDAD DE HABITANTES PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA		
Sexo	**Casos**	**%**
Varón	147.980	49,17
Mujer	152.979	52,83

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Esa población está conformada por 89,91% de personas nacidas en Argentina. La población restante, procede principalmente de Paraguay (58,60%), Bolivia (18,18%) y Perú (13,76%).

Esta información no concuerda con la característica poblacional específica del Barrio Sarmiento, ya que en su mayoría son de origen extranjero, principalmente de Bolivia (46%) y de Paraguay (10,5%). La población argentina es del 39,8%, una proporción considerablemente menor a lo obtenido para el Partido. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

La cantidad de habitantes en el partido y en la provincia, mencionados resultaron en un aumento en comparación con el Censo anterior. Debido a que las superficies analizadas entre censos no sufrieron cambios entre los períodos analizados, la variación en la densidad poblacional depende exclusivamente del comportamiento de la población. Se incluyen los datos de densidad y variación intercensal de la Ciudad de Buenos Aires para como comparación.

INFORMACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA			
Unidad Geográfica	**Densidad de población hab/km²**	**Población total**	**Variación intercensal 2001-2010 [%]**
Provincia de Buenos Aires	50,8	15.625.084	13,0
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	14.450	2.890.151	4,1
Partido Esteban de Echeverría	2.508	300.959	23,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

El Barrio Sarmiento ocupa 20 hectáreas, dividida en 31 manzanas de diferentes dimensiones, con una densidad de 17.620 hab/km^2. Este valor es superior a los identificados por el Censo para el Partido y Ciudad de Buenos Aires. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

La población mencionada se la divide en grupos según su edad, siendo el grupo entre 15-64 años el que posee mayor cantidad de habitantes.

EDAD EN GRANDES GRUPOS PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA		
0-14	**15-64**	**65 y más**
83.691	196.274	20.994
27,81%	65,22%	6,98%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

De acuerdo a lo relevado por la UNDAV, el barrio presenta una importante presencia de población joven, ya que el 40% de los habitantes se concentran en el rango de los 25 a 49 años, mientras que el 44,4% es menor a los 18 años.

Por otro lado, los resultados obtenidos para el partido muestran que la cantidad de personas viviendo en una zona rural dispersa es muy baja, es decir, se considera que el partido es principalmente una zona urbana.

ÁREA URBANO – RURAL PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA	
Urbano	**Rural**
88.085	105
99,88 %	0,12 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el Barrio Sarmiento, de acuerdo a lo relevado por la Universidad, se observa un alto nivel de la consolidación del territorio urbano, en especial a través del porte y calidad de las construcciones. Además, algunas manzanas poseen veredas construidas.

En alusión al lugar donde residieron los pobladores en los años anteriores a que se realizara el Censo, se observa que gran parte de los habitantes del partido censados viven hace más de cinco años en el mismo municipio o localidad.

DONDE VIVÍA HACE 5 AÑOS PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA	%
En este municipio o localidad	81,22
En otro municipio o localidad	4,98
Ciudad de buenos Aires	1,89
Otra provincia	1,10
Otro país	1,40
No había nacido	9,41

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En particular, para la población del Barrio Sarmiento, no hay hogares que hayan vivido siempre en el barrio, debido a la escasa antigüedad del mismo. Es bajo el porcentaje de ellos que proviene de otros barrios del mismo municipio (16%). De este grupo, la mayoría arribó desde el barrio Olimpo. La mayoría de los hogares habitaba con anterioridad en otros municipios del Conurbano (36%). Entre los motivos que impulsaron la llegada al barrio, se observa en primer lugar, que el 31,6% de las respuestas aluden problemas económicos. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017). A su vez, se puede observar que gran parte de la población nació en la misma provincia, aunque se considera que recibió inmigración interprovincial.

EN QUÉ PROVINCIA NACIÓ	CASOS	%
En esta provincia	183.688	66,76
Ciudad de Buenos Aires	38.308	13,92
Provincia de Buenos Aires	4.187	1,52
Otra provincia	48.964	17,80

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Se relevaron la cantidad de habitantes que son descendientes o pertenecientes a un pueblo indígena cuando algún integrante se autorreconoce como descendiente (porque tiene algún antepasado) o perteneciente (porque se declara como tal) a un pueblo indígena, donde casi la totalidad no cumple con tal requisito.

INDÍGENA PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA	
Sí	**No**
5.935	294.497
1,98 %	98,02 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Por otro lado, se tiene información sobre si en el hogar hay alguna persona que tiene antepasados de origen afrodescendiente o africano cuando algún integrante se autorreconoce como descendiente (porque tiene algún antepasado) o perteneciente (porque se declara como tal) a un pueblo africano. En el área bajo estudio, casi la totalidad de la población se engloba la respuesta negativa.

AFRODESCENDIENTE PARTIDO DE ESTEBAN ECHEVERRÍA	
Sí	**No**
1.183	299.249
0,39	99,61

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

4.8.12. Total hogares y viviendas

Entre los datos obtenidos, se distingue entre vivienda y hogar.

Se definen a las viviendas como espacio donde viven personas, éste se halla separado por paredes u otros elementos cubiertos por un techo, y sus ocupantes pueden entrar o salir sin pasar por el interior de otras viviendas. Las viviendas pueden haber sido construidas o adaptadas para ser habitadas o bien se utilicen con ese fin la noche de referencia del Censo. Las viviendas se clasifican en viviendas particulares y viviendas colectivas.

El hogar, se determina como persona o grupo de personas que viven bajo el mismo techo y comparten los gastos de alimentación.

A continuación, se presentan los valores relevados para cada uno de estos.

TOTAL DE HOGARES Y VIVIENDA EN PPARTIDO	
Vivienda	**Hogar**
10.689	11.461

En el barrio en cuestión, de acuerdo al relevamiento realizado por la Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV) la cantidad de viviendas es de 788 y la cantidad de hogares 812.

Viviendas

Del censo realizado, se obtuvieron datos de las viviendas, diferenciando a estas entre particulares y colectivas, observando que cerca de la totalidad de la población habita en viviendas particulares, las cuales se dividen en habitadas o deshabitadas.

TIPO DE VIVIENDA AGRUPADO	
Particular	**Colectiva**
88.164	26
99,97%	0,03%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el Censo realizado por el INDEC, se define a una vivienda particular como aquella vivienda destinada a alojar personas que viven bajo un régimen de tipo familiar. Constituyen tipos de viviendas particulares: casas, ranchos, casillas, departamentos, piezas en inquilinato, piezas en hotel familiar o pensión, viviendas móviles, y locales no construidos para habitación. Las piezas en inquilinato, en hotel familiar o pensión, las viviendas móviles y los locales no construidos para habitación se consideran viviendas particulares, sólo si hubo personas que pasaron la noche de referencia del Censo. En el Partido, las casas del tipo de vivienda particular son las que predominan.

TIPO VIVIENDA PARTICULAR EN EL PARTIDO								
Casa	**Rancho**	**Casilla**	**Departamento**	**Pieza en inquilinato**	**Pieza en hotel o pensión**	**Local no construido para habitación**	**Vivienda móvil**	**Persona/s viviendo en la calle**
88,65%	0,98%	2,43%	7,29%	0,46%	0,05%	0,13%	0,01%	0,01%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el caso del Barrio Sarmiento, se contabilizaron 788 viviendas que agrupadas en categorías conforme su tipo edilicio muestran un claro predominio del tipo casas, por encima del 95 % del total del parque construido. Las casillas, consideradas como vivienda irrecuperable, alcanzan apenas al 3%, un porcentaje bajo si se lo compara con otros hallados en barrios de similares características. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

En el caso de las viviendas colectivas, se las define como vivienda destinada a alojar personas que viven bajo un régimen institucional (no familiar), regulada por normas de convivencia de carácter administrativo, militar, religioso, de salud, de reclusión, de trabajo, de educación, etc. Constituyen tipos de viviendas colectivas: cuarteles, hogares de religiosos (incluye conventos y seminarios), hospitales, hogares de ancianos (incluye geriátrico), prisiones (incluye comisarías), campamentos/obradores, residencias de estudiantes, colegios o internados, hogares de menores, hoteles turísticos.

Para el caso del Partido, los agrupados bajo la categoría Hogar de ancianos, mientras que aquellos referidos como "otros" y prisión son los tipos de viviendas colectivas que prevalecen.

TIPO DE VIVIENDA COLECTIVA EN EL PARTIDO							
Hogar de ancianos	**Hogar de menores**	**Hospital**	**Prisión**	**Cuartel**	**Hogar de religiosos**	**Hotel turístico**	**Otros**
30,77%	7,69%	11,54%	15,38%	7,69%	3,85%	7,69%	15,38%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

A las anteriores viviendas censadas, se las agruparon según cumplieran con distintas características.

En primer lugar, se observa la variable relativa a la ocupación de la vivienda. En este apartado, el partido bajo estudio presenta mayormente viviendas con personas presentes.

CONDICIÓN DE OCUPACIÓN EN EL PARTIDO						
Con personas presentes	Con todas las personas temporalmente ausentes	Deshabitada				
		En alquiler o venta	En construcción	Se usa como comercio, oficina o consultorio	Se usa para vacaciones, fin de semana u otro uso temporal	Por otra razón
77.955	3.624	1.192	1.377	395	1.336	2.274
88,43%	4,11%	1,35%	1,56%	0,45%	1,52%	2,58%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En cuando al uso productivo y social de las viviendas en el Barrio Sarmiento, se observa la presencia de otros usos al interior supera a los de otros barrios populares del Conurbano que hemos estudiado con anterioridad a éstos. Poco más del 20% presenta otros usos comerciales, institucionales y productivos, aparte del residencial.

El uso productivo relevado se asocia exclusivamente a la industria textil, en el 5,1% de las viviendas funcionaban talleres de costura al momento de realizar las tareas de campo de la Universidad. El uso institucional corresponde a la presencia de santuarios e iglesias.

En cuanto a la situación de tenencia de las viviendas presentes en el Barrio Sarmiento, el 76% de los hogares manifiesta ser dueño de su vivienda y terreno, mientras que el 10% dice serlo sólo de su vivienda. Sin embargo, los hogares no cuentan con escrituras legales de sus terrenos. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

Se califica a las viviendas en relación a su calidad constructiva, indicador construido a partir de la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos (agua de red y desagüe) de las que dispone. A continuación, se muestran los distintos tipos de calidad.

Calidad satisfactoria: refiere a las viviendas que disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada. A su vez también disponen de cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.

Calidad básica: no cuentan con elementos adecuados de aislación o tienen techo de chapa o fibrocemento. Al igual que el anterior, cuentan con cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.

Calidad insuficiente: engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores.

Se encuentra en los resultados obtenidos que más de la mitad del partido cuenta con un nivel satisfactorio de calidad constructiva.

CALIDAD CONSTRUCTIVA DE LA VIVIENDA EN EL PARTIDO		
Satisfactoria	**Básica**	**Insuficiente**
40.018	20.232	17.705
51,33%	25,95%	22,71%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En particular, el Barrio Sarmiento se evidencia escasa cobertura de infraestructura básica y servicios públicos. A pesar de no contar con asfalto en casi ninguna de las calles, las calles de tierra de Sarmiento ofrecen amplias dimensiones para el tráfico de vehículos automóviles.

Sin embargo, se suele acumular barro en las calles consecuencia de las lluvias provocan consecuencias produciendo el aislamiento de pobladores, que no pueden entrar y salir a cumplir con sus tareas cotidianas, ocasionando inasistencias a los trabajos y a las escuelas. Este problema no afecta a todo el barrio por igual.

A partir del estudio realizado por la Universidad, los materiales utilizados para las primeras viviendas incluían madera y barro, eran de pequeño tamaño, sin división adecuadas de ambientes que permitiera un uso diferencial de cada módulo.

Sin embargo, este tipo de construcción fue cambiando con el tiempo, encontrándose algunas viviendas construidas con material, y con habitaciones individuales para cada uno de los integrantes.

Se realiza una clasificación referida a la calidad de los materiales de las viviendas, teniendo en cuenta la solidez, resistencia y capacidad de aislamiento, así como también su terminación. Esta se divide en cuatro niveles:

Calidad I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en techo; presenta cielorraso.

Calidad II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en el techo. Y techos sin cielorraso o bien materiales de menor calidad en pisos.

Calidad III: la vivienda presenta materiales poco resistentes y sólidos en techo y en pisos.

Calidad IV: la vivienda presenta materiales de baja calidad en pisos y techos.

Para el área bajo estudio, gran parte de las viviendas se encuentran dentro del primer nivel de calidad.

CALIDAD DE LOS MATERIALES EN EL PARTIDO			
Calidad 1	**Calidad 2**	**Calidad 3**	**Calidad 4**
42.142	20.911	13.631	1.271
54,06%	26,82%	17,49%	1,63%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Respecto a la calidad de la conexión a servicios básicos, referida al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento, se mencionan tres clasificaciones:

Calidad satisfactoria: refiere a las viviendas que disponen de agua a red pública y desagüe cloacal.

Calidad básica: describe la situación de aquellas viviendas que disponen de agua de red pública y el desagüe a pozo con cámara séptica.

Calidad insuficiente: engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores.

En lo referido a la conexión a servicios básicos, los resultados obtenidos en el censo muestran que la región bajo estudio es de tipo insuficiente, ya que más de la mitad de las viviendas no poseen conexión a la red pública de agua ni desagüe cloacal.

CALIDAD DE CONEXIONES A SERVICIOS BÁSICOS EN EL PARTIDO		
Satisfactoria	**Básica**	**Insuficiente**
31.447	4.741	41.767
40,34%	6,08%	53,58%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Las infraestructuras y servicios básicos no cubren la mayoría del Barrio Sarmiento por eso los accesos a las redes de gas, energía, telefonía y especialmente el agua son extremadamente deficitarios, contribuyendo a la precariedad de la situación habitacional de la población.

El 71,6% de las viviendas, 584 casos, se provee de agua a través de una manguera tendida que además de tener, en algunas manzanas, un sistema de tanques de agua de uso colectivo que son utilizados con bombas para dar altura al sistema de distribución y el agua salga con más presión. Se puede observar que estos valores difieren ampliamente con los presentados para el Partido. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

En relación al combustible utilizado en la cocina, se observa en los resultados obtenidos que las viviendas utilizan principalmente gas por medio de la conexión a la red y, en segundo lugar, gas en garrafa.

COMBUSTIBLE USADO PRINCIPALMENTE PARA COCINAR EN EL PARTIDO						
Gas de red	**Gas a granel (zeppelin)**	**Gas en tubo**	**Gas en garrafa**	**Electricidad**	**Leña o carbón**	**Otro**
49.655	135	1.232	34.078	120	602	130
57,77%	0,16%	1,43 %	39,65%	0,14 %	0,70 %	0,15 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Casi la totalidad de los hogares presentes en el Barrio Sarmiento utiliza garrafa. Un 0,5% manifiesta estar conectado a la red de gas, pero esto no es posible dado que existe el tendido por parte de la empresa. Un 2,5% no utiliza gas.

Otra de clasificación que se les puede otorgar a las viviendas particulares consiste en diferenciar el tipo de casa en A o B según cumplan los siguientes requisitos:

Casa tipo A: vivienda con salida directa al exterior (sus habitantes no pasan por pasillos o corredores de uso común) construida originalmente para que habiten personas. Generalmente tiene paredes de ladrillo, piedra, bloque u hormigón. No tiene condiciones deficitarias.

Casa tipo B: casa que presenta al menos una de las siguientes condiciones deficitarias: tiene piso de tierra o ladrillo suelto u otro material (no tiene piso de cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera, alfombra, cemento o ladrillo fijo); o no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda, o no dispone de inodoro con descarga de agua.

TIPO DE CASA EN EL PARTIDO	
A	**B**
54.938	14.961
78,60%	21,40%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Los resultados obtenidos por el relevamiento realizado por la Universidad en el Barrio Sarmiento, muestra que esta proporción resulta de manera opuesta, donde hay una mayor convergencia en torno a las casas tipo “B” que superan un poco el 77% del total de las viviendas.

En lo referido al período de años de la vivienda desde su primera construcción, denominada como antigüedad de la vivienda, se observan que cerca de la mitad de las viviendas tienen entre 11 y 49 años.

ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA EN EL PARTIDO		
Hasta 10 años	**De 11 a 49 años**	**50 años o más**
26.484	51.406	8.172
30,77 %	59,73 %	9,50 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Los valores presentados para este apartado para el Barrio Sarmiento, difiere ampliamente con lo que se muestra para la Provincia, ya que el 99,5% de las viviendas tienen menos de 11 años, concentrándose el mayor valor porcentual (69%) en el rango de antigüedad de 6 a 10 años. La escasa antigüedad del conjunto de las viviendas, da cuenta de la juventud del parque habitacional. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

Para el mismo caso, también se recolectaron datos referidos a la tenencia de electricidad, en los cuales el suministro de electricidad se realiza casi en su totalidad por red.

TENENCIA DE ELECTRICIDAD EN EL PARTIDO			
Por red	**Por generación propia a motor**	**Por generación propia por otros medios**	**No tiene**
85.378	288	272	124
99,21 %	0,33 %	0,32 %	0,14 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el Barrio Sarmiento, el servicio eléctrico del 95% de las viviendas se realiza por una conexión que los vecinos denominan veces "colgada o enganchada" de los cables. Sin embargo, esta conexión proviene, en muchos casos, de medidores comunitarios a cargo del Municipio, por lo que si bien en general la mayoría no paga por la energía, la conexión no resulta ilegal.

Alrededor del 4% de las viviendas manifiesta que se encuentran conectadas al servicio eléctrico brindado por la empresa prestataria. No obstante, y según consta en el censo elaborado por la Universidad, esto no se correspondería con la situación real puesto que no se comprobó la existencia de la prestación de este servicio por parte de alguna empresa. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

IMAGEN Nº 47. MATERIALES CONSTRUCTIVOS.

IMAGEN Nº 48. VIVIENDA 2 PLANTAS.

IMAGEN Nº 49. CONEXIÓN ELÉCTRICA.

IMAGEN Nº 50. VIVIENDA UNA PLANTA

Hogares

Para los hogares, se releva la cantidad de personas que la habitan en un espacio reducido. Así, se distinguen distintos hogares según represente el cociente entre la cantidad total de personas del hogar y la cantidad total de habitaciones o piezas de que dispone el mismo (sin contar baño/s y cocina/s).

HACINAMIENTO EN EL PARTIDO					
Hasta 0.50 personas por cuarto	**0.51 - 0.99 personas por cuarto**	**1.00 - 1.49 personas por cuarto**	**1.50 - 1.99 personas por cuarto**	**2.00 - 3.00 personas por cuarto**	**Más de 3.00 personas por cuarto**
12.979	13.425	28.214	10.039	16.719	4.576
15,10 %	15,62 %	32,83 %	11,68 %	19,45 %	5,32 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En cuanto al nivel de hacinamiento de los hogares en el Barrio Sarmiento, el 18% viven en condiciones de hacinamiento crítico, mientras que el 24% vive en condiciones de hacinamiento moderado. Casi 6 de cada 10 hogares no vive en situación de hacinamiento. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

A su vez, se relevaron datos acerca de la cantidad de hogares en la vivienda, resultando que casi la totalidad del área bajo estudio posee viviendas con un hogar.

TIPO DE CASA EN EL PARTIDO	
Viviendas con un hogar	**Viviendas con dos o más hogares**
72.550	5.405
93,07 %	6,93 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En función de la relación que tengan las personas que componen los hogares, es decir, si sólo cuenta con un jefe, o si existen relaciones de parentesco entre el jefe y el resto de los integrantes, se puede mencionar los siguientes casos.

TIPO DE HOGAR EN EL PARTIDO	CASOS	%
Unipersonal	11.095	12,91
Nuclear completo de pareja sola	10.130	11,79
Nuclear completo de pareja e hijos	37.097	43,16
Nuclear incompleto	10.179	11,84
Nuclear completo de pareja sola con otros familiares	1.319	1,53
Nuclear completo de pareja e hijos con otros familiares	7.572	8,81
Nuclear incompleto con otros familiares	4.300	5,00
Sin núcleo familiar con otros familiares	2.763	3,21

TIPO DE HOGAR EN EL PARTIDO	CASOS	%
Nuclear completo de pareja sola con otros no familiares (con o sin otros familiares)	2.763	0,14
Nuclear completo de pareja e hijos con otros no familiares (con o sin otros familiares)	120	0,42
Nuclear incompleto con otros no familiares (con o sin otros familiares)	363	0,48
Sin núcleo familiar con otros no familiares (con otros familiares)	187	0,22
No familiar	416	0,48

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En cuanto a la composición del hogar de origen para la población correspondiente al barrio Sarmiento, la mayor parte de los vecinos viven junto a su familia nuclear, padre, madre y hermanos, e incluso en algunos casos provienen de familias muy numerosas.

4.8.13. Servicios básicos

A continuación, se mencionan los casos con necesidades básicas insatisfechas para el partido en cuestión, siendo menos los casos que no encuentran cubiertas dichas necesidades.

AL MENOS UN INDICAR NBI	
Hogares sin NBI	**Hogares con NBI**
76.673	9.279
89,20 %	10,80 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Esta proporción no representa las condiciones particulares del Barrio Sarmiento, donde, según los datos aportados por el informe realizado por la Universidad, Un 58% tiene un solo indicador de NBI; casi un 12% dos, y un 2% la presencia de tres o más.

Al observar la incidencia del NBI según los indicadores, vemos que entre los hogares que presentan un solo indicador de NBI, se destacan aquellos que no tienen baño o no tienen retrete con descarga de agua, situación que abarca más de la mitad de los hogares. Entre los que presentan 2 indicadores, sobresalen los que muestran la combinación de este mismo indicador sumado a la situación de hacinamiento crítico. Entre los casos que presentan tres indicadores aparece por segunda vez (la primera es el indicador de NBI bajo “sin capacidad de subsistencia”) un indicador que no refiere a la situación de la vivienda (hogares con niños de entre 6 y 12 años que no asisten a la escuela).

En lo que respecta al suministro de agua, gran parte de la población accede a este servicio mediante el uso de cañerías dentro de la vivienda.

TENENCIA DE AGUA EN EL PARTIDO		
Por cañería dentro de la vivienda	**Fuera de la vivienda pero dentro del terreno**	**Fuera del terreno**
72.194	11.761	1.997
83,99 %	13,68 %	2,32 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Para el caso del Barrio bajo estudio, los resultados del relevamiento realizado por la Universidad, muestran que en algunos casos el acceso al agua se hace a partir de más de una fuente. Sólo el 38% de las viviendas acceden al agua con una canilla adentro de la vivienda. Casi el 27% dice no tener canilla con agua dentro ni fuera de la vivienda y el 35% posee una canilla en el terreno. Entre las que tienen agua, la mayoría la obtiene mediante una manguera que extiende el hogar desde la fuente más próxima (71,6%), en general de un caño de agua corriente cercano (82,2%) y refieren al sistema establecido por los propios habitantes del barrio para el abastecimiento del agua. Le siguen las que poseen un pozo y una perforación con bomba manual para la extracción, representando el 8,3% y el 3,9% respectivamente, del total de casos registrados. Un porcentaje cercano al 5% obtienen el agua de otros modos, que incluye e llenado de tanque por parte de la municipalidad.

Según consta en el Censo, todas las manzanas son abastecidas por el caño que está en el cruce de Camino de Cintura y Camino de Sirga, distante unos 400 metros del inicio del barrio. Para obtener agua los vecinos se organizaron para comprar los caños y construir la red de interconexión.

El agua se conduce por los caños hasta el Barrio y luego se distribuye a través de mangueras. El sistema presenta 2 modalidades: algunos toman el agua directamente de los caños que vienen del cruce de Camino de Cintura y el camino de Sirga, y otros se organizaron para comprar tanques y bombas. Esto explica que en algunos sectores del barrio (correspondientes a la primera modalidad) la presión del agua puede resultar baja y o que falte.

Si bien la procedencia de agua a los hogares del área es diversa, un poco más de la mitad de la población del partido accede al agua de la red pública. En segundo lugar se encuentran los que cuentan con agua mediante perforación con bomba a motor.

PROCEDENCIA DEL AGUA PARA BEBER Y COCINAR EN EL PARTIDO					
Red pública	**Perforación con bomba a motor**	**Perforación con bomba manual**	**Pozo**	**Transporte por cisterna**	**Agua de lluvia, río, canal, arroyo o acequia**
44.299	38.066	841	2.374	292	80
51,54 %	44,29 %	0,98 %	2,76 %	0,34 %	0,09%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

La mayoría de las viviendas censadas poseen baños o letrinas.

TIENE BAÑO/LETRINA EN EL PARTIDO	
Sí	**No**
83.633	2.319
97,30%	2,70 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

El porcentaje de viviendas del Barrio Sarmiento que no poseen baños es comparativamente bajo con lo observado en otros barrios de características similares. Según datos del censo dela Universidad,

sólo el 1,5% no posee. Al contrario, las que tienen baño de uso exclusivo alcanzan un alto porcentaje (93,4%) mientras las que tienen, pero comparten su uso con otra vivienda, se ubica un poco por debajo del 5%.

Del censo surge además que: "Los porcentajes cambian frente a la pregunta acerca de la ubicación del local utilizado como baño. En este caso el 19,2% de las viviendas en las que se constataron la presencia de tales locales, éstos se encuentran dentro del terreno, pero fuera del espacio interior de la vivienda. Para el 80,8% (484) en cambio, el baño está disponible puertas adentro".

Para el sistema de cañerías para el arrastre del agua y eliminación de los productos de los inodoros, menos de la mitad de la población censada en el partido cuenta con cámara séptica y pozo ciego, y en segundo lugar se encuentran aquellos que sólo descargan a sólo pozo ciego.

DESAGÜE DEL INODORO EN EL PARTIDO			
A red pública (cloaca)	**A cámara séptica y pozo ciego**	**Sólo a pozo ciego**	**A hoyo, excavación en la tierra, etc.**
16.841	39.068	27.038	416
20,14 %	46,71 %	32,65 %	0,50 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Respecto del modo de eliminación de las aguas negras en el barrio, poco más del 80% de las viviendas lo hace a pozo ciego, una proporción considerablemente mayor que aquella correspondiente para la Provincia, y poco menos del 20% lo hace a cámara séptica y pozo ciego. Menos del 1% cuenta con acceso a la red pública sanitaria.

En cuanto a la posesión de inodoro o retrete con botón, cadena, mochila para limpieza, un porcentaje apenas por encima del 65% de las viviendas en el barrio Sarmiento no poseen inodoro o retrete con botón o cadena de descarga. Respecto del modo de evacuación, la mayoría (81,7%) vuelca únicamente a pozo ciego. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

4.8.14. Tecnología

De los resultados obtenidos en el censo, se puede observar que gran parte de los habitantes posee heladera y teléfono celular y de línea, pero cerca de la mitad no tiene computadora.

HELADERA	COMPUTADORA	TELÉFONO CELULAR	TELÉFONO DE LÍNEA
81.100	37.349	73.439	56.623
94,35%	43,45 %	85,44 %	65,88%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

A su vez, el 52,31% se la población del partido utiliza la computadora.

En el caso del barrio Sarmiento casi totalidad de los hogares del barrio Sarmiento cuentan con artefacto cocina. Un 77% posee heladera con freezer o freezer solo y un 32% cuenta con lavarropas

automático. Menos del 18% cuenta con termotanque o calefón y la estufa móvil prima ampliamente por sobre la fija (31% y 2,5% respectivamente). Por su parte, un 6,5% cuenta con aire acondicionado. Luego, un 22% manifiesta tener computadora. Dentro de los que poseen computadora, sólo un 13% manifiesta tener conexión a internet, si bien no se consultó por esa conexión a través del teléfono. Un 32,5% tiene automotor, un 4,5% moto o ciclomotor, y un 25% posee bicicleta.

4.8.15. Educación

Los centros educativos que se pueden encontrar en la región cubren todos los niveles, tanto privados como públicos, entre los cuales se puede mencionar jardines de infantes, escuelas primarias y secundarias básicas, las escuelas de enseñanza primaria de adultos. A su vez, cuentan con distintas escuelas de enseñanza especial. Además, se pueden encontrar distintos centros en los cuales se pueden realizar estudios de formación profesional, como el Centro de educación física.

En la siguiente imagen se puede observar la distribución de los mismos, encontrándose señalizado la ubicación del barrio Sarmiento.

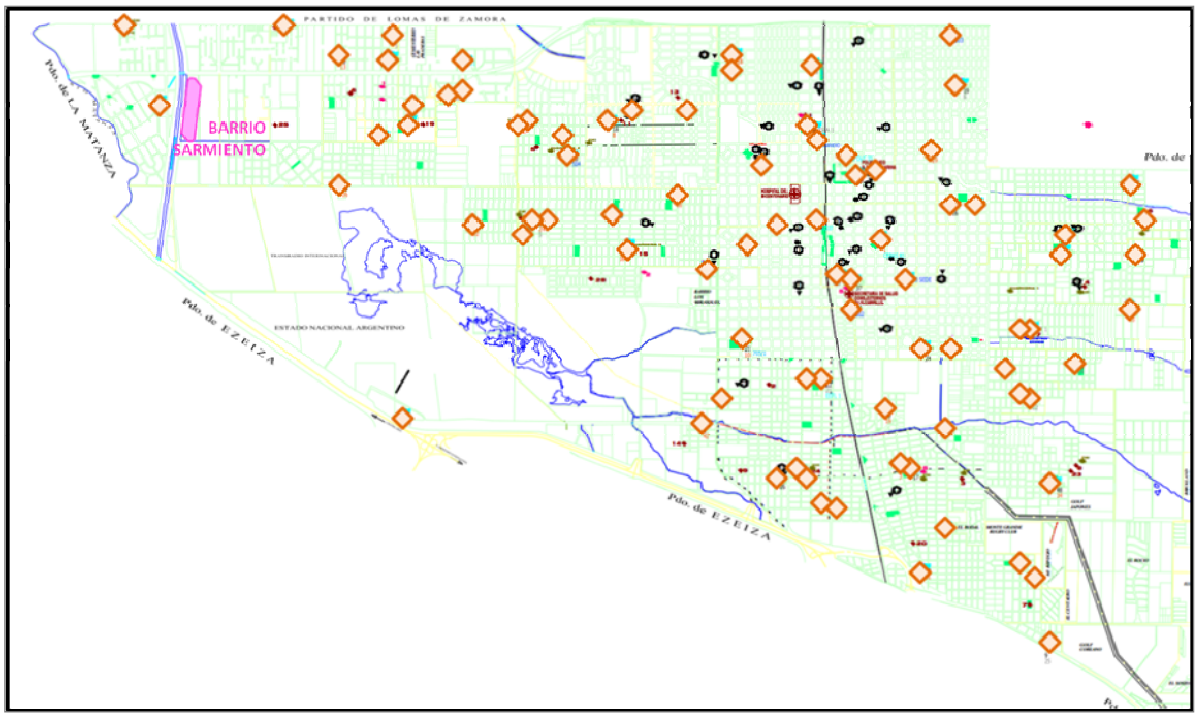

IMAGEN Nº 51. FUENTE: MUNICIPALIDAD DE ESTEBAN ECHEVERRÍA

A continuación, se muestran la cantidad de habitantes de la población de los partidos que conforman la cuenca que saben leer y escribir, resultando en un bajo nivel de analfabetismo.

SABE LEER Y ESCRIBIR EN EL PARTIDO	
Sí	**No**
264.112	19.409
93,15 %	6,85 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Por otro lado, se obtuvieron datos relativos a la condición de asistencia escolar, referida a la población que asiste actualmente, asistió en el pasado o nunca ha asistido a un establecimiento educativo. En el partido, se observa que más de la mitad de la población ha asistido a uno.

CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR EN EL PARTIDO		
Asiste	**Asistió**	**Nunca asistió**
95.271	179.774	8.506
33,60%	63,40%	3,00%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En relación a la inserción escolar de la población de Sarmiento, se observa el muy alto porcentaje de niños menores de 5 años que se encuentran por fuera de instituciones educativas, no habiendo formado parte de ellas. Tan sólo poco más del 30% asiste a alguna.

En la población en edad de asistencia a la escuela primaria, el porcentaje de inserción es alto, cerca de la totalidad de los adolescentes en esa franja etaria. Entre los que están en edad de asistencia al nivel secundario, la inserción es alta –a diferencia de lo observado en otros barrios relevados- llegando al 92%. El abandono escolar en este período resulta bajo, menos de un 10%. Menos del 40% se encuentra inserto en una institución educativa en el rango de edad de asistencia a formas de educación terciaria o universitaria, disminuyendo aún más este porcentaje entre los mayores de 25 años.

También, se registraron la cantidad casos en relación a nivel educativo de aquellos se cursan o cursaron. Los resultados para este apartado muestran que el nivel primario y secundario son los niveles para los cuales la mayor cantidad de habitantes cumplen alguna de las dos condiciones.

NIVEL EDUCATIVO QUE CURSA O CURSÓ EN EL PARTIDO								
Inicial (jardín, preescolar)	**Primario**	**EGB**	**Secundario**	**Polimodal**	**Superior no universitario**	**Universitario**	**Post universitario**	**Educación especial**
13.133	113.216	11.217	87.128	15.218	13.580	19.233	914	1.376
4,78%	41,17%	4,08%	31,68%	5,53%	4,94%	6,99%	0,33%	0,50%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Referido a la finalización de los estudios, se observa que más de la mitad de los casos que comenzaron algún tipo de nivel educativo no lo completó.

COMPLETÓ NIVEL EN EL PARTIDO	
Sí	**No**
116.499	144.007
44,72%	55,28%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el barrio Sarmiento el porcentaje de abandono escolar es considerablemente menor a lo presentado para la Provincia, según lo mencionado anteriormente.

Los siguientes datos corresponden al máximo nivel de instrucción alcanzado en el partido, siendo el predominante el secundario incompleto, seguido por el primario incompleto.

MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN EN EL PARTIDO	CASOS	%
Inicial	13.132	4,81
Primario completo	57.145	20,93
Primario incompleto	61.592	22,56
Secundario completo	41.956	15,37
Secundario incompleto	65.492	23,99
Superior no universitario completo	7.852	2,88
Superior no universitario incompleto	5.712	2,09
Universitario completo	7.378	2,70
Universitario incompleto	12.741	4,67

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Dentro de la población del barrio Sarmiento que asiste o asistió a una institución educativa y que completó algún nivel, predomina el tránsito concluido por los niveles incompletos primario y secundario (con el casi 27% en ambos casos). Entre aquellos que asisten a establecimientos educativos la amplia mayoría concurre a instituciones de gestión pública. Sólo un 6,5% se inscribe en la gestión privada. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

4.8.16. Salud

En el orden de salud, la región posee centros de diversa índole, incluyendo hospitales, centros de atención integral (CAI), centros integradores comunitarios (CIC), policlínico, pertenecientes tanto al ámbito de la medicina pública como privada, así como puntos de atención de médicos particulares.

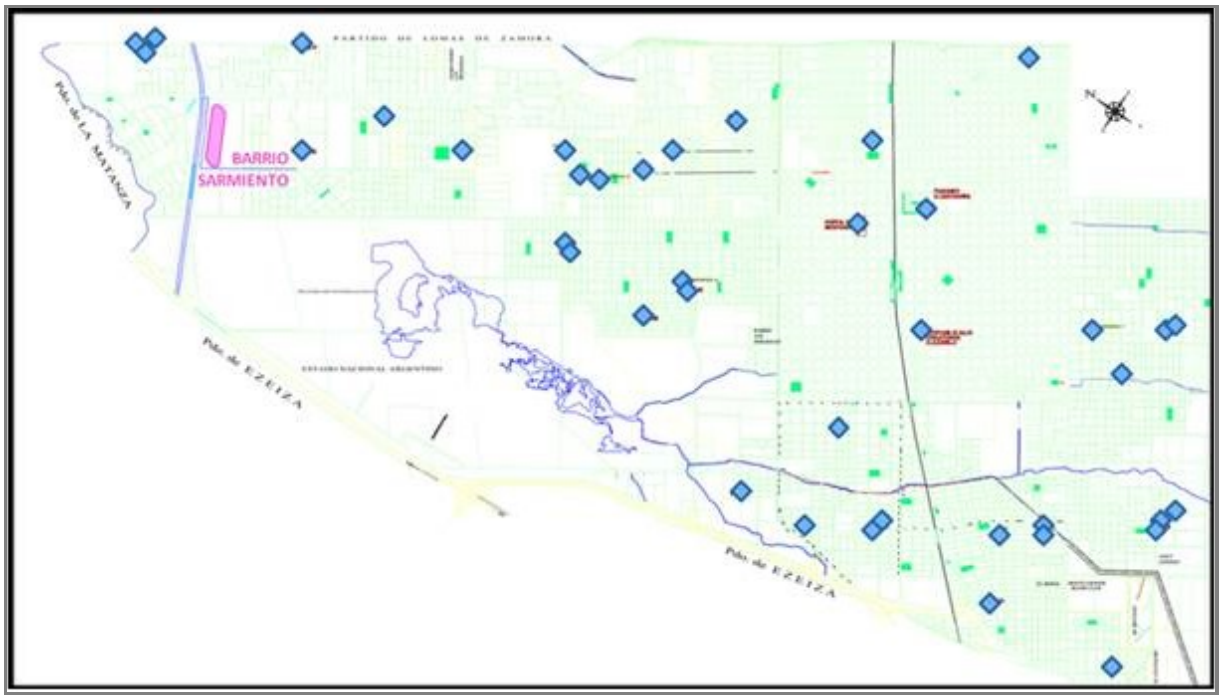

IMAGEN Nº 52. FUENTE: MUNICIPALIDAD ESTEBAN ECHEVERRÍA

Para el partido en cuestión, se obtuvieron los siguientes datos en lo referido a la cobertura de salud, casi la mitad posee obra social principalmente, y en una proporción similar, no poseen ninguna cobertura:

COBERTURA DE SALUD EN EL PARTIDO				
Obra social (incluye PAMI)	**Prepaga a través de obra social**	**Prepaga sólo por contratación voluntaria**	**Programas o planes estatales de salud**	**No tiene obra social, prepaga o plan estatal**
129.533	32.468	12.034	2.869	124.214
43,02 %	10,78 %	4,00 %	0,95 %	41,25 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el caso del Barrio Sarmiento, casi el 92% de la población no posee ningún tipo de cobertura de salud. El 7,6% recurre a servicios de salud provistos por una obra social, y en proporciones similares por debajo del 1% recurren a servicios prestados por el PAMI, Incluir Salud y Seguro Público de Salud de la Pcia. de Buenos Aires.

El grueso de los hogares utiliza el hospital público (68,4%), y un porcentaje menor (23,4%) usa las salitas. Sólo el 7,4% asiste a instituciones privadas.

Las enfermedades crónicas que con mayor frecuencia padece la población del barrio están vinculadas en primer lugar al asma con el 9,5%; en segundo lugar aparecen los problemas de asma y corazón con el 6% cada una y en tercer lugar problemas psicológicos y diabetes con el 3% cada una.

A su vez, son pocos los casos que, a nivel provincial, tienen alguna dificultad o limitación permanente, siendo el de mayor incidencia la dificultad permanente para ver. Se consideran para

este caso aquellas que declaran tener limitación en las actividades diarias y restricciones en la participación, que se originan en una deficiencia y que afectan a una persona en forma permanente para desenvolverse en su vida cotidiana dentro de su entorno físico y social, (por ejemplo, en la educación, en la recreación, en el trabajo, etcétera). Esta dificultad o limitación debe ser:

Actual: debe estar afectando al individuo en el momento de la entrevista, y

Permanente: debe ser duradera en el tiempo (superior a un año). Esto excluye las discapacidades de corto plazo producto de condiciones transitorias tales como enfermedades o fracturas.

DIFICULTAD PERMANENTE PARA				
Ver	**Oír**	**Caminar o subir**	**Agarrar objetos**	**Entender y/o aprender**
20,780	5.869	12.484	5.701	5.134
6,92 %	1,95 %	4,16 %	1,90 %	1,71 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el barrio Sarmiento un bajo porcentaje de hogares señala que algún miembro tiene algún tipo de discapacidad (3,5%). Los tipos más frecuentes son las que remiten a cuestiones físicas (ceguera, sordera, etc.) con el 44%, la discapacidad mental con el 33,3% y en menor medida e iguales porcentajes: la motriz y las visceral (diabetes, cardiológicas, etc.) con el 11,1% cada una.

4.8.17. Actividad económica

En base a los resultados obtenidos relativos a la condición de actividad, se deduce que por encima de la mitad de la población se encuentra ocupado, mientras que el nivel de desocupación es bajo.

CONDICIÓN DE ACTIVIDAD EN EL PARTIDO		
Ocupado	**Desocupado**	**Inactivo**
144.287	11.164	222.575
64,83%	5,02%	30,16%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En base a la información disponible para el partido de interés, se observa que las diferentes actividades se desarrollan en el área bajo estudio, siendo la de mayor incidencia la de la enseñanza, y en segundo lugar la industria manufacturera.

CÓDIGO DE ACTIVIDAD NÚMERO EN EL PARTIDO	CASOS	%
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura Y Pesca	410	0,30
Explotación De Minas Y Canteras	88	0,06
Industria Manufacturera	25.086	18,26
Suministro De Electricidad, Gas, Vapor Y Aire Acondicionado	502	0,37
Suministro De Agua; Alcantarillado, Gestión De Desechos Y Actividades De Saneamiento	1.747	1,27
Construcción	7.178	5,22

Comercio Al Por Mayor Y Al Por Menor; Reparación De Vehículos Automotores Y Motocicletas	20.555	14,95
Transporte Y Almacenamiento	8.624	6,28
Alojamiento Y Servicios De Comidas	3.281	2,39
Información Y Comunicación	1.502	1,09
Actividades Financieras Y De Seguros	388	0,28
Actividades Inmobiliarias	226	0,16
Actividades Profesionales, Científicas Y Técnicas	1.773	1,29
Actividades Administrativas Y Servicios De Apoyo	156	0,11
Administración Pública Y Defensa; Planes De Seguro Social Obligatorio	10.554	7,68
Enseñanza	37.732	27,46
Salud Humana Y Servicios Sociales	4.086	2,97
Artes, Entretenimiento Y Recreación	493	0,36
Otras Actividades De Servicios	2.820	2,05
Actividades De Los Hogares Como Empleadores De Personal Doméstico; O Productores De Bienes	7.175	5,22
Sin Descripción	3.041	2,21

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el 97% de los hogares del Barrio Sarmiento el ingreso mensual más alto proviene de una fuente laboral, mientras que el 2,5% tiene en programas sociales de transferencias monetarias su principal fuente de ingresos. Finalmente, se han mencionado, como parte de fuentes alternativas, los préstamos de familiares y/o amigos. No se registraron hogares que declaren no tener ingresos. (Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

Se destaca un grupo de hogares en los que la actividad que desarrolla el principal aporte económico se caracteriza por presentar cierta estabilidad en las condiciones laborales y una relación formal.

Se menciona que el estudio resalta que el dinero del que disponen mensualmente puede variar considerablemente en relación directa a la cantidad de trabajo que puedan conseguir, ya sea por cuestiones climáticas, quienes se ocupan en la construcción, la oferta laboral existente o la demanda de consumo.

El tipo de cargo ocupacional ocupado por los habitantes en el partido es principalmente obrero o empleado y en segundo lugar aquellos que se engloban en la categoría de patrón.

CATEGORÍA OCUPACIONAL EN EL PARTIDO	CASOS	%
Obrero o empleado	127.249	92,60
Patrón	7.585	5,52
Trabajador por cuenta propia	2.432	1,77
Trabajador familiar	151	0,11

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

En el caso del barrio Sarmiento, el 47,1% trabaja o trabajó en relación de dependencia como obrero o empleado, mientras que el 52,3% pertenece a la categoría trabajador por su cuenta y sin empleados, es decir que poco más de la mitad de las personas relevadas se encuentra inserta en el mundo del trabajo bajo esta modalidad. Asimismo, se registra un porcentaje minoritario de patrones que alcanza solo el 0,5%.(Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa - Equipo Riachuelo – 2017).

En relación a la estabilidad del trabajo entre la población activa (ocupada y desempleada que trabajó anteriormente), el 43% tiene o tuvo trabajo estable, mientras que poco más de la mitad (51,8%) tiene trabajos transitorios o changas.

Se observa que un 15,5% de los hogares realiza algún tipo de actividad productiva familiar. Entre aquellos hogares que realizan alguna actividad productiva familiar, principalmente se destaca la actividad de costura y/o fabricación de ropa y/o cueros, seguida por la actividad comercial. En tercer lugar, se ubica la elaboración de alimentos y, en cuarto lugar, los talleres mecánicos.

En lo que respecta al tamaño de la empresa o lugar donde trabaja, según la cantidad de personas (incluido el censado) que trabajan en la empresa, predominan establecimientos de hasta cinco personas, y luego de 6 a 25 personas.

TAMAÑO DEL ESTABLECIMIENTO	CASOS	%
Hasta 5 personas	63.423	46,15
De 6 a 25 personas	29.351	21,36
De 26 a 100 personas	17.490	12,73
Más de 100 personas	27.153	19,76

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

A su vez, en lo referente al tipo de carácter ocupacional que se presenta en el territorio, predominan las ocupaciones de la gestión administrativa, jurídica, contable y financiera junto con las ocupaciones de la educación.

TAMAÑO DEL ESTABLECIMIENTO	%
En ocupaciones directivas a los poderes del Estado	0,14
En ocupaciones directivas de instituciones estatales y de organizaciones sociales	0,23
En ocupaciones directivas y gerenciales de grandes empresas privadas	0,78
En ocupaciones directivas y gerenciales de empresas privadas pequeñas y medianas	5,53
En ocupaciones de la gestión administrativa, jurídica, contable y financiera	17,69
En ocupaciones de la comercialización	8,12
En ocupaciones de las telecomunicaciones	0,53
En ocupaciones del transporte y del almacenaje	5,57
En ocupaciones de la salud y la sanidad	7,82

TAMAÑO DEL ESTABLECIMIENTO	%
En ocupaciones de la educación	17,66
En ocupaciones de la investigación científica	0,08
En ocupaciones de servicios de seguridad estatal y privada y de las FFAA	3,10
En ocupaciones de otros servicios sociales básicos	0,93
En ocupaciones de la gastronomía y del turismo	1,99
En ocupaciones de la limpieza doméstica y no doméstica	8,05
En ocupaciones de otros servicios varios	1,65
En ocupaciones de la producción agrícola	0,17
En ocupaciones de la producción ganadera, apícola-avícola, forestal y de caza	0,09
En ocupaciones de la producción extractiva	0,02
En ocupaciones de la producción de energía, agua y gas	0,05
En ocupaciones de la construcción y de la infraestructura	0,04
En ocupaciones de la producción industrial y artesanal	7,87
En ocupaciones de la producción de software	9,72
En ocupaciones de la reparación de bienes de consumo	0,26
En ocupaciones de la instalación y mantenimiento de maquinaria, equipos y sistemas	2,00
En ocupaciones de desarrollo tecnológico	0,39
En ocupaciones con carácter ocupacional ignorado	0,38
En ocupaciones con información insuficiente	5,15

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Dentro de la población activa ocupada (o que ya ha trabajado antes) en el barrio Sarmiento, el 41,1% realiza trabajos considerados no calificados mientras que el 58,3% lo hace en tareas consideradas calificadas.

Al analizar el conjunto de aquellos que trabajan en ocupaciones calificadas se observa que poco menos de la mitad (48,2%) se vincula a oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas, el 39,7% a trabajadores de los servicios y vendedores de comercio, el 9,8% a operadores de instalaciones y máquinas y montadores.

La principal actividad que realizan o realizaban los trabajadores activos vinculados a ocupaciones no calificadas, se vincula con la construcción, que aglutina a 7 de cada 10 trabajadores de este grupo. En segundo lugar, están las trabajadoras del servicio doméstico, con casi un 20% de participación. La tercera categoría se vincula fuertemente con las tareas que realizan los trabajadores de la primera (construcción).

En lo que se refiere al tipo de beneficio que perciben en concepto de seguridad social, se distinguen cuatro categorías, donde el cobro sólo de jubilación es la de mayor proporción.

TIPO DE BENEFICIO QUE RECIBE EN EL PARTIDO			
Sólo jubilación	**Sólo pensión**	**Jubilación y pensión**	**Sólo pensión no contributiva**
17.446	4.406	2.957	9.020
51,57 %	13,02 %	8,74 %	26,66 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

Del mismo modo que el mencionado arriba, para la prestación de seguridad social que comprende una remuneración en dinero y, en la mayoría de los casos en el partido, incluye una cobertura asistencial médica se alude a la recepción de jubilación o pensión, para la cual gran parte de la población no tiene acceso a una u otra.

RECIBE JUBILACIÓN O PENSIÓN EN EL PARTIDO	
Si	**No**
33.829	266.603
11,26 %	88,74 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.

De acuerdo al relevamiento realizado por la Universidad, casi el 38% de los hogares recibe alguna transferencia estatal a través de planes y programas sociales que no incluyen trasferencias monetarias. A su vez, Cerca de la totalidad de los hogares recibe un sólo plan o programa.

Más del 67% de los hogares recibe alguna transferencia monetaria estatal. Este porcentaje se encuentra cerca del doble de aquellos que reciben otras políticas que no implican transferencias monetarias. Esta es una tendencia que se observa en los años recientes.

Adicionalmente, se nota que un porcentaje significativo de los mayores de 14 años manifiesta recibir algún plan social (15,3%). En este grupo, el 27,9% realiza algún tipo de trabajo por ello (96 casos), mientras que el 65,1% no efectúa contraprestación laboral alguna. En cuanto al tipo de trabajo que realizan quienes perciben programas sociales, hay un importante porcentaje de actividades vinculadas al cuidado de personas en instituciones –fundamentalmente en el comedor– (41,7%), seguidos por los que hacen actividades de limpieza (que suma en total el 25%) y construcción (12,5%).

4.8.18. Características Adicionales

En cuanto a los accesos al barrio, se menciona que el Camino de Cintura se encuentra a menos de 1 km del centro del polígono donde se inscribe el barrio hacia el Oeste.

A su vez, otra autopista próxima al barrio en cuestión en la Tte. Gral. Pablo Ricchieri, al Este, a 1,5 km aproximadamente de distancia del barrio, sirviendo de conexión entre la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el Aeropuerto Internacional Ministro Pistarini. La estación de ferrocarril más cercana es P.P. Turner, la cual se encuentra a más de 2km del barrio, en el Partido de Lomas de Zamora, correspondiente a las Línea Roca.

El transporte público a través de colectivos se da por las líneas como el 92, sobre el Camino de Cintura y el 8, sobre la Au. Ricchieri que pueden hacer la conexión de la población con la Capital Federal. Por otro lado, las líneas 338, 306, 165 y 406 conecta con el centro del partido de Esteban Echeverría, accediendo así a las estaciones de tren. Todas estas opciones pasan por el Camino de Cintura, a menos de 1 Km de Sarmiento. Para llegar a la estación de tren (P. P. Turner – Línea Roca) más cerca, la opción son los colectivos 306 y 31.

De las 31 manzanas en el Estudio de la Universidad, una de ellas corresponde a un obrador, donde hay un galpón con algunas máquinas y herramientas, junto con residuos de obras.

A pesar de ser limitado por el río Matanza- Riachuelo, con aproximadamente 30 o 35 metros de distancia de su margen, el 65,5% de la población del barrio Sarmiento afirma no haber tenido problemas de inundación en el terreno donde está su casa. En 2017, el 10,3% de los terrenos donde están las viviendas se inundaron. En el informe realizado por la Universidad de Avellaneda, se menciona que un 95%, manifiesta voluntad y deseo de quedarse en el barrio. En general los vecinos en Sarmiento concuerdan en la apreciación que tienen sobre el mismo, a todos ellos en mayor o menor medida les gusta el barrio y valoran positivamente el hecho de vivir allí. No se han relevado opiniones negativas y dentro de los que manifestaron agrado por el barrio algunos y lo seguirían eligiendo como lugar de residencia y se muestran intransigentes a abandonarlo.

Dentro del escaso porcentaje de hogares que manifestaron deseos de irse del barrio, la mayoría de los hogares refiere a razones vinculadas a los problemas con los servicios de infraestructura urbana básica del barrio. En segundo lugar, aparecen las menciones sobre la abundante formación de barro en las calles del barrio ante las precipitaciones. Luego, un 11.1% de las respuestas alude a la incomodidad que encuentran en el barrio y otras dos razones, con este mismo porcentaje de respuestas, refieren a que no les agrada el lugar y a cuestiones familiares, personales y/o de salud.

En relación a las mejoras que se consideran necesarias para el barrio, de acuerdo al relevamiento realizado por la Universidad, hay tres que se manifiestan como centrales: acceso a agua potable con presión suficiente, asfaltado de calles y extensión de sistema regular de electricidad. En cuarto lugar, aparece la demanda relativa a la extensión de redes cloacales, sistema de desagüe y bocas de tormenta. Luego, se ubica la necesidad de realizar obras para evitar inundaciones, entre otras demandas.

5. RECONOCIMIENTO INCIAL DEL SITIO

El reconocimiento inicial del Sitio y su entorno, tuvo como principal propósito determinar el número y la localización de las potenciales áreas problema (con potencial afectación de suelo y agua superficial y subterránea) y establecer la ubicación preliminar de obstáculos (como las obras, edificios e instalaciones existentes), para la posterior ejecución de los muestreos. Asimismo, se procedió a verificar los servicios e instalaciones de agua potable y cloaca presentes en el área, ubicar pozos de captación de agua existentes, localizar e identificar los puntos en los que se construirán los pozos de monitoreo previstos, determinar la ubicación preliminar para los sondeos y muestreo de suelos, entre otros.

5.1. Cuerpos de Agua Superficiales

Los principales cuerpos de agua superficial existentes en el sitio son el canal rectificado Matanza – Riachuelo, y el río La Matanza.

El primero de ellos, oficia de límite Norte del barrio. En el sitio tiene un cauce recto de 35 metros de ancho. Sus orillas se encuentran vegetadas con ejemplares arbóreos de distinta especie, implantados por los vecinos.

El río Matanza en tanto, discurre zigzagueante por el área con dirección general al Noreste. Este cuerpo, se halla a unos 500 metros de distancia del barrio, y sirve de límite entre los Partidos de La Matanza y Esteban Echeverría. El ancho máximo del cauce en el área es de 10 metros.

No existen puntos de extracción de agua superficial en el Sitio.

5.2. Pozos de Explotación de Agua Subterránea

Se identificaron en el área 17 pozos de extracción de agua subterránea del orden de los 120 m de profundidad, encamisados en 110 mm, hasta los 40 – 60 m de profundidad. Los pozos fueron realizados por los vecinos y el agua captada del hipopuelche, se emplea para tareas de limpieza, riego y lavado. Dos de los pozos se encuentran localizados fuera de los límites del Barrio Sarmiento.

A continuación, se adjunta una tabla con sus características, localización en las manzanas y coordenadas geográficas, seguido de una imagen satelital que detalla su ubicación en el Barrio.

POZOS DE CAPTACIÓN IDENTIFICADOS			
Denominación	**Ubicación**	**Coordenadas Geográficas**	**Características del Agua**
Mz 2, L5	Manzana 2, Lote 5	34°44'32.28"S 58°30'1.54"O	Agua Salobre
Mz 10, L5	Manzana 10, Lote 5	34°44'33.55"S 58°30'7.28"O	Agua Salobre
Mz 10, L6	Manzana 10, Lote 6	34°44'33.82"S 58°30'6.94"O	Agua Salobre

POZOS DE CAPTACIÓN IDENTIFICADOS			
Denominación	**Ubicación**	**Coordenadas Geográficas**	**Características del Agua**
Mz 11, L12	Manzana 11, Lote 12	34°44'32.39"S 58°30'10.06"O	Agua Salobre
Mz 21, L21	Manzana 21, Lote 21	34°44'36.82"S 58°30'18.96"O	Agua Salobre
Mz 26, L5 b	Manzana 26, Lote 5	34°44'40.37"S 58°30'17.86"O	Agua Salobre
Mz 28, L16	Manzana 28, Lote 16	34°44'39.05"S 58°30'22.14"O	Agua Salada
Mz 29, L6	Manzana 29, Lote 6	34°44'42.95"S 58°30'22.77"O	Agua Salobre
Mz 29, L15	Manzana 29, Lote 15	34°44'44.07"S 58°30'25.99"O	Agua Salobre
Mz 29, L28	Manzana 29, Lote 28	34°44'40.83"S 58°30'24.04"O	Agua Salobre
Mz 30, L25	Manzana 30, Lote 25	34°44'38.86"S 58°30'26.84"O	Sin Dato1
Mz 30, L33	Manzana 30, Lote 33	34°44'37.30"S 58°30'28.21"O	Agua Salobre
Mz 31, L21	Manzana 31, Lote 21	34°44'42.39"S 58°30'27.92"O	Agua Salobre
Mz 31, L27	Manzana 31, Lote 27	34°44'40.75"S 58°30'29.71"O	Agua Salada
Mz 31, L37	Manzana 31, Lote 37	34°44'38.51"S 58°30'31.73"O	Agua Salobre
Fuera del Barrio			
Mz 3, L23	Manzana 3, Lote 23	34°44'44.51"S 58°30'33.68"O	Agua Salobre
Cascotera	-----	34°44'27.42"S 58°29'53.18"O	Agua Salobre

CUADRO Nº 16. POZOS DE CAPTACIÓN IDENTIFICADOS

[1] **No se encontraba el propietario**

IMAGEN Nº 53. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. IMAGEN GOOGLE ERATH ©2019

5.3. Usos Pasados y Actuales del Sitio y su Entorno.

Con anterioridad al 2008, año en el que se produce la toma de los terrenos, el predio era utilizado de manera clandestina para la disposición de residuos. En el sitio se encontraban 3 basurales. Dos de ellos, denominados Condie I y Condie II, se localizaban en la actual superficie que ocupa el Barrio. Tenían un área e 5 Hs y 8 Ha respectivamente. Los tipos de residuos observados en el sitio correspondían a residuos peligrosos (recipientes, trapos, contenedores, filtros, tierra, etc., contaminados con aceites, lubricantes, combustibles, pinturas, colorantes, barnices, etc.), residuos sólidos urbanos y escombros. Los tipos de afectación advertida, correspondían a: pérdida de uso de suelo, contaminación hídrica superficial y visual, proliferación de vectores y contaminación atmosférica por quemas incontroladas.

Luego de la toma, los propios moradores se encargaron de la limpieza del terreno. Actualmente tiene uso residencial, aunque hay viviendas que además del residencial presentan otros usos (comerciales, institucionales y productivos). El barrio está compuesto por 31 manzanas. No cuenta con sala para atención primaria de salud ni centros educativos.

En cuanto a las características de las viviendas del barrio, se menciona que las estructuras de las edificaciones constan mayoritariamente de materiales resistentes, sólidos y buena calidad (ladrillo cocido, ladrillo hueco, estructuras de concreto armado). Casi la totalidad de las viviendas corresponden a la tipología edilicia “casa”, aunque se observan algunos “departamentos”. Respecto de las casas, la mayoría de ellas presentan condiciones “deficitarias”, para que tengan condiciones de habitabilidad adecuadas, puesto que deben incorporar ciertas mejoras constructivas para subsanar el tipo de déficit que presentan (como por ejemplo la incorporación de inodoro con descarga, piso de losa, etc.).

Desde la calle Asunción, hasta la calle 30 de junio se observan construcciones relevantes de hasta 2 pisos de altura. Desde la calle 30 de junio a la calle Monte Hermoso, se advierten grandes construcciones (algunas de hasta 2 pisos), se hallan construcciones en obra y algunos lotes vacíos. En mayor porcentaje se localizan viviendas de una sola planta, seguidas de casas con planta baja y un piso. Asimismo, se observaron, aunque en una menor cantidad, viviendas con planta baja y 2 pisos. Cabe destacar que en muchos casos se observaron plantas con las bases para seguir edificando en altura.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las viviendas se conforman de materiales resistentes, sólidos y de calidad. Al 40% de estas viviendas, según el Censo citado, le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de sus componentes, pero no en todos, mientras que al 55% le faltan elementos de aislación o terminación en todos sus componentes, o bien presentan techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso; o paredes de chapa de metal o fibrocemento.

Respecto a los servicios básicos, se menciona que los accesos a las redes de gas, energía eléctrica, telefonía y agua son extremadamente deficitarios. Esto contribuye a la precariedad de la situación habitacional de la población.

Agua Potable: Alrededor del 72% de las viviendas se provee de agua potable a través de una manguera mientras que en algunas manzanas se dispone de un sistema de tanques colectivos de almacenamiento agua que son empleados para distribuir el agua a las viviendas. El agua es elevada a los tanques domiciliarios mediante bombas, garantizando así la presión.

Cloacas: En cuanto a eliminación de aguas negras, más del 80 % de las viviendas del Barrio dispone de un pozo ciego, mientras que un 19% cuenta con cámara séptica y pozo ciego. Alrededor de un 0,5% de las viviendas se halla conectada a la red cloacal pública.

Agua para Limpieza e Instalaciones Sanitarias: Se ha detectado la existencia de perforaciones profundas para extracción de agua que explotan un nivel acuífero profundo (120 mbnt), estos pozos presentan surgencia y el agua es compartida mediante una red precaria de distribución. Su uso se restringe para tareas de limpieza, lavado e instalaciones sanitarias.

Electricidad: La mayoría de las viviendas se halla conectada a medidores comunitarios. Si bien la mayoría no paga por el servicio, no se trata de una modalidad “enganchada” en razón de que el transformador comunitario ha sido gestionado por el Municipio. El cableado desde el transformador a los domicilios está a cargo de los vecinos.

Gas: No existe tendido de red domiciliaria de gas. Casi la totalidad de los hogares emplea garrafa.

En algunas manzanas, se han construido veredas con cemento para la circulación de los habitantes. Las mismas son angostas. En cuanto a las vías de circulación, solo una de las calles se halla pavimentada (obra realizada por los vecinos). Si bien la obra permite el tránsito vehicular durante días lluviosos, presenta problemas de nivel con algunas de las viviendas adyacentes, que han quedado más bajas que el nivel de la calle, pudiendo generar inconvenientes. El resto de las calles presenta rodamiento de tierra (con escombro y tosca).

En una de las manzanas funciona un obrador, donde se localiza un galpón y donde se guardan máquinas y herramientas. Asimismo, se almacenan residuos de obra como ladrillos, arena, piedras y hierros.

En cuanto a la generación y disposición de los residuos domiciliarios generados, cabe mencionar que los habitantes del barrio se encuentran organizados de manera tal de evitar que la basura se desperdigue por las calles con motivo de la retira de las bolsas. Así pues, sacan la basura de sus hogares en días y horarios determinados y la depositan en puntos asignados, para que las retire el recolector de residuos.

Al área de donde se localiza el Barrio, le corresponde una zonificación según usos de suelo Industrial. Al Sureste, se emplazan industrias de distinto tipo (Exo Logística PLEE. CAT-MIRON, Los Conce S.A., REVICAM, DALGAR S.A., etc.). Al Noreste, luego de la Calle asunción, se encuentra una Cascotera (molienda de áridos y residuos de la construcción), seguida de una empresa de carrocerías.

5.4. Localización de las Potenciales Áreas Fuente de Contaminación (PAF)

El análisis de imágenes Satelitales, y la evaluación de la documentación antecedente, permitió identificar dos potenciales áreas problema, asociadas a los sitios donde antiguamente funcionaban 2 basurales clandestinos dentro del área que actualmente ocupa el Barrio.

Desde la perspectiva ambiental, los numerosos pozos ciegos sin cámara séptica del barrio, a falta de un sistema de cloacas, son una potencial causa de contaminación de las napas, zanjas y cursos de agua. Cabe recordar que el 80% de las viviendas cuenta sólo con pozo ciego de alrededor de 3 m de profundidad.

No se registraron puntos de generación y vuelco de sustancias químicas de procesos productivos actuales.

6. ESTUDIOS GEOFÍSICOS

La ejecución de estudios geofísicos durante los trabajos de campo en la Etapa 1, se realizaron con el fin de diagnosticar y de acotar de forma no invasiva, la ubicación, extensión y el volumen de áreas comprometidas, además de facilitar el reconocimiento del recurso hídrico subterráneo, la detección de instalaciones y objetos enterrados, entre otros. Esto aporta un mejor y mayor conocimiento para la evaluación de las condiciones del sitio, en sentido vertical y horizontal y, por lo tanto, permitirá una planificación eficiente de las tareas de investigación intrusiva contempladas para la Etapa 2.

Puesto que no existe un método único que permita en forma simultánea, acotar el área contaminada, determinar la caracterización de la contaminación, la litología de los suelos y la hidrogeología de la zona, se aplicaron 3 técnicas geofísicas complementarias, las cuales dentro de su capacidad individual, agregan información de modo de contribuir sustancialmente al resultado final buscado. A continuación, se describen los métodos geofísicos de diagnóstico a aplicados en el marco de la ETAPA 1.

6.1. Georadar

Con el objeto de identificar áreas del suelo y subsuelos con impregnación y/o concentración de elementos contaminantes, se realizaron barridos georadar con equipo denominado Georadar SirSystem 3000 con el empleo de una antena de 100 Mhz que permitió investigar hasta una profundidad del orden de los 10 m.

El procesamiento de todos los datos adquiridos mediante georadar fue realizado mediante el empleo del software denominado RADAN 7.

Durante las tareas de campo, se realizaron 5962 m de perfiles Georadar, cubriendo la totalidad de las calles del Barrio y adyacentes, con el objeto de individualizar la presencia de cañerías o tapas de origen metálico, cemento, PVC, u otros; como así también cables varios, estructuras enterradas, cavidades, etc.

IMAGEN Nº 54. EN ROJO SE DESTACAN LAS LÍNEAS DE PERFILES GEORADAR RECORRIDAS EN EL BARRIO.

El estudio mediante georadar, no evidenció variaciones geológicas ni otros hallazgos relevantes. A continuación, a modo de ejemplo, se presentan tramos de tres perfiles georadar, en los que no se muestran variaciones significativas, que permitan un aporte a la investigación del subsuelo.

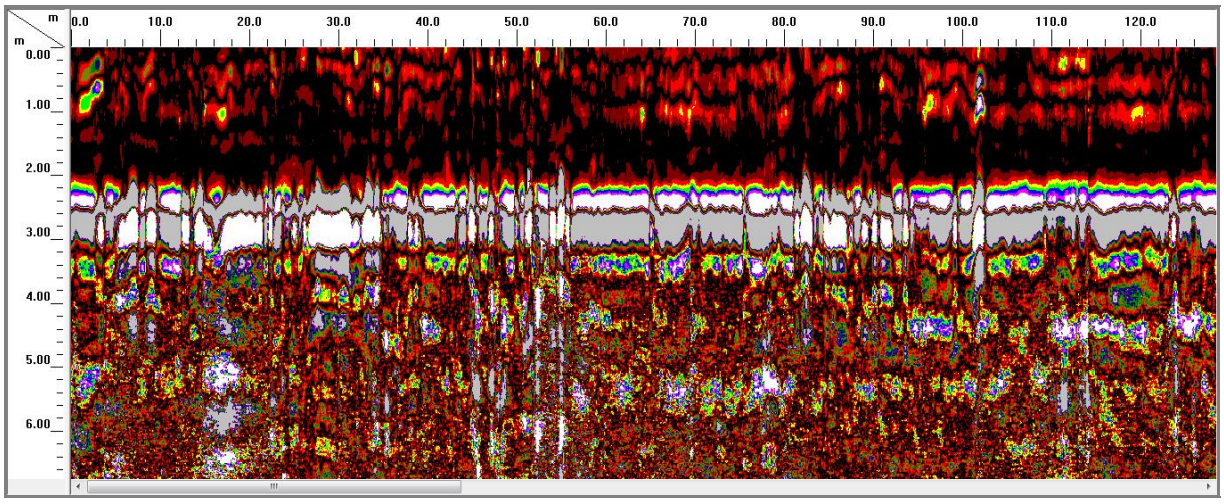

IMAGEN Nº 55. TRAMO DEL PERFIL N°38, UBICADO EN LA CALLE CACIQUE TELOMAIN CONDIE.

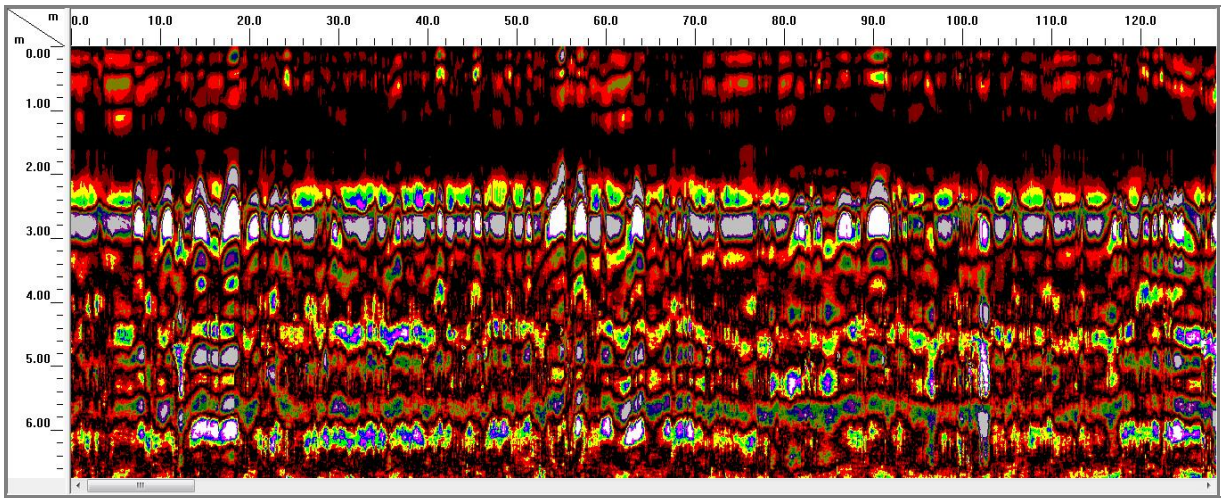

IMAGEN Nº 56. TRAMO DEL PERFIL N°41, UBICADO EN AV. DE A NORIA.

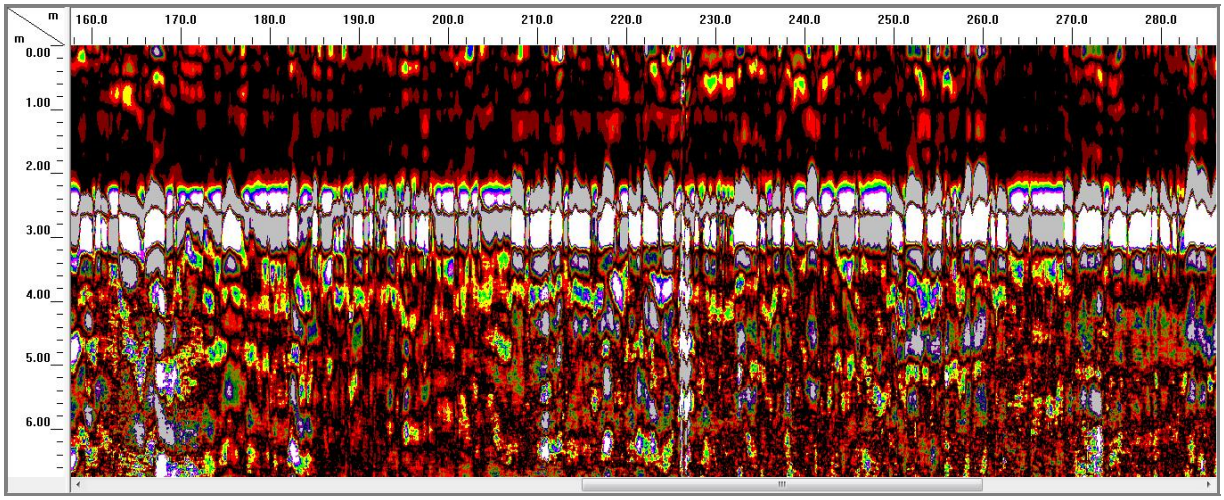

IMAGEN Nº 57. TRAMO DEL PERFIL N°60, UBICADO EN LA CALLE ESTEBAN ECHEVERRÍA, PERPENDICULAR A LA CALLE CACIQUE TELOMAIN CONDIE, VINIENDO DESDE RP4.

En estos tres perfiles, se observa un terreno homogéneo sin variaciones significativas. Sólo puede observarse una modificación a los 2,50 m de profundidad, con una variación de alta en la intensidad de reflexión en la imagen, pero constante en todos los perfiles levantados con el georadar.

6.2. Geoeléctrica

La finalidad del SEV es conocer la distribución vertical de resistividades de las diferentes capas en el subsuelo bajo el punto investigado, lo que permitirá realizar una correcta reconstrucción hidrogeológica del área.

En el Sitio, se realizaron en total 7 SEV (Sondeo Eléctrico Vertical). Con posterioridad, en gabinete, se procesó e interpretó la información recogida, mediante el empleo del Software denominado WinSEV6.

IMAGEN Nº 58. EN ROJO SE DESTACAN LOS 7 PUNTOS DE SEV.

Resultados de los Sondeos Eléctricos Verticales

Para la presente investigación se han confeccionado 2 Cortes Electroestratigráficos. En cada corte se aprecian 2 unidades geoeléctricas, a saber:

1.- Unidad Geoeléctrica Somera: Se caracteriza, en toda el área, por su poca variabilidad de valores de resistividad, los cuales se desarrollan desde un mínimo de 6 ohm.m en el SEV Nº 4 del Corte A-A1, a 37 ohm.m que se aprecia en el SEV Nº 1, del mismo corte. Su espesor varía entre 2 m. hasta 8 m. Estos valores de resistividad están relacionados a suelo de relleno.

2.- Unidad Geoeléctrica de Fondo: En este caso, los SEVs solo detectaron su techo. Su característica primordial es la de presentar valores geoeléctricos extremadamente bajos, que indican un suelo muy conductivo, asociado con un alto contenido Hídrico. Los máximos de resistividad registrados en esta unidad fueron 2 ohm.m en los SEVs Nº 5,7 y 6 y 0 ohm.m en los SEVs Nº 4 y 3.

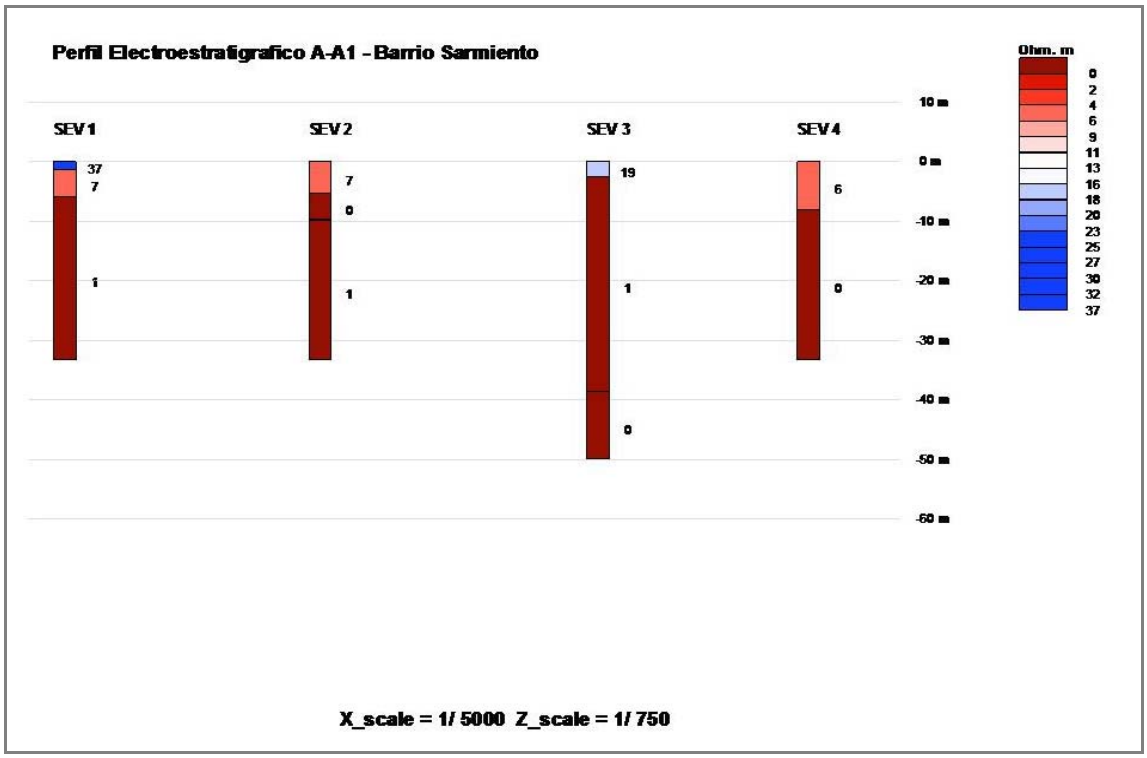

DIAGRAMA Nº 12. PERFILES SEV1, SEV2, SEV3 Y SEV 4.

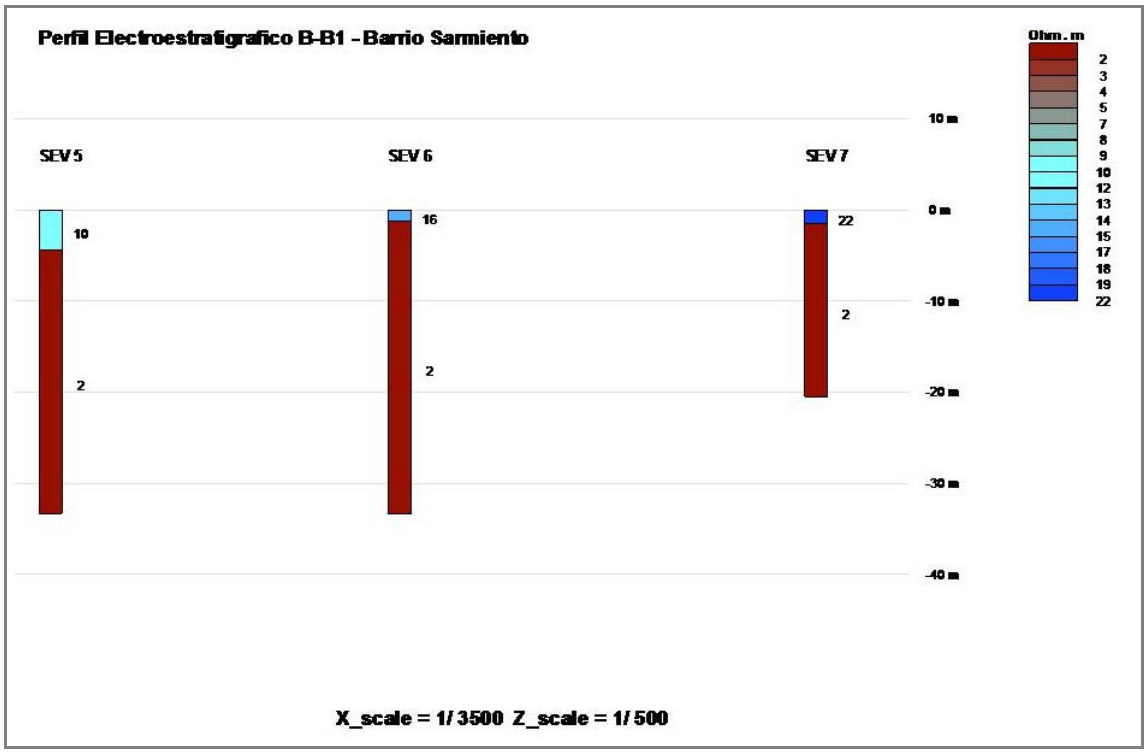

DIAGRAMA Nº 13. PERFILES SEV1, SEV2, SEV3 Y SEV 4.

6.3. Magnetometría

Con el objeto de detectar áreas de suelo y subsuelo potencialmente contaminadas (plumas de contaminación, volumetría, profundidad y dirección preferencial), se empleó el método geofísico denominado "Electromagnetómetro de Frecuencia Variable" (EFV).

Mediante el sensor electromagnético de banda ancha, GEM-2 (sensor de mano, digital, de múltiples frecuencias), se efectuaron 5500 m de perfiles para determinar anomalías asociadas a una eventual presencia de contaminantes permitiendo focalizar la investigación intrusiva de la siguiente etapa.

La información recogida, fue procesada mediante el software operativo WinGEM, que permite obtener mapas con precisión de variaciones en la conductividad eléctrica y susceptibilidad magnética del suelo.

IMAGEN Nº 59. EN AMARILLO SE DESTACAN LAS LÍNEAS DE PERFILES RECORRIDAS EN EL BARRIO.

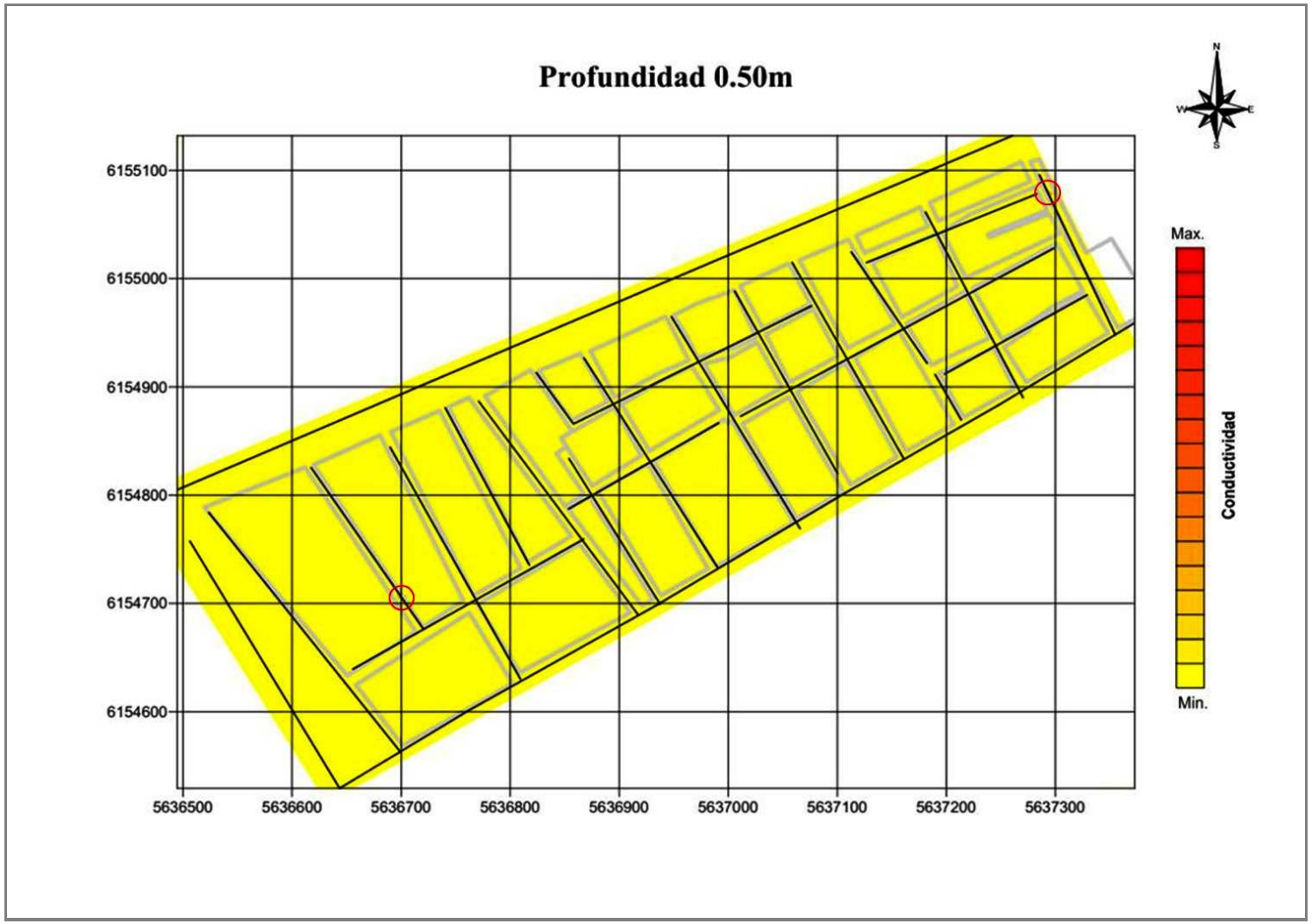

IMAGEN Nº 60. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 0,50M.

EN LA IMAGEN PRECEDENTE, SE HAN ENCERRADO CON UN CÍRCULO LOS SITIOS DONDE SE HAN DETECTADO ANOMALÍAS (PUNTUALES) EN LOS PRIMEROS 0.50 M DE LA COBERTURA SUPERFICIAL (ANTRÓPICA).

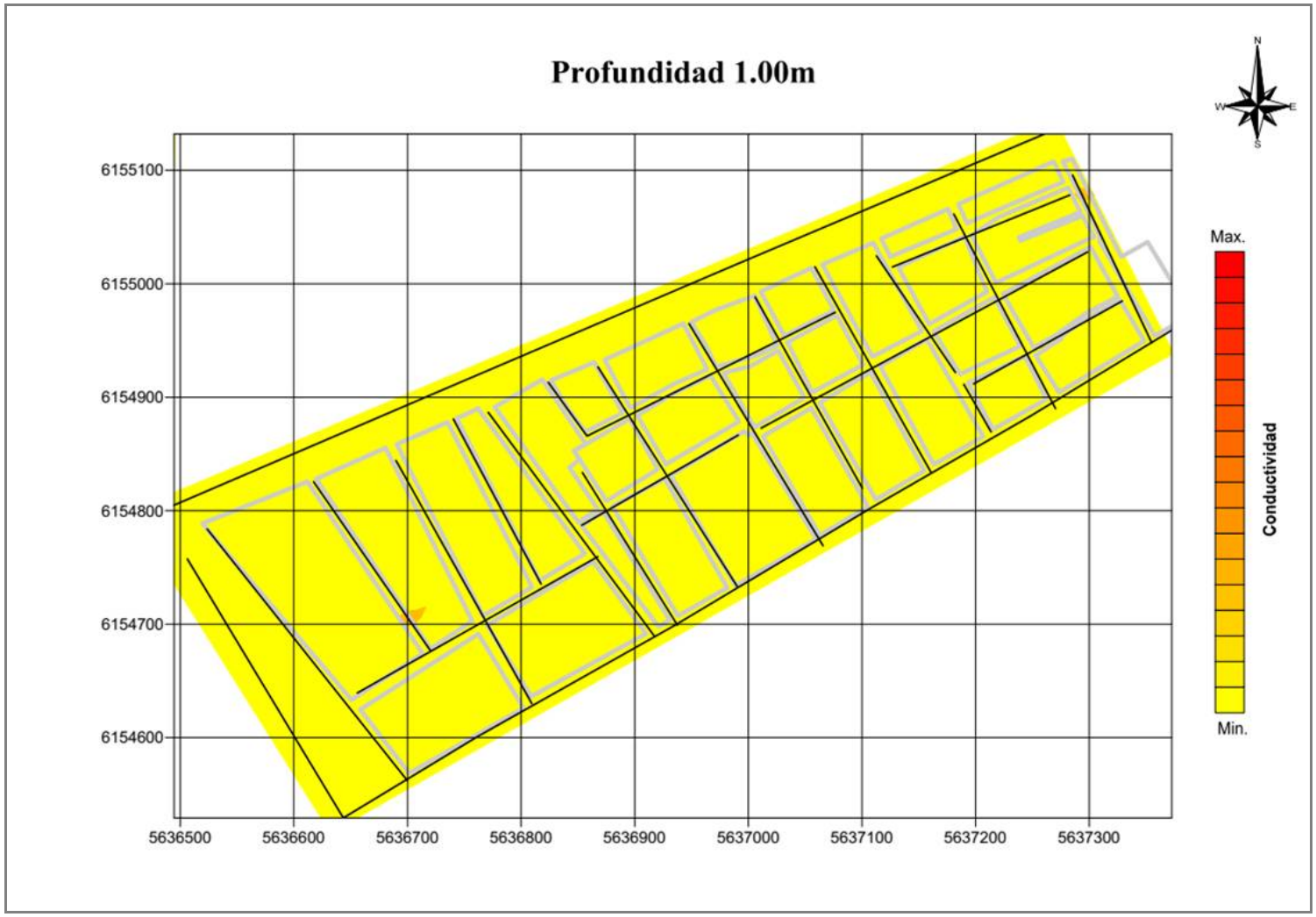

IMAGEN Nº 61. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 1,00M.

EN LA IMAGEN PRECEDENTE, CONTINÚAN MANIFESTÁNDOSE LAS ANOMALÍAS DETECTADAS A PARTIR DE 0.50 M, Y HASTA 1,0M DE PROFUNDIDAD. ESTAS ANOMALÍAS SE ACENTÚAN EN DICHA PROFUNDIDAD.

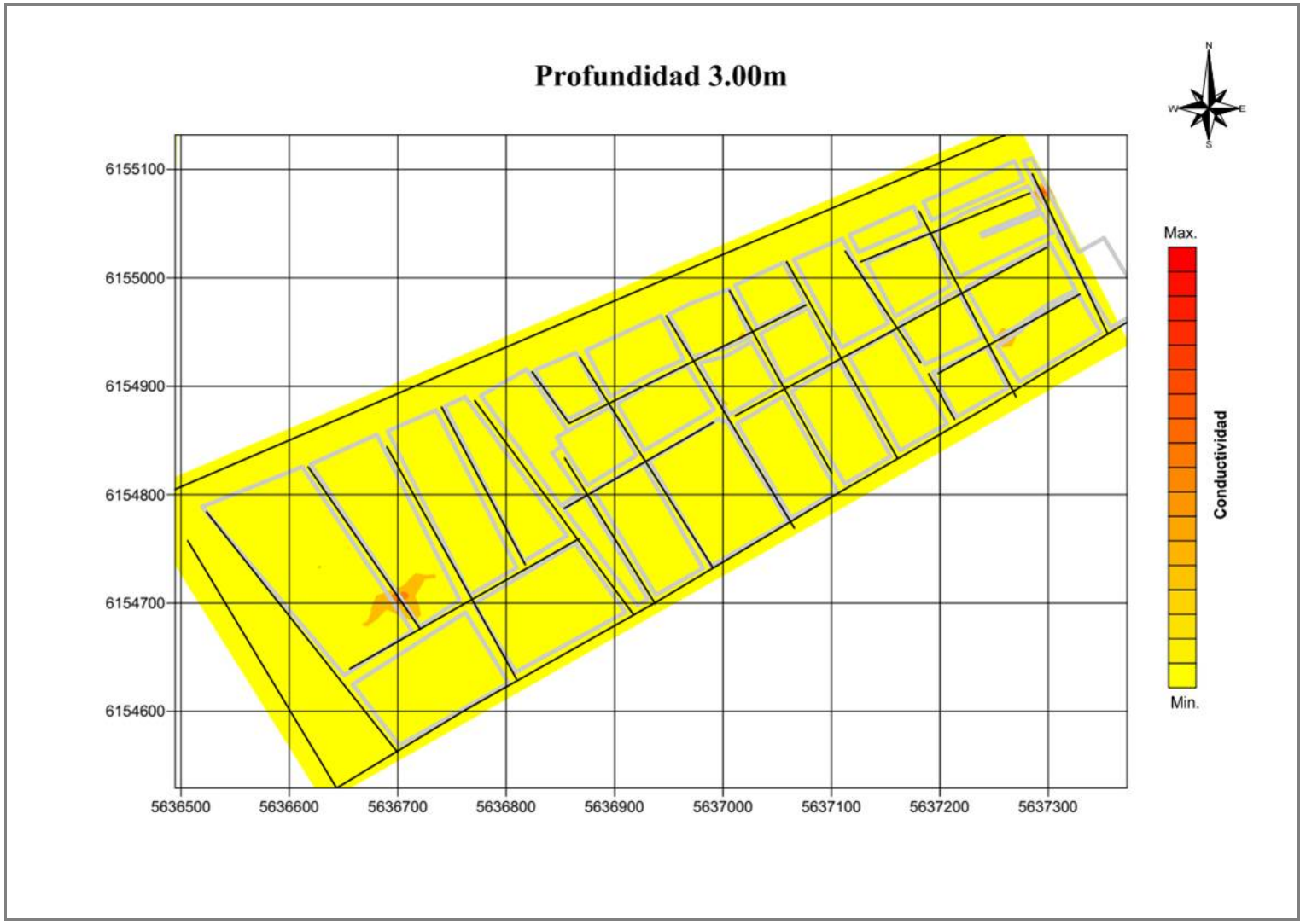

IMAGEN Nº 62. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 3,00M.

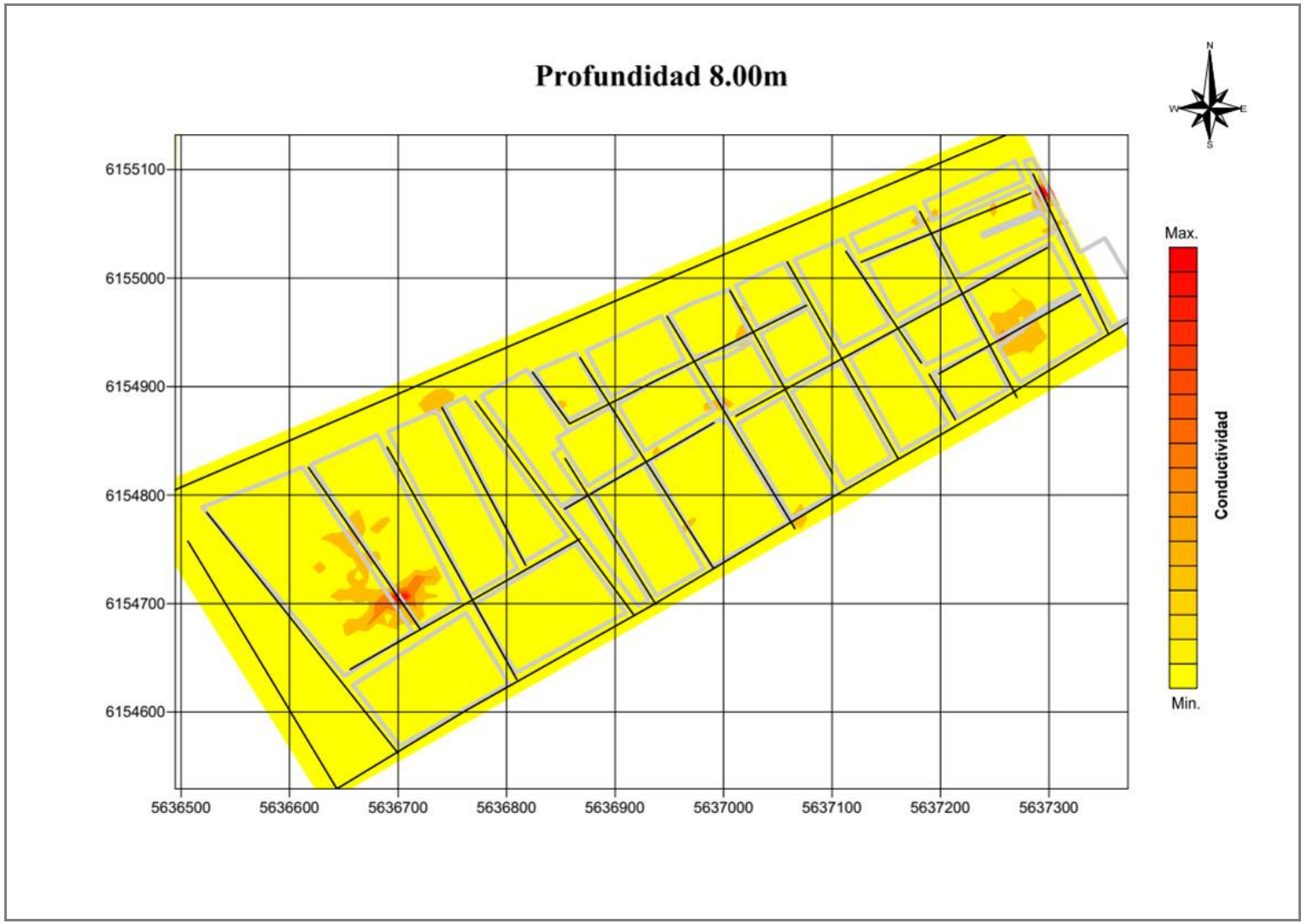

IMAGEN Nº 63. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 8,00M.

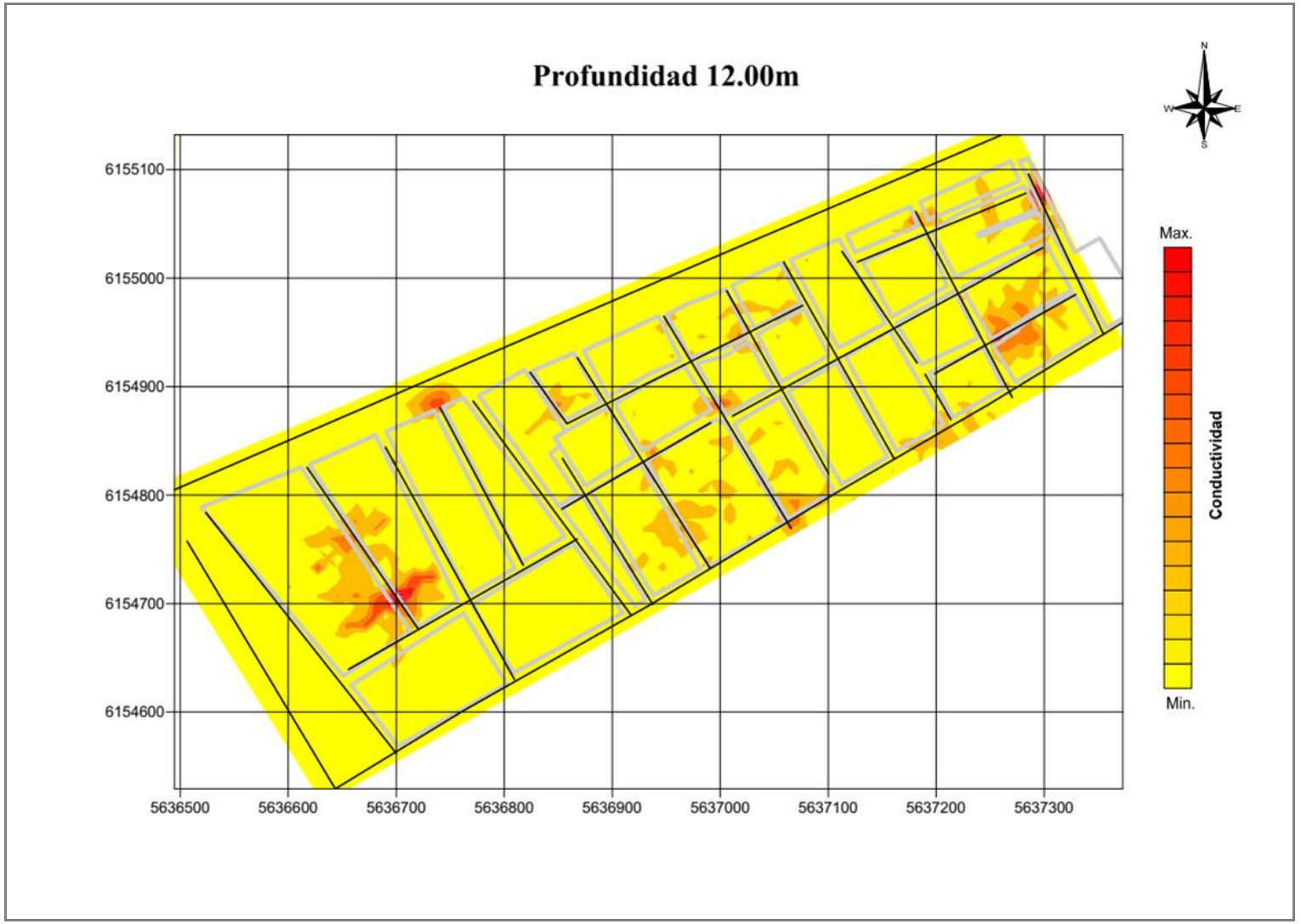

IMAGEN Nº 64. ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 12,00M.

Como se aprecia en las láminas precedentes se han registrado anomalías de conductividad que se manifiestan y extienden en profundidad. Se las ha registrado hasta 12 metros bajo nivel del terreno.

En la primera de ellas se ha circundado una anomalía puntual en los primeros 0,50 m de tapada, que se acentúa hasta el metro de profundidad. A partir de los 3 metros, se registran nuevas anomalías en distintos sectores del predio, pero que no resultan relevantes, puesto que comienzan a manifestarse en profundidad posiblemente relacionadas con la altura de la capa freática en el sitio.

Los hallazgos en superficie mediante este método, permitirán orientar la ubicación de los sondeos de suelo a realizar durante la Etapa 2, con objeto de indagar sobre la presencia de ciertas sustancias que justifiquen la respuesta anómala registrada en los 2 puntos identificados.

7. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Con posterioridad al estudio geofísico, se procedió a realizar el levantamiento topográfico del Sitio. Los trabajos consistieron en el levantamiento planialtimétrico con equidistancia de 0.25 m entre curvas de nivel del área comprendida por el Barrio Sarmiento. Asimismo, se procedió a la identificación de puntos fijos de referencia para apoyo de las tareas de sondeos a realizar en la Etapa 2. Adicionalmente, se identificaron y caracterizaron las construcciones existentes y su correspondiente ocupación parcelaria.

Para el levantamiento planialtimétrico, con el objeto de obtener el Modelo Digital de Elevaciones (MDE), se emplearon dos equipos geodésicos doble frecuencia marca Topcon modelo HiperPro montados sobre un bastón extensible. El levantamiento de puntos se realizó en modo RTK (cinemático en tiempo real), utilizando primariamente las correcciones generadas por el Instituto Geográfico Nacional, a través de su servidor NTRIP. Las especificaciones de este servidor se pueden encontrar en: http://www.ign.gob.ar/AreaProfesional/RamsacNtrip.

Un segundo equipo fue montado sobre un punto georreferenciado, actuando como segunda base. Los datos de este segundo equipo serían utilizados en caso de falla en la recepción de correcciones del servidor NTRIP y para el control de calidad.

Se relevaron todos los hechos existentes a fin de cumplimentar el objetivo de los trabajos encomendados. Asimismo, se colocaron y nivelaron marcas de nivel referencia para ser utilizadas en futuros relevamientos. El relevamiento se realizó de acuerdo a los siguientes criterios:

El error máximo admitido en Z fue fijado en 0.050 m.

Se observaron alturas de antena al inicio y fin de cada jornada

Se repitieron puntos entre sesiones diarias

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.

Respecto del relevamiento de viviendas y hechos existentes se optó por realizar el relevamiento mediante la utilización de imágenes satelitales, dada la complejidad de poder ingresar a todas las propiedades existentes en el área de estudio. Las imágenes se referenciaron y ajustaron mediante puntos (GCP) tomados sobre vértices de viviendas o hechos existentes. Se tomaron un mínimo de 5 puntos GCP por manzana para ajustar la imagen.

Este relevamiento fue realizado en simultáneo con el relevamiento del MDE y los datos adquiridos fueron volcados en el software ERDAS ER MAPPER. Una vez rectificada la imagen se dibujaron en CAD los contornos de viviendas y hechos existentes. Los hechos existentes menores se obtuvieron directamente del relevamiento de campo.

IMAGEN Nº 65. RELEVAMIENTO DE VIVIENDAS.

IMAGEN Nº 66. RELEVAMIENTO DE VIVIENDAS.

A continuación, se adjunta un plano con las curvas de nivel obtenidas del levantamiento topográfico, con equidistancia de 0,25m. Las áreas del plano donde se observa menor distancia, pero mayor aglomeración entre las curvas, están asociadas a zanjas y taludes. Es importante aclarar, que, dado el continuo desarrollo de las actividades constructivas en el sitio, la topografía levantada podría sufrir modificaciones en el corto plazo.

Junto al plano topográfico, se presenta un plano que grafica la ocupación parcelaria de las viviendas y su disposición en el Barrio. Del mismo, se desprende que las viviendas actuales ocupan un 45,38 % de la superficie total de las manzanas del Barrio. Al igual que lo mencionado en el párrafo anterior, la información aquí presentada está expuesta al constante crecimiento del Barrio.

En el cuerpo de Anexos se adjunta un informe del relevamiento topográfico además de los planos en tamaño A3, para una mejor interpretación. Asimismo, el levantamiento topográfico será entregado en formato digital para su utilización por parte de ACUMAR.

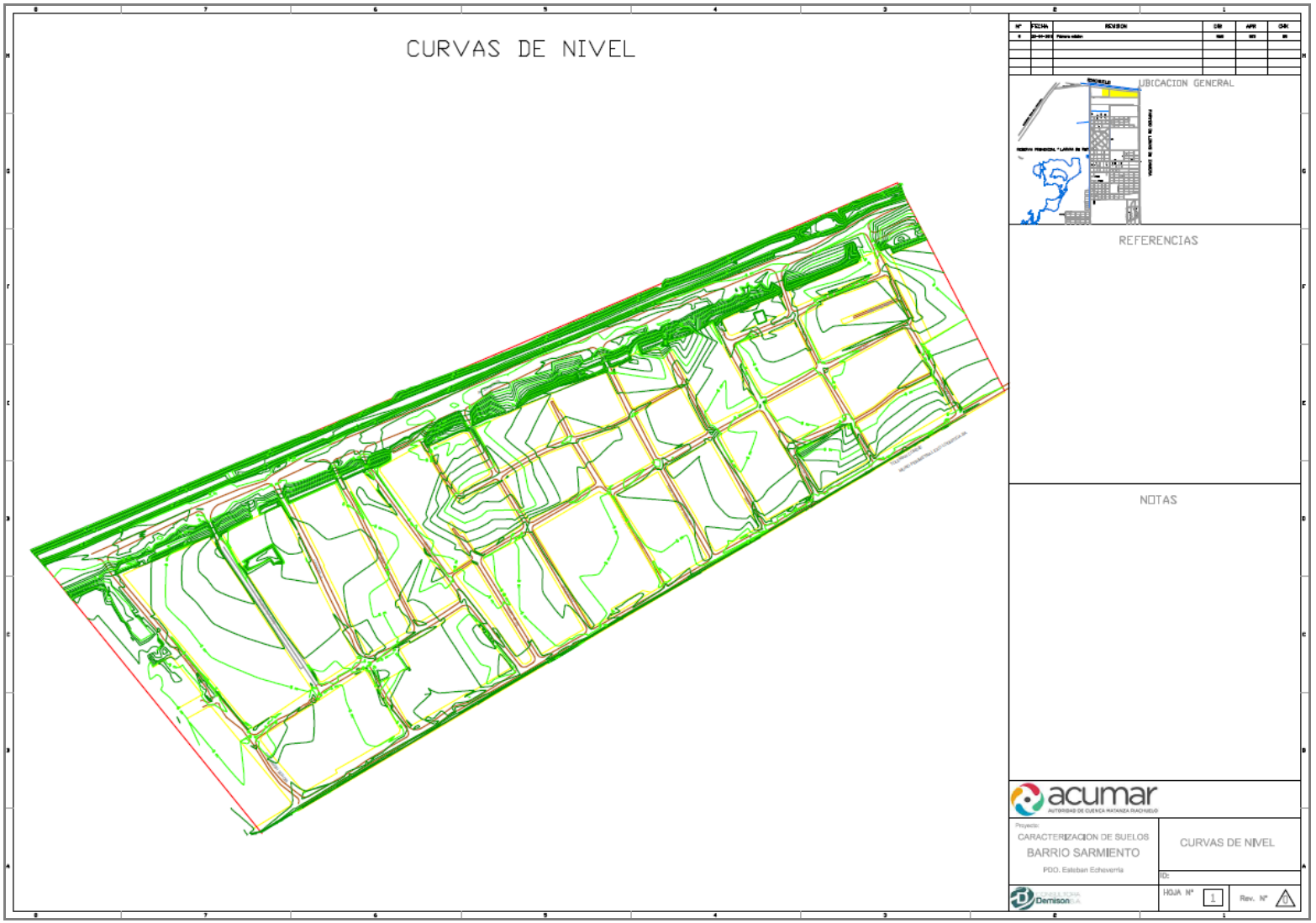

IMAGEN Nº 67. PLANO TOPOGRÁFICO BARRIO SARMIENTO. EQUISDISTANCIA: 0,25 M.

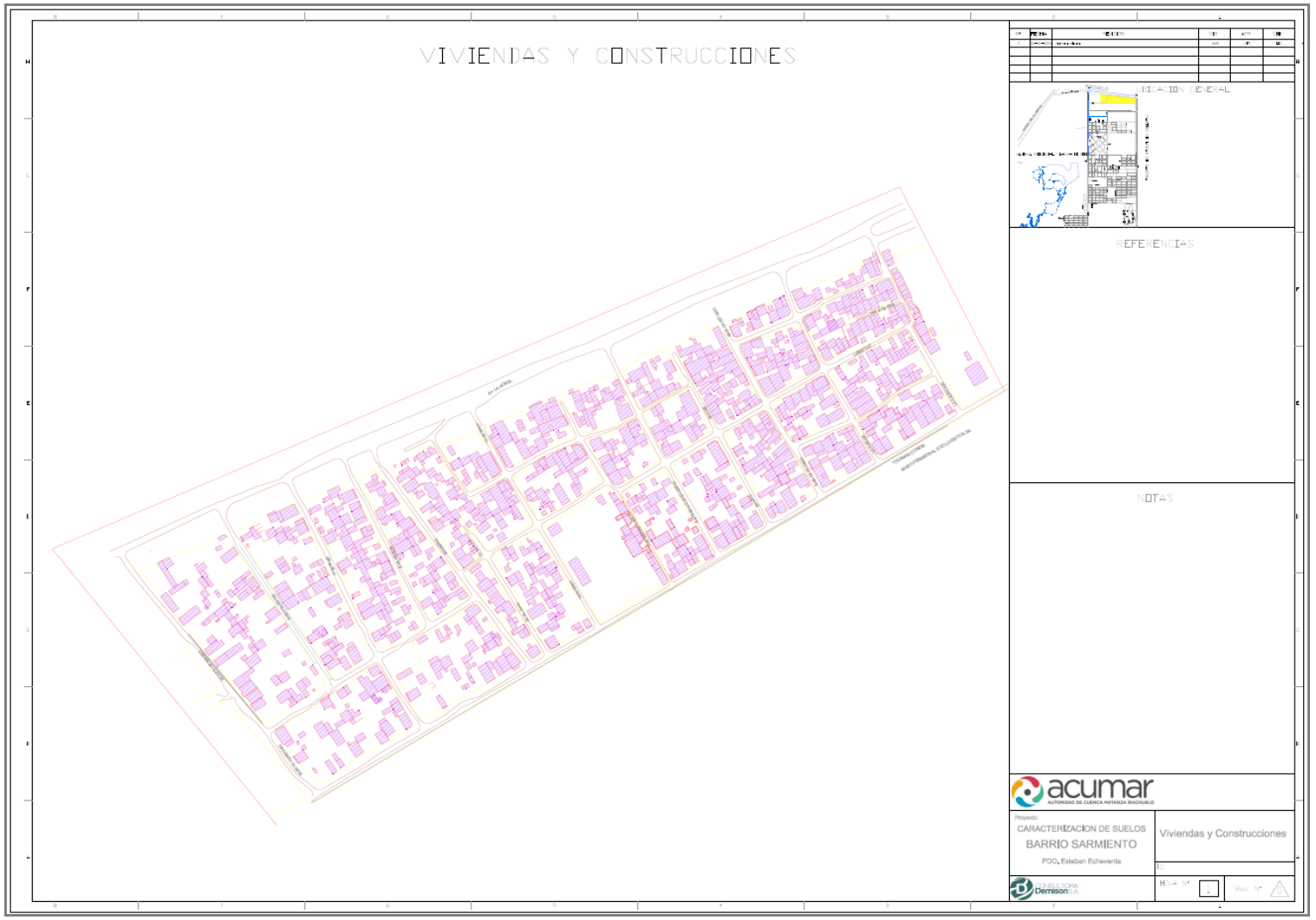

IMAGEN Nº 68. PLANO UBICACIÓN Y SUPERFICIE DE VIVIENDAS

A continuación, se consigna una tabla en donde se detalla la superficie edificada por manzana, y la relación con el área de la misma.

Manzana	Superficie Manzana m²	Superficie Total Viviendas m²	Porcentaje Sup. Const./ Sup. Total
1	4.122,6	1.307,4	31,71
2	3.478,3	2.264,4	65,10
3	4.386,2	2.450,5	55,87
4	4.380,2	3.053,2	69,70
5	1.494,7	947,8	63,41
6	1.170,8	804,3	68,70
7	3.194,6	2.257,1	70,65
8	2.679,4	1.688,0	63,00
9	2.398,6	1.766,1	73,63
10	4.719,9	2.859,8	60,59
11	4.351,6	2.922,4	67,16
12	2.205,2	1.038,2	47,08
13	2.508,4	1.445,8	57,64
14	4.951,8	2.368,1	47,82
15	4.737,3	2.200,2	46,44
16	2.564,0	1.432,1	55,85
17	2.745,3	1.257,0	45,79
18	3.265,2	2.089,4	63,99
19	3.596,0	1.686,2	46,89
20	658,3	635,4	96,52
21	5.523,7	2.326,8	42,12
22	2.860,8	1.551,5	54,23
23	1.995,0	833,5	41,78
24	4.585,9	2.212,8	48,25
25	1.734,1	1.041,2	60,04
26	7.528,1	2.424,7	32,21
27	5.320,7	2.587,7	48,63
28	7.976,8	3.954,6	49,58
29	8.377,4	2.752,9	32,86
30	9.452,1	3.362,4	35,57
31	15.406,3	4.506,5	29,25
Obrador	8.520,3	819,5	9,62
Total Manzanas Barrio	**142.889,60**	**64.847,50**	**45,38**

CUADRO Nº 17. SUPERFICIE EDIFICADA EN EL BARRIO POR MANZANA Y TOTAL EDIFICADO.

8. PRINCIPALES HALLAZGOS

A continuación, se detallan los principales hallazgos obtenidos durante la Etapa 1.

El análisis de la documentación antecedente y el relevamiento inicial del Sitio, permitió definir 2 áreas problemas asociadas a 2 antiguos basurales que funcionaban en el Sitio antes de su toma. Existía un tercer basural en las proximidades (en los terrenos que actualmente ocupa el Barrio Patria Grande). En ellos, además de escombros y chatarra, se disponían residuos domiciliarios y peligrosos.

Asimismo, durante las visitas al Sitio se constató la presencia de numerosos pozos negros que han sido perforados junto a las viviendas para eliminar las excretas. Según el Censo elaborado en 2017 por la Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa (Equipo Riachuelo), el 80% de las viviendas cuentan con un pozo ciego de alrededor de 3 metros de profundidad, que implican una potencial causa de contaminación de las napas.

Es importantes destacar que durante las visitas al Sitio, no se registraron en el Barrio, puntos de generación y vuelco de sustancias químicas de procesos productivos actuales. Asimismo, no se observó captación de agua superficial.

Se identificó la existencia de 17 perforaciones profundas para extracción de agua que explotan un nivel acuífero profundo (120 mbnt). Estos pozos (15 localizados dentro del Barrio y 2 en sus inmediaciones), presentan surgencia y el agua es compartida mediante una red precaria de distribución. Su uso se restringe para tareas de limpieza, lavado e instalaciones sanitarias.

Del estudio geofísico, surge que:

Existen anomalías de conductividad, detectadas por magnetometría, que se manifiestan y extienden hasta 12 m bajo nivel del terreno. Hasta los 3 m de profundidad, las anomalías de conductividad son claramente identificadas en 2 puntos del barrio. A partir de los 3 metros, se registran nuevas anomalías en distintos sectores del predio, pero que no resultan relevantes, puesto que comienzan a manifestarse en profundidad posiblemente relacionadas con la altura de la capa freática en el sitio.

El georadar no detectó variaciones significativas, que permitan un aporte a la investigación del subsuelo. Sólo puede observarse una modificación a los 2,50 m de profundidad, con una variación de alta en la intensidad de reflexión en la imagen, pero constante en todos los perfiles.

Los SEV evidenciaron 2 unidades geoeléctricas: una unidad somera y una unidad de fondo. La primera de ellas, se caracteriza por su poca variabilidad de valores de resistividad (de 6 ohm.m en a 37 ohm.m). Su espesor varía entre 2 m. hasta 8 m, relacionándose los valores de resistividad, a suelos de relleno.

En el caso de la unidad geoléctrica de fondo, los SEVs sólo detectaron su techo. Su característica primordial es la de presentar valores geoeléctricos extremadamente bajos, que indican un suelo muy conductivo, asociado con un alto contenido Hídrico. Los máximos de resistividad se registran entre 0 ohm.m y 2 ohm.m.

El levantamiento topográfico, permitió establecer que actualmente, las viviendas edificadas ocupan una superficie de 64.847,5 m2, abarcando el 45,38 % del área total que representan las 31 manzanas del Barrio.

9. MODELO CONCEPTUAL INICIAL DEL SITIO

El predio donde se emplaza el Barrio Sarmiento se encuentra dentro de la cuenca del Río Matanza, en una zona llana, originalmente con una cota inferior a los 5 m sobre el nivel del mar, y profundamente modificada por la acción antrópica mediante la excavación de canales (rectificación del Río Matanza), construcción de albardones artificiales, terraplenes viales (Camino de Cintura), terraplenes de relleno y nivelación para la instalación de establecimientos industriales, depósitos, etc.

Estos terrenos, y particularmente el predio donde se instala el barrio Sarmiento, han sido utilizados hasta el año 2008 como lugar de repositorios de materiales de distinta naturaleza y origen, desde materiales resultantes de demoliciones, residuos domiciliarios e industriales así como escombros y material de rechazo de las industrias de las zonas aledañas. Todo lo expresado precedentemente resulta en una modificación substancial del escurrimiento y drenaje superficial y subsuperficial (freático) del predio del Barrio Sarmiento. El agua subterránea investigada en la zona, es la correspondiente al acuífero libre ó freático, alojado fundamentalmente en los Sedimentos Pampeanos.

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 lluvia que se infiltra.

Por debajo del acuífero freático, se encuentran en el área otros acuíferos más profundos (Acuífero Pampeano Inferior y Puelches), que por tratarse de acuíferos multicapa de llanura, conceptualmente, están todos hidráulicamente conectados, consecuentemente muestran contaminación salina, a partir de la presencia de sedimentos marinos de la Formación Querandí.

9.1. Conectividad Hidráulica entre Acuífero Libre y Canal Matanza-Riachuelo

En base a las investigaciones históricas del subsuelo del área, puede asimilarse el sustrato subsuperficial a un sistema de 3 capas de comportamiento hidráulico diferentes entre sí.

Una capa superficial de espesor variable de relleno y nivelación de origen antrópico.

Una capa media que contiene al acuífero freático. La mitad superior de la sección está constituida por limos arcillosos y limos arenosos saturados atribuidas a la Fm Las Escobas =Querandí.

La mitad inferior se inicia con un banco de arcillas grises que pasan hacia abajo a arcillas limosas y limos arenosos, terminando en la base en arcillas grises que transicionan a limos arenosos del Pampeano superior. Comportándose como base del acuífero freático (acuitardo).

Pampeano superior.

Hidráulicamente la capa freática es influente en el río.

9.2. Identificación de los Potenciales Receptores

En líneas generales, la identificación de los potenciales receptores de los Compuestos Químicos de Interés (CQI) presentes en el medio, se integra por DOS (2) grupos de receptores, los que se distinguen entre sí en cuanto a su interacción con el SITIO.

9.2.1. Receptores On-Site

Residentes del Barrio Sarmiento que transitan o permanecen durante períodos de tiempo en espacios abiertos.

Trabajadores que se desempeñan en espacios abiertos.

Habitantes de las viviendas y personal que trabaja en espacios cerrados.

Para los casos antes citados, desde la perspectiva de la potencial exposición de un individuo a un compuesto presente en el medio, es importante evaluar el tiempo durante el cual cualquier residente pudiere entrar en contacto con el recurso comprometido, así como también el tiempo de afectación de un trabajador a la función o tarea asignada, es decir, establecer aquellas actividades que se realizan en forma permanente, temporal o eventual.

En particular, para las actividades y/o tareas que se desarrollan al aire libre, es fundamental considerar aquellas que involucran el contacto directo con el suelo. Un individuo que realice trabajos que impliquen movimientos de tierra, sería el más comprometido ante la exposición a los compuestos químicos detectados a nivel subsuperficial, con relación a otro que también cumpla funciones al aire libre.

Para aquellos trabajadores que lleven a cabo tareas de excavación, se presentarían completas las rutas que contemplen el contacto dérmico y la ingesta accidental de suelo (a través del contacto entre boca y manos y/o ropa), sumadas a las vías de inhalación de volátiles y de partículas como se verificaría para el resto de los trabajadores que se desempeñan en espacios abiertos. Asimismo, estos operarios podrían también estar sometidos a un eventual contacto con agua subterránea.

Similar situación se presentaría para aquellos habitantes del Barrio Sarmiento que permanezcan durante un tiempo en la plaza o calles de tierra (Ej: juegos de niños).

En lo que refiere a la inhalación de volátiles, la exposición estaría asociada a los vapores que son generados a partir de la fase retenida en el suelo que migran a lo largo de la zona no saturada, hasta ambientes abiertos (no confinados), pudiendo ser inhalados por todas las personas que desempeñen tareas o bien que habitualmente permanezcan o transiten en espacios abiertos.

En cuanto a los residentes y al personal que trabaja en interiores de las edificaciones localizadas dentro del predio del Barrio Sarmiento, la inhalación de volátiles en espacios cerrados, sería una eventual vía de exposición.

Se descarta la exposición directa de los receptores humanos ON-SITE al recurso hídrico subterráneo (capa freática), excepto para las personas que realicen trabajos de excavación en el SITIO, como se mencionó con anterioridad.

9.2.2. Receptores Off-Site

Población que reside y/o realiza actividades laborales en el entorno del SITIO.

OFF-SITE: cuerpos de agua superficial.

Es de interés destacar que en el área de estudio se descarta la exposición directa de los receptores humanos ON-SITE y OFF-SITE al acuífero freático, excepto para las personas que realicen trabajos de excavación en el SITIO, como se mencionó con anterioridad.

Por otra parte, para los vecinos de la zona, se descarta la inhalación de vapores de los compuestos que pudieren detectarse en el SITIO, a nivel superficial o subsuperficial. Esta postura se sustenta en la baja o nula probabilidad de que la migración de volátiles a partir de los recursos afectados, alcance puntos de exposición fuera de los límites del barrio, en virtud de, la distancia entre la fuente secundaria y la población circundante, la alta dilución de los compuestos en el aire, entre otros.

En base a lo descripto, para los receptores humanos OFF-SITE las rutas de exposición se encuentran incompletas, o bien porque los individuos identificados no entran en contacto directo con el área fuente y/o porque son truncas las potenciales rutas de migración de los compuestos hallados en suelo y agua hacia otros medios.

En el contexto descripto, para los receptores ON-SITE se podrían presentar las siguientes rutas de exposición:

En los espacios abiertos:

Inhalación de volátiles y de partículas de suelo afectado.

Ingesta accidental y contacto dérmico con suelo.

Ingesta accidental, contacto dérmico e inhalación de volátiles, a partir de agua subterránea.

En espacios cerrados:

Inhalación de vapores en espacios cerrados.

En el contexto OFF-SITE, el curso de agua superficial podría constituir un potencial receptor de los compuestos químicos de interés (CQI) que eventualmente pudieren detectarse en la capa freática.

Las potenciales vías de exposición descriptas anteriomente, serán verificadas en función de los resultados de laboratorio que arroje el muestreo requerido por Acumar. A continuación se presenta un diagrama de flujo de las potenciales vías de exposición referidas.

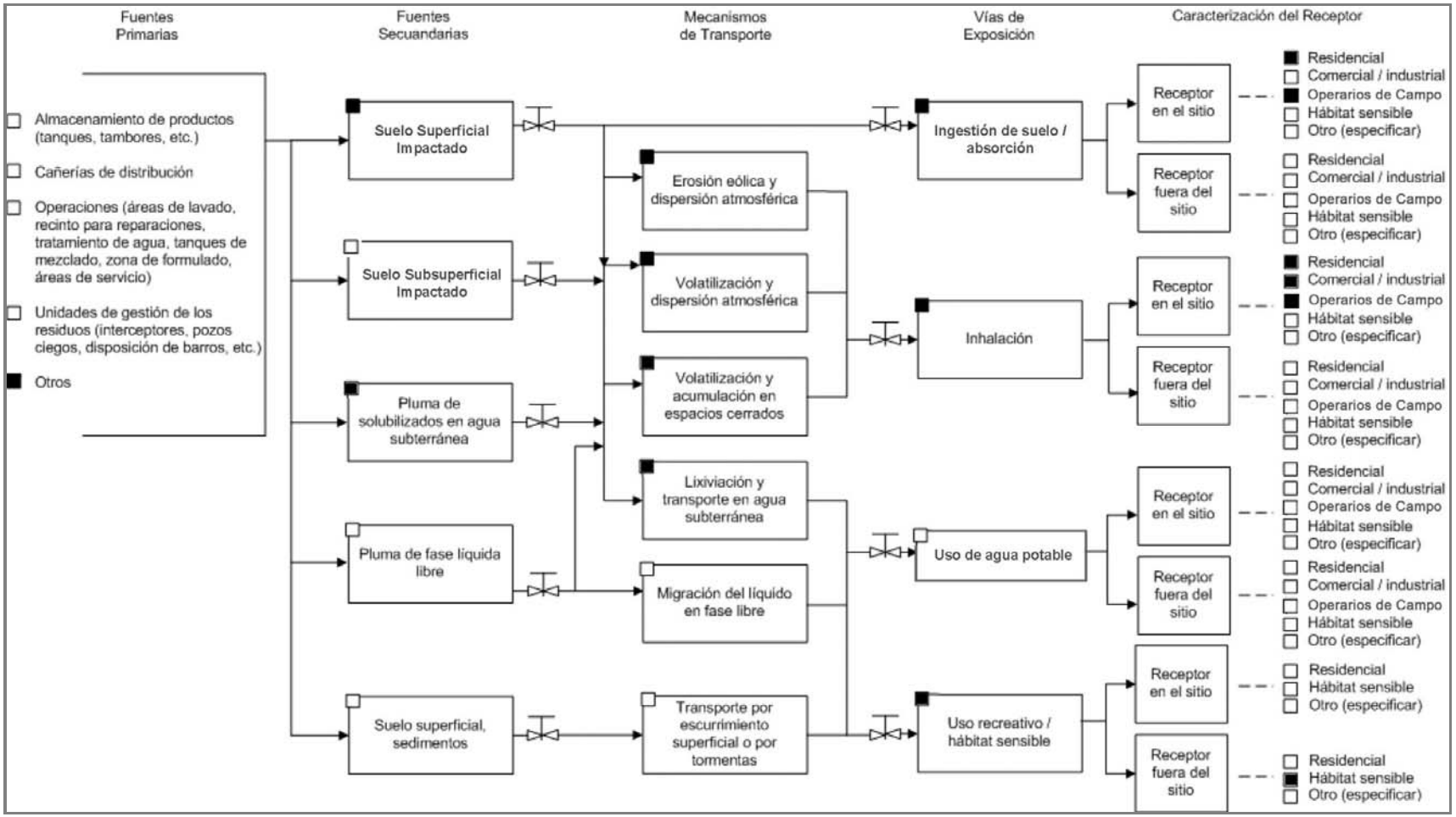

DIAGRAMA Nº 14. DIAGRAMA DE FLUJO DE POTENCIALES RUTAS DE EXPOSICIÓN

10. PLAN DE INVESTIGACIÓN DE FASE II

El propósito de la investigación no intrusiva de la Etapa 1 consistió en analizar y documentar las condiciones ambientales preexistentes, principalmente aquellas vinculadas a la contaminación del medio suelos y aguas subterráneas mediante la prospección geofísica, levantamiento topográfico, recopilación de datos históricos y recientes, con el objeto de optimizar los trabajos previstos para la Etapa 2, que plantea la investigación intrusiva de compuestos químicos de interés y caracterización del Sitio.

El conjunto de las tareas ejecutadas a lo largo de la Etapa 1, han permitido plantear un Modelo Conceptual Inicial del Sitio, lo que facilitará evaluar con mejor grado de detalle la eventual presencia de CQI en el Sitio bajo estudio. Asimismo, en función de los hallazgos obtenidos durante la presente Etapa, se determinaron posiciones para la toma de muestras de suelos, que junto a las determinaciones propuestas para el monitoreo y muestreo de agua subterránea, y aquellas que eventualmente surjan durante la investigación de Etapa 2, permitirán avanzar con la Caracterización de Suelos en el Barrio Sarmiento.

Los sitios propuestos para las tareas de muestreo a ejecutar en la investigación de Etapa 2, deberán ser aprobados por el Comitente y con la aceptación de los referentes del Barrio. Es de suma importancia que los habitantes del Barrio se encuentren informados acerca de las tareas a realizar, para evitar inconvenientes y demoras durante el desarrollo de los muestreos de suelos y construcción de los freatímetros.

10.1. Plan de Muestreo Propuesto para la Etapa 2

En base a lo requerido en los términos de referencia por ACUMAR y los hallazgos durante la realización de las Investigación No Intrusiva Etapa 1, se ha diseñado una grilla de muestreo de suelos en función de las interferencias relevadas y a la distribución de las anomalías detectadas en el estudio magnetométrico.

Del grillado surge que se efectuarán unos 118 sondeos de suelo. En cada uno de los puntos de muestreo se tomarán de 2 muestras: una superficial (a una profundidad de 0,20 m) y una muestra sub-superficial (a 1,0 m de profundidad). En base a lo expuesto se tomarían 236 muestras de suelo. Además, se prevé recolectar duplicados de muestras de suelo, para control el de calidad.

Respecto del estudio del medio aguas subterráneas, se plantea perforar y construir 6 freatímetros, cuya localización y profundidad se definirá en función de la dinámica presunta del acuífero freático y de la existencia de interferencias, con la conformidad de los responsables de la inspección. Cabe mencionar además que durante su perforación se colectarían muestras de los terrenos perforados a cada 1 metro o cuando se observe un cambio litológico, además de muestras de cutting, para la descripción y construcción de los perfiles litológicos de cada pozo.

Además, se procederá al muestreo de agua superficial y de sedimentos en el tramo rectificado del Río Matanza indicado en como mínimo 2 puntos a ser consensuados con ACUMAR, previo al

muestreo. Para las muestras líquidas, se medirá *in situ* sus parámetros fisicoquímicos (conductividad, pH, contenido de oxígeno disuelto y temperatura).

La totalidad de las muestras, tanto suelos, sedimentos y agua (subterránea y superficial), serán recolectadas, custodiadas y transportadas al laboratorio siguiendo técnicas normalizadas. Los parámetros a determinar en las muestras se indican en la siguiente tabla.

<table>
<tr><th colspan="3">PARÁMETROS A DETERMINAR</th></tr>
<tr><th>Agua Subterránea</th><th>Agua Superficial</th><th>Suelos y Sedimentos</th></tr>
<tr><td>Antimonio</td><td>Antimonio</td><td>Antimonio</td></tr>
<tr><td>Arsénico</td><td>Arsénico</td><td>Arsénico</td></tr>
<tr><td>Cadmio</td><td>Cadmio</td><td>Cadmio</td></tr>
<tr><td>Cobre</td><td>Cobre</td><td>Cobre</td></tr>
<tr><td>Cromo hexavalente</td><td>Cromo hexavalente</td><td>Cromo hexavalente</td></tr>
<tr><td>Cromo total</td><td>Cromo total</td><td>Cromo total</td></tr>
<tr><td>Mercurio</td><td>Mercurio</td><td>Mercurio</td></tr>
<tr><td>Níquel</td><td>Níquel</td><td>Molibdeno</td></tr>
<tr><td>Plomo</td><td>Plomo</td><td>Níquel</td></tr>
<tr><td>Zinc</td><td>Zinc</td><td>Plomo</td></tr>
<tr><td rowspan="2">HTP (fracc. alifáticas y aromáticas)</td><td rowspan="2">HTP (fracc. alifáticas y aromáticas)</td><td>Vanadio</td></tr>
<tr><td>Zinc</td></tr>
<tr><td>BTEX</td><td>BTEX</td><td rowspan="2">HTP (fracc. alifáticas y aromáticas)</td></tr>
<tr><td>PCB's</td><td>PCB's</td></tr>
<tr><td></td><td>SSEE (Sustancias Solubles en Eter Etílico)</td><td>BTEX</td></tr>
<tr><td></td><td>Sólidos Suspendidos Totales</td><td>PCB's</td></tr>
<tr><td></td><td>DBO5</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>DQO</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Nitrógeno Amoniacal</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Nitógeno de Nitratos</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Fósforo total</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Detergentes (SAAM)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Sulfuro expresado como H2S sin disociar</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Cianuros totales</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Escherichia coli</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Turbiedad</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>pH</td><td></td></tr>
</table>

PARÁMETROS A DETERMINAR		
Agua Subterránea	**Agua Superficial**	**Suelos y Sedimentos**
	Conductividad	
	Oxígeno disuelto	

A continuación, se presenta la grilla de muestreo de suelos propuesta sobre: la imagen de anomalías obtenida del procesamiento de la información registrada por el magnetómetro, un lay out del barrio y sobre una imagen satelital del Sitio.

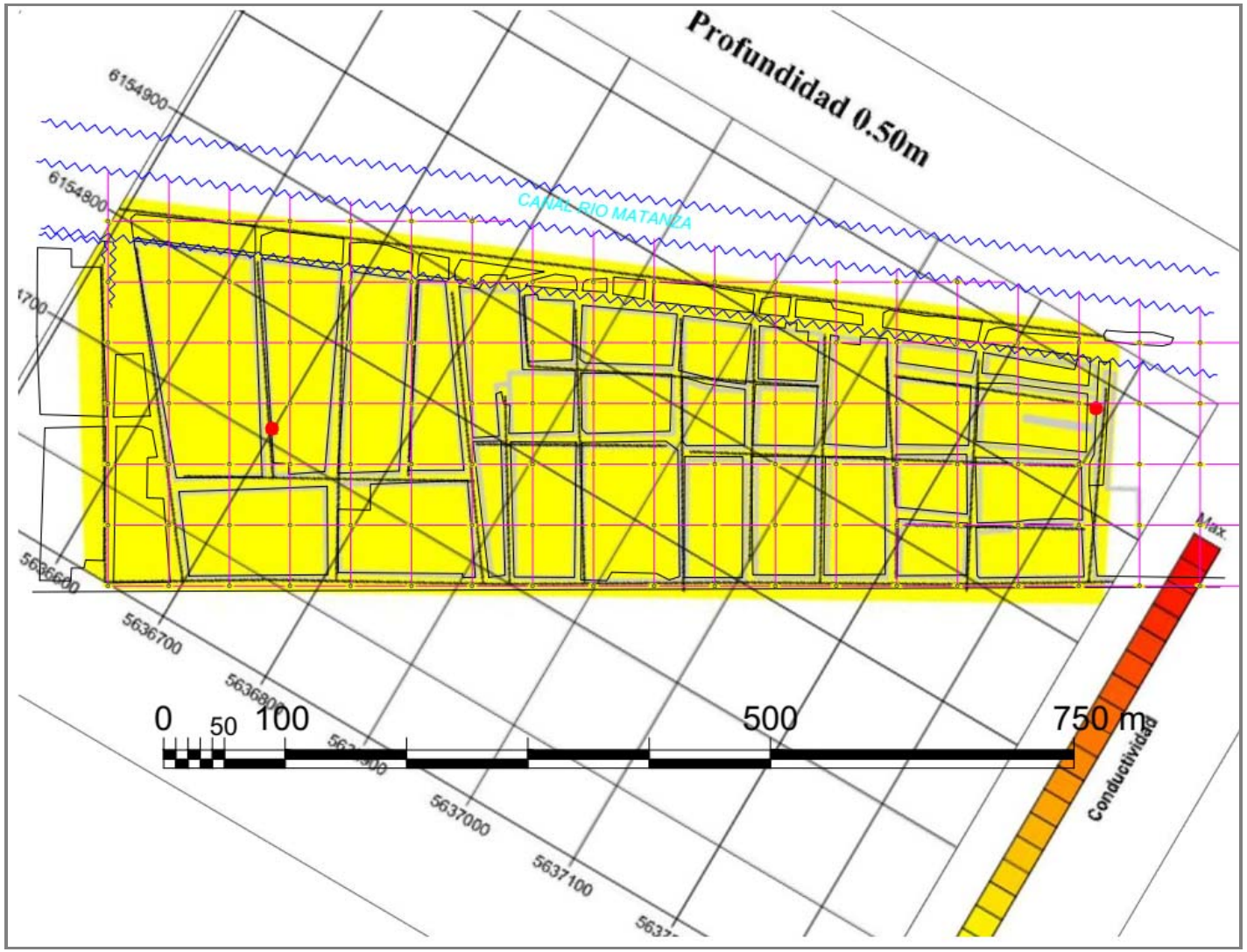

IMAGEN Nº 69. GRILLA DE MUESRTEO SOBRE SALIDA GRÁFICA MAGNETÓMETRO ANOMALÍA DE PROFUNDIDAD 0,50M.

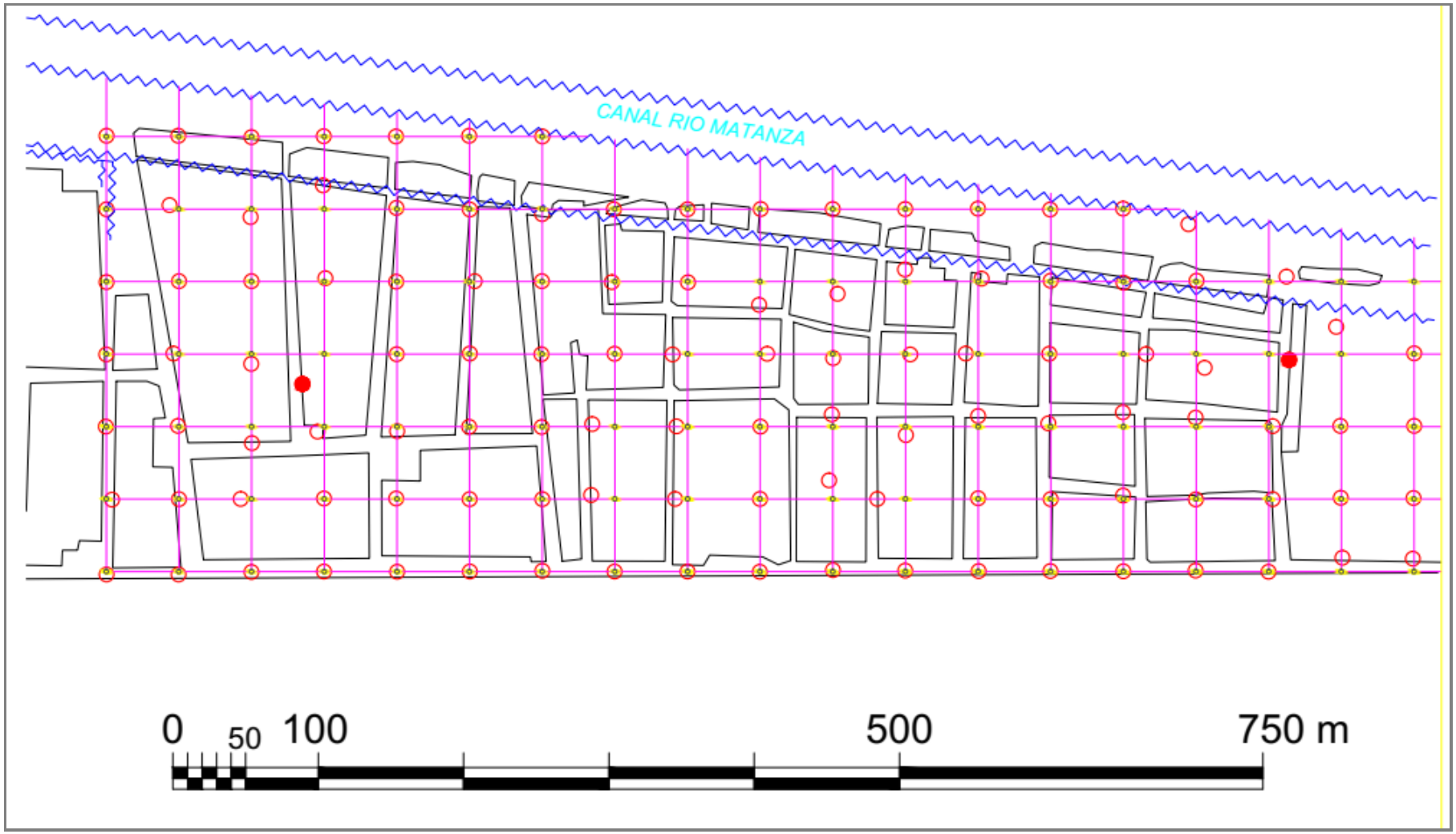

IMAGEN Nº 70. GRILLA DE MUESTREO LAY OUT DEL BARRIO

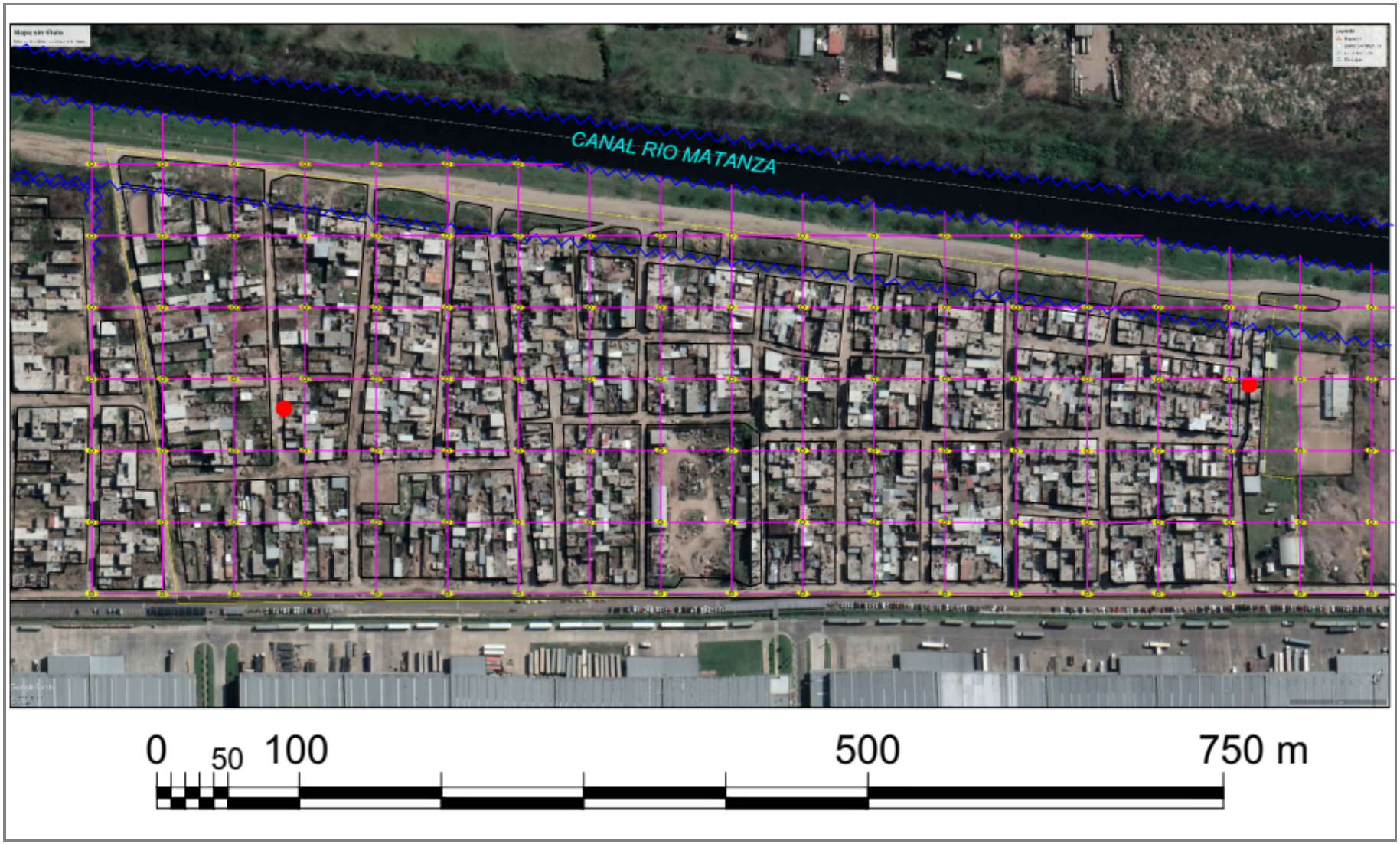

IMAGEN Nº 71. GRILLA DE MUESTREO SOBRE IMAGEN SATELITAL (FUENTE GOOGLE).

11. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Beade, M.; Miñarro, F.; Preliasco, P.; Bertonatti, C. 2009. Revista Vida Silvestre (106).
- Bertonatti, C. 2006. Revista Vida Silvestre (97).
- Braun, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M.; Corcuera, J.; 2006. La situación Ambiental Argentina 2005.
- Cabrera, A. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería. Acme, S.A.C.I.; Buenos Aires, Argentina. 2 (1):1-85.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 16:1-42.
- Consejo Federal de Inversiones (CFI-EASNE), 1972. Contribución al Estudio Geohidrológico de la Región NE en la Prov. de Buenos Aires. Serie Técnica 24., Buenos Aires, Argentina.
- Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires; Argentina.
- Hernández, M. A. 1975. Efectos de la Sobreexplotación de aguas subterráneas en el Gran Buenos Aires y alrededores. Rep. Argentina. II Congreso Ibero-Americano de Geología Económica. La geología en el Desarrollo de los Pueblos.
- Hernández, M.A. 1978. Reconocimiento Hidrodinámico e Hidroquímico de la interface Agua Dulce-Agua Salada en las aguas subterráneas del estuario del Plata. (Partidos de Quilmes y Berazategui, Buenos Aires). VII Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Actas II: 273- 285.
- http://www.estebanecheverria.gob.ar/
- INDEC - Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. 2010.
- Krapovickas, S. y A. Di Giacomo. 1998. Conservation of pampas and campos grasslands in Argentina. Parks, 8: 53 pp.
- Malpartida, A. R. 2002. La Cuenca del río Matanza-Riachuelo. Universidad Tecnológica Nacional. Argentina.
- Ringuelet, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. Physis 22: 151-170.

- Santa Cruz, J.N. 1995. Tipología General de la Contaminación de las Aguas Subterráneas en el Conurbano Bonaerense. Revista Fundación Museo de La Plata, Vol. 1-Nº 5, pp.68-71, Buenos Aires.
- Santa Cruz, J. N. y Silva Busso, A. 1996. Disponibilidad del Agua Subterránea para Riego Complementario en las Provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe, PROSAP, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Argentina (Inédito).
- Santa Cruz, J.N, Silva Busso, A., Amato, S., Guarino, M., Villegas, D. y Cernadas, M. 1997. Explotación y Deterioro del Acuífero Puelches en la región metropolitana de la República Argentina. Agua en revista, CPRM, Brasil, Año 2, Vol. 1 Pág. 48-57.
- Santa Cruz, J. N., Silva Busso, A. y Cernadas, M. 1996. Diseño de un Sistema de Información para Aguas Subterráneas y Aplicaciones para la Gestión del Recursos Aguas Subterráneas. XIII Congreso Geológico Argentino, III Congreso de Explotación de Hidrocarburos. Actas, IV.: 393-404. Buenos Aires, Argentina.
- Santa Cruz, J. N. y Silva Busso, A. 1999. Escenario hidrogeológico General de los Principales Acuíferos de la Llanura Pampeana y Mesopotamia Septentrional Argentina. II Congreso Argentino de Hidrogeología y IV Seminario Hispano Argentino sobre Temas Actuales en Hidrología Subterránea, Santa Fe, Argentina. Actas, Tomo I, Pág. 461-471.
- Santa Cruz, J.N. 2000. Disequilibrium of Groundwater in Argentine. 31st International Geological Congress, General Symposia, CPRM, Río de Janeiro Brazil. Abstracts Volume in CD HTM2028.
- Santa Cruz, J. N. y Silva Busso, A. 2002. Comportamiento Regional del Nivel Freático ante Excesos Hídricos en el Oeste de la Llanura Chacoparanense de la República Argentina. XXXII IAH y IV ALHSUD Congress Groundwater and Human Development. Mar del Plata, Argentina.
- Santa Cruz, J. N. y Silva Busso, A. 2002. Evolución hidrodinámica del agua subterránea en el conurbano de Buenos Aires, Argentina. Boletín Geológico y Minero, 113 (3): 259-272, ISSN: 0366-0176.
- Universidad Nacional de Avellaneda y el Ministerio Público de la Defensa (Equipo Riachuelo). 2017. Sarmiento Esteban – Echeverría. Proyecto “Hábitat popular en la cuenca Matanza - Riachuelo”, de la Secretaria de Políticas Universitarias (SPU).

ANEXOS

GRUPO CONSULTOR

EQUIPO DE TRABAJO		
NOMBRE	**FUNCIÓN**	**CALIFICACIONES**
Alberto Di Mario	**Director Proyecto Coordinador de Tareas de Campo y Gabinete**	Ing. Químico
Guillermo TURAZZINI	**Coordinador de Campo Relevamiento de Campo. Elaboración de Informe Etapa 1**	Lic. Cs. Geológicas
Cristina Evers	**Modelo Conceptual Del Sitio**	Ing. Química
Mirta E. Fresina	**Geóloga especialista en hidrogeología. Descripción Hidrología Superficial y Subterránea**	Dra. Cs. Geológicas
Aníbal Baldizone	**Relevamiento y Procesamiento Estudio Geofísico**	Tec. Geofísico
Marcia S. García	**Descripción Medio Biológico**	Lic. Cs. Biológicas
Rodrigo Morilla	**Descripción Geológica**	Lic. Cs. Geológicas
Francisco Quinos	**Relevamiento y Elaboración de Informe Etapa 1**	Lic. Cs. Ambientales
Inés Castelló	**Descripción Medio Socioeconómico. Elaboración de Imágenes**	Est. Ing. Ambiental

República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2019 - Año de la Exportación

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número: IF-2019-60815497-APN-DEIAYS#ACUMAR

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Viernes 5 de Julio de 2019

Referencia: Caracterización de Suelos en el Barrio Sarmiento Informe Etapa 1 Investigación No Intrusiva de Fase I - Análisis de Antecedentes y Propuesta de Caracterización del Sitio

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 138 pagina/s.

Carlos Alberto Nadra Chaud
Director
Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental y Social
Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo