



## *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL*

### *UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO EN LA CIUDAD DE NUEVE DE JULIO – PROVINCIA DE BUENOS AIRES*



*Trabajo Final*

*Docente: Lic. Juan José Paladino / Lic. Gimena Aguerre*

*Fecha: Diciembre de 2017*

*Alumna:*

*Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones*

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

I.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL EIA .....	5
I.A.	Resumen Ejecutivo .....	5
I.B.	Justificación Del Trabajo Y Limitaciones.....	6
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	8
II.A.	Localización .....	8
II.B.	Memoria Descriptiva Del Proyecto Y Sus Alternativas.....	10
II.B.1	Etapas Del Proyecto .....	16
II.B.2	Alternativas del Proyecto .....	17
II.C.	Áreas requeridas por el proyecto.....	18
II.D.	Sensibilidad del Ambiente hacia el proyecto .....	19
II.E.	Identificar problemática ambiental del área.....	19
II.F.	Estudio de Alternativas .....	20
II.F.1	Disponibilidad y localización de servicios básicos.....	20
II.F.2	Zonas de influencia.....	20
II.F.3	Zonificación catastral .....	23
II.F.4	Perfil Hidrogeológico.....	27
II.F.5	Cuencas Hídricas de las Implantaciones.....	28
II.G.	Análisis y selección de Alternativa seleccionada.....	33
II.H.	Relevamiento de campo.....	35
II.I.	Objetivos y Beneficios estratégicos del proyecto .....	36
III.	MARCO LEGAL .....	37
III.A.	Legislación Nacional .....	37
III.B.	Legislación Provincial .....	38
III.C.	Ordenanzas Municipales .....	39
IV.	LÍNEA DE BASE AMBIENTAL.....	40
IV.A.	Medio Físico .....	40
IV.A.1	El clima .....	40
IV.A.2	La geomorfología.....	44
IV.A.3	Agua superficial y subterránea.....	48
IV.A.4	Hidrología.....	57
IV.B.	Medio Biótico .....	61
IV.B.1	Flora.....	61
IV.B.2	Fauna .....	69
IV.C.	Medio Social .....	72
IV.C.1	Demografía.....	72
IV.C.2	Cultura .....	74
IV.C.3	Económico .....	74
V.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	76
V.A.	Identificación de Acciones Impactantes.....	76

V.B.	Identificación de Factores Ambientales .....	76
V.C.	Identificación de Impactos Ambientales .....	77
V.D.	Ponderación y Jerarquización del Impacto .....	78
V.E.	Mitigación o Compensación de Impactos .....	80
VI.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	83
VI.A.	Programa de medidas de manejo socioambiental.....	83
VI.B.	Programa de monitoreo ambiental, seguimiento y control .....	97
VI.C.	Programa de capacitación ambiental y social .....	102
VI.D.	Programa de contingencias ambientales .....	102
VI.E.	Programa de comunicación social.....	102
VII.	ANEXOS .....	103
VII.A.	Matriz de Identificación de Impactos.....	104
VII.B.	Matriz de Ponderación de Impactos .....	107
VII.C.	Matriz de Clasificación de Impactos.....	108
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	111

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura II-1: Perfil del Relleno .....	10
Figura II-2: Configuración final del relleno .....	11
Figura II-3: Perfil de la Base del Relleno .....	12
Figura II-4: Perfil Final de cobertura superior del Relleno .....	12
Figura II-5: Perfil de vialidad con zanja y relleno.....	13
Figura II-6: Esquema de zanjas internas.....	13
Figura II-7: Esquema de drenes.....	15
Figura II-8: Catastral del partido de Nueve de Julio.....	23
Figura II-9: Zonificación catastral del casco urbano y alrededores (Código de Urbanización) ...	24
Figura II-10: Ubicación en Google de la Alternativa 1.....	24
Figura II-11: Ubicación en Google de la Alternativa 2.....	25
Figura II-12: Ubicación en Google de la Alternativa 3.....	26
Figura IV-1: Ubicación de las Estaciones utilizadas .....	41
Figura IV-2: Distribución de años secos y lluviosos .....	41
Figura IV-3: Precipitación media de las localidades de la Provincia.....	42
Figura IV-4: Porcentaje distribución de tierras .....	75
Ilustración I-1: Croquis en planta del proyecto.....	6
Ilustración I-2: Ubicación del Basural a cielo abierto – Ciudad de Nueve de Julio .....	7
Ilustración I-3: Zona ampliada del Basural.....	8
Ilustración II-1: Alternativas de Implantación en estudio .....	18
Ilustración II-2: Áreas del proyecto. ....	19
Ilustración II-3: Áreas de afectación -Directa e Indirecta – de las Alternativas estudiadas.....	22
Ilustración II-4: Zonificación catastral del Partido de Nueve de Julio (arbanet) .....	23
Ilustración II-5: Zonificación catastral Alternativa 1.....	25
Ilustración II-6: Zonificación catastral Alternativa 2.....	26
Ilustración II-7: Zonificación catastral Alternativa 3.....	27
Ilustración II-8: Detalle del límite de Cuencas I y III .....	30
Ilustración II-9: Carta topográfica – IGN – Año 1956 – Ciudad de Nueve de Julio.....	31
Ilustración II-10: Plano de subcuencas para cada Alternativa estudiada.....	32
Ilustración II-11: Área de inundación de la zona en estudio Recurrencia 50 años .....	33
Ilustración IV-1: Ciclo de infiltración .....	46
Ilustración IV-2: Líneas de recarga .....	47
Ilustración IV-3: Gráfica de evolución demográfica de la Ciudad de Nueve de Julio.....	73
Ilustración IV-4: Estructura poblacional – Partido de Nueve de Julio – Censo 2010 .....	73
Ilustración VI-1: Ubicación de Monitoreos – Agua superficial y subterránea.....	98
Mapa II-1: Localización de 9 de Julio en Provincia de Buenos Aires .....	9
Mapa II-2: Partido de Nueve de Julio .....	9
Mapa II-3: Mapa de las cuencas hídricas de la Provincia de Buenos Aires (fuente ADA).....	29
Mapa IV-1: Suma de excesos de agua en el suelo del año 2002 (mm) .....	42
Mapa IV-2: Década con el monto más alto de los valores medios de los excesos de agua en el suelo. .....	43
Mapa IV-3: Suma de déficit de agua en el suelo para el año 2008 (mm) .....	43
Mapa IV-4: Década con el monto más alto de los valores medios de déficit de agua en el suelo.....	44
Mapa IV-5: Curvas de Nivel – Pcia de Buenos Aires.....	45

Mapa IV-6: Subregiones Hidrogeológicas .....	49
Mapa IV-7: Límite del Acuífero Puelches .....	51
Mapa IV-8: Mapa de los Comités de cuencas de la Provincia de Buenos Aires .....	58
Mapa IV-9: Mapa de las Principales Cuencas Hidrográficas de la Provincia de Buenos Aires. ....	59
Mapa IV-10: Mapa de la Cuenca del Plata .....	60
Mapa IV-11: Mapa de Regiones de la República Argentina .....	62
Mapa IV-12: Mapa Ecorregiones de la Provincia de Buenos Aires .....	68
Tabla I-1: Cálculo volumen del relleno .....	5
Tabla II-1: Dimensiones del Relleno - Alternativas.....	11
Tabla II-2: Perfil Hidrogeológico .....	28
Tabla IV-1: Tabla de temperatura y precipitaciones y vientos predominantes .....	40
Tabla IV-2: Acuíferos Subregión I .....	50
Tabla IV-3: Acuíferos Subregión II .....	52
Tabla IV-4: Acuífero Subregión III.....	54
Tabla V-1: Factores Ambientales identificados .....	77
Tabla V-2: Mitigación y Compensación de Impactos ambientales del proyecto .....	82
Tabla VI-1: Programa de Monitoreo Ambiental.....	97
Tabla VI-2: Monitoreo de la Estabilidad del Relleno .....	99
Tabla VI-3: Monitoreo de Emisiones a la Atmósfera.....	99
Tabla VI-4: Monitoreo de Efluentes líquidos.....	100
Tabla VI-5: Monitoreo de Acuíferos .....	100
Tabla VI-6: Monitoreo de Vectores .....	101
Tabla VI-7: Monitoreo Social.....	101
Tabla VII-1: Matriz de Identificación de Impactos – Etapa Constructiva .....	104
Tabla VII-2: Matriz de Identificación de Impactos – Etapa Operativa.....	106
Foto I-1: Basural existente .....	7
Foto II-1: Camino de acceso Vista Oeste    Foto II-2: Vista SO desde interior del Predio .....	35
Foto II-3: Ingreso al Predio    Foto II-4: Vista lateral NE Zanja de desagüe pluvial.....	35
Foto II-5: Vista Norte del Predio    Foto II-6: Vista lateral NE Zanja del desagüe pluvial .....	35
Foto II-7: Vista Este del Predio    Foto II-8: Vista Sur desde el Predio.....	35
Foto II-9: Vista SE desde el Predio.....	35

## **I. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL EIA**

### **I.A. Resumen Ejecutivo**

El proyecto consiste en la realización de las infraestructuras necesarias para la instalación y funcionamiento de un relleno sanitario (RSU) controlado y monitoreado para la ciudad de Nueve de Julio. Las mismas consisten en obras civiles, viales e hidráulicas, donde el factor de mayor ponderación serán las obras civiles del relleno. El mismo se emplazará en un área rural, para la selección del sitio de emplazamiento se estudian distintas alternativas.

El proyecto analiza la posibilidad de ampliar el relleno por módulos cada 12 años de servicio adaptando las infraestructuras del predio.

El área total que abarca el proyecto es de 10 hectáreas, dentro de estas se dividen en:

- Área del relleno, para el primer módulo 2,20 ha. (12 años de servicio)
- Áreas de servicios, 2,50 ha.
- Obras viales, 0,4 ha.
- Obras hidráulicas, 0,10 ha.
- Zonas verdes, 2,60 ha.

La carga diaria a disponer está basada en la totalidad de habitantes del Partido y es de 25,55 toneladas diarias para 2010, realizando la proyección demográfica se estima en 28,83 toneladas para el año de proyecto. Lo que enmarca al diseño del mismo son los rellenos de menos de 50 toneladas diarias. (Según resolución N°1143/02 de la OPDS).

#### **Cálculo del Volumen del relleno sanitario**

Población censo (2010)	36494	habitantes
Tasa de incremento poblacional	6,24	%
Población año de proyecto (2018)	38771	habitantes
Población año de cierre (2030)	41191	habitantes
Volumen de basura generado	0,7	kg/hab/dia
Total carga diaria	<b>28833</b>	kg/dia
Densidad de basura compactada (d)	600	kg/m3

*Tabla I-1: Cálculo volumen del relleno*

Se plantean tres alternativas para la selección del lugar acorde, entre los distintos actores (económicos, sociales y ambientales) se elegirá la opción más favorable.

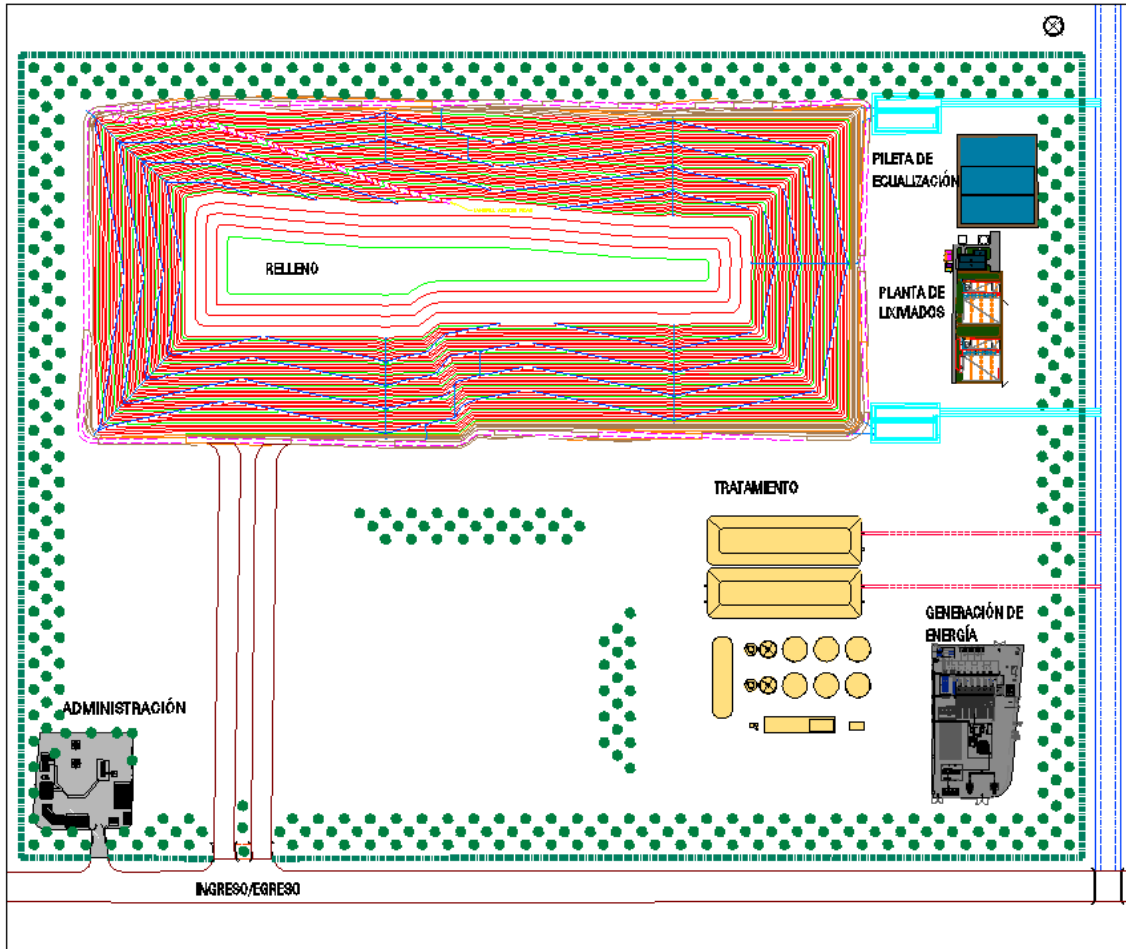


Ilustración I-1: Croquis en planta del proyecto

### I.B. Justificación Del Trabajo Y Limitaciones

El motivo del proyecto a desarrollar en el presente estudio es la “Ubicación del relleno sanitario para la ciudad de Nueve de Julio”.

El mismo se desarrolla en el marco de que la ciudad no cuenta con un relleno sanitario “controlado” de los residuos sólidos urbanos.

Históricamente en la ciudad se ha utilizado el basural sin control ubicado luego de las vías del ferrocarril Trocha Angosta (hoy es una vía muerta y desarticulada). Esta era una barrera física que limitaba fuertemente el crecimiento y expansión urbana hacia el sector Este de la ciudad y mantenía oculto al basural. Pero desde la desarticulación de la vía donde se ha retirado parte del terraplén ferroviario, se ha parquizado y revalorizado, el sector quedó más expuesto al Basural y a todas las consecuencias de salubridad que origina el basural en las zonas aledañas.

El Basural existente actualmente es a cielo abierto sin ningún tipo de control, tratamientos previos ni monitoreo del lugar y se encuentra manejado por el municipio.



Foto I-1: Basural existente

En las siguientes imágenes podemos observar que está ubicado a escasos metros de los límites urbanos y de uno de los corredores verdes de la ciudad, siendo éste un patrimonio cultural “Paseo de la Trocha I y II” donde habitualmente toda la población lo utiliza como esparcimiento y recreación.



Ilustración I-2: Ubicación del Basural a cielo abierto – Ciudad de Nueve de Julio





*Ilustración I-3: Zona ampliada del Basural*

El objetivo entonces es seleccionar un lugar para el relleno sanitario con las condiciones adecuadas y acorde a las normativas vigentes.

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.A. Localización**

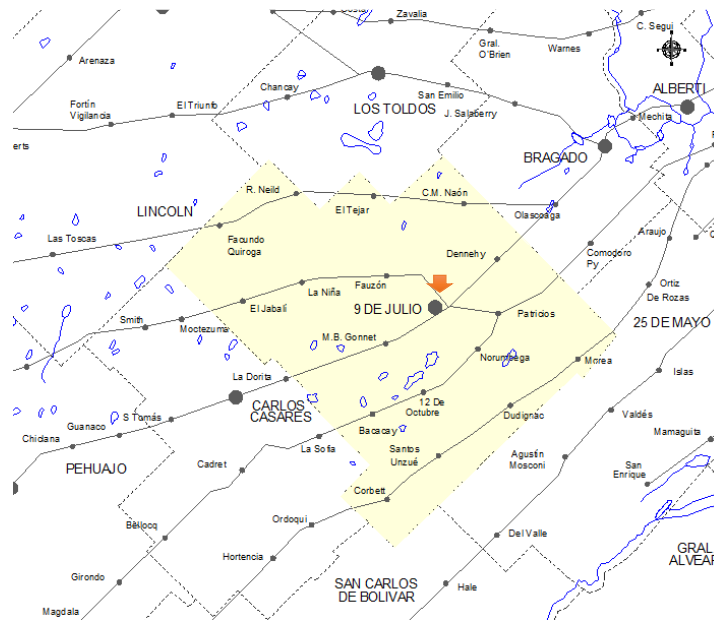
El proyecto se desarrolla en la ciudad de Nueve de Julio, la misma se encuentra en el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Está emplazada a 262 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Capital de la República Argentina), por la Ruta Nacional N°5 y servida por el Ferrocarril Sarmiento en su línea La Pampa.



Mapa II-1: Localización de 9 de Julio en Provincia de Buenos Aires

Las áreas en estudio están localizadas en el Partido de Nueve de Julio a aproximadamente 5 kilómetros de la Ciudad cabecera, ubicada en el centro noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Perteneciente a la región pampeana, limita con los partidos de Lincoln, General Viamonte, Bragado, Veinticinco de Mayo, Bolívar y Carlos Casares. Está integrado por las localidades de Nueve de Julio, Doce de Octubre, Alfredo Demarchi (Estación Quiroga), Carlos María Naón, Dudignac, La Aurora (Estación La Niña), M. Gonnet (Estación French), Marcelino Ugarte (Estación Dennehy), Morea, Patricios, Villa Fournier (Estación El Provincial), Norumbega y Santos Unzué.



Mapa II-2: Partido de Nueve de Julio

## **II.B. Memoria Descriptiva Del Proyecto Y Sus Alternativas**

En este punto se realiza una descripción detallada del diseño y funcionamiento de cada área del proyecto, a saber:

El área se delimita perimetralmente con un cerco natural, a su vez desde el cerco perimetral hacia el interior del predio se desarrolla una cortina forestal constituida por tres hileras de especies de buen desarrollo en la zona (álamos, eucaliptos, acacias).

Accesos al predio: se realizarán accesos con vigilancia de ingreso y egreso individualizados (dos en total), uno para el control del personal que trabaje u opere en las distintas etapas y otro destinado al control de los ingresos y egresos de camiones, ya sea en su etapa constructiva como operativa, en ésta última se realizarán controles del material ingresado (control del tipo de basura, tipificación y cantidades).

La constitución del relleno:

La metodología del relleno sanitario consiste en la generación de capas (celdas) de basura compactada con el agregado entre capa y capa de una porción de suelo. Donde cada día se genera una celda nueva que se cubrirá con suelo.

La disposición de las celdas se realizará previa impermeabilización del terreno y el material de cobertura utilizado será el excavado del lugar. Las celdas se constituyen con una pendiente suave para no ocasionar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad. Cada capa de basura será de 0,30 m y la de suelo de 0,10 m, con un talud uniforme 1:2 (ver esquema).

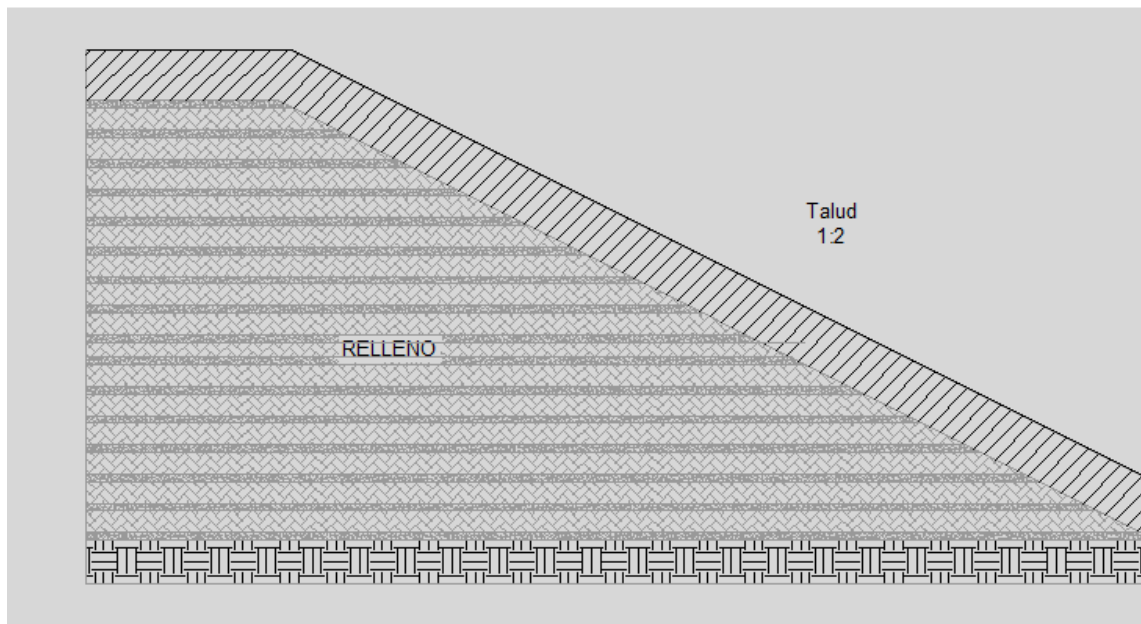


Figura II-1: Perfil del Relleno

En la tabla siguiente se observan los valores del relleno por año y luego de los 12 años de servicio para dos alternativas de altura final del relleno.

Total volumen anual	17540,31	m3/año
Volumen del módulo x año		
sección trapecial	154,32	m2
base menor	385,00	m
base mayor	386,60	m
altura basura	0,30	m
altura cobertura	0,10	m
talud (1:m)	2	m/m
	longitud	
L1 (192,5 días)	56,83	m
L total (365)	113,66	m
<b>Alternativa 2 módulos</b>		
Base de ocupación por año	4,39	hectáreas
altura del relleno en 1 año	0,40	m
altura del relleno en 12 años	4,80	m
Coefficiente de reducción de altura por relleno estabilizado (más de 2 años 56%)	2,112	m
Altura final del relleno con cobertura	2,812	m
<b>Alternativa 1 módulo</b>		
Base de ocupación por año	2,20	hectáreas
altura del relleno	0,80	m
altura del relleno en 12 años	9,60	m
Coefficiente de reducción de altura por relleno estabilizado (más de 2 años 56%)	4,224	m
Altura final del relleno con cobertura	4,924	m

Tabla II-1: Dimensiones del Relleno - Alternativas

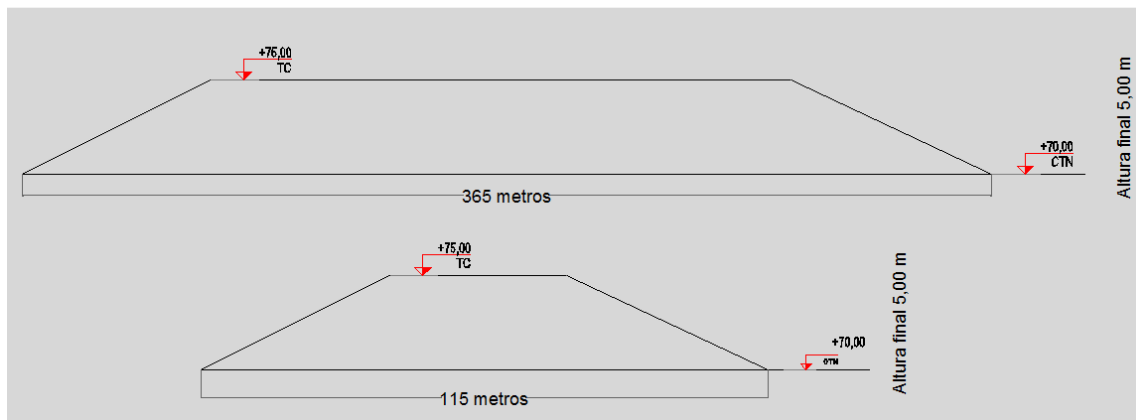


Figura II-2: Configuración final del relleno

Aislación de la base y taludes laterales:

Por diseño se adopta la utilización de una aislación con una barrera artificial, la aislación de la base y taludes se realiza mediante una Barrera Compuesta. La misma consiste en un sistema de dos elementos, el elemento superior es una membrana flexible (geomembrana) con un espesor mínimo de 0,80 mm y el elemento inferior está formado por 0,60 m de suelo compactado, con una permeabilidad vertical  $K_f$  menor o igual a  $1 \times 10^{-7}$  cm/seg, la misma se completará con una membrana flexible de polietileno de alta densidad (PEAD) con un espesor mínimo de 1,5 mm y con una capa de 0,30 m de espesor de suelo seleccionado compactado, éste último para protección de la membrana.

Se realizarán los estudios necesarios para asegurar que el substrato geológico es estable para no dañar la barrera con posibles asentamientos.

La cobertura superior final del relleno sanitario se constituirá con una capa de suelo compactado de 0,70m de espesor.

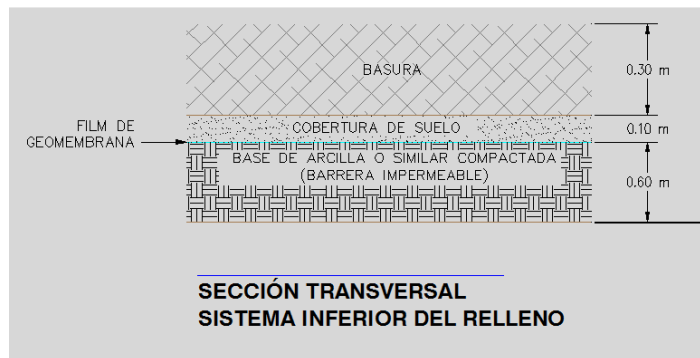


Figura II-3: Perfil de la Base del Relleno

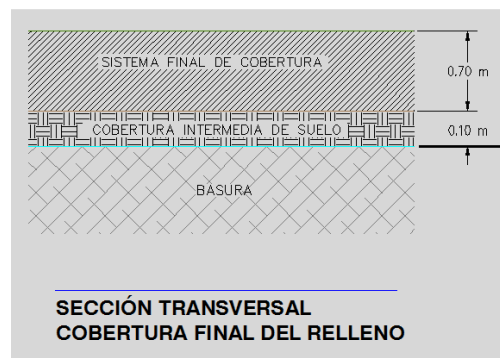


Figura II-4: Perfil Final de cobertura superior del Relleno

Las obras viales:

El acceso al relleno y caminos internos estarán constituidos de material (mejorado asfáltico) garantizando el tránsito permanente de vehículos y equipos de obra independientemente de las condiciones climáticas y evitando la generación de material particulado.

---

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

Se realizará un terraplén perimetral que formará parte de la red vial. La cota de coronamiento será de 0,40m superior a la cota de inundación para una recurrencia de 50 años. El ancho de coronamiento es de 7m permitiendo la doble circulación vehicular de recolectores cargados, equipos y maquinaria, aún bajo condiciones climáticas adversas.

Se constituyen banquetas laterales con cunetas para la evacuación de las aguas superficiales.

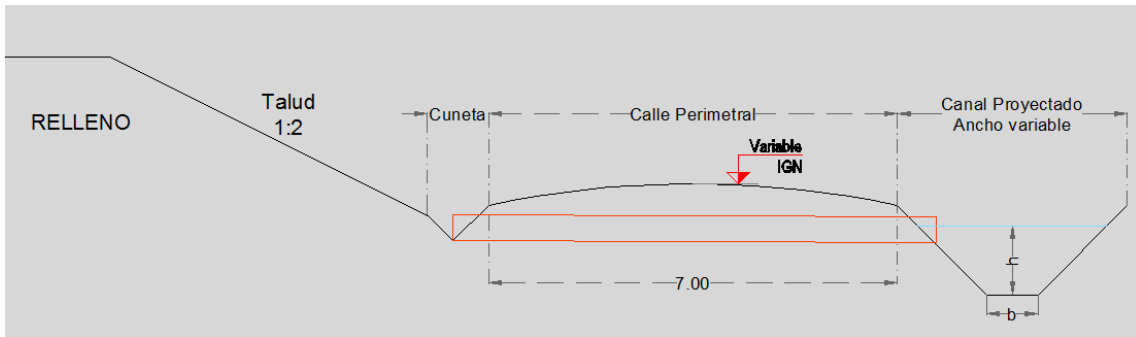


Figura II-5: Perfil de vialidad con zanja y relleno

Las obras hidráulicas:

Se diseñan las obras hidráulicas correspondientes para asegurar el escurrimiento de los excedentes hídricos para las zonas afectadas por las obra.

Se delimita la cuenta hídrica y los caudales originados por los datos hidrológicos del lugar para una recurrencia de 50 años. Luego se calcularan las dimensiones de las obras, las mismas consisten en zanjas de sección trapecial talud 1:1, con cubierta de pasto natural las que se encauzarán hacia su escurrimiento natural. A continuación se adjunta el esquema de la cuenca y el proyecto de drenaje propuesto.

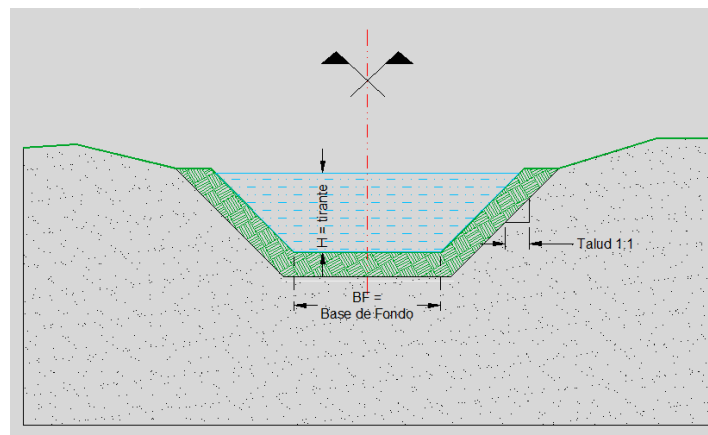
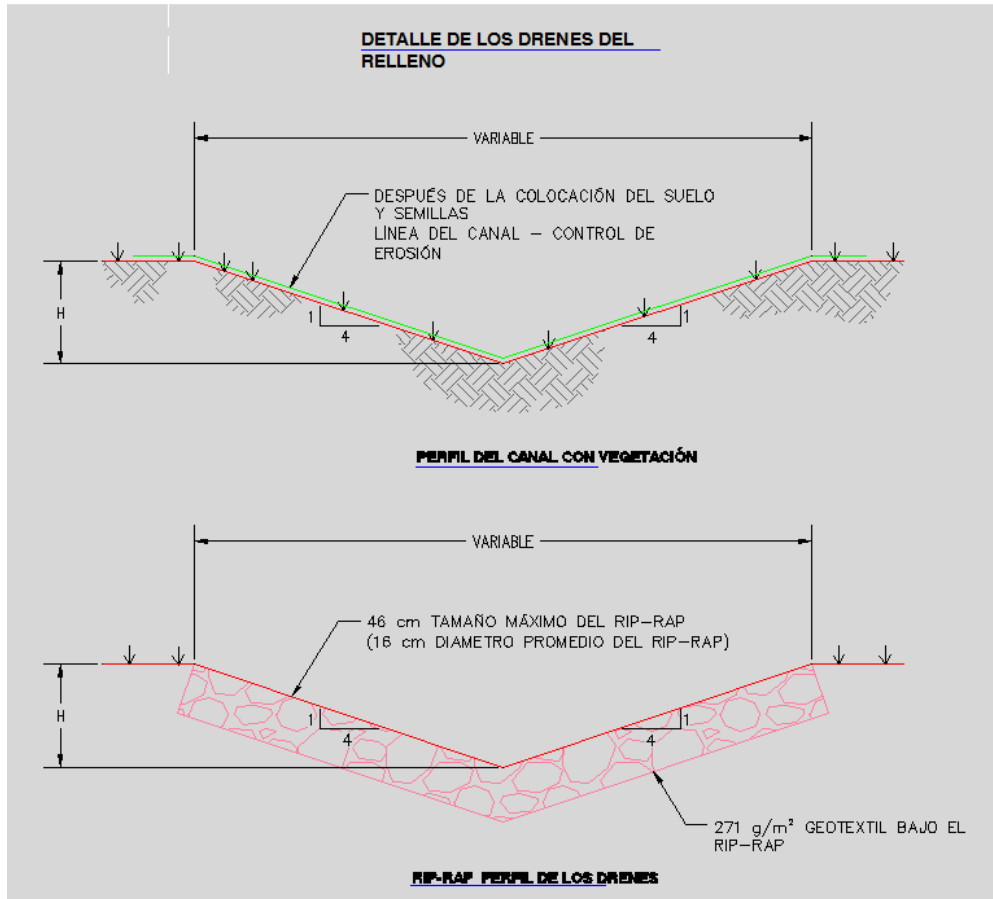


Figura II-6: Esquema de zanjas internas

Para el área del relleno el sistema de recolección de las aguas de lluvia se realizará por medio de drenes de piedra partida, acoplados a caños corrugados con conducción hacia las zanjas perimetrales, las que luego serán conducidas a una pileta (laguna) de atenuación de caudales que desemboca en el canal pluvial que circula en el lateral del predio.



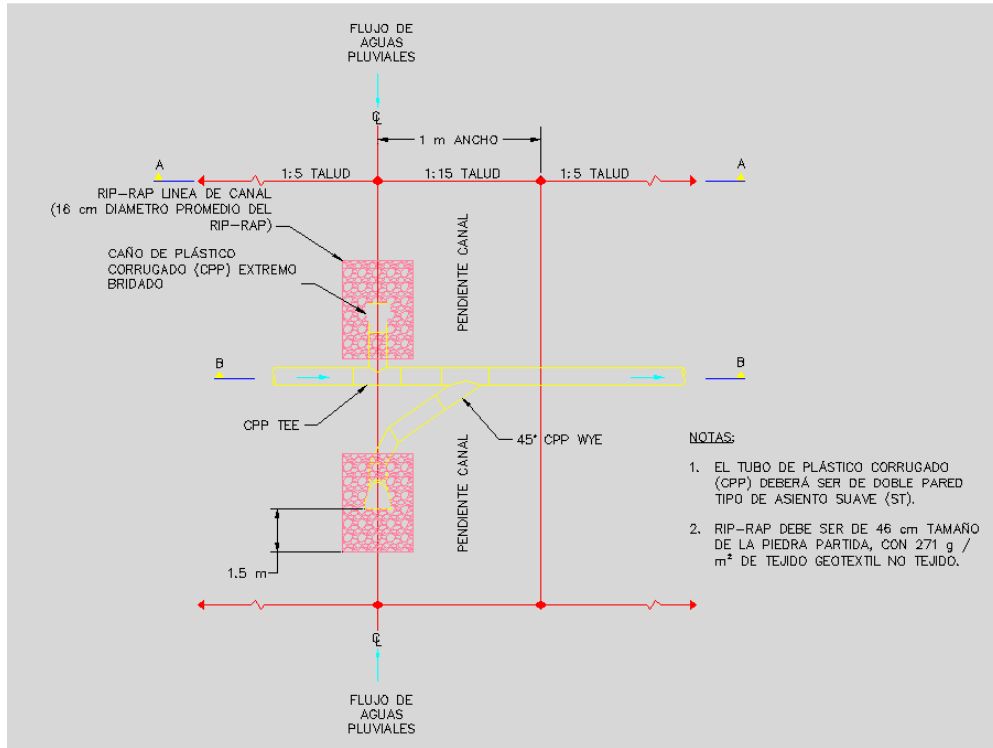


Figura II-7: Esquema de drenes

#### Líquido lixiviado:

Para una correcta operación del relleno sanitario es de suma importancia la separación de los líquidos lixiviados de las aguas provenientes del escurrimiento superficial por excesos hídricos, siendo esto debido a que el relleno proyectado es de menos de 50 toneladas diarias los líquidos lixiviados pueden permanecer confinados con los residuos dentro del módulo.

#### Sistema de captación o tratamiento de gases:

Se diseña un sistema de extracción pasivo de los gases generados por el relleno. Dada la magnitud (menor escala) el mismo tendrá como objetivo suministrar energía a las instalaciones del predio.

#### Monitoreo:

Se realizará una red de monitoreo de las aguas subterráneas. La misma estará compuesta por una serie de pozos a los acuíferos.

También se monitoreará el agua superficial para ello se ubicarán estaciones de monitoreo, una en la intersección del límite aguas arriba de la subcuenca con el curso superficial y otra en la intersección del límite aguas debajo de la subcuenca con el curso superficial.



## **II.B.1 Etapas Del Proyecto**

### **ETAPA CONSTRUCTIVA**

En esta etapa se realizarán tareas de desmonte, construcción de obras civiles de infraestructuras e hidráulicas.

El área total del proyecto se desarrolla en 10 hectáreas, mientras que el relleno propiamente dicho ocupará 4,40 has en sus dos módulos.

Para las tareas de desmonte se retirará la cubierta vegetal del área de obra, la misma será resguardada para su posterior utilización.

Para las tareas de construcción de obras civiles, se realizarán:

Oficinas de administración, de control y operación, obras viales, de servicios y el relleno propiamente.

La zona del relleno abarca aproximadamente el 50% del área total del proyecto. El relleno específicamente se desarrolla en un área de 4,40 ha con una altura máxima de 5 m, taludes 1:2 y la altura final de coronamiento será de +5,00 m respecto del nivel del terreno conformado.

El avance del relleno en el tiempo se realizará en dos módulos, cada uno de 2,2 ha de superficie de avance.

Para la realización del relleno una vez realizada la excavación se protegerá con una membrana para asegurar la no contaminación de las napas, luego se constituirá el perfil de acuerdo a la descripción del punto anterior.

Para las tareas de las obras hidráulicas,

Se realizarán las obras hidráulicas correspondientes a cada etapa para asegurar el escurrimiento de los excedentes hídricos para las zonas afectadas por las obras, las mismas consisten en zanjas de sección trapecial talud 1:1, con cubierta de pasto natural las que se encauzarán hacia su escurrimiento natural.

### **ETAPA DE FUNCIONAMIENTO**

En esta etapa se realiza la formación propiamente dicha del relleno. Se deberá realizar el monitoreo permanente de la tipología del residuo que se ingresa, de la incidencia en todos los ambientes (aire, suelo, agua) y el control de vectores.

#### ETAPA DE ABANDONO / CIERRE

En esta etapa no hay ingreso de residuos al predio. Se deberá controlar y monitorear el correcto funcionamiento del mismo. (Emisiones de gases, calidad de las napas, posibles fugas en la barrera de impermeabilización y vectores).

Al final de su vida el relleno habrá generado un volumen total de aproximadamente 1300 m3.

#### II.B.2 **Alternativas del Proyecto**

Se plantean tres alternativas de localización diferentes para el estudio de factibilidad de las áreas y luego se preseleccionará la Alternativa por sus características en conjunto (físicas, sociales y económicas).

Para cada etapa se deberán analizar los siguientes aspectos:

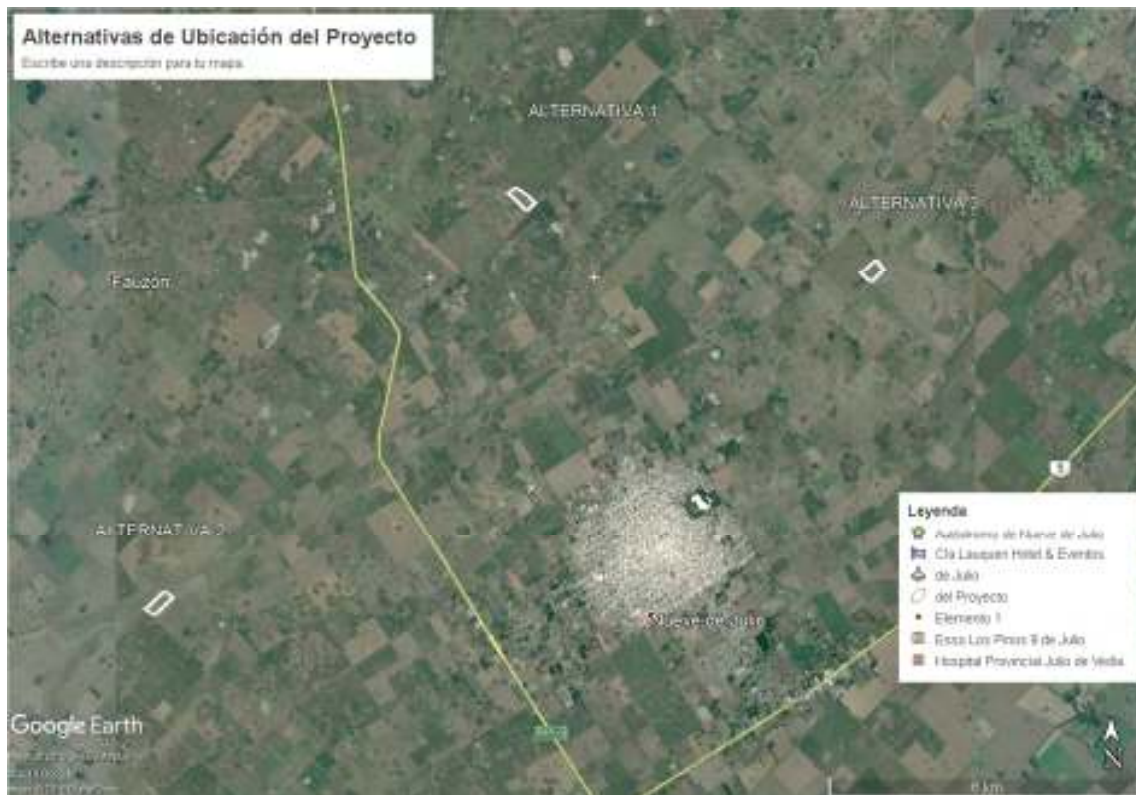
Para el estudio de áreas factibles:

- Hidrogeología: determinación de la correcta ubicación e identificación de las aguas subterráneas (tipos de acuíferos, extensión, geometría, unidades hidrogeológicas y recarga de acuíferos).
- Hidrología: caracterización del sistema de drenaje del área. Se desarrolla la delimitación de cuencas, se deberá analizar el régimen de los cursos de aguas existentes (caudales, crecidas, variaciones estacionales y cota de inundaciones por crecidas con una recurrencia de 50 años).
- Zona catastral RURAL.

Para los sitios preseleccionados:

- Geología: caracterización geológica – hidrogeológicas. Realizar sondeos de hasta 7m de profundidad o hasta el techo de la formación rocosa. Estudio de suelos (descripción de perfil de suelo).
- Hidrogeología: permeabilidad vertical, espesor de la zona subsaturada y el de la o las capas confinadas.

Se adjunta imagen satelital con la ubicación geográfica de cada Alternativa.



*Ilustración II-1: Alternativas de Implantación en estudio*

## **II.C. Áreas requeridas por el proyecto**

Las áreas requeridas para el proyecto son las mismas para cada Alternativa, a continuación se detallan en el siguiente croquis:

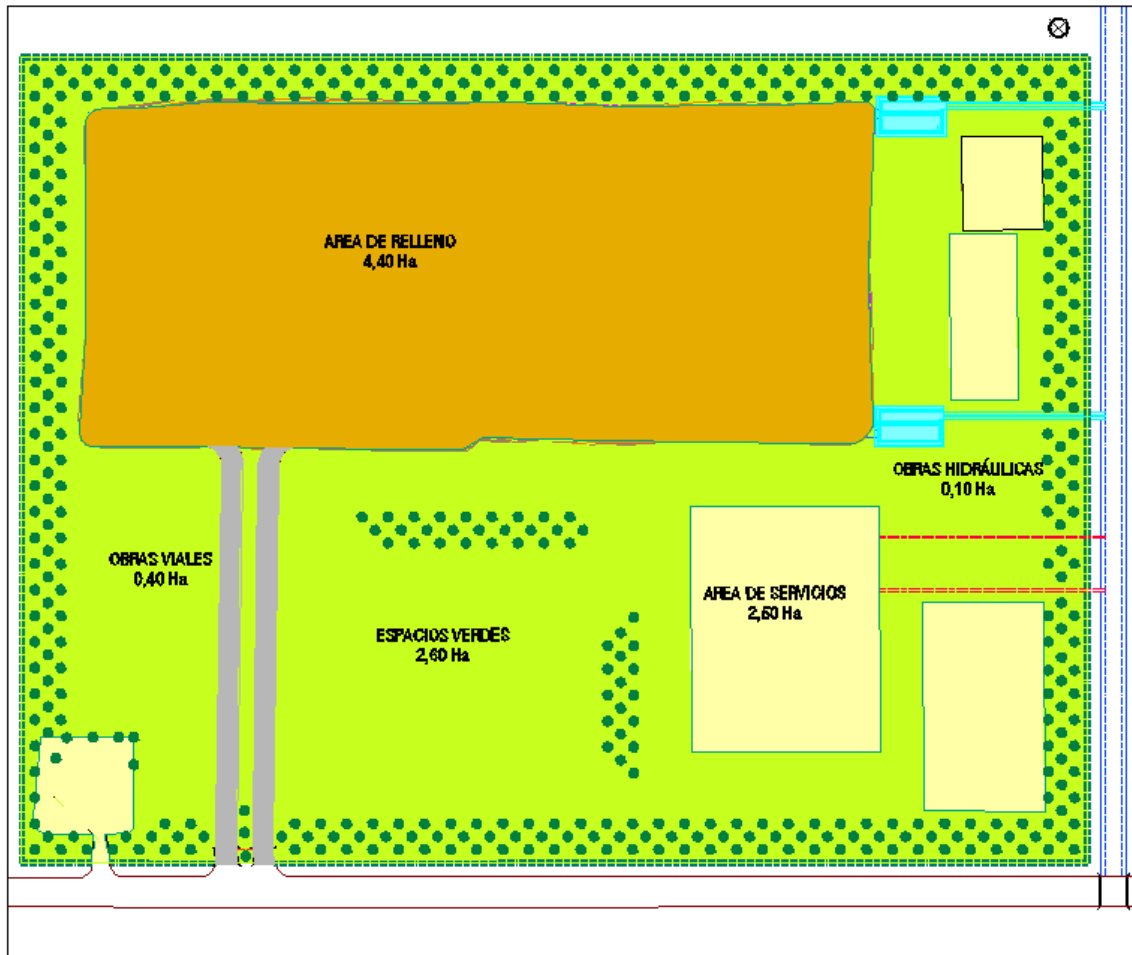


Ilustración II-2: Áreas del proyecto.

#### II.D. Sensibilidad del Ambiente hacia el proyecto

La sensibilidad del ambiente es muy alta y sus recursos afectados son:

- el suelo (uso final, fisonomía, topografía, escurrimiento)
- el aire (la eliminación permanente de gases de la combustión interna de los alimentos, generación de metano, etc.)
- el agua (la inutilización del uso del recurso en la zona de influencia, y ante la posible contaminación con los líquidos generados por percolación el agua cambia su pH y parámetros físico químicos)

#### II.E. Identificar problemática ambiental del área

Las zonas seleccionadas son áreas rurales que no poseen una problemática definida para el uso requerido, si bien se pueden identificar las siguientes problemáticas:

- Zona inundable con recurrencia de 10 años. Sin infraestructura hidráulica.

---

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

- Desgaste del suelo (uso agrícola intensivo)
- Primer napa con contaminación de agroquímicos.

La que afecta directamente al proyecto es la primera, la anegabilidad del predio.

## **II.F. Estudio de Alternativas**

### **II.F.1 Disponibilidad y localización de servicios básicos**

Para las tres alternativas la disponibilidad y localización de los servicios es la misma por lo que se describe una de ellas a continuación:

- Servicio eléctrico, posee el tendido eléctrico rural disponible frente al predio.
- Servicio de agua, no posee. Se deberá realizar exploración de acuífero, se tiene el antecedente de perforaciones rurales existentes y en uso en las zonas, se deberá controlar la calidad de la misma para consumo, debido a la existencia de zonas donde el acuífero es salobre.
- Servicio Cloacal, no posee. Se deberá realizar un tratamiento de las aguas residuales generadas.
- Servicio de gas natural, no posee y la red de distribución no pasa cerca de ningún predio pre seleccionado.

### **II.F.2 Zonas de influencia**

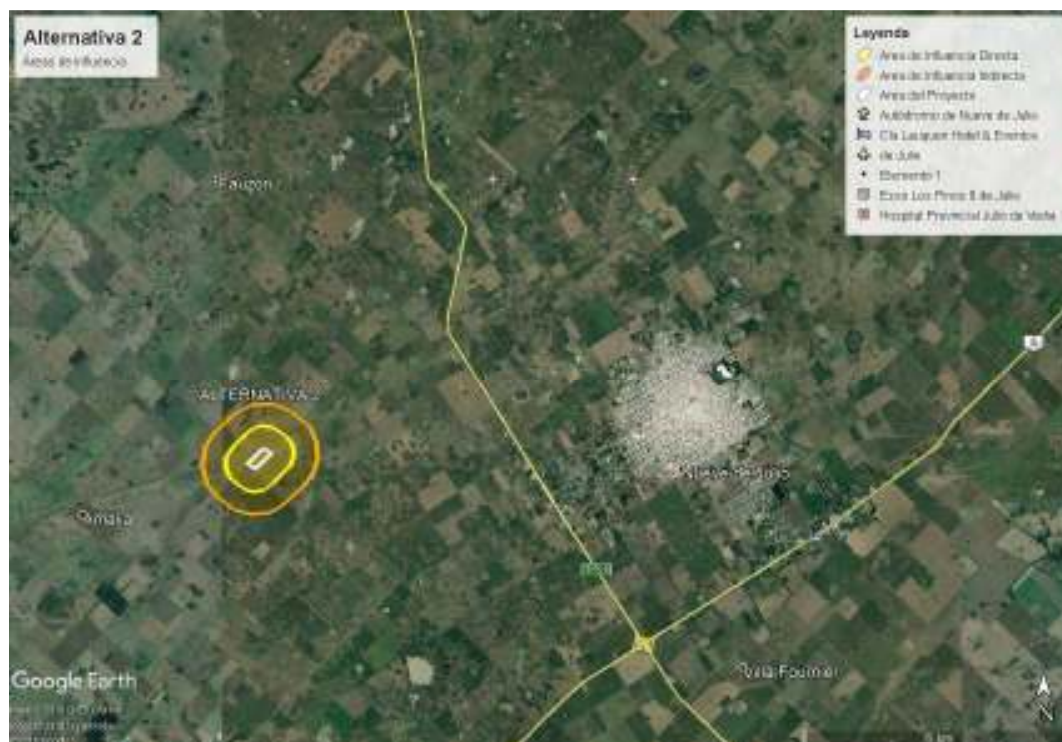
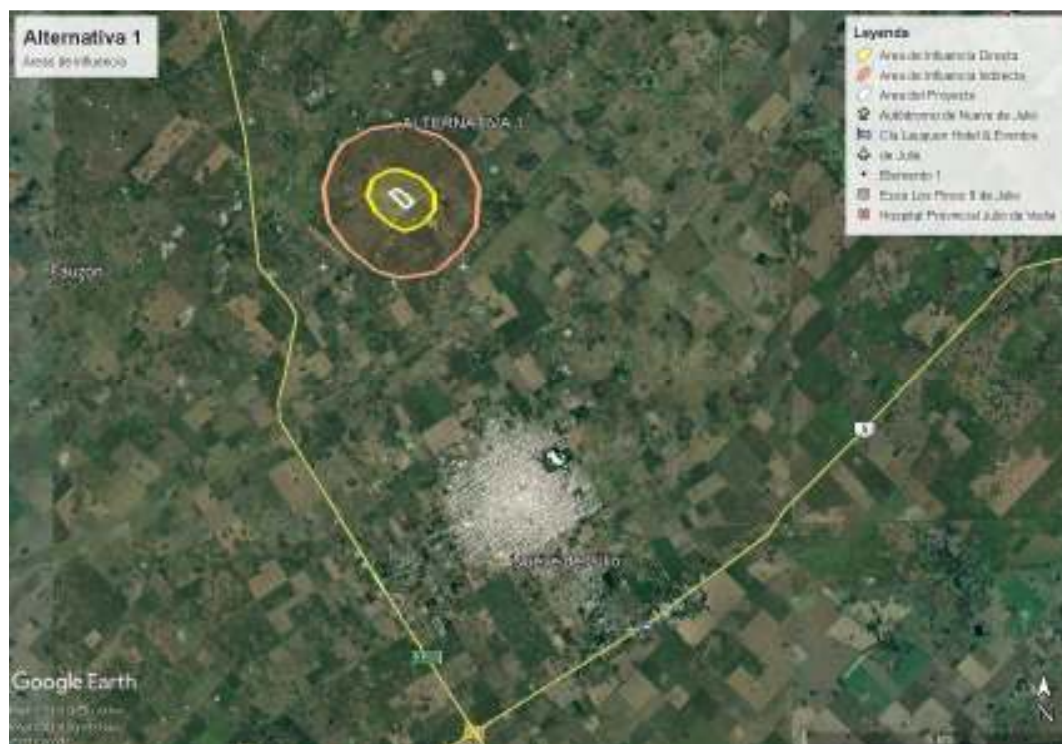
El área de influencia es el espacio geográfico que va a estar afectado por el proyecto, siendo diferente en función de la componente ambiental analizada.

Se analizan dos tipos de influencias, directa e indirecta. La primera es la zona donde se reciben los impactos en forma directa y la segunda es la región que puede recibir el influjo del proyecto de una manera no mediata.

Para la determinación de estas zonas se deben considerar los siguientes componentes;

- la afectación visual, (1000 metros)
- La afectación para la extracción de agua subterránea (agua potable para consumo doméstico, industrial, riego y ganadero. (500 metros)
- La afectación en la ubicación de aeródromos y/o aeropuertos según el tipo de aviones a operar, (3000 metros para aviones de motor a turbina y 1500 metros para aviones de motor a pistón o turbohélice).
- Vientos predominantes. (Se deberá analizar el área afectada para los vientos predominantes).

Con estas premisas se determinan las áreas de influencia para cada alternativa.



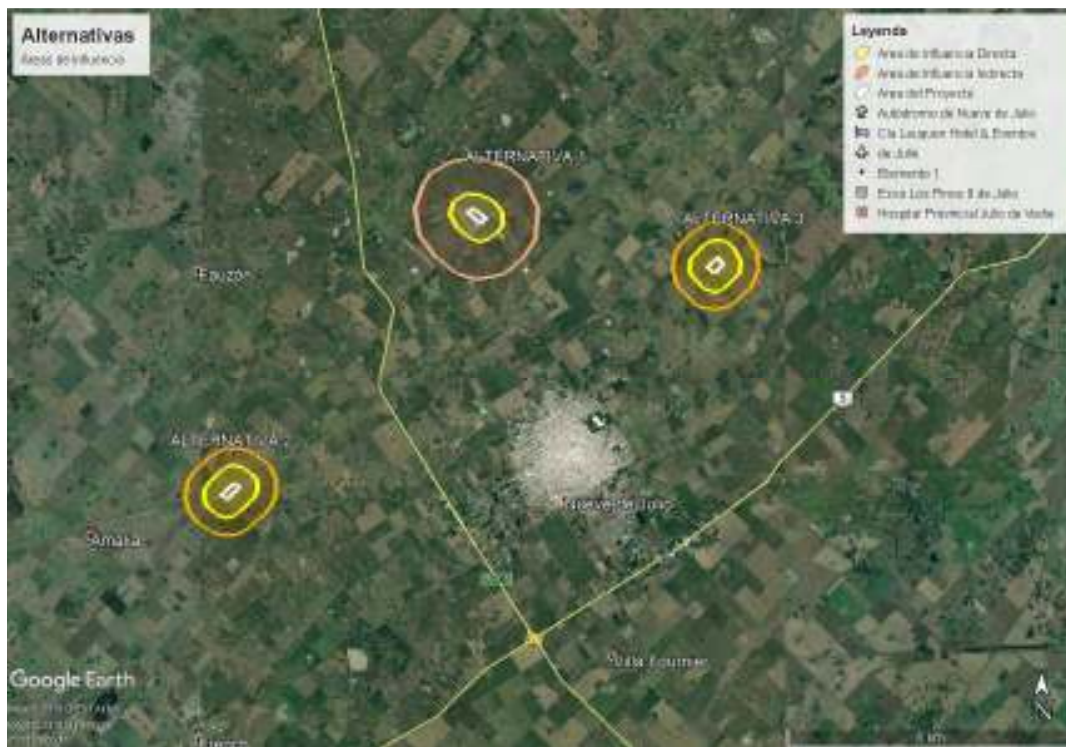
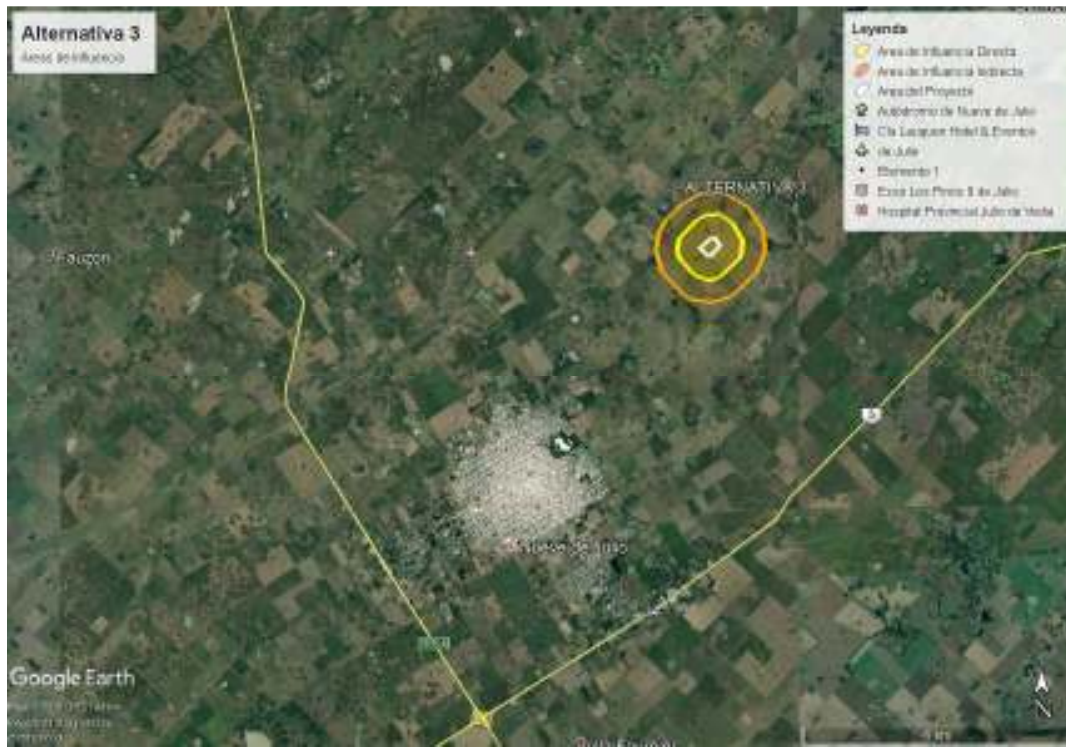


Ilustración II-3: Áreas de afectación -Directa e Indirecta – de las Alternativas estudiadas

### II.F.3 Zonificación catastral

A continuación se describen los datos catastrales para cada Alternativa a evaluar.

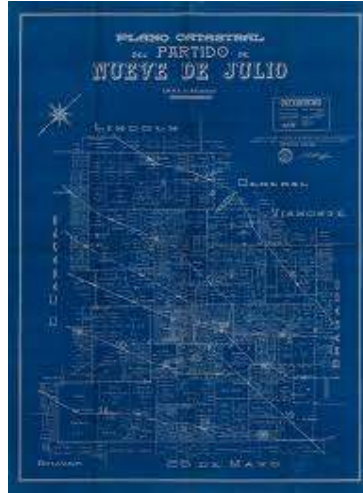


Figura II-8: Catastral del partido de Nueve de Julio.

En los tres casos el uso del suelo corresponde a parcelas rurales según el código urbanístico del municipio.

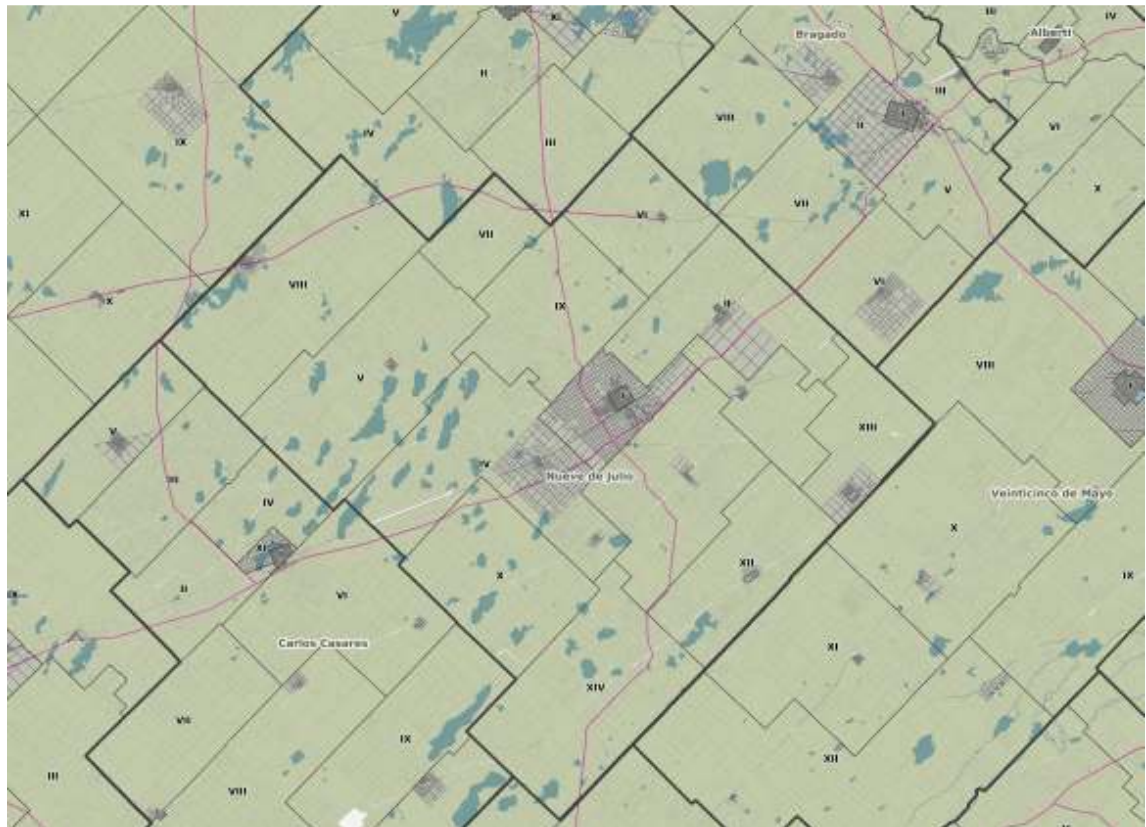


Ilustración II-4: Zonificación catastral del Partido de Nueve de Julio (arbanet)





Figura II-9: Zonificación catastral del casco urbano y alrededores (Código de Urbanización)

II.F.3.a Alternativa 1



Figura II-10: Ubicación en Google de la Alternativa 1

Esta alternativa está ubicada al noroeste de la ciudad, a una distancia de 6 km del área urbana y a 1500 metros del aeroclub donde se encuentra el aeródromo de la ciudad al que llegan aviones de menor porte, se accede por camino rural de tierra, posee servicio eléctrico y disponibilidad de recurso hídrico.

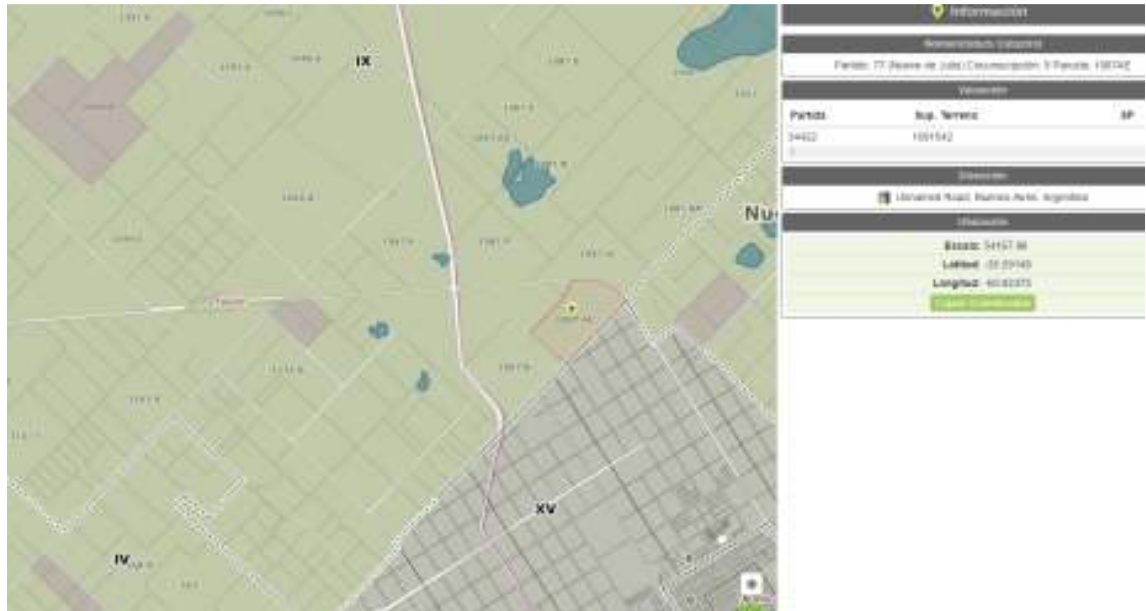


Ilustración II-5: Zonificación catastral Alternativa 1

**II.F.3.b Alternativa 2**



Figura II-11: Ubicación en Google de la Alternativa 2

**Alumna:**

*Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones*

Esta alternativa se ubica al oeste de la ciudad, a 10 km se accede por acceso de asfalto unos 5 kms y luego otros 5kms de camino rural de tierra. Posee servicio eléctrico y disponibilidad del recurso hídrico.

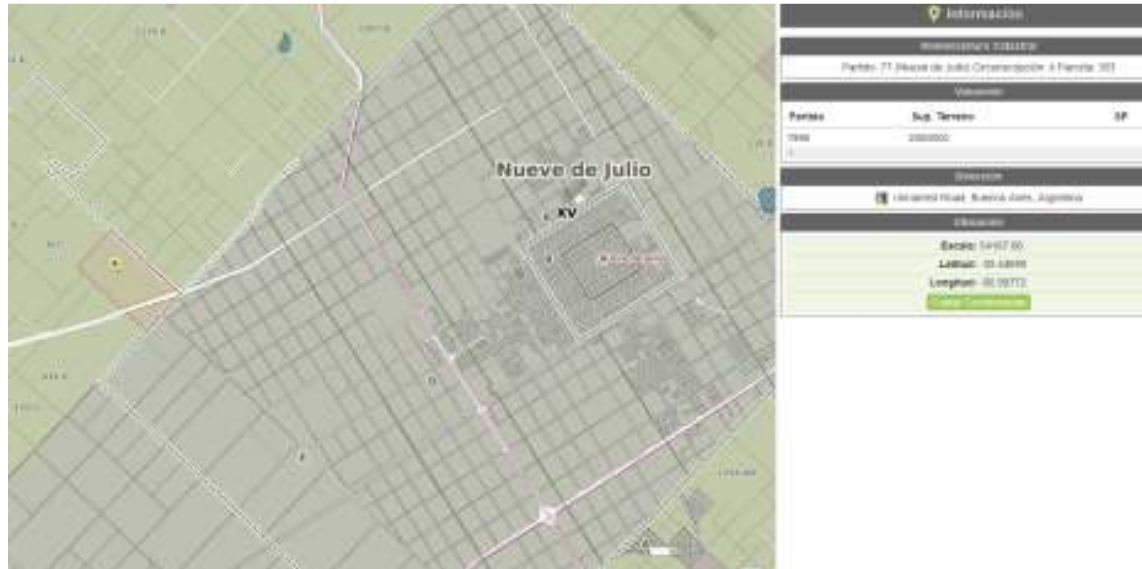


Ilustración II-6: Zonificación catastral Alternativa 2

II.F.3.c Alternativa 3



Figura II-12: Ubicación en Google de la Alternativa 3

Esta alternativa se encuentra ubicada al noreste de la ciudad a 5km del casco urbano. Se accede por caminos rurales posee servicio eléctrico y disponibilidad del recurso hídrico. La cota promedio es inferior a la zona urbana y se encuentra en zona de bañados cerca del curso hídrico del canal Mercante.

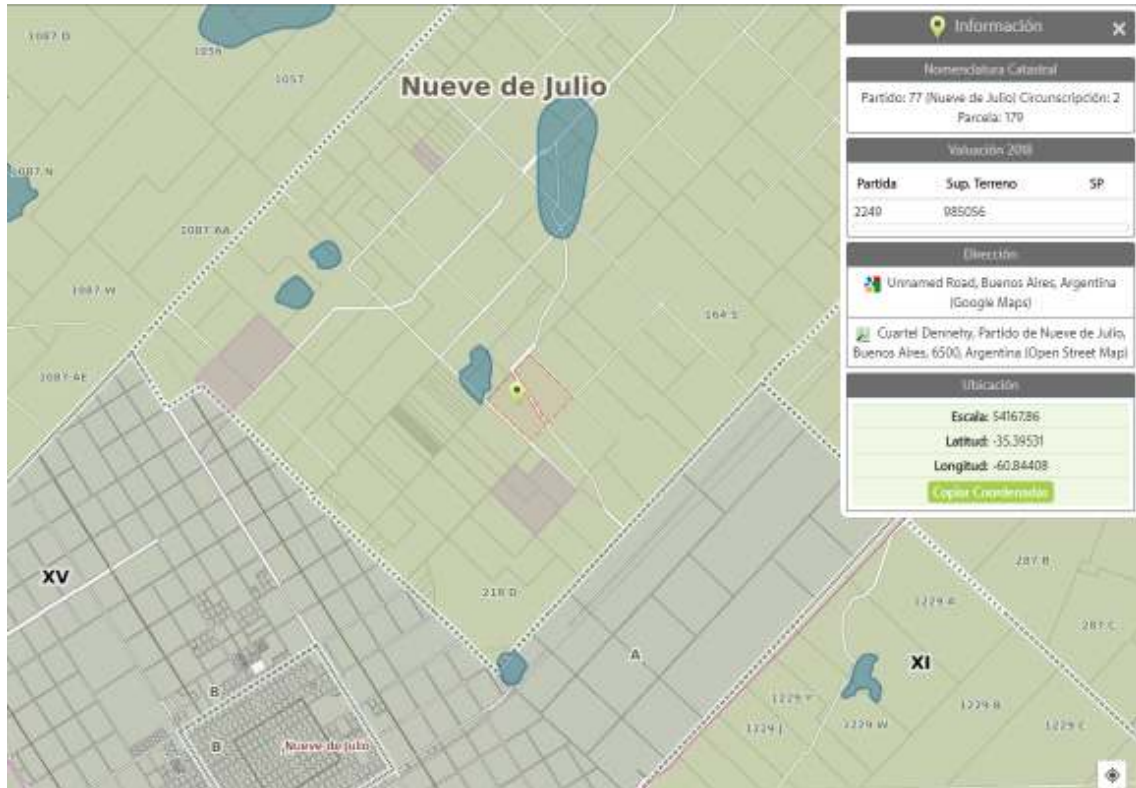


Ilustración II-7: Zonificación catastral Alternativa 3

#### II.F.4 Perfil Hidrogeológico

Las tres Alternativas poseen las mismas características que se describen a continuación:  
 Acuíferos del lugar:

Acuífero	Tipo	Profundidad /espesor	Hidrogeología	Caudales	Vulnerabilidad	Factores
Pampeano	Libre	Profundidad de 0 a 20 m. Espesor de 20 a 120 m.	Porosidad efectiva 10%. Permeabilidad 5 a 10 m/d. Transmisividad 100 m <sup>2</sup> /d a 200 m <sup>2</sup> /d.	Entre 40 y 100 m <sup>3</sup> /h	Alta	Aguas bicarbonatadas sódicas, magnésicas cálcicas. Aumento de la salinidad de sus aguas hacia el oeste (hasta 1800ppm)

			Coefficiente de almacenamiento o orden de 10 – 3			principalmente en valles de inundación. Aporta en algunas zonas Flúor y Arsénico
Puelches	Semi confinado	Profundidad de 100 a 120 m. Espesor de 20 a 35 m.	Porosidad efectiva de hasta 20%. Permeabilidad de hasta 25 m/d. Transmisividad entre 300-500 m <sup>2</sup> /d. Coeficiente de almacenamiento o orden 10-3 e incluso 10-4.	Caudales específicos entre 3 y 11 m <sup>3</sup> /h. Caudales obtenibles entre 50 y 120 m <sup>3</sup> /h. Caudales máximos sin sustentabilidad 200 m <sup>3</sup> /h.	De baja a media baja	Las aguas son bicarbonatadas cálcicas magnésicas sódicas y carbonato cloruradas, pero pueden ser clorosulfatadas cuando se hallan en contacto con sedimentos post pampeanos y/o en las cercanías de las áreas de descarga subterránea.  La química del acuífero es buena, con valores de residuo seco salino desde 500mg/l al este y desmejora hacia el oeste con aguas de residuo salino superiores a los 2000 mg/l.

Tabla II-2: Perfil Hidrogeológico

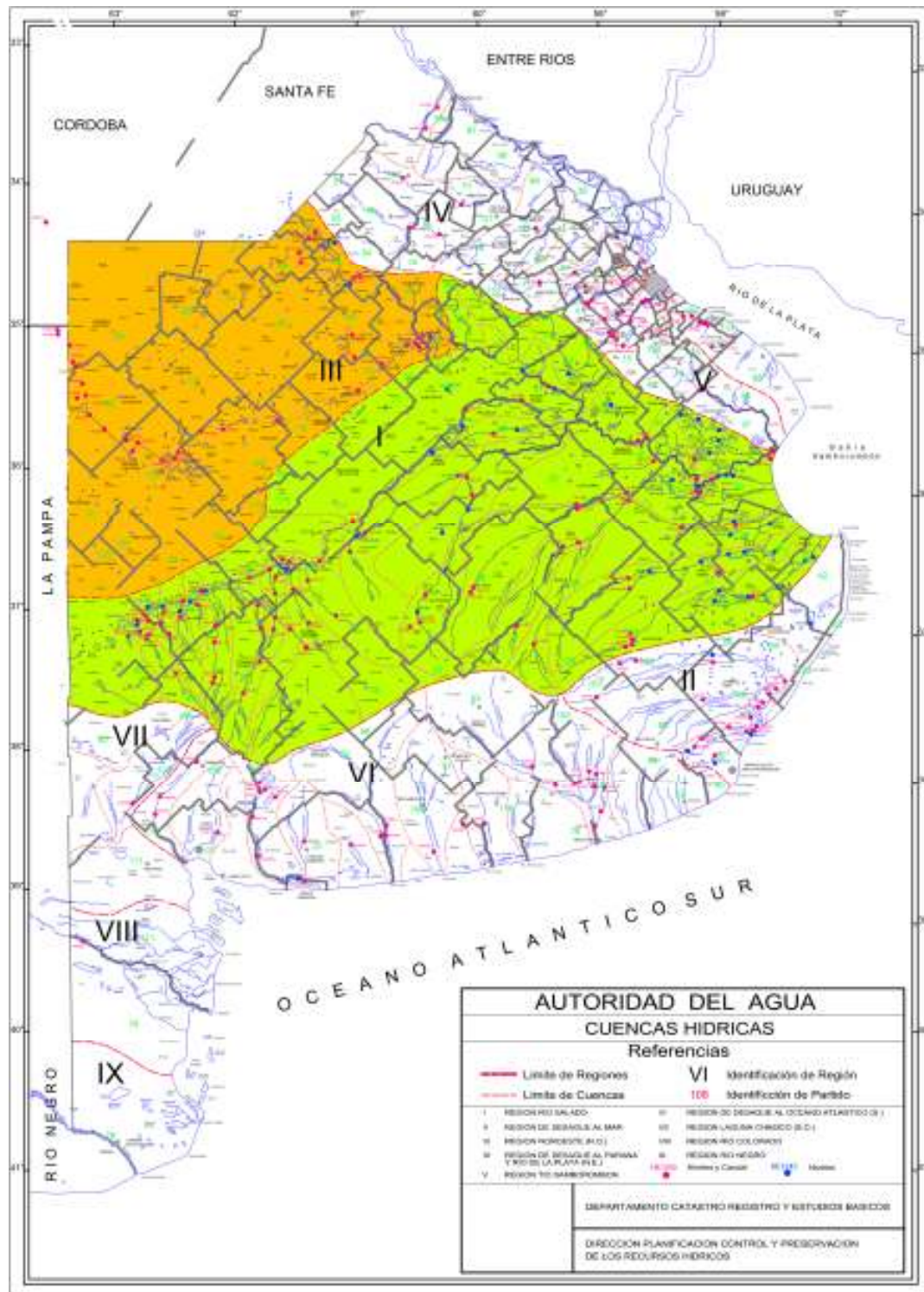
## II.F.5 Cuencas Hídricas de las Implantaciones

### **La geomorfología para la zona de implantación:**

El relieve es amplio, ligeramente ondulado y esta región pampeana pertenece al sistema de mahuida con ondulaciones poco pronunciadas de forma redondeada y de escasa altura.

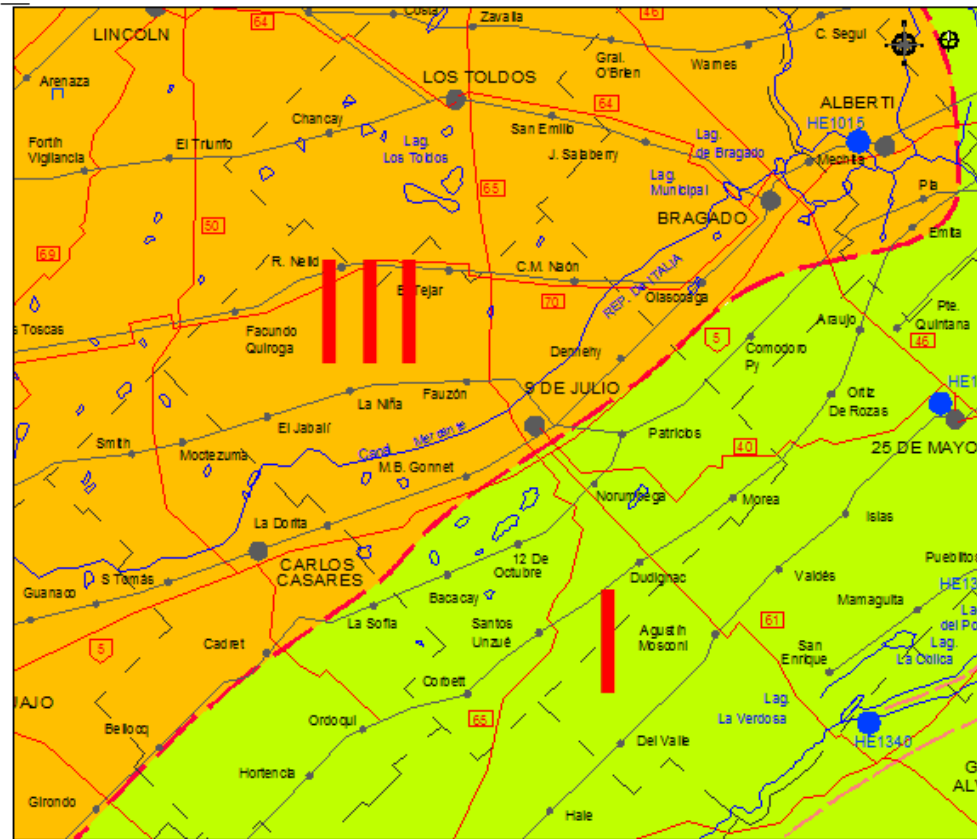
### **Hidrología del lugar:**

Las cuencas hídricas que pertenecen al partido de Nueve de Julio son 3 (Subregión A2, Subregión A3 y Subregión B3 de la Cuenca Hídrica del Río Salado). A continuación se muestran la afectación a gran escala de cada una de las cuencas (en verde la cuenca I y en naranja la cuenca III).



Mapa II-3: Mapa de las cuencas hídricas de la Provincia de Buenos Aires (fuente ADA)

Las zonas que involucran las implantaciones del proyecto están inscriptas en la Cuenca III.



*Ilustración II-8: Detalle del límite de Cuencas I y III*

Para el trazado de las subcuencas se ha considerado la base topográfica de la zona.

***Análisis Topográfico Del Área En Estudio:***

A continuación se muestra la Carta Topográfica del I.G.M. de la Ciudad de Nueve de Julio y sus alrededores levantada en el año 1956.

Se puede observar que la pendiente general del terreno va de suroeste a noreste, tiene todas sus laderas hacia lo que hoy es el Canal Mercante, construido en el año 1983 durante las inundaciones provocadas por el desvío del Río V hacia la Provincia de La Pampa que ocasionó el anegamiento de casi toda la cuenca de Río Salado.

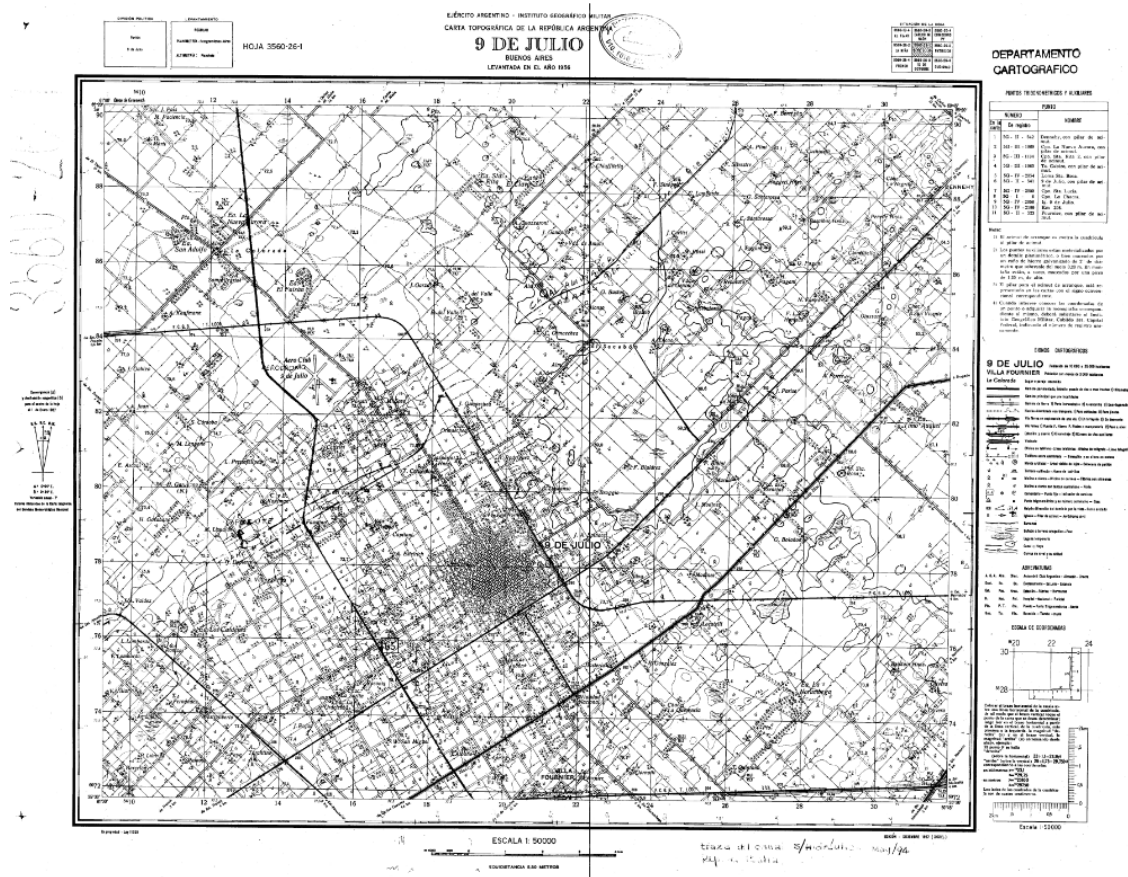


Ilustración II-9: Carta topográfica – IGN – Año 1956 – Ciudad de Nueve de Julio

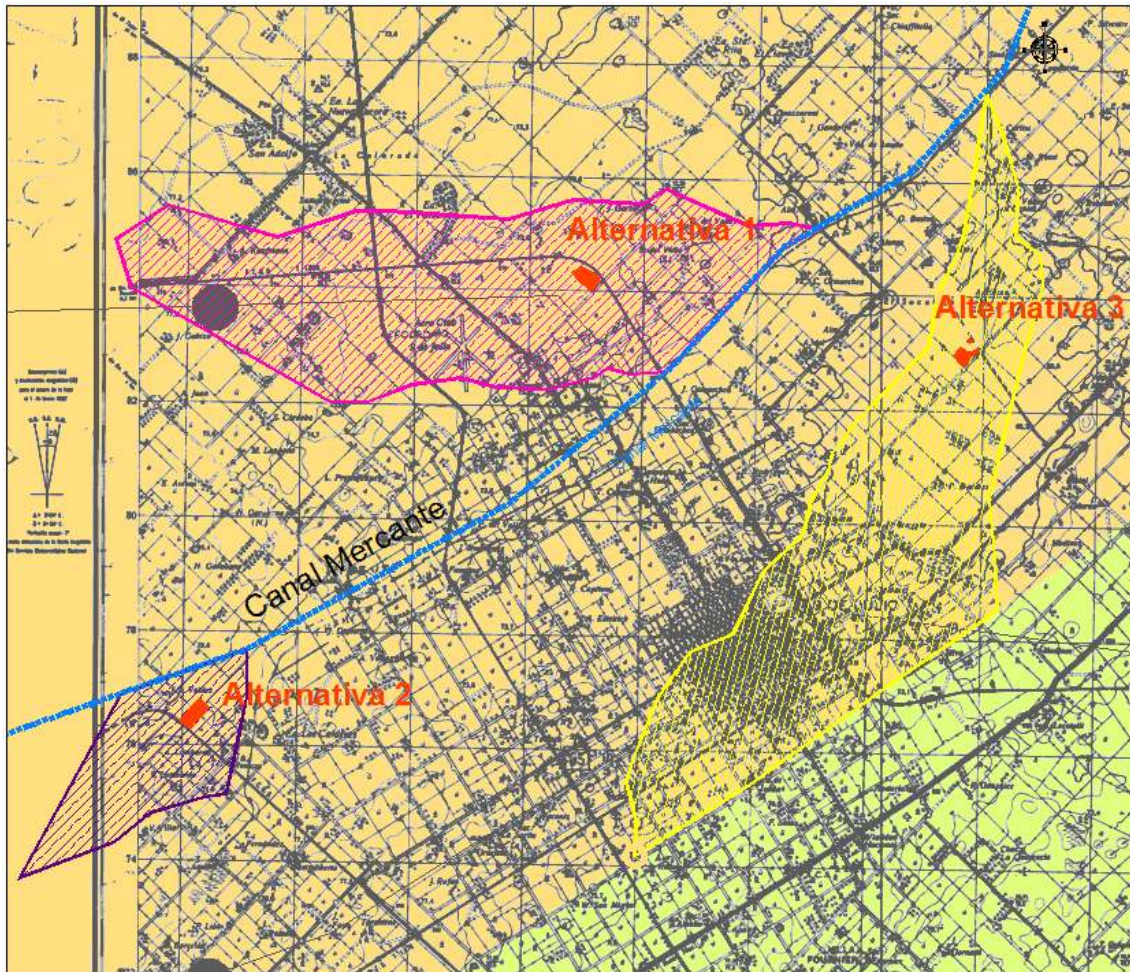
Las cotas según curvas IGN para cada alternativa son las siguientes:

- Alternativa 1: 72,00 m.
- Alternativa 2: 75,00 m.
- Alternativa 3: 70,00 m.

La pendiente general promedio del lugar es de 0,0003m/m.

A continuación se muestra el trazado de las subcuencas para cada zona de implantación, las mismas fueron generadas con base en las cuencas primarias (Delimitación de las Cuencas III y I) y con apoyo en la plancheta IGN que contiene las curvas de nivel con una equidistancia de 2,5m, se ha tomado en consideración el Canal Mercante como receptor de las subcuencas:





*Ilustración II-10: Plano de subcuencas para cada Alternativa estudiada*

Con los datos de los registros hidrológicos, las delimitaciones de las cuencas hídricas y la carta topográfica se ha determinado el área de influencia de inundación para los sectores en estudio y una recurrencia de 50 años.

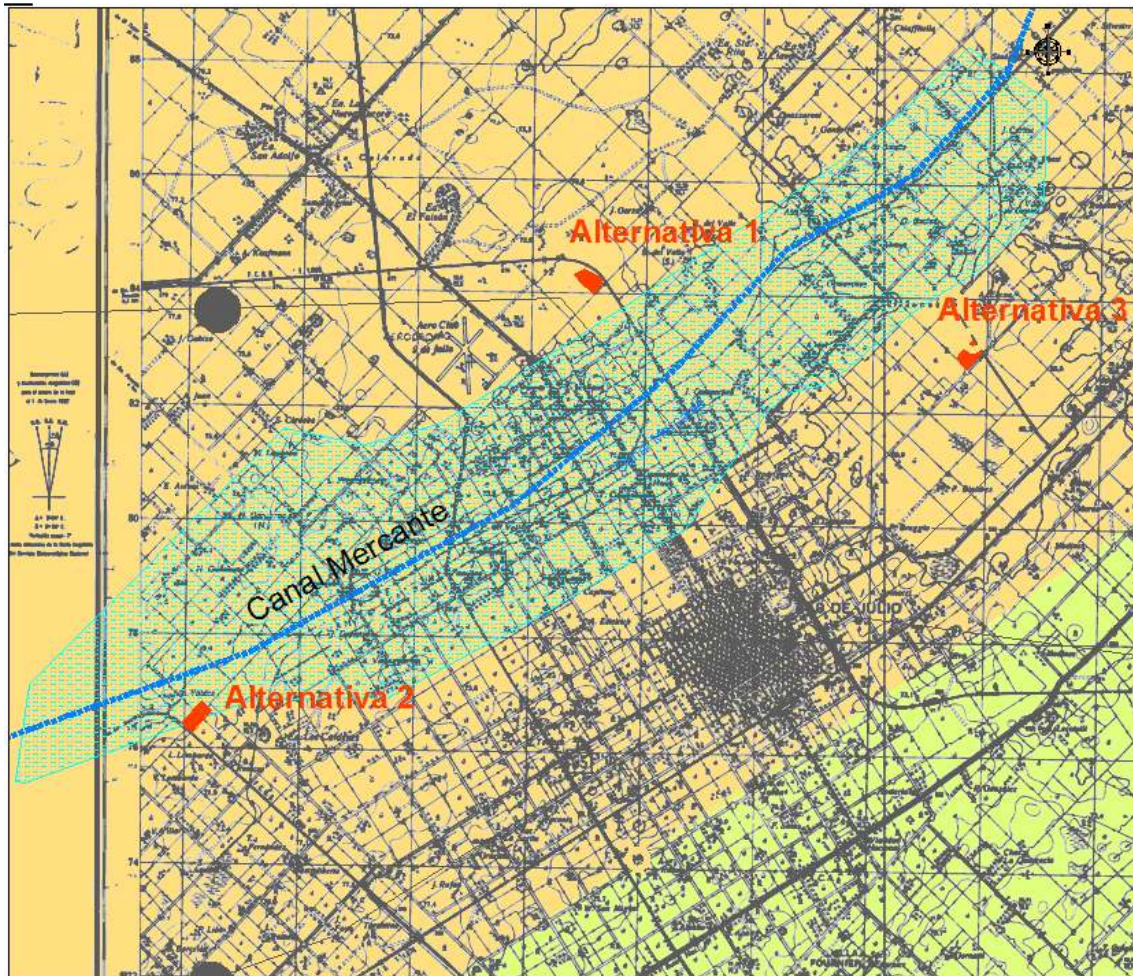


Ilustración II-11: Área de inundación de la zona en estudio Recurrencia 50 años

Se observa que la Alternativa 3 es la menos perjudicada a pesar de poseer la cota más baja.

#### II.G. Análisis y selección de Alternativa seleccionada

En este ítem se determinará la alternativa seleccionada teniendo en cuenta las variables mencionadas en el ítem II-A:

- Hidrología
- Topografía
- Hidrogeología
- Áreas de influencias (directas e indirectas)
- Influencia social

Como se indicara la topografía de la zona tiene una pendiente uniforme en sentido suroeste hacia el noreste, coincidentemente con el escurrimiento superficial de los excedentes hídricos y con el

gradiente de escorrentía de los acuíferos de los cuales se sirve la población que no posee servicio de agua de red. Dejando desde este punto a la Alternativa 3 como la más adecuada.

Situación similar sucede con el viento predominante de la región. Aunque en este caso se presentan dos situaciones diferentes. (El viento desde el suroeste hacia el noreste, muy frío e intenso, y la sudestada vientos desde el sudeste hacia el nordeste que genera un anegamiento del escurrimiento natural de los cursos de agua). Para esta variable tanto la Alternativa 1 como la 3 serían potencialmente viables, y la mejor ponderada debido a la anegabilidad es la Alternativa 3.

En relación a la hidrogeología para las tres alternativas se desarrollan de forma similar, modificando algunos valores en relación a los contenidos de sales disueltas. Esta variable es difícil de cuantificar debido a que la división de las zonas está determinada con los datos relevados antecedentes (perforaciones que se han ido realizando y registrando a lo largo del tiempo), pero considerado los datos para las tres alternativas en la subregión III, la Alternativa más recomendable es la 3 debido a que es la alternativa que menos afecta a la extracción de agua subterránea para los pozos de consumo urbano, y es el que se encuentra más aguas debajo de la recarga de acuíferos del lugar.

En cuanto al área inundable de las zonas, la Alternativa 3 es la más alejada del área inundable a pesar de poseer la cota más baja de implantación.

Con respecto a las áreas de influencias determinadas en cada alternativa para la Alternativa 1 existe una afectación al límite con la implantación del aeroclub de la ciudad, si bien en el aterrizan aviones de menor porte estaría limitando la posibilidad de crecimiento del mismo, por lo que se concluye que la Alternativa 3 es la más recomendable.

Influencia Social, en este punto se centra la elección definitiva del emplazamiento del relleno, se deberán generar audiencias públicas suministrando la información precisa de las influencias y efectos para luego seleccionar con el consentimiento social el lugar definitivo. Bajo esta variable resulta más aceptable socialmente la Alternativa 3.

**II.H. Relevamiento de campo**

Visita a la zona de implantación del Proyecto



Foto II-1: Camino de acceso Vista Oeste



Foto II-2: Vista SO desde interior del Predio



Foto II-3: Ingreso al Predio



Foto II-4: Vista lateral NE Zanja de desagüe pluvial



Foto II-5: Vista Norte del Predio



Foto II-6: Vista lateral NE Zanja del desagüe pluvial



Foto II-7: Vista Este del Predio



Foto II-8: Vista Sur desde el Predio



Foto II-9: Vista SE desde el Predio

---

**Alumna:**

*Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones*

En la visita a la zona de implantación del relleno se pudo observar que son áreas rurales con su biota modificada por el uso de la agricultura y ganadería. La descripción corresponde al Pastizal Pampeano. En las áreas vecinas poseen árboles eucaliptos, álamos y araucarias.

La fauna existente es la típica de la llanura pampeana, se encuentran perdices, patos silvestres, gallaretas, chajá, teros, chimangos, mulitas, hurones, comadrejas, carpinchos, este último se encuentra protegido. En la visita se pudieron divisar a casi todas las especies nombradas, siendo la de mayor número los teros y los patos silvestres.

En cuanto a la fauna íctica, el área seleccionada no tiene cursos de agua permanente, pero si semipermanentes como se puede apreciar en las fotos N° 6 y 7, sobre el lateral NE del predio escurre un canal de desagüe pluvial proveniente del casco urbano de la cuenca del parque General San Martín que descarga en el Canal Mercante. Se recopilaron datos suministrados por los lugareños y se puede decir que es la fauna típica de los ríos dulces perteneciente a la cuenca del río Salado, si bien la misma varía en función de la época del año (verano/invierno) los datos recopilados son los que se detallan, mojarras, bagres, pejerreyes, etc.

### **III.1. Objetivos y Beneficios estratégicos del proyecto**

Objetivos estratégicos:

- Generar un relleno controlado y monitoreado de los residuos sólidos de la ciudad.
- Alejar el relleno del área urbana.
- Crear conciencia social de la importancia de las 3 R (Reducir, Reciclar y Reusar) y separación de residuos.
- Trabajo genuino sostenible en el tiempo.

Beneficios estratégicos:

- Se beneficiará una población total de 36.494 habitantes.
- Reducir la proliferación de enfermedades relacionadas con los basurales en las poblaciones más vulnerables.
- Revalorización urbanística del área residencial.
- Conciencia social ambiental.

### **III. MARCO LEGAL**

Legislación ambiental del ámbito nacional, provincial y municipal. Específica y focalizada para el emprendimiento.

#### **III.A. Legislación Nacional**

- Constitución Nacional; en sus artículos 41, 42 y 124.  
Artículo 41: Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer según lo establezca la ley.  
Artículo 42: los consumidores de bienes y servicios tienen derecho a la protección de su salud y seguridad y a una información adecuada y veraz.  
Artículo 124: Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.
  
- Código Civil de la Nación, en su artículo 2618 dispone que las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruido, vibraciones y daños similares por ejercicio de actividades en inmuebles vecinos no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medien autorizaciones para aquellas.
  
- Ley General del Ambiente N° 25675. Decreto 2413/02. Sancionada el 6 de noviembre de 2002.  
Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.
  
- Ley N° 25.916 “Gestión de Residuos Domiciliarios”. Sancionada el 4 de agosto del año 2004.  
Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y disposición inicial. Recolección y transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación ínter jurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.

Capítulo I - Artículos 1°, 2°, 3°

Capítulo II – Artículos 5° y 6°

Capítulo III - Artículos 9° y 10°

Capítulo V – Artículos 17°, 18°, 19°, 20° y 21°

Capítulo VII – Artículo 24°

Capítulo VIII – Artículos 26°, 27°, 28°, 29°, 30° y 32°

Capítulo IX – Artículos 33° y 34°5°

Capítulo X – Artículos 35°, 36° y 37°

- Ley N° 20284 “Calidad del Aire Atmosférico” – Año 1973  
Establece los valores máximos permitidos de las emisiones a la atmósfera – Anexo II.

### **III.B. Legislación Provincial**

- Constitución de la Provincia de Buenos Aires., en su artículo 28, Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y el de las generaciones futuras.
- Decreto Ley 8912 “LEY DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y USO DEL SUELO”.  
Corresponde a los Municipios delimitar las áreas de su territorio (Rural, urbano y áreas complementarias, con su zonificación) y a la Provincia de aprobarlo.
- Ley N° 5965 y sus Decretos Reglamentarios N° 2009/60 - N° 3970/90 y 3395/96 de “Protección a las fuentes de provisión y a los cursos receptores de agua y a la atmósfera”.  
Prohíbe cualquier tipo de descarga de efluentes sin tratamiento previo. Delega el poder de Policía a los Municipios.  
El decreto 2009/60, reglamenta la presente ley en lo referente a los recursos hídricos. Autoridad de aplicación ADA (Autoridad del Agua).
- Ley N° 12257 “Código de Aguas de la Provincia de Buenos Aires – Decreto N° 3511/07”.  
Régimen de protección, conservación y manejo del recurso hídrico. Se deberá solicitar permisos de ocupación, uso y aprovechamiento del agua.
- Resolución OPDS N° 159/96, Aprobación del método de medición y clasificación de ruidos molestos al vecindario - Publicada: 09/08/1996  
Se le otorgan las facultades conferidas a la Secretaría de Política Ambiental por la ley 11.175, modificada por la ley 11.737.  
Adoptar la norma I.R.A.M. 4062/1984 con los alcances pertinentes en cada caso; para la medición y clasificación de ruidos molestos.
- Norma IRAM 4062 – Método de medición y clasificación de ruidos molestos.
- Ley N° 13.592 “Gestión integral de residuos sólidos urbanos”. Sancionada el 7 de diciembre del año 2006.  
Tiene como objeto fijar los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos, de acuerdo con las normas establecidas en la Ley Nacional N° 25.916 de “presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios”.  
Título I  
Capítulo I – Artículos 1° y 2°  
Capítulo II – Artículos 5° (sin reglamentar), 6°

Capítulo III – Artículos 7°, 9°, 11°, 13°, 14° y 15°

Capítulo IV – Artículos 17° y 18°

Título II – Artículos 25° y 26

- Decreto N° 1215/10 – Aprueba la reglamentación de la ley 13.592 “Gestión integral de residuos sólidos urbanos” – del 26/7/10.

Artículos 1°, 2°, 9°, 11° y 14°

- Resolución N° 1143/02 – Disposición de residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios. Flecha: 13 de agosto de 2002.

Normativa para la disposición de residuos urbanos en rellenos sanitarios. Anexo I – carga a disponer menor o igual a 50 toneladas.

### **III.C. Ordenanzas Municipales**

- Código Urbano Ambiental de la Ciudad de Nueve de Julio  
Normativas municipales que adhieren a las leyes provinciales (5965, 7488 y 11459, decretos reglamentarios 1601/95 y 1741/96 y toda otra norma existente en materia de;  
Provisión de servicios urbanos  
Control de perturbaciones ambientales  
Emisión de efluentes líquidos, gaseosos y sólidos  
Residuos peligrosos y patogénicos  
Olores y ruidos molestos
- Normativas del uso del suelo
- Zonas de protección patrimonial
- Reservas urbanas



#### **IV. LÍNEA DE BASE AMBIENTAL**

Por su ubicación y uso actual de los sitios en estudio para las alternativas planteadas, todas ellas poseen la misma línea de base ambiental.

##### *Factores Ambientales*

Son los elementos, variables, parámetros que forman parte del ambiente y los que pueden ser afectados o susceptibles de modificación, permitiendo identificar los efectos inducidos por el proyecto.

##### *Estado inicial de referencia pre-operacional*

En este ítem se realiza una descripción detallada del ambiente sobre el cual se producirán modificaciones por efecto de las obras y actividades del proyecto.

#### **IV.A. Medio Físico**

##### **IV.A.1 El clima**

El clima de esta región es una variación del subtropical húmedo, también denominado templado que se caracteriza porque la estación más cálida también es la más lluviosa. Presenta veranos cálidos e inviernos frescos y variables, con heladas frecuentes pero sin nevadas. Posee una temperatura media anual de 17°C.

La cantidad de precipitación forma una división entre la pampa húmeda y seca, la pampa húmeda recibe un promedio de 1000mm anuales y se encuentra favorecida por los vientos del Océano Atlántico. En la pampa seca ubicada al oeste de la región, sólo hay un promedio anual de 400mm de precipitación en suelo arenoso.

Los vientos característicos de la región pampeana son el pampeano y la sudestada. El primero proviene de un anticiclón antártico por lo que sus vientos son muy fríos y secos y soplan desde la dirección sur suroeste. Tiene una velocidad de hasta 100km/h, ocasiona lluvia, descenso de temperatura y grandes nubes de polvo.

La sudestada es un fenómeno meteorológico de vientos fríos del sur, que satura las masas de aire frío polar con humedad. Si el viento se mantiene por varios días y se presenten otras cuestiones naturales, el río de la Plata aumenta su nivel dificultando el drenaje de ríos menores, provocando el anegamiento de grandes zonas aguas abajo e inundaciones.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Medio
Temp. máx. abs. (°C)	40.0	39.0	36.0	33.0	30.0	27.0	25.0	23.0	21.0	19.0	17.0	15.0	22.7
Temp. máx. media (°C)	27.0	26.0	24.0	22.0	19.0	16.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	15.0
Temp. media (°C)	21.0	20.0	18.0	16.0	13.0	10.0	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0	10.2
Temp. mín. media (°C)	14.0	13.0	11.0	9.0	7.0	4.0	2.0	1.0	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	5.0
Temp. mín. abs. (°C)	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-6.0	-5.0	-4.0	-3.0	-2.0	-1.0
Precipitación total (mm)	100.0	110.0	140.0	160.0	170.0	160.0	140.0	110.0	80.0	60.0	50.0	40.0	1000.0
Días de precipitaciones (≥ 0.1 mm)	8	7	8	7	6	6	6	5	4	3	3	3	96
Humedad relativa (%)	67	68	70	72	74	76	77	78	79	80	81	82	74

Tabla IV-1: Tabla de temperatura y precipitaciones y vientos predominantes

En las últimas décadas se han podido identificar los períodos cíclicos de inundaciones y sequías (efectos producidos por el fenómeno de El niño y La niña). Los cuales se repiten aproximadamente cada 10 años, provocando enormes pérdidas económicas en toda la región.

A continuación se detallan gráficos generados por estudios hidrológicos según la precipitación diaria del periodo 1969-2008 datos suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), donde se ha analizado las estaciones de la Provincia que incluye la estación de la Ciudad de Nueve de Julio.

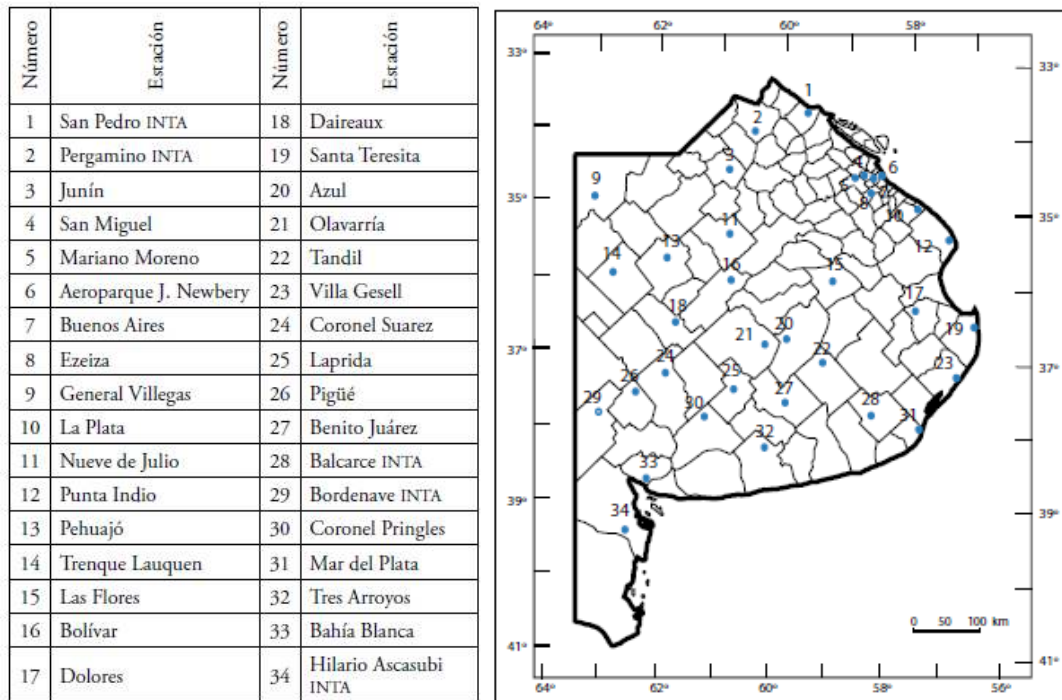


Figura IV-1: Ubicación de las Estaciones utilizadas

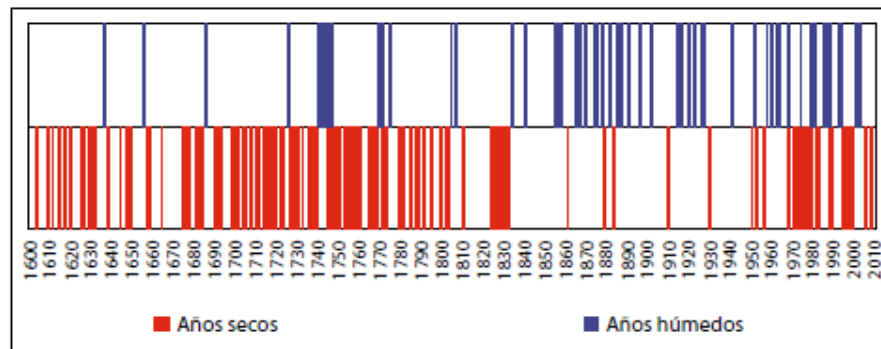


Figura IV-2: Distribución de años secos y lluviosos

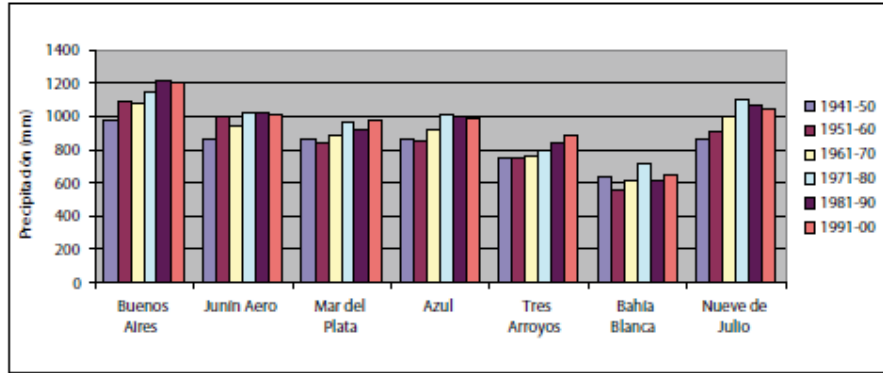
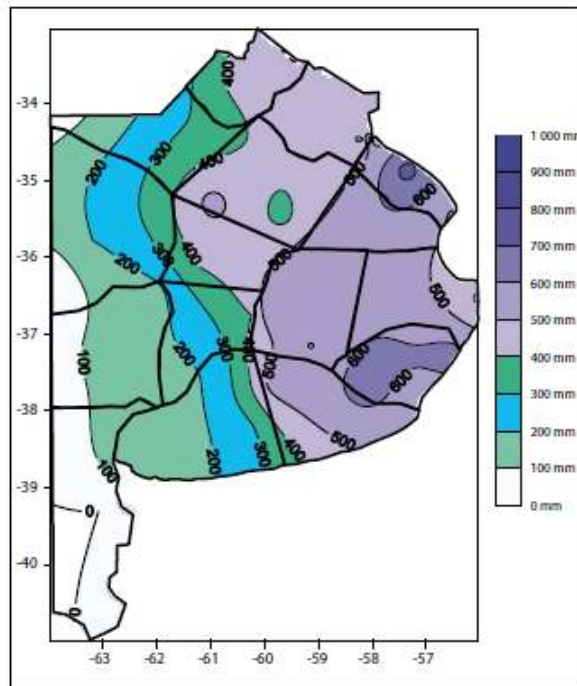
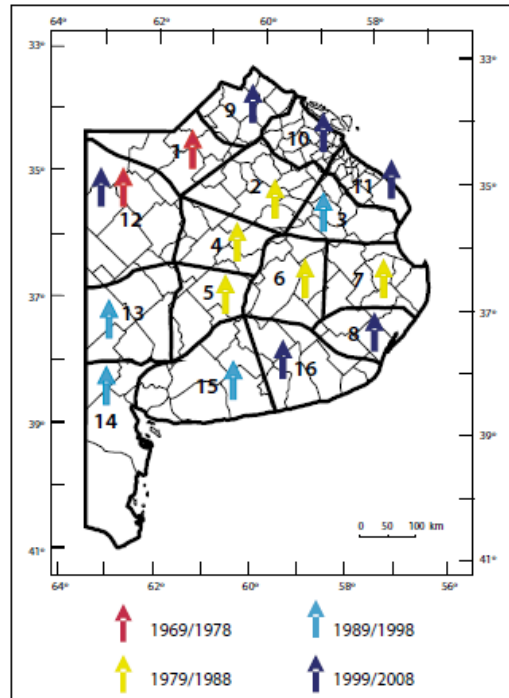


Figura IV-3: Precipitación media de las localidades de la Provincia

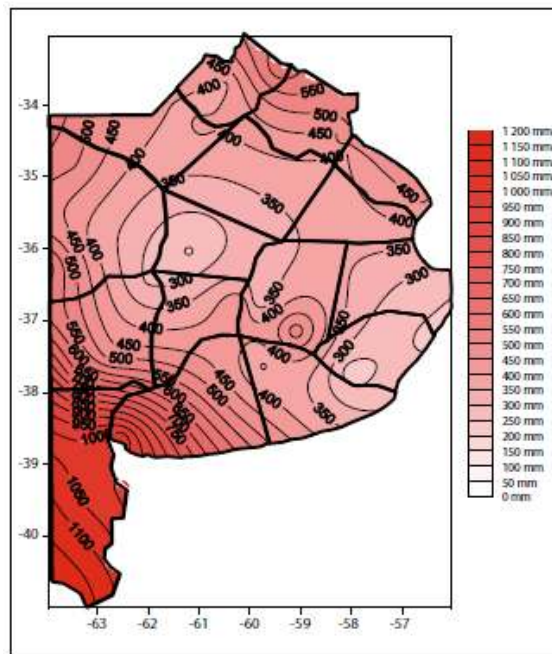


Mapa IV-1: Suma de excesos de agua en el suelo del año 2002 (mm)



Mapa IV-2: Década con el monto más alto de los valores medios de los excesos de agua en el suelo.

Deficiencias del agua (sequías)

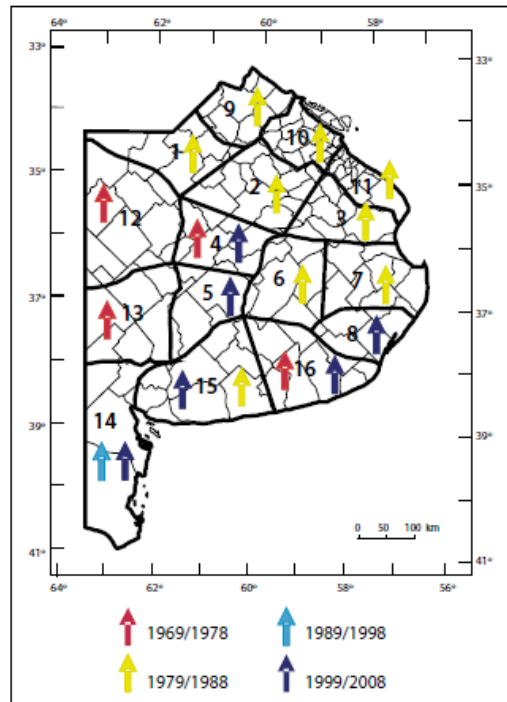


Mapa IV-3: Suma de déficit de agua en el suelo para el año 2008 (mm)

---

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

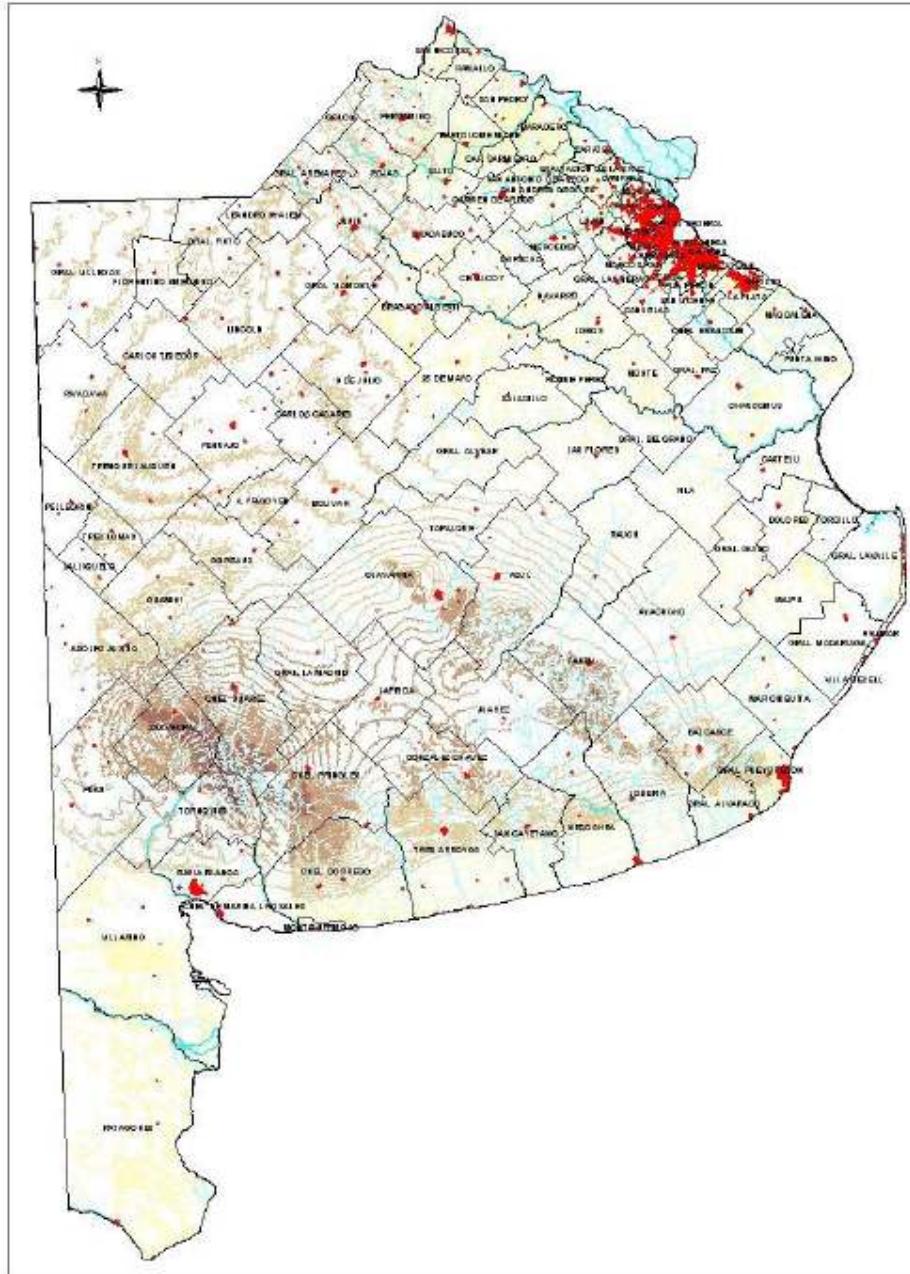


*Mapa IV-4: Decada con el monto más alto de los valores medios de déficit de agua en el suelo.*

Conclusiones: En la Provincia de Buenos Aires la presencia de eventos hidrológicos extremos de diversa severidad constituye una característica de la misma. Siendo la cuenca del Río Salado la más sensible a los excesos y la región sudoeste de la provincia a las deficiencias. Por la alta presencia de valores por encima de montos considerados como “umbral”, implica una constante de riesgo.

#### IV.A.2 La geomorfología

La Provincia de Buenos Aires se caracteriza por ser parte de una vasta llanura que ocupa aproximadamente unos 270000 km<sup>2</sup> y en donde habitan un tercio de la población del país.



*Mapa IV-5: Curvas de Nivel – Pcia de Buenos Aires*

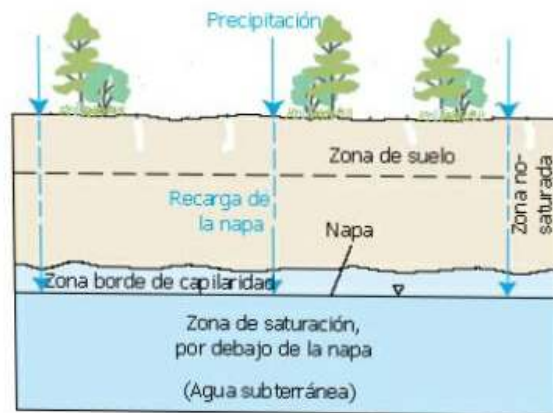
Los únicos accidentes geográficos notables de la llanura son los cordones serranos de Tandil y Ventana que ocupan alrededor del 10% de la superficie del territorio.

Las mayores pendientes se encuentran en las zonas de las sierras y en el resto de la provincia domina una topografía extremadamente plana, con pendientes del orden de uno por mil y escasa altura con respecto al nivel del mar.

Esta característica hace que el agua de lluvia tenga pocas posibilidades de circular por la superficie del terreno por lo que la mayor parte del agua precipitada vuelve a la atmósfera por evaporación y la transpiración de las plantas y otra parte se infiltra en el suelo y recarga los acuíferos. En los periodos lluviosos, los excesos de agua alimentan los acuíferos produciendo un ascenso del nivel de las aguas subterráneas la cual en muchas ocasiones aflora a nivel de suelo produciendo grandes lagunas superficiales que son características de las fuertes inundaciones de carácter semipermeable que han afectado en numerosas oportunidades a la provincia.

De lo anteriormente expuesto se desprende que la provincia de Buenos Aires contiene en el subsuelo una enorme cantidad de acuíferos con niveles de agua subterránea factibles de explotar.

Las aguas subterráneas y las fluviales forman parte del ciclo hidrológico. Las primeras son por un lado una fracción del agua de lluvia que se infiltra en el suelo, lo saturan y recargan a los niveles saturados en profundidad y las segundas por otro lado son una fracción que se encauza recargando o no los niveles de acuíferos sub-superficiales.



*Ilustración IV-1: Ciclo de infiltración*

Tanto el agua superficial de ríos o arroyos como el agua subterránea descargan en lagunas y mares donde vuelven a la atmósfera mediante la evaporación, cerrando el ciclo hidrológico.

La diferencia entre los caminos que sigue el agua superficial y el agua subterránea radica en que, mientras la primera circula libremente por la superficie de la tierra en forma de cursos de aguas con velocidades del orden de los kilómetros por día, las segundas lo hacen lentamente a través de los poros de las rocas con velocidades, en el mejor de los casos, de metros por día aunque normalmente es del orden de los centímetros por día.



*Ilustración IV-2: Líneas de recarga*

Este aspecto permite predecir con suficiente anticipación la velocidad de avance de una pluma contaminante. Por otra parte la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea y el material que está por encima de ella (ZNS) la hacen menos vulnerable a la contaminación.

La acción del hombre va introduciendo cambios importantes en el ciclo hidrológico de algunas regiones. Aumentando o reduciendo según el caso la tasa de evapotranspiración, o sea alterando el ciclo hidrológico y generando cambios locales o regionales.

La mayor parte de los espacios porosos de los sedimentos o rocas bajo el nivel freático están saturados de agua. Pero con porosidades y características permeables diferentes, lo que significa que no se mueven de igual manera.

De las variables antes descriptas y por su relación directa con el recurso, el clima varía gradualmente desde un tipo subhúmedo en el Noreste, donde las precipitaciones medias anuales superan los 1000mm y los excesos hídricos los 250mm/año a semiárido con lluvias medias de 370mm/año y déficit hídrico en el Sur-Suroeste de la provincia.

Dentro de los rasgos morfológicos mayores, domina la lluvia en sus distintas expresiones (ondulada, alta, deprimida, marginal costera, delta) por sobre los alineamientos serranos (Tandilia y Ventana) y sus bajadas y la comarca Norpatagónica como planicie diferenciable.

Existen amplias comarcas naturalmente arreicas (Noroeste, Norpatagónica), cuencas endorreicas (lagunas Encadenadas del Oeste, Chasicó) y exorreicas con distinta facilidad para el escurrimiento superficial.

Los caracteres geológicos son del tipo de las grandes llanuras con una monotonía superficial marcada, falta de afloramientos (excepto las sierras, barrancas costeras y valles de algunos cursos de agua), escasa deformación tectónica, predominancia de fracciones pelíticas y arenosas finas sobre las gruesas, continuidad y extensión areal considerable de las entidades geológicas.



Solamente los depósitos modernos y recientes de origen fluvial, marino y eólico se circunscriben a ámbitos reducidos en cambio la sección vertical es distintiva para casi todas las regiones, permitiendo la existencia de diferentes conformaciones hidro litológicas

Una geomorfología de llanura hace que las componentes verticales tales como la evaporación e infiltración prevalezcan sobre las horizontales como el escurrimiento superficial y subterráneo. Desde el punto de vista hidrogeológico en un medio poroso los acuíferos se disponen en capas sedimentarias horizontales o sub-horizontales, con compartimento hidráulico libre, semi-confinado o confinado.

La recarga se da en forma directa, autóctona o alóctona según el grado de confinamiento de los acuíferos. Como características generales pueden mencionarse la lentitud del flujo subterráneo y la importancia de la transferencia vertical del agua y la presencia de diferentes zonalidades hidro químicas (vertical, normal e invertida, geológica, antrópica).

#### **IV.A.3 Agua superficial y subterránea** **Hidrogeología.**

La hidroestratigrafía de la provincia de Buenos Aires es compleja, se reconocen en ella las siguientes unidades hidrogeológicas:

- 1) Basamento hidro geológico, constituido por rocas ígneas y metamórficas. “Basamento Cristalino” y las Metamorfitas Paleozoicas son las unidades acuífugas basales de los sistemas acuíferos que se desarrollan por encima de los mismos.
- 2) Sección Hipo-paraniana, se trata de una sucesión sedimentaria de origen mayoritariamente continental dividida en tres sub-secciones de las cuales la mejor conocida es la superior reconocida como formación Olivos que presenta varios niveles acuitados y algunos acuíferos de variable salinidad y muy poco conocidos a la actualidad.
- 3) Sección Paraniana, de origen marino, se encuentra sobre la anterior, constituida por la formación Paraná, predominando los sedimentos acucludos y existiendo algunas intercalaciones acuíferas de muy buen rendimiento. Se extiende ampliamente en la región a excepción de las zonas donde a la altura relativa del basamento ha controlado la transgresión miocena.
- 4) Sección Epi-paraniana, se desarrolla en toda el área de estudio a excepción de las donde aflora el basamento de roca dura. Las arenas de esta sección denominadas Arenas Puelches o Formación Puelches continentes del Acuífero Puelches ampliamente estudiado. Hacia el sudoeste también engranan lateralmente con sedimentos más finos denominados Araucanos de características hidráulicas más limitadas.

Por encima, los denominados Sedimentos Pampeanos contiene al denominado Acuífero Epi-puelche que además de la capa freática o libre presenta otros niveles

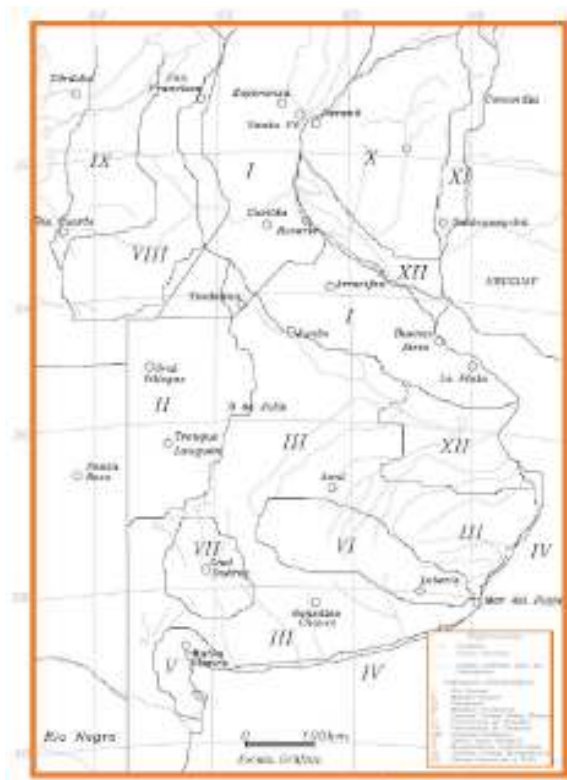
productivos de carácter semiconfinado a semilibre. Los sedimentos pampeanos brindan caudales más bajos comparativamente con los obtenidos en el Acuífero Puelches.

En algunos sectores y por encima de esta unidad se identifican sedimentos más modernos denominados Post-Pampeano de menor espesor y variado origen. La formación Junín de morfología eólica constituye una alternancia de elevaciones y depresiones poco pronunciadas.

La sección Epi-paraniana se conforma entonces con una serie de acuíferos semilibres, ubicados en las Arenas Puelches y en los sedimentos Pampeanos, además éstos últimos contienen a la capa libre o Acuífero Freático. La recarga del sistema se produce a partir de las precipitaciones, especialmente en las áreas ínter fluviales y la descarga principal se produce en los cursos aguas principales.

La Hidro estratigrafía de la cuenca de Bahía Blanca es más compleja por tratarse de Acuíferos más profundos y deben considerarse en forma particular. La Sección Hipoparaniana superior corresponde al Acuífero termal surgente de la cuenca de Bahía Blanca.

Subregiones Hidro geológicas: modelo propuesto por Jorge N. Santa Cruz y Adrián Silva Busso.



Mapa IV-6: Subregiones Hidrogeológicas

A continuación se describen las Subregiones en las que se circunscribe el proyecto.

Subregión hidro geológica I – Subregión Río Paraná

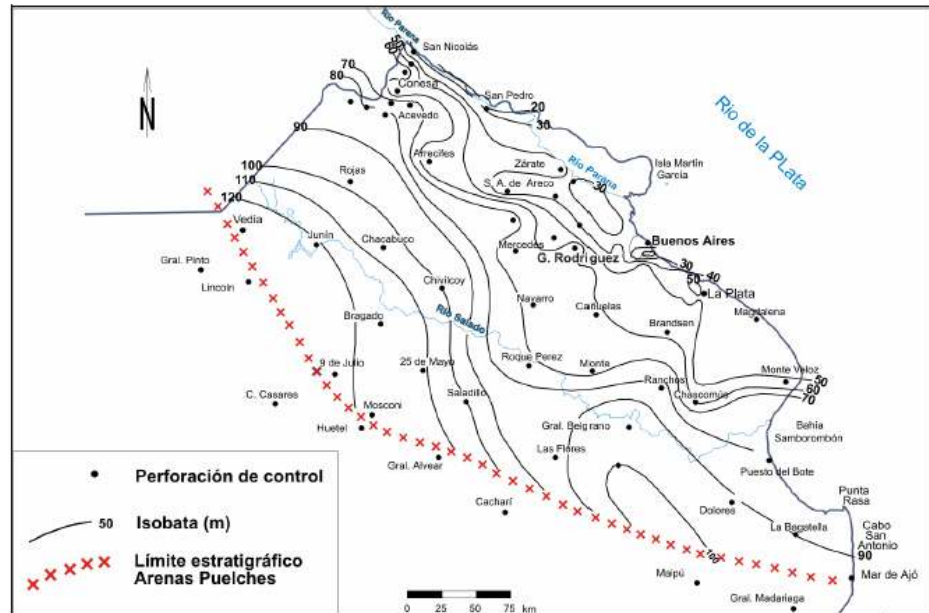
Se extiende desde la cuenca del río Salado y sudeste, hacia el norte hasta el meridiano 33° 30' o los bajos submeridionales, al este el río Paraná y al oeste hasta aproximadamente el paralelo 62° 30'. Los principales acuíferos de esta región se caracterizan por la siguiente estratigrafía, según la siguiente tabla.

Estratigrafía	Hidro estratigrafía	Acuíferos principales
Sedimentos Pampeanos	Epiparaneano	Acuífero Pampeano
Formación Puelches	Epiparaneano	Acuífero Puelches
Formación Paraná	Paraneano	Acuífero Paraná
Formaciones Olivos, Mariano Boedo	Hipoparaneano	Acuitardo
Basamento Cristalino	Basamento Hidrogeológico	Acuífugo

*Tabla IV-2: Acuíferos Subregión I*

La Zona No-Saturada (ZNS) posee un espesor variable entre pocos centímetros y 10 metros, llegando a aflorar la superficie freática en el sector de la planicie aluvial del río de La Plata. El acuífero freático está contenido en depósitos del pampeano (ocasionalmente también pos-pampeano en las zonas más bajas) y configura una unidad desde el punto de vista hidráulico con un semi-libre también allí alojado, más productivo.

En la base del Pampeano se localiza un acuitardo (limos arcillosos, arcilla limosa), coincidentemente en general con la formación Ensenada o equivalentes, que sirve de techo al acuífero Puelches (formación Arenas Puelches) con un reducido desarrollo de 2 a 12 metros. El Acuífero Puelches yace en toda la región, extendiéndose hacia el sur y penetrando en las vecinas provincias de Santa Fé, Entre Ríos y Córdoba. Es el más explotado del país en volumen en la actualidad.



Mapa IV-7: Límite del Acuífero Puelches

La secuencia continúa con un espesor de arcillas marinas verdes azuladas correspondiente a la sección superior de la formación Paraná, compartimiento acuícludo, por sobre arenas verdes a grisáceas también marinas, acuíferas, que conforman la base de dicha formación.

Por debajo se hallan arcillas pardo rojizas continentales muy plásticas, acuícludas pertenecientes a la formación Olivos (Sección superior), techo de una unidad acuífera confinada localizada en las arenas basales de esta formación.

El Hidro apoyo del sistema acuífero está constituido por rocas del Basamento y en ciertos sectores, por rocas basálticas asignables a la formación Serra General, sobrepuestas en discordancia a la anterior y halladas en perforaciones practicadas en el sector de San Nicolás, Pergamino y en Bahía Blanca Samborombón. Es considerado acuífero al no poderse comprobar la existencia de acuíferos de fisuras.

La recarga del acuífero freático y semi libre Pampeano es autóctona directa, a expensas de excedentes hídricos que superan los 250 mm/año.

En el acuífero Puelches es autóctona indirecta por filtración vertical desde la unidad superior a través del acuitado, en aquellas posiciones donde su nivel piezométrico resulta negativo.

Los acuíferos Paraná y Olivos reconocen recarga alóctona, habiéndose demostrado recientemente la inexistencia de filtración vertical a través de las arcillas de la formación Paraná.

Puede situarse la descarga regional del sistema hacia la ribera de los ríos Paraná y de la Plata y la local, en los cursos de agua superficial de comportamiento efluente. En el caso del acuífero Puelches, la intensa explotación introdujo una fuerte distorsión de la red equipotencial, evidenciado la existencia de extensos conos de depresión regional emplazados en el área metropolitana (conurbano) y Gran La Plata.

Estas hidroformas antrópicas forzaron un cambio en el sentido de flujo y en el comportamiento en parte de los ríos y arroyos del área, acompañado de intrusión salina desde la planicie aluvial del río de La Plata y depleción del conjunto freático semi libre Pampeano.

El acuífero freático y semi libre Pampeano ofrecen en general aguas de buena calidad con baja salinidad entre 500 a 2000 mg/l, excepto en la planicie aluvial del río de La Plata y valles inferiores de los ríos y arroyos principales donde puede alcanzar hasta los 10000 mg/l.

Para el acuífero Puelches normalmente no supera los 2000 mg/l desmejorado, como el caso anterior, hacia la planicie del río de la Plata y cuenca del río Salado. Los acuíferos confinados infrapuestos albergan aguas salobres a salina, con extremos de 3000 mg/l a más de 10000 mg/l.

#### Subregión Hidrogeológica II o Subregión Médano Invasor

Corresponde en su extensión a los afloramientos de la formación Junín y aproximadamente se extiende desde la cuenca del río Salado al Este, hacia el norte hasta la cuenca del río Carcarañá, al oeste hasta aproximadamente el meridiano 63°30' y al sur hasta las lagunas encadenadas. Los principales acuíferos de la región se caracterizan por la siguiente estratigrafía e hidroestratigrafía.

Estratigrafía	Hidro estratigrafía	Acuíferos principales
Sedimentos Pampeanos	Epiparaneano	Acuífero Pampeano
Formación Junín	Epiparaneano	Acuífero Libre S/D
Formación Paraná	Paraneano	Acuífero Paraná
Sedimentos Pampeanos – Araucano	Epiparaneano	Acuitardo
Formación Olivos	Hipoparaneano	Acuitardo / Acuífugo
Basamento Cristalino	Basamento Hidrogeológico	Acuífugo

*Tabla IV-3: Acuíferos Subregión II*

La secuencia geológica que comprende a la componente física del sistema, comienza con los términos arenosos y limo arenosos eólicos representados por la formación Junín y equivalentes, en los cuales se desarrolla la ZNS y generalmente también el acuífero Freático, principal proveedor de aguas de baja salinidad, cubriendo aproximadamente el 72% del área.

Acuífero semi libre, con limos arcillosos a arcillas limosas en su base que sirven de techo acuitardo a la siguiente unidad acuífera. En la mayor parte de la región se trata de la formación Araucano, portadora de aguas salobres y de bajo rendimiento. En el sector norte, de la formación

arenas puelches que penetra desde la región noreste con aguas en general de baja salinidad en un acuífero semiconfinado.

El esquema en profundidad es similar al planteado para las regiones Noreste y Salado-Vallimanca hasta la profundidad de yacencia de la formación Las Chilcas, con alternancia de relativamente importantes espesores acuicludos y acuíferos terciarios, éstos últimos con agua de mala calidad. Se añade en el sector meridional un elemento perteneciente a la cuenca de Macachín, cual es la formación Abramo.

La base del sistema está dada por el basamento, representado por rocas pertenecientes al zócalo de ambos sistemas serranos.

La recarga en la fase activa del sistema (por encima de la formación Paraná) es autóctona directa, con presencia del fenómeno de recarga rechazada, en áreas bajas intermedanasas.

Las zonas principales de recarga a favor de la permeabilidad de los sedimentos arenosos, determinan la ocurrencia de lentes de agua dulce en relación interfacial con un marco regional de aguas salobres.

Las más notables se localizan en Nueve de Julio, Moctezuma, Pasteur, Diego de Alvear, Henderson, Mari Lauquen, Saliqueló, Coronel Granada y son la fuente casi excluyente de provisión de agua doméstica en la región. Los acuíferos confinados más profundos reconocen recarga alóctona y suelen presentar surgencia.

La descarga se ha reconocido para la porción activa del sistema (flujo local), hacia los bordes representados por los álveos del río Salado y Arroyo Vallimanca. No existe una densidad suficiente de información profunda como para advertir con cierto detalle la que ocurre en los acuíferos profundos, admitiéndose que debería ocurrir hacia el Océano Atlántico.

Las aguas de menor tenor salino se corresponden con el acuífero freático cuando yace en cuerpos medanosos (lentes de agua), total de sólidos disueltos (TSD) entre 400 mg/l a 2000 mg/l y con el acuífero Pampeano en el sector septentrional del área. En el resto el panorama es de aguas con contenido de sales elevado (hasta 30000 mg/l) excepto las mencionadas.

El Acuífero Puelches contiene aguas dulces en el extremo norte y sabores en el resto de su ámbito, condición cualitativa que predomina en su coetáneo Araucano. Son salinas las alojadas en los acuíferos confinados profundos al superar los 10000 mg/l, alcanzando puntualmente hasta 60000 mg/g.

### III Subregión Hidrogeológica III o Subregión Pampeana

Corresponde a la zona de afloramiento de los Sedimentos Pampeanos, es un área muy extensa con áreas de diferentes características hidráulicas e hidro químicas. Se extiende desde la Cuenca del

río Salado al NE y E, hacia el Sur hasta la costa atlántica y al O hasta aproximadamente el meridiano 63°30'. Los principales acuíferos se caracterizan por la siguiente estratigrafía e hidro estratigrafía.

Estratigrafía	Hidro estratigrafía	Acuíferos principales
Sedimentos Pampeanos	Epiparaneano	Acuífero Pampeano
Formación Paraná	Paraneano	Acuífero Paraná
Sedimentos Pampeanos – Araucano	Epiparaneano	Acuitardo
Formación Olivos	Hipoparaneano	Acuitardo / Acuífugo
Basamento Cristalino	Basamento Hidrogeológico	Acuífugo

*Tabla IV-4: Acuífero Subregión III*

El sistema hidrogeológico que se describe, cuya zona superior donde se emplaza la ZNS y la parte superior del acuífero freático admite una amplia variación litológica que va desde arenas eólicas en los médanos occidentales y dunas costeras, limos, arcillas y limos arcillosos, hasta arenas fluviales y conchillas en el borde litoral.

Subyacen los sedimentos del pampeano, contenedores del acuífero freático y otro semilibre hidráulicamente asociado. En su base se identifica un variable espesor pelítico (limos arcillosos, arcillas limosas a limo arenosas), que actúa como acuitardo, techo de los acuíferos subyacentes.

Sobre margen izquierda del río Salado y transgrediéndolo hacia el Sur, se halla en esa posición el acuífero semiconfinado contenido en la formación Arenas Puelches que más al sur pasa lateralmente a su sincrónica Formación Araucano, también semiconfinada pero de menor calidad acuífera y con aguas salobres.

Por debajo se prolonga una sucesión de acuíferos confinados con agua salobre salina y acucludos (formaciones Paraná y Olivos), sobre arcillas, arcillas arenosas y areniscas de las formaciones río Salado, General Belgrano y Las Chilcas, alumbradas por perforaciones de exploración petrolíferas que constataron el carácter de acuífero de algunos intervalos, con agua muy salina. Siguen basaltos atribuibles a la formación Serra Geral también mencionados para la región Noreste, primariamente acuífugos sin conocerse si poseen permeabilidad secundaria.

El basamento hidro geológico está representado por rocas graníticas, gneisses y cuarcitas. La recarga es autóctona directa, del tipo areal con manifestaciones localizadas en sectores donde adquiere expresión las geoformas medanosas.

También aquí ocurre recarga rechazada en las zonas bajas planicies aluviales, bajos endorreicos, planicies marginales de cuerpos lagunares cuando acaecen períodos de generosidad pluvial. Como ocurre en las regiones tratadas precedentemente, las unidades acuíferas más profundas se recargan alóctonamente.

La descarga es consuntiva y local, localizada en los cursos fluviales y lagunas, de neto carácter ganador o efluente, proceso al cual debe su nombre el río Salado, receptor de caudal básico con moderadamente alta salinidad. La regional ocurre hacia la Bahía de Samborombón.

La circulación subterránea sucede a muy baja velocidad, con gradientes del orden de centímetros por kilómetros.

Hidro químicamente, existe una amplitud muy marcada en los acuíferos superiores. En el freático va desde 500 mg/l a 1500 mg/l en los cordones arenosos y conchiles litorales y médanos mediterráneos, mientras que en el pampeano se registran tenores salinos entre 500 mg/l y 20000 mg/l, con una tendencia general al incremento de sales disueltas hacia el eje del Salado. El acuífero Puelche ofrece concentraciones entre 2000 mg/l y 10000 mg/l.

Los acuíferos profundos son de carácter salobre a salino, prevaleciendo esta última calificación con extremos que superan los 60000 mg/l.

#### Hidrodinámica e Hidro Química de los principales Acuíferos de la Provincia

##### 1) Acuífero Pampeano

El agua se encuentra alojada en los poros de los sedimentos Pampeanos, los que están integrados por limos arenosos, algo arcillosos, de color castaño con tonalidades amarillentas a rojizas, con intercalaciones calcáreas en forma de nódulos o estratiformes conocido como tosca.

El espesor que pueden alcanzar los sedimentos Pampeanos varía entre los 20 y 120 m, en coincidencia con la profundidad del techo de la formación Puelches.

En algunos sectores y por encima del Pampeano se encuentran sedimentos mas modernos y de menor espesor denominados post pampeano, ubicados generalmente en los valles de los ríos y en posiciones topográficas bajas.

Esta unidad se caracteriza por mantener sus paredes verticales en cortes y perforaciones brinda caudales más bajos comparativamente con los obtenidos de las arenas puelches, debido a su menor permeabilidad.

Sus parámetros hidráulicos se pueden sintetizar en los siguientes valores:

- Porosidad efectiva 10%
- Permeabilidad 5 a 10 m/d
- Transmisividad 100 m<sup>2</sup>/d a 200 m<sup>2</sup>/d
- Coeficiente de almacenamiento orden de 10 – 3
- Caudales obtenidos más comunes entre 40 y 100 m<sup>3</sup>/h
- Las aguas de la capa freática o libre pueden clasificarse como bicarbonatadas sódicas, magnésicas cálcicas, mientras que las aguas semiconfinadas del pampeano pueden clasificarse como bicarbonatadas sódicas, cálcicas magnésicas.
- El acuífero registra un aumento de la salinidad de sus aguas hacia el oeste. En Baradero y Campana el residuo seco alcanza los 600 mg/l, en Arrecifes 800 mg/l, Pergamino 1000 mg/l,



Mercedes 900mg/l, mientras que en Lincoln por ejemplo, el residuo seco alcanza los 1200 mg/l, en Bolívar 1100 mg/l en Colón 1800 mg/l.

- La salinidad del área de esta región también aumenta en las áreas de las llanuras de inundación de los grandes ríos y arroyos donde se hallan importantes depósitos de sedimentos post pampeano alcanzando incluso valores superiores a 2000 mg/l.
- Por otra parte el pampeano se caracteriza por aportar a las aguas subterráneas elementos nocivos tales como Flúor y Arsénico que en muchos casos, dado los altos tenores impide su utilización como agua potable.
- Estas circunstancias regulan la extracción en función de la potabilidad natural al flúor o arsénico, y no a sus posibilidades hidrodinámicas.

## 2) Acuífero Puelches

Es el acuífero más importante de la región por su calidad buenos rendimientos. Las Arenas Puelches son arenas cuarzosa, maduras, prácticamente carentes de cemento, de colores amarillentos a grisáceos o blanquecinos, de grano fino a mediano, con intercalaciones de gravillas y rodados en sus niveles inferiores.

Se encuentra a profundidades variables entre 40 metros en las cercanías del río Paraná, a más de 100 metros en Pergamino y 120 metros en Junín.

Sus espesores son muy variables (especialmente el cuerpo de arena) pudiéndose considerar valores más comunes entre 20 y 35 metros con espesores mayores en algunos sectores.

Presenta los valores de presión (cotas piezométricas) hacia el oeste y fluye hacia el noreste y este con valores próximos a 9900m<sup>3</sup>/d.

Los parámetros hidráulicos se pueden sintetizar en los siguientes valores:

- Porosidad efectiva de hasta 20%.
- Permeabilidad de hasta 25 m/d.
- Transmisividad entre 300-500 m<sup>2</sup>/d.
- Coeficiente de almacenamiento orden 10<sup>-3</sup> e incluso 10<sup>-4</sup>.
- Caudales específicos más comunes entre 3 y 11 m<sup>3</sup>/h.
- Caudales obtenibles más comunes entre 50 y 120 m<sup>3</sup>/h.
- Caudales máximos sin garantías de sustentabilidad hasta 200 m<sup>3</sup>/h.

Las aguas del Puelches son consideradas bicarbonatadas cálcicas magnésicas sódicas y carbonato cloruradas, pero pueden ser clorosulfatadas cuando se hallan en contacto con sedimentos post pampeanos y/o en las cercanías de las áreas de descarga subterránea.

La descarga se produce en los cursos de agua principales, mientras que la recarga del sistema se alimenta de las precipitaciones, que caen especialmente en las áreas interfluviales (o sea, en las superficies más elevadas que se encuentran entre dos ríos).

La química del acuífero puelches, en términos generales, es buena, con valores de residuo seco salino inferiores a los 500mg/l. Sin embargo desmejora hacia el oeste de la región, registrándose en parte de los partidos de Pergamino, Colón, Rojas, Salto y Chacabuco, aguas con valores de residuo salino superiores a los 2000 mg/l.

Por debajo de los acuíferos más explotados de la sección epiparanaeana, se encuentra el acuífero Paraná también conocido como “arcillas verdes” por los perforistas. La extracción de agua de este acuífero esta limitada por la gran profundidad a la que se encuentra y la elevada salinidad de sus aguas, que son mayores a 2500mg/l.

Éstas sólo pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o industriales, como por ejemplo la fabricación de cerveza. En perforaciones para la industria se han obtenido caudales de hasta 180 m<sup>3</sup>/h.

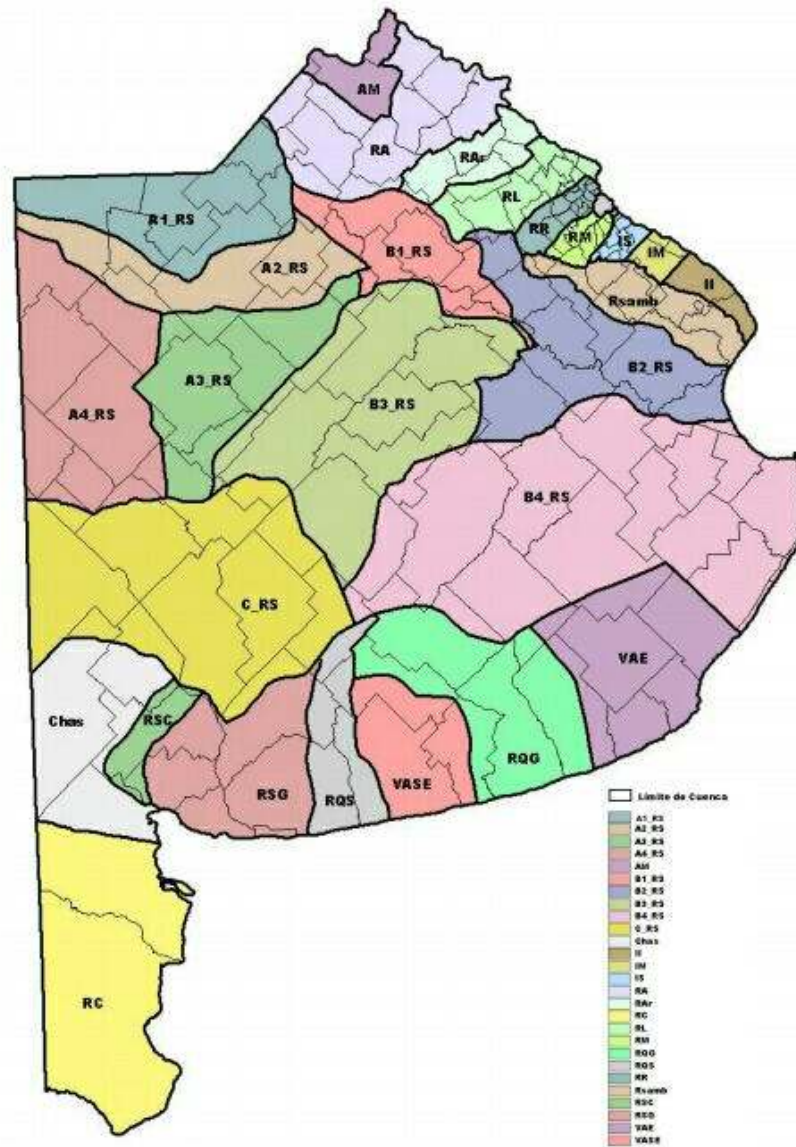
La formación Paraná se ha originado en ambiente marino y su sedimento está constituido por arcillas grises azuladas y verdes, con intercalaciones arenosas y abundantes fósiles marinos. Su espesor aumenta hacia el sur de la región pudiendo sobrepasar los 500 metros de potencia.

#### IV.A.4 **Hidrología.**

Regiones hidrográficas de la Provincia de Buenos Aires.

La región hidrográfica es la unidad espacial básica para evaluar la función ambiental de los recursos naturales y su dinámica de conservación y manejo, de esta manera se convierte en un emergente sintético importante del funcionamiento del ambiente considerado éste como un sistema complejo formado por la interacción entre el medio biofísico, la organización social, la economía, la producción, la tecnología, la gestión ambiental – “Herrero A.C. y Fernández L. 2008”.

Por otra parte, independientemente de la unidad de clasificación por regiones, es necesario considerar las cuencas hidrográficas en forma individual ya que la puesta en funcionamiento de la Autoridad del Agua (ADA), de los comités de cuencas cuyo objeto es promover el desarrollo integral permitiendo la planificación de los usos, presentación y control del recurso en un marco institucional óptimo integrado con los municipios.



Mapa IV-8: Mapa de los Comités de cuencas de la Provincia de Buenos Aires

El partido de Nueve de Julio pertenece a tres Comités de cuencas, a saber:

- A2-RS, Comité de la Subregión A2 de la Cuenca Hídrica del Río Salado. Número de Resolución 011/01. Integrado por los partidos de Junín, Lincoln, Florentino Ameghino, General Viamonte, General Villegas, Carlos Tejedor, Nueve de Julio y Bragado.
- A3-RS, Comité de la Subregión A3 de la Cuenca Hídrica del Río Salado. Número de Resolución 010/01. Integrada por los partidos de Nueve de Julio, Carlos Casares, Carlos Tejedor, Pehuajó, Bragado, Trenque Lauquen, Daireaux, Hipólito Irigoyen y Lincoln.

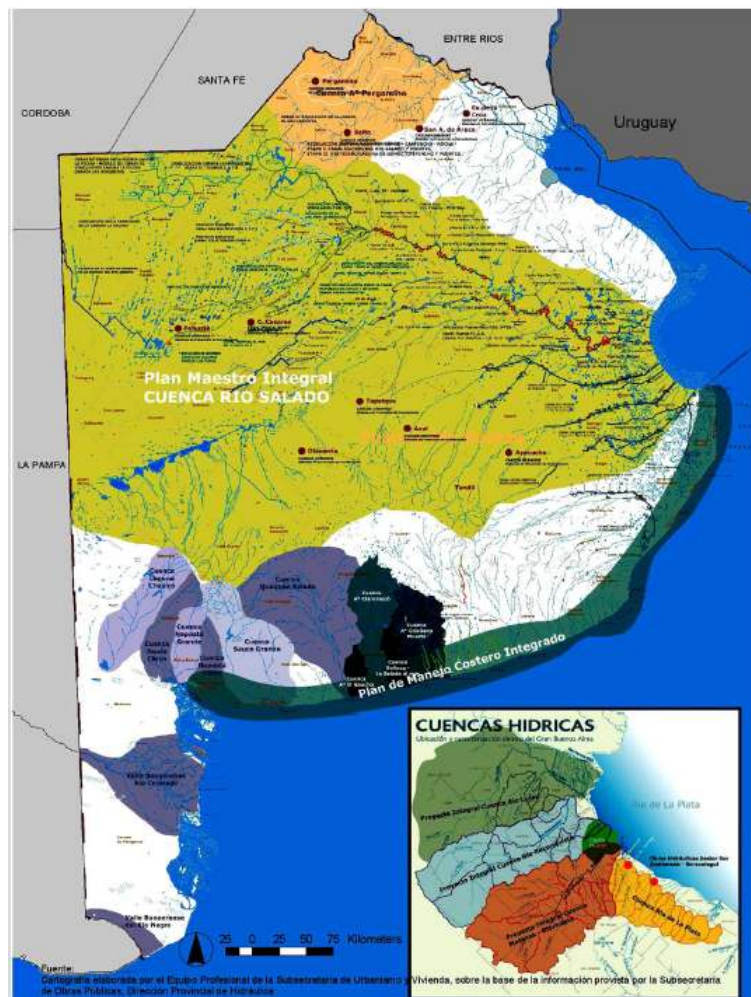
---

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

- B3-RS, Comité de la Subregión B3 de la Cuenca Hídrica del Río Salado. Resolución 015/01. Integrado por los partidos de Roque Pérez, Olavarría, Bolívar, Hipólito Irigoyen, Carlos Casares, Nueve de Julio, 25 de Mayo, Saladillo, General Alvear, Las Flores y Tapalqué.

**PRINCIPALES CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES**



Mapa IV-9: Mapa de las Principales Cuencas Hidrográficas de la Provincia de Buenos Aires.

La Cuenca del Plata, con una superficie de 3.200.000 km<sup>2</sup> es la quinta cuenca hidrográfica más grande del mundo. Abarca importantes territorios pertenecientes a Argentina, Bolivia, Brasil, Uruguay y la totalidad de Paraguay.



*Mapa IV-10: Mapa de la Cuenca del Plata*

Los dos grandes ríos de la Cuenca el Paraná y el Uruguay, tienen una densa red de afluentes, subafluentes y tributarios menores, como los ríos Paraguay, Pilcomayo, Bermejo, Salado, Carcarañá, río Tercero, río Cuarto, Iguazú, Gualeguay, arroyo Nogoyá, Mocoretá, Gualeguaychú, Miriñay, Aguapey, Río Negro, Guaycurú, Pilagá, San Javier, Oueguay, Arapey, Guayquiraró y Samborombón entre otros.

La cuenca del Plata se encuentra entre los paralelos 14 y 37° sur y los meridianos 43 y 67° oeste. Es geopolíticamente importante en sudamérica, pues abarca zonas con diferentes características hidrográficas, económicas y socioculturales.

A continuación se describe la cuenca en la que se encuentra circunscripta nuestro proyecto.

#### CUENCA DEL RÍO SALADO

La denominada cuenca del río Salado está comprendida en toda su extensión dentro de la pampa deprimida, la misma tiene recorrido definitivamente Noroeste -Sureste y se dilata en coincidencia con la cuenca imbrífera del río homónimo hasta la bahía de Samborombón.

Su hidrografía es denominada por el río Salado, que desagua toda la región con el concurso de escasos efluentes y numerosos lagos, algunos de extensión considerable.

El río Salado, con nacientes en la llanura de la Provincia de Santa Fe (Teodelina), recién en territorio bonaerense recibe tributarios, que en general provienen de su margen izquierda, siendo los más importantes, los arroyos Vallimanca y Las Flores.

En el curso hay presencia de cuerpos lagunares, que funcionarían como niveles de base locales, siendo más frecuentes en las partes medias e inferiores, se destacan las lagunas Vitel, Chascomús, Chis Chia, La Tablita, Las Barrancas y la de Monte.

El río Salado, con su recorrido de 700 km, desde cabeceras a desembocadura, presenta una trayectoria tortuosa, con grandes y numerosos meandros, que alargan considerablemente su recorrido, los más notables son los que se observan frente a las localidades de General Belgrano y Castelli, en este último el ensanchamiento del cauce forma la laguna de la Tigra.

Un rasgo morfológico interesante directamente relacionado al río Salado lo constituyen los cordones conchiles que, con un desarrollo de 6 a 7 metros de altura sobre el nivel de la llanura circundante generan un obstáculo de importancia en el tramo final tanto del río Salado como del Samborombón, obligando a los mismos a desviar sus cursos en el Rincón de Lopez y el Rincón de Notario, respectivamente, logrando la desembocadura uno al lado del otro en el bajo Rincón de Viedma.

Actualmente, distintas etapas de una obra de rectificación del cauce principal, han modificado esta situación para eventos de crecidas.

Para considerar este punto, es de hacer notar que tanto en los bordes serranos, donde los afloramientos rocosos ocupan superficies amplias, como en otros sectores donde el subsuelo calcáreo se halla muy próximo a la superficie, actúan como fuerte impedimento a la rápida infiltración del agua de lluvia.

Desde el sistema de Ventana parten en forma radial arroyos en busca de depresiones para volcar sus aguas.

En el sector norte flanco occidental nacen los arroyos, que a cortas distancias se pierden, por infiltración, en los pie de montes, en esta serranía de Ventana, tenemos aquellos arroyos cuyas nacientes son en el sector sur y presentan un drenaje definido en dirección de la costa atlántica.

#### **IV.B. Medio Biótico**

##### **IV.B.1 Flora**

Para entender la distribución de la flora en la provincia de Buenos Aires se divide a la provincia en ecorregiones. Podemos ver que le corresponde una gran parte de Pampa, una región de Espinal, una pequeña región de Delta e Islas del Paraná y hacia el sur, una región de menor tamaño de Monte

de llanuras y Mesetas. En total se encuentran alrededor de 2172 especies de plantas vasculares conocidas hasta la fecha (Burgueño, 2014).

Cada ecorregión presenta características propias de suelo, humedad, etc., que hacen que crezcan determinadas plantas y no otras, y a su vez, esto determina que esas zonas alberguen fauna característica.

Un hecho a destacar es que la mayor parte de la biodiversidad se encuentra en las costas, gracias a las aguas de los Ríos Paraná y De la Plata, que aportan elementos para contribuir a la misma. En menos de un kilómetro podemos pasar de selvas en galería, con vegetación adaptada a terrenos inundados, a bosques secos en las barrancas llamados talares.



Mapa IV-11: Mapa de Regiones de la República Argentina

**ECORREGIÓN PASTIZAL PAMPEANO**

El pastizal pampeano consiste en grandes extensiones de gramíneas herbáceas y escasa cantidad de árboles.

Lamentablemente, es uno de los ecosistemas más degradados de la Argentina, y existen dos razones fundamentales, siendo la principal, la agricultura, pero también la falta de valoración de este ecosistema porque mucha gente lo considera monótono y sin valor. Sin embargo, es hogar de muchísimas especies de aves, que nidifican en esta ecorregión. Es una región de amplia biodiversidad con más de 1000 especies de plantas vasculares, y más de 300 especies de aves (Morello y col. 2012). Existen arbustos que pueblan esta zona, como las chilcas y carquejas (*Baccharis* sp.). En las zonas ribereñas puede haber bosques en galería o matorrales ribereños. En el centro de la provincia se encuentra un sistema de lagunas encadenadas con flora totalmente diferente.

La lluvia muchas veces forma pequeños espejos de agua temporales, donde son abundantes las aves.

Algunos géneros encontrados en esta región son *Stipa* sp., *Baccharis* sp., *Eupatorium* sp., *Verbena* sp., *Conyza* sp., *Eryngium* sp., entre otros.



**Stipa sp.**



**Baccharis sp.**





**Eupatorium sp.**



**Verbena sp.**



**Connyza sp.**



**Eryngium sp.**

*Pampa interior*

Dentro de mencionada ecorregión Pastizal Pampeano, el proyecto se emplazará en la región de Pampa Interior. Estas unidades se distinguen sobre la base de diferencias de topografía, suelo y patrón de drenaje (León 1991).

El paisaje se caracteriza por un relieve extremadamente plano y con una fisonomía que, originalmente, carece de árboles.

El principal uso de la tierra ha sido la cría de ganado y en consecuencia los pastizales naturales (no cultivados o correspondientes a etapas sucesionales muy alejadas del cultivo) constituyen la vegetación predominante.

Entre las comunidades representativas sobresalen aquellas que se asocian a ambientes con hidromorfismo, acotados a costas de lagunas, arroyos, bañados y ríos. Estas condiciones definen a un tipo de vegetación hidromórfica, de cobertura densa que funciona como pradera: con descanso invernal, tales como pajonales de totora (*Typha sp.*), pajonales de cardas (*Dipsacus sp.*), duraznillares (*Solanum sp.*) y vegas de ciperáceas. En tanto el pastizal no asociado a cuerpos de agua se componen de: cebadilla criolla, paja voladora, flechilla negra, romerillo blanco, carqueja, yerba de oveja, trébol, abrojo, machín y manzanilla.



**Typha sp.**



**Dipsacus sp.**



**Solanum sp.**



**Cebadilla Criolla (Bromus catharticus)**



**Paja Voladora (Panicum Bergii)**



**Flechilla negra (melanosperma J. Presl.)**



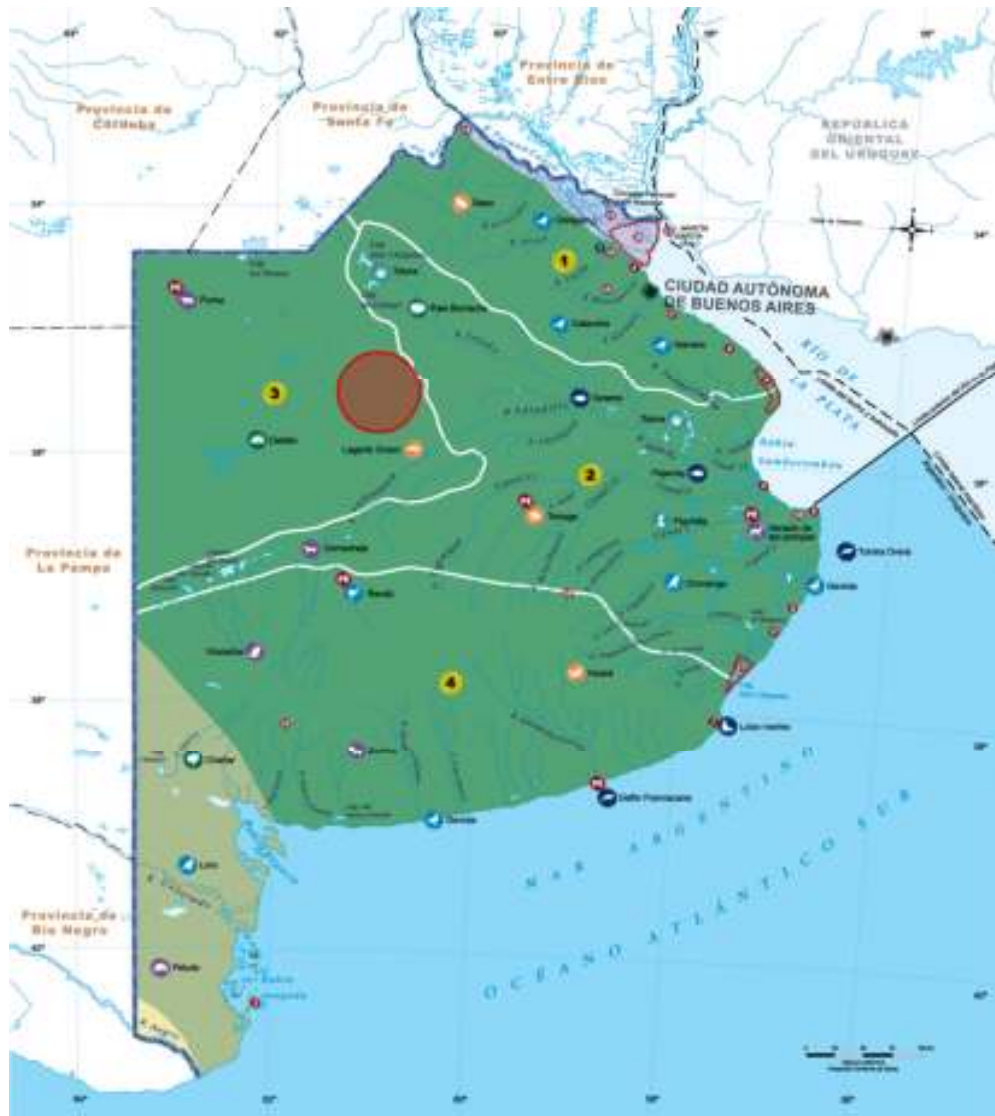
**Trébol (Trifolium)**



**Abrojo (Xanthium strumarium)**



**Manzanilla (Chamaemelum nobile)**



Mapa IV-12: Mapa Ecorregiones de la Provincia de Buenos Aires

ECO-REGIONES	REFERENCIAS		
Delta e islas del Río Paraná	Áreas Protegidas Nacionales	Parque Costero del Sur	Selva Marginal Hudson
Espinal	Áreas Protegidas Provinciales	Cumal de Laguna de los Padres	Sierra de Tigre
Monte de llanuras y mesetas	Áreas Protegidas Provinciales mayores a 10.000 ha	Dunas Atlántico Sur	Río Luján
Pampa	Especies en peligro de extinción	El Destino	Delta del Paraná
Pampa ondulada	Otamendi	Ernesto Tornquist	Mar Chiquito
Pampa deprimida	Bahía de Samborombón	Fero Querandí	
Pampa interior	Bahía San Blas - Isla Garra	Isla Botija	
Pampa austral	Bajos del Temor	Isla Martín García	
Mar Argentino	Campos del Tuyú	Los Robles	
		Rafael Aguilar	
		Rincón de Ajó	

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

#### IV.B.2 Fauna

Desde el punto de vista faunístico el Pastizal Pampeano exhibe elementos distintivos ajenos al mismo, siendo su diferenciación apenas de nivel específico o sub-específico como ocurre en los mamíferos (Galliari y Goin, 1993). Es un área de transición, fundamentalmente de retracción faunística de la Provincia Paranaense (o Dominio Subtropical según Ringuelet, 1961) con adición de especies mesófilas y endémicas del Dominio Patagónico.

Entre los mamíferos los más abundantes son los roedores como el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*), vizcacha (*Lagostomus maximus*), Tuco-tuco (*Ctenomys sp.*), cuis (*Cavia sp.*) y ratas y ratones pertenecientes a los géneros *Akodon*, *Olygoryzomys* y *Scapteromys* entre otros. También es común la mulita pampeana (*Dasipus hybridus*) dentro de los xenartros.

Entre los carnívoros cabe mencionar a las comadrejas overas (*Didelphis albiventris* y *Lutreolina sp.*), zorro (*Lycalopex gymnocercus*) y felinos como el gato montés (*Leopardus geoffroyi*).

En cuanto a las aves el Pastizal Pampeano se compone de: hornero (*Furnarius rufus*), carpintero (*Colaptes campestris*), torcaza (*Zenaida auriculata*), benteveo (*Pitangus sulphuratus*), tacuarita (*Troglodytes aedon*), zorzal (*Turdus rufiventris*), entre las rapaces: chimango (*Milvago chimango*), carancho (*Caracara plancus*), gavilanes (*Circus cinereus* y *C. buffoni*).

La riqueza faunística de anfibios es menor en comparación a las otras Clases. Son individuos que en etapa juvenil viven en cuerpos de agua y en etapa adulta en medio terrestre. En dicha etapa juvenil son herbívoros y en la adultez son esencialmente consumidores de insectos y en algunos casos, como en los escuerzos, consumidores de pequeños vertebrados. Dado su condición de poiquilotermos, suelen pasar el receso invernal en un estado de relativo letargo. Son ejemplos: rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*), escuerzo (*Ceratophrys ornata*), sapo común (*Bufo arenanrum* y *B. granulatus fernandezae*).

En cuanto a la Clase Reptilia, son carnívoros tanto en etapa juvenil como en la adultez, siendo sus presas insectos, arácnidos, moluscos y otros vertebrados. Son ejemplos: culebras y lagarto overo (*Tupinambis teguixin*).



**El carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*)**



**Vizcacha (*Lagostomus maximus*)**



**Tuco-tuco (*Ctenomys sp.*)**



**Cuis (*Cavia sp.*)**



**Ratas y ratones (*Akodon, Olygoryzomys*)**



**La mulita pampeana (*Dasipus hybridus*)**



**Comadrejas overas (*Didelphis albiventris* y *Lutreolina* sp.), zorro (*Lycalopex gymnocercus*)**



**El hornero (*Furnarius rufus*)**



**El carpintero (*Colaptes campestris*)**





**El chimango (*Milvago chimango*)**



**La rana criolla (*Leptodactylus ocellatus*)**



**Lagarto overo (*Tupinambis teguixin*)**

**IV.C. Medio Social**

**IV.C.1 Demografía**

Según el censo del año 2010 el partido de Nueve de Julio, cuenta con una población total de 36494 habitantes con un incremento del 6,24% respecto del último censo.

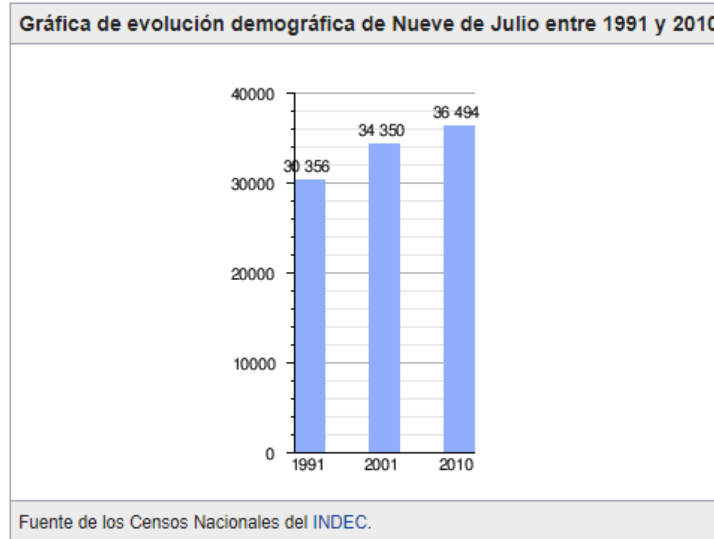


Ilustración IV-3: Gráfica de evolución demográfica de la Ciudad de Nueve de Julio

La población en su casco urbano representa el 80% del total del partido. La curva de distribución de evolución del crecimiento demográfico indica que es una ciudad que si bien es joven se encuentra en un crecimiento decreciente influenciada por el asentamiento de población que emigra de las poblaciones rurales hacia los centros urbanizados.

A continuación en el gráfico de la distribución por edades de mujeres y varones, se puede observar que es equitativa para ambos sexos y se ve claramente la emigración de la juventud (franja de 18-25 años) que emigra para realizar sus estudios universitarios, la que se restablece esto indica que la mayoría vuelven a su lugar de origen.

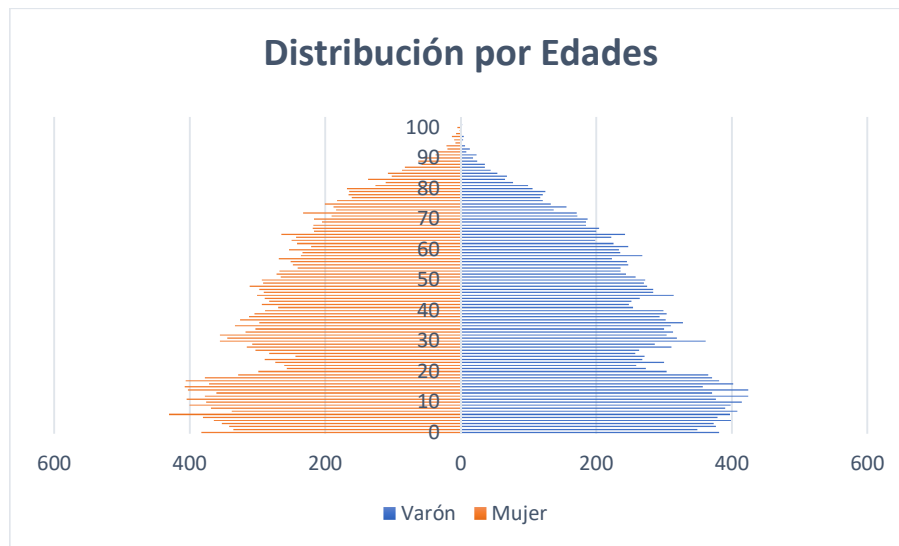


Ilustración IV-4: Estructura poblacional – Partido de Nueve de Julio – Censo 2010

#### IV.C.2 **Cultura**

PATRIMONIOS de la ciudad:

Como patrimonios de la Ciudad se incluyen todas las zonas de recreación (plazas, parques y parquizaciones), también los edificios representativos.

- Parque General San Martín
- Plazas eje de fundación (Belgrano, Italia, España)
- Paseo recreativo La trocha I y II
- Estación de trenes
- Hospital Interzonal Julio de Vedia
- Catedral Santo Domingo de Guzmán
- Hogar de Ancianos

Dentro de los patrimonios culturales se incluyen además:

- Cines y teatros
- Autódromo
- Aeroclub
- Clubes deportivos (Libertad, Atlético, Agustín Álvarez, etc.)

#### IV.C.3 **Económico**

Posee una arquitectura moderna con una edificación generalmente de una sola planta. Su casco urbano cuenta con una amplia cobertura comercial.

La industria principal se enfoca en la agroindustrial (fabricación de máquinas e implementos para el campo) y alimenticia para la población y animales (industria láctea / alimentos balanceados).

Ocupa una extensión de 423000 hectáreas de las cuales 390000 están afectadas a la producción agrícola ganadera. Los principales cultivos son trigo, maíz, girasol y soja.

FORMA DE TENENCIA DE LA TIERRA.

La distribución de la tierra se produce como en el resto de la provincia, el 80 % corresponde a medianos productores (100 a 500) hectáreas el 15% a los pequeños productores (menores a 100 hectáreas) y el 5% restante a grandes productores.



*Figura IV-4: Porcentaje distribución de tierras*

Dentro de la distribución de actividades realizadas por los productores históricamente se había mantenido en un 50 % para cada actividad (agrícola y ganadera) pero en los últimos años se ha ido modificando con el incremento de las áreas sembradas en relación a las utilizadas por la ganadería, influenciadas por los valores de mercado y altos costos de manutención en épocas de sequía.

#### COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS.

El 70% de sus calles están pavimentadas, el 96% de la población cuenta con servicio eléctrico, el 87% por agua corriente, el 42% por red cloacal y el 37% por red de gas natural.

**V. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

En este ítem se identificarán, interpretarán y se valorarán los impactos ambientales ocasionados por la construcción, operación y cierre del relleno sanitario.

**V.A. Identificación de Acciones Impactantes**

**ETAPA CONSTRUCTIVA**

- ✓ Desmonte, excavación, adecuación del terreno y nivelación
- ✓ Montaje y funcionamiento de obrador y campamento
- ✓ Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
- ✓ Construcción de caminos internos (vialidades)
- ✓ Construcción de obras civiles y complementarias
- ✓ Constitución de la base del relleno
- ✓ Construcción de zanjas para pluviales y otras instalaciones soterradas

**ETAPA OPERATIVA**

- ✓ Ingreso y egreso de camiones
- ✓ Descarga y compactación de basura (generación de olores)
- ✓ Generación de celdas y realización de cobertura diaria
- ✓ Generación de residuos urbanos y asimilables
- ✓ Generación de efluentes cloacales

**V.B. Identificación de Factores Ambientales**

Los Factores Ambientales son el conjunto de componentes del ambiente físico natural (aire, suelo, agua, biota, etc.) y del medio ambiente social (relaciones sociales, actividad económica, etc.) susceptibles al cambio Positivo o Negativo, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas.

FACTORES AMBIENTALES	
Medio Ambiente Físico	Suelo
	Aire
	Recurso hídrico superficial
	Recursos hídricos subterráneo
Medio Ambiente Biológico	Flora
	Fauna
	Ecosistema

Medio Ambiente Socioeconómico	Actividad económica / comercial
	Población
	Empleo
	Paisaje (estético)
	Calidad de vida

Tabla V-1: Factores Ambientales identificados

### V.C. Identificación de Impactos Ambientales

El método a utilizar para la identificación y valoración de los Impactos es el Matricial. Este método consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Así la matriz se convierte en un resumen y en el eje del Estudio de Impacto Ambiental.

#### ETAPA CONSTRUCTIVA

- ✓ Emisión de polvo
- ✓ Afecciones para el agua superficial y subterránea
- ✓ Ruidos de maquinaria
- ✓ Tránsito pesado
- ✓ Aves, insectos y roedores
- ✓ Árboles
- ✓ Escurrimiento superficial
- ✓ Depósito de desechos
- ✓ Visual

#### ETAPA OPERATIVA

- ✓ Emisión de polvo y olores
- ✓ Afecciones para el agua superficial y subterránea
- ✓ Materiales transportados por el viento
- ✓ Ruido y tráfico
- ✓ Aves, insectos y roedores
- ✓ Incendios
- ✓ Visual

#### ETAPA DE CIERRE

- ✓ Emisión de olores

---

*Alumna:*

- ✓ Afecciones para el agua superficial y subterránea
- ✓ Aves, insectos y roedores
- ✓ Incendios
- ✓ Visual

En el Anexo VII.A se encuentra la matriz detallada según los factores ambientales y las acciones a realizar.

**V.D. Ponderación y Jerarquización del Impacto**

Criterios para la Clasificación y valoración de Impactos:

*Carácter:* (Positivo, Negativo y Neutro); considerado a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.

*Grado de Perturbación* en el medio ambiente (clasificado como, Importante, Regular o Escaso)

*Importancia* desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como, Alto, Medio y Bajo)

*Riesgo de Ocurrencia* entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como, Muy Probable, Probable, Poco Probable)

*Extensión Areal*, o territorio involucrado (clasificado como, Regional, Local y Puntual)

*Duración*, a lo largo del tiempo (clasificado como, Permanente o duradera en toda la vida del proyecto, Media o durante la operación del proyecto y Corta o durante la etapa de construcción del proyecto)

*Reversibilidad*, para volver a las condiciones iniciales (clasificado como, Reversible si no requiere de ayuda humana, Parcial si requiere de ayuda humana, e irreversible si se debe generar una nueva condición ambiental.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS			
Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (3)	Regular (2)	Escasa (1)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

TOTAL	18	12	6
-------	----	----	---

VALORACIÓN DE IMPACTOS		
Impacto Total = C x (P+I+O+E+D+R)		
<b>Negativo (-)</b>		
Severo	Mayor o igual a	-(15)
Moderado	Entre	-(15) y -(9)
Compatible	Menor o igual	-(9)
<b>Positivo (+)</b>		
Alto	Mayor o igual a	+(15)
Mediano	Entre	+(15) y +(9)
Bajo	Menor o igual	+(9)

En el Anexo VII.B se detallan la ponderación de los Impactos y en el Anexo VII.C se encuentra la matriz colorimétrica y numérica detallada según los factores ambientales y las acciones a realizar.



**V.E. Mitigación o Compensación de Impactos**

En este punto se detallan las medidas de mitigación o compensación planteadas para algunos impactos producido por el Proyecto.

Acción	Efectos / Impactos	Medidas	Carácter	Tipo de Medida	Especificación de la Medida	Ubicación Espacial	Ubicación Temporal	Responsables
Desmonte, excavación, adecuación del terreno y nivelación	Alteración de geoformas y estabilidad del suelo (Excavaciones y nivelaciones del	Medida 1 a	Prevención y Control	Especificaciones de Construcción y normativas	Control de taludes máximos permitidos y estudio de cargas sobre el suelo	Obras civiles, viales y en el relleno	Etapas constructiva y de operación	La Constructora y operadora del relleno
	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Medida 1 b	Control y Mitigación	Control de los valores de emisiones (según normativas)	Todos los implementos y maquinarias deberán poseer control de las emisiones de combustión. Se deberá implementar un sistema de riego (camiones regadores , etc.) que permitan controlar el material particulado generado.	Obras civiles, viales y en el relleno	Etapas constructiva	La Constructora
	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones				La circulación de camiones se realizará con un control al ingreso (carga de forma adecuada), se indicará velocidades permitidas y ruta de descarga.			
					Se medirá la emisión de gases y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.)			
	Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.	Medida 1 c	Prevención, corrección y Mitigación	Obras de Ingeniería Civil y normativas internas	Realizar un estudio del escurrimiento adecuado según las recurrencias de diseño para cada etapa y tarea del Proyecto. Realizar obras de infraestructuras (zanjas y alcantarillas) para encauzar los escurrimientos y evitar anegamientos. Mantener limpios los desagües para evitar taponamientos.	Predio y zonas periféricas (Regional)	Etapas de diseño y constructiva	La Constructora
	Remoción de ejemplares arbóreos	Medida 1 e	Mitigación y restauración	Obras de ingeniería Ambiental	Toda capa vegetal que sea requerida remover deberá ser protegida y conservada para su reubicación o colocación en su sitio luego de finalizada la tarea. Los ejemplares arbóreos deberán ser identificados previo a su extracción. Luego se deberán replantar. En caso de no ser posible se deberán reponer (reforestar) los ejemplares.	Predio	Etapas de diseño, constructiva y de operación	La Constructora y operadora del relleno
	Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)	Medida 1 f	Control , corrección y mitigación	Obras de ingeniería Ambiental	Se deberá identificar la fauna existente en la zona de obras y su posible afectación. En los casos identificados de factible reubicación se deberá realizar con la acesoria Se colocaran carteles "indicaciones visuales" para información de fauna a los operarios. Se controlarán los niveles sonoros y de impactos permitidos para evitar el auentamiento de las aves.	Obras civiles, viales y en el relleno	Etapas de diseño, constructiva y de operación	La Constructora y operadora del relleno
	Afectación por presencia de residuos de obra	Medida 1 h	Control y prevención	Normativas de carácter interno	Se colocarán contenedores de basura selectiva en cada frente de trabajo y se realizará un control de la recolección.	Obras civiles, viales y en el relleno	Etapas constructiva y mantenimiento	La constructora
	Incremento de probabilidad de accidentes de operarios	Medida 1 i	Control y prevención	Regulaciones y Normativas vigentes	Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos lumínicas y Se deberán implementar todas las medidas de seguridad vigentes para cada tarea específica. Será obligatorio el uso de todos los elementos de protección personal para los operarios y toda persona ajena que ingrese a la zona de obra. Se dispondrá de cartelera indicando las precauciones y disposiciones en cada tarea y zona de obra.	Obras civiles, viales y en el relleno	Etapas constructiva y de operación	La Constructora y operadora del relleno
	Afectación de la cuenca visual	Medida 1 j	Mitigación	Obras de ingeniería Ambiental	Se implementará una cortina forestal compuesta por tres filas de árboles de rápido crecimiento ubicados en forma de tresbolillo. Además se incluirá un cerco perimetral natural de todo el perímetro del predio.	Predio	Etapas de diseño y constructiva	La constructora

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

Acción	Efectos / Impactos	Medidas	Carácter	Tipo de Medida	Especificación de la Medida	Ubicación Espacial	Ubicación Temporal	Responsables
Generación de celdas y cobertura diaria	Contaminación del suelo utilizado para las celdas	Medida 8 a	Control	Regulación y normativo	Se deberá controlar y tipificar el tipo de residuo ingresante. Se controlarán parámetros como temperatura, oxígeno, DBO, MO, etc.	Relleno	Etapas operativa	La operadora del relleno
	Modificación de la ocupación territorial	Medida 9 a	Compensación	Obras de ingeniería ambiental	Se implementarán medidas sociales compensatorias en las zonas periféricas y de bajos recursos (salas de asistencia médica) Se crearán zonas verdes de recreación en la ciudad, de la misma magnitud del área afectada por el relleno.	Regional	Etapas constructiva y de operación	La Constructora y operadora del relleno
	Posible contaminación por fuga de lixiviados	Medida 6 a	Prevención y Control	Obras de ingeniería civil	Se generará un sistema de recolección de líquidos lixiviados para evitar el drenaje hacia el suelo y conducirlo al sistema de tratamiento de aguas residuales.	Relleno	Etapas constructiva	La constructora
	Modificación en la composición y geoforma del suelo	Medida 8 a	Prevención y Control	Regulación y normativa	Monitoreo de la composición del relleno. Se deberá controlar y tipificar el tipo de residuo ingresante. Se controlarán parámetros como temperatura, oxígeno, DBO, MO, etc.	Relleno	Etapas operativa	La operadora del relleno
		Medida 1 a			Especificaciones de construcción y normativas			
	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Medida 2 b	Control y mitigación	Regulación y normativa	Todos los implementos y maquinarias deberán poseer control de las emisiones de combustión. Se medirá la emisión de gases y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.) Se deberá implementar un sistema de pantalla para evitar la volatilidad de material de residuos en días ventosos.	Relleno	Etapas operativa	La operadora del relleno
	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones				Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos luminicas. Se medirá la emisión de ruido y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.)			
	Gases generados por el relleno (metano, etc)	Medida 2 e	Mitigación y Control	Obras de ingeniería civil	Se construirá un sistema de recuperación de los gases del relleno para la generación de energía. Constituir un sistema de monitoreo "areal y regional" del venteo ocasional de gases producidos por el relleno.	Relleno	Etapas constructiva y operativa	La Constructora y operadora del relleno
	Contaminación del agua superficial en presencia de lluvias	Medida 2 c	Mitigación y Control	Obras de ingeniería civil	Se construirá un sistema de recolección del excedente hídrico (drenes) en el área de la descarga el relleno, que conduzcan al sector de tratamiento de las aguas residuales. Se emplazará un tratamiento para las aguas residuales generadas, donde se deberá monitorear en forma permanente (diaria) el vuelco al sistema existente.	Relleno	Etapas constructiva y operativa	La Constructora, la operadora del relleno y el Municipio
					Todas las celdas que se inician deberán cerrarse diariamente, de forma de asegurar el no ingreso de agua de lluvia innecesaria. Se recolectará el agua de escorrentía del relleno conformado, mediante drenes en la última capa que conducirán al sistema de desagües pluviales del predio através zanjas y alcantarillas perimetrales			
					Las zanjas y alcantarillas se deberán mantener limpias y libre de obstrucciones para evitar taponamientos y anegamientos. Se realizarán controles (monitoreos) de la calidad del agua en la descarga a la red de desagües pluviales y aguas arriba de la cuenca donde está circunscripta la implantación de predio.	Predio	Todas las etapas	
	Potencial contaminación	Medida 2 d	Mitigación y Control	Obras de ingeniería civil y Monitoreos	Se debe asegurar (constructivamente que la impermeabilización de la base del relleno permanezca inalterable)	Relleno	Etapas constructiva y operativa	La Constructora, la operadora del relleno y el Municipio
Se instalará una red de monitoreo permanente de todos los pozos realizados, controlando la calidad del agua y sus variaciones identificando posibles fugas.					Regional	Todas las etapas		

Alumna:

Ma. Inés Plet – Ing. En Construcciones

Página 81 de 111

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

Acción	Efectos / Impactos	Medidas	Carácter	Tipo de Medida	Especificación de la Medida	Ubicación Espacial	Ubicación Temporal	Responsables
Generación de celdas y cobertura diaria	Destrucción de la flora en la base	Medida 1 e	Mitigación y restauración	Obras de ingeniería civil y ambiental	Toda capa vegetal que sea requerida remover deberá ser protegida y conservada para su reubicación o colocación en su sitio luego de finalizada la tarea.	Relleno	Etapa constructiva y operativa	La Constructora y operadora del relleno
					Para los sectores en donde la capa vegetal removida no sea requerida luego de finalizada la tarea, se protegerá y conservará para un futuro uso.			
					Los ejemplares arbóreos deberán ser identificados previo a su extracción. Luego se deberán replantar. En caso de no ser posible se deberán reponer (reforestar) los ejemplares. La cobertura definitiva del relleno deberá ser sembrada con pastos nativos y asegurando la no erosión de la misma por escorrentía y vientos.			
	Proliferación de incendios por fuga de gases	Medida 2 e	Mitigación y Control	Obras de ingeniería civil y Monitoreos	Se construirá un sistema de recuperación de los gases del relleno para la generación de energía.	Relleno	Etapa constructiva y operativa	La Constructora y operadora del relleno
					Constituir un sistema de monitoreo "areal y regional" del venteo ocasional de gases producidos por el relleno.			
	Proliferación de aves, insectos y roedores	Medida 3 f	Mitigación y Control	Obras de ingeniería civil y Monitoreos	Se deberá realizar un control (monitoreo) permanente, identificando y regulando los vectores (roedores, insectos, aves) que se alimentan de la basura.	Relleno	Etapa operativa y de cierre	La operadora del relleno
					No se permitirá dejar las celdas al descubierto sin protección de su capa de suelo. Las mismas deben ser cubiertas el mismo día de generada la celda.			
					En periodos de temperaturas elevadas y condiciones favorables para la proliferación de los mismos, las tareas se reordenarán en horarios adecuados de manera de reducir la activación de los vectores.			
	Cambio de biota	Medida 1 g	Mitigación y Control	Monitoreo y corrección	Se deberá realizar un control (monitoreo) permanente, identificando y regulando la composición del suelo.	Relleno	Etapa operativa y de cierre	La operadora del relleno
	Modificación en la estructura biológica de microorganismos				Se llevará un control del tipo de basura ingresada, fecha y características.			
Afectación de la calidad de agua en acuíferos	Medida 2 h	Control	Monitoreo e Información	Se deberá informar y asistir a la población incluida en el perímetro de 500 m, de la prohibición del uso para consumo humano. Se realizarán monitoreos permanentes de los acuíferos para determinar posibles fugas.	Regional	Todas las etapas	La Constructora, la operadora del relleno y el Municipio	
Incremento de probabilidad de accidentes de operarios	Medida 1 i	Control y prevención	Regulaciones y Normativas vigentes	Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos luminicas y sonoras.	Relleno	Etapa constructiva y operativa	La Constructora y operadora del relleno	
				Se deberán implementar todas las medidas de seguridad vigentes para cada tarea específica.				
				Será obligatorio el uso de todos los elementos de protección personal para los operarios y toda persona ajena que ingrese a la zona de obra. Se dispondrá de cartelera indicando las precauciones y disposiciones en cada tarea y zona de obra.				
Afectación de la cuenca visual	Medida 1 j	Mitigación	Obras de ingeniería Ambiental y Normativo	Se regulará el horario y cantidad de camiones para el ingreso y egreso de materiales y de residuos.	Relleno	Etapa operativa	La operadora del relleno	
				Se implementará una cortina forestal compuesta por tres filas de árboles de rápido crecimiento ubicados en forma de tresbolillo. Además se incluirá un cerco perimetral natural de todo el perímetro del predio.				

Tabla V-2: Mitigación y Compensación de Impactos ambientales del proyecto

## **VI. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) es un instrumento que considera todos los posibles impactos ambientales identificados para todas las etapas del proyecto y establece medidas distintas para prevenir, mitigar y/o recuperar las afectaciones al medio ambiente, asegurando que el Proyecto se lleve a cabo en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, las buenas prácticas ambientales, la protección y seguridad ambiental de las poblaciones involucradas y del ambiente intervenido.

El PGA se compone de Programas que contemplan medidas orientadas a proteger los distintos componentes del medio físico, natural y social.

### **VIA. Programa de medidas de manejo socioambiental**

En este punto se describen los procedimientos y medidas necesarias para prevenir y/o minimizar los impactos identificados en el presente estudio.

Las medidas “a” son las que impactan sobre el medio ambiente físico “Suelo”;

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
<i>Medida 1 a</i>	Control de taludes máximos permitidos y estudio de cargas sobre el suelo
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Alteración de geoformas y estabilidad del suelo (Excavaciones y nivelaciones del terreno) Compactación del suelo
<i>Acciones</i>	Movimientos de equipos en tareas de nivelación Traslados de equipos, maquinarias, materiales e instrumentos. Acopio de materiales. Construcción de infraestructura, caminos internos y obras complementarias Construcción de zanjas de drenaje. Constitución de la base del relleno Construcción de celdas. Compactación de suelo y residuos
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Excavación, rellenos y compactación.
	Deberán respetarse los límites de cargas y zonas de circulación. Vallados de seguridad
	Se indicarán con señales y carteles las zonas de circulación permitidas y tipos de maquinarias.
	No se permitirá acopio de materiales en bordes de taludes.
	Se protegerán las excavaciones del agua de lluvia, para no producir desmoronamientos
	Las compactaciones tanto para suelo de fundación como para la basura se realizará conforme a normativas vigentes, debiéndose obtener una resistencia mínima según su uso.
	En caso de ser necesario el bombeo de la napa se deberán generar drenes para no deteriorar la granulometría final de los suelos.
<i>Etapas de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan deslizamientos indebidos. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La contratista a cargo de la obra y luego la operadora del relleno.

<i>Medida 3 a</i>	Remoción de capa inicial de suelo fértil para su reutilización
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Deterioro de la cobertura natural
<i>Acciones</i>	Acopio de insumos
	Estacionamiento de vehículos y maquinarias
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
Remover la capa fértil (cubierta vegetal) de suelo para su reutilización	
Se indicarán con señales y carteles las zonas permitidas para el acopio y tipos de maquinarias.	
Se realizará una cobertura (impermeable o semipermeable) que no permita posibles contaminaciones en los suelos inferiores)	
<i>Etapas de Proyecto</i>	Constructiva
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan fugas al suelo.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La contratista a cargo de la obra.

<i>Medida 2 a</i>	Generar una capa de asentamiento impermeable. Recolección y disposición adecuada de residuos según su origen.
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Alteración de la calidad del suelo por generación y/o disposición de residuos Alteración del suelo por derrame de insumos y/o fluidos de equipos.
<i>Acciones</i>	Montaje y funcionamiento del obrador
	Estacionamiento de vehículos y maquinarias
	Separación y disposición de residuos
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Ingreso y egreso de camiones de basura
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Montaje y funcionamiento del obrador. Transporte y acopio de insumos.
Realizar una base que garantice la impermeabilización del área de apoyo con escurrimiento a sector de desagües a tratar.	
Se indicarán con señales y carteles las zonas permitidas para la disposición de los residuos y sectores de herramientas y máquinas.	
Toda maquinaria y vehículos deberán contar con las reglamentaciones de seguridad vigentes.	
Todos los insumos volátiles deberán estar en recipientes debidamente cerrados.	
<i>Etapas de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan deslizamientos indebidos. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La contratista a cargo de la obra y luego la operadora del relleno.

<i>Medida 4 a</i>	Conformación de bases de asentamientos para obras civiles, vialidades y obras complementarias
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Modificación de la composición del suelo (coeficiente de infiltración, tipo de materiales, etc.)</b>
<i>Acciones</i>	Construcción de caminos internos (vialidades)
	Estacionamiento de vehículos y maquinarias
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Constitución de la base del relleno
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Modificación en la composición y geoforma del suelo
	Construcción de todas las obras civiles y vialidades.
	Utilización de normativas vigentes según tipología de base o relleno a realizar.
	Control de materiales, calidades certificadas por fabricantes.
	Control de metodologías de las constituciones de los rellenos (materiales, grado de compactación, permeabilidad final, etc)
	Generar sistema de recolección de las aguas de lluvia.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan deslizamientos indebidos. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La contratista a cargo de la obra y luego la operadora del relleno.

<i>Medida 6 a</i>	Control en la descarga de camiones y compactación de la basura ingresante en la zona de la descarga. Generación de las celdas diarias.
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Contaminación por fuga</b> <b>Posible contaminación por fuga de lixiviados</b>
<i>Acciones</i>	Descarga de los camiones recolectores.
	Compactación de la basura.
	Generación del relleno para las celdas.
	Ingreso y egreso de los camiones recolectores.
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Control de todos los ingresos y egresos. Control del armado diario de celdas
	Todos los ingresos deberán estar asentados y autorizados por autoridad competente.
	Todos los vehículos (camiones, maquinarias y equipamientos) deberán estar en perfecto estado de funcionamiento, cumplimentando las normativas correspondientes en cada caso (habilitaciones, verificaciones técnicas, etc.)
	Se indicará el lugar y forma de descarga al ingreso al predio.
	Se inspeccionará la carga y su estado para su circulación dentro del predio.
	Se generará un sistema de recolección de líquidos lixiviados para evitar el drenaje hacia el suelo y conducirlo al sistema de tratamiento de aguas residuales.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan fugas indebidas. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La operadora del relleno.

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

<b>Medida 5 a</b>	Control del ingreso y egreso de camiones.
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	Contaminación por fuga de fluidos y residuos
<b>Acciones</b>	Ingreso de insumos.
	Ingreso de residuos
	Estacionamiento de vehículos y maquinarias
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Control de todos los ingresos y egresos.
Todos los ingresos deberán estar asentados y autorizados por autoridad competente.	
Todos los vehículos (autos, camiones, maquinarias y equipamientos) deberán estar en perfecto estado de funcionamiento, cumplimentando las normativas correspondientes en cada caso (habilitaciones, verificaciones técnicas, etc.)	
Se indicará el lugar y forma de descarga al ingreso al predio.	
Se inspeccionará la carga y su estado para su circulación dentro del predio.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Constructiva y operativa
<b>Resultados esperados</b>	Garantizar que no se produzcan fugas indebidas. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La contratista a cargo de la obra y luego la operadora del relleno.

<b>Medida 6 a</b>	Control en la descarga de camiones y compactación de la basura ingresante en la zona de la descarga. Generación de las celdas diarias.
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	Contaminación por fuga Posible contaminación por fuga de lixiviados
<b>Acciones</b>	Descarga de los camiones recolectores.
	Compactación de la basura.
	Generación del relleno para las celdas.
	Ingreso y egreso de los camiones recolectores.
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Control de todos los ingresos y egresos. Control del armado diario de celdas
Todos los ingresos deberán estar asentados y autorizados por autoridad competente.	
Todos los vehículos (camiones, maquinarias y equipamientos) deberán estar en perfecto estado de funcionamiento, cumplimentando las normativas correspondientes en cada caso (habilitaciones, verificaciones técnicas, etc.)	
Se indicará el lugar y forma de descarga al ingreso al predio.	
Se inspeccionará la carga y su estado para su circulación dentro del predio.	
Se generará un sistema de recolección de líquidos lixiviados para evitar el drenaje hacia el suelo y conducirlo al sistema de tratamiento de aguas residuales.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Operativa
<b>Resultados esperados</b>	Garantizar que no se produzcan fugas indebidas. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La operadora del relleno.

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

---

<i>Medida 7 a</i>	Tratamiento del agua residual y disposición final de los RSU y asimilables.
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Contaminación por fuga de fluidos y residuos</b>
<i>Acciones</i>	Recolección y disposición de los RSU y asimilables
	Sistema cloacal del predio
	Sistema de recolección de aguas residuales de la descarga.
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Control e inspección de la planta de tratamiento. Control de la disposición de los RSU.
	Se deberá implementar un sistema de tratamiento para las aguas residuales.
	Se deberá implementar un programa de separación de residuos y disposición final de los mismos.
	Se indicará el lugar y forma de separación de residuos.
	Se inspeccionará el buen funcionamiento de la planta de tratamiento diariamente.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan fugas indebidas o un mal funcionamiento del tratamiento. Proteger la salubridad del medio ambiente. Evitar daños ambientales.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La operadora del relleno.

<i>Medida 8 a</i>	Control de la composición del suelo y componente biológico
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Contaminación del suelo utilizado para las celdas</b>
<i>Acciones</i>	Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Monitoreo de la composición del relleno.
	Se deberá controlar y tipificar el tipo de residuo ingresante.
	Se controlarán parámetros como temperatura , oxígeno, DBO, MO, etc.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Operativa
<i>Resultados esperados</i>	Lograr la estabilización de suelo del relleno
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La operadora del relleno.

Las medidas “b” son las que impactan sobre el medio ambiente físico “Aire”;



**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

<b>Medida 1 b</b>	<b>Control y medición de gases, ruidos y vibraciones (Medio físico en el predio)</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Afectación calidad del aire por material particulado y gases</b> <b>Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones</b>
<b>Acciones</b>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación
	Montaje y funcionamiento del obrador
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Construcción de caminos internos (vialidades)
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Constitución de la base del relleno
	Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)
Ingreso y egreso de camiones de basura	
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Tareas constructivas, funcionamiento y operación de maquinaria.
Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos lumínicas.	
Se deberá implementar un sistema de riego (camiones regadores , etc.) que permitan controlar el material particulado generado.	
Todos los implementos y maquinarias deberán poseer control de las emisiones de combustión.	
Se medirá la emisión de ruido y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.)	
La circulación de camiones se realizará con un control al ingreso (carga de forma adecuada), se indicará velocidades permitidas y ruta de descarga.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Constructiva y operativa
<b>Resultados esperados</b>	Garantizar que no se produzcan niveles mayores a los permitidos por reglamentación vigente. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar fugas indebidas y accidentes.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La constructora y luego la operadora del relleno.
<b>Medida 2 b</b>	<b>Control y medición de gases, ruidos y vibraciones (Medio físico en el relleno)</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Afectación calidad del aire por material particulado y gases</b> <b>Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones</b>
<b>Acciones</b>	Descarga y compactación de la basura
	Generación de celdas y cobertura diaria
	Generación de residuos sólidos urbanos y asimilables
	Generación de aguas residuales
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Descarga, compactación de la basura, generación de celdas y residuos.
Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos lumínicas.	
Todos los implementos y maquinarias deberán poseer control de las emisiones de combustión.	
Se medirá la emisión de ruido y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.)	
Se medirá la emisión de gases y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.)	
Se deberá implementar un sistema de pantalla para evitar la volatilidad de material de residuos en días ventosos.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Operativa
<b>Resultados esperados</b>	Garantizar que no se produzcan niveles mayores a los permitidos por reglamentación vigente. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar accidentes.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La operadora del relleno.

Las medidas “c” son las que impactan sobre el medio ambiente físico “Agua”;

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

<b>Medida 1 c</b>	<b>Control general de los excedentes hídricos.</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.</b> <b>Modificación del drenaje de agua superficial.</b>
<b>Acciones</b>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación
	Montaje y funcionamiento del obrador
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Constitución de la base del relleno
	Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Adecuación de geofomas según proyecto.
Realizar un estudio del escurrimiento adecuado según las recurrencias de diseño para cada etapa y tarea del Proyecto.	
Utilizar obras no permanentes para tareas provisionarias o de poca duración. Zanjeos.	
En la medida que el diseño hidráulico lo permita se utilizarán obras no revestidas, dejando que la vegetación autóctona auspicio de cobertura natural. Zanjas o canales sin revestir.	
Se realizarán controles (monitoreos) de la calidad del agua en la descarga a la red de desagües pluviales y aguas arriba de la cuenca donde está circunscripta la implantación de predio.	
<b>Etapas de Proyecto</b>	Constructiva, operativa y de cierre.
<b>Resultados esperados</b>	Evitar anegamientos del área de trabajo y de obras.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La constructora, operadora del relleno y el responsable del predio (para el monitoreo al cierre)
<b>Medida 2 c</b>	<b>Control de la contaminación de los excedentes hídricos.</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Contaminación del agua superficial en presencia de lluvias</b> <b>Contaminación de las aguas superficiales</b>
<b>Acciones</b>	Descarga y compactación de la basura
	Generación de celdas y cobertura diaria
	Generación de aguas residuales
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Manejo y tratamiento de los residuos
Se construirá un sistema de recolección del excedente hídrico (drenes) en el área de la descarga el relleno, que conduzcan al sector de tratamiento de las aguas residuales.	
Todas las celdas que se inician deberán cerrarse diariamente, de forma de asegurar el no ingreso de agua de lluvia innecesaria.	
Se emplazará un tratamiento para las aguas residuales generadas, donde se deberá monitorear en forma permanente (diaria) el vuelco al sistema existente.	
Se recolectará el agua de escorrentía del relleno conformado, mediante drenes en la última capa que conducirán al sistema de desagües pluviales del predio a través zanjas y alcantarillas perimetrales	
Se realizarán controles (monitoreos) de la calidad del agua en la descarga a la red de desagües pluviales y aguas arriba de la cuenca donde está circunscripta la implantación de predio.	
Las zanjas y alcantarillas se deberán mantener limpias y libre de obstrucciones para evitar taponamientos y anegamientos.	
<b>Etapas de Proyecto</b>	Operativa y de cierre.
<b>Resultados esperados</b>	Evitar anegamientos del área de trabajo. Prevenir la posible contaminación de las aguas superficiales por la operación del relleno.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La operadora del relleno y el responsable del predio (para el monitoreo al cierre)

<b>Medida 1 d</b>	<b>Control de las perforaciones y extracción de agua.</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Afectación del acuífero por realización de pozos para extracción de agua</b> <b>Afectación del acuífero por utilización de pozos para extracción de agua (modificación del volumen o dirección del flujo subterráneo)</b>
<b>Acciones</b>	Montaje y funcionamiento del obrador Construcción de obras civiles y complementarias Constitución de la base del relleno
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Realización y utilización de pozos.
Todas las perforaciones que se ejecuten (deberán realizarse de manera segura bajo normas del buen arte, quedando debidamente sellado el paso entre mantos de los diferentes acuíferos)	
Los pozos para consumo de dotación de planta se realizarán al Acuífero semiconfinado Puelches, debiendo controlar su calidad para consumo.	
Se realizará el monitoreo de todos los pozos realizados, controlando los niveles piezométricos, caudales de uso, calidad del agua y sus variaciones en toda la vida del proyecto y luego el periodo del cierre.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Constructiva, operativa y de cierre.
<b>Resultados esperados</b>	Evitar posibles contaminaciones de los acuíferos.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La constructora, la operadora del relleno y el responsable del predio (para el monitoreo al cierre)
<b>Medida 2 d</b>	<b>Control y monitoreo de los acuíferos.</b>
<b>Impacto / efecto a corregir</b>	<b>Contaminación del acuífero libre ante posibles fugas</b> <b>Posible contaminación puntual del acuífero libre.</b> <b>Potencial contaminación de acuíferos ante fugas indeseadas</b> <b>Contaminación acuífero superior</b>
<b>Acciones</b>	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos Descarga y compactación de la basura Generación de celdas y cobertura diaria Generación de aguas residuales
<b>Medidas a adoptar en:</b>	Realización y utilización de pozos.
Las zonas de acopio de insumos, materiales y equipos deberá estar aislada en su base para evitar que ante un derrame se puedan ocasionar contaminaciones hacia los acuíferos.	
Se debe asegurar (constructivamente que la impermeabilización de la base del relleno permanezca inalterable)	
Se deberán aislar las bases y conducciones del tratamiento de aguas residuales	
Se instalará una red de monitoreo permanente de todos los pozos realizados, controlando la calidad del agua y sus variaciones identificando posibles fugas.	
<b>Etapa de Proyecto</b>	Constructiva, operativa y de cierre.
<b>Resultados esperados</b>	Evitar posibles contaminaciones de los acuíferos.
<b>Responsable de implementación de la medida</b>	La constructora, la operadora del relleno y el responsable del predio (para el monitoreo al cierre)

Las medidas “c” son las que impactan sobre el medio ambiente biológico “Flora”;

<i>Medida 1 e</i>	Remoción y reubicación de árboles y capa vegetal.
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Remoción de ejemplares arbóreos
	Deterioro de la capa vegetal.
	Destrucción de la flora en la base
	Remoción de la capa vegetal
<i>Acciones</i>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación
	Montaje y funcionamiento del obrador
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Constitución de la base del relleno
	Construcción de caminos internos (vialidades)
	Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)
Generación de celdas y cobertura diaria	
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Remoción de árboles y destrucción, remoción o deterioro de la capa vegetal.
Toda capa vegetal que sea requerida remover deberá ser protegida y conservada para su reubicación o colocación en su sitio luego de finalizada la tarea.	
Los ejemplares arbóreos deberán ser identificados previo a su extracción. Luego se deberán replantar. En caso de no ser posible se deberán reponer (reforestar) los ejemplares.	
Para los sectores de obra que la capa vegetal se deteriore por circulación o acopio provisorio, se deberá resembrar con flora autóctona.	
Para los sectores en donde la capa vegetal removida no sea requerida luego de finalizada la tarea, se protegerá y conservará para un futuro uso.	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Conservar los ejemplares arbóreos. Proteger y reubicar la capa vegetal.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.
<i>Medida 2 e</i>	Control de emisiones gaseosas
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Proliferación de incendios por fuga de gases
	Gases generados por el relleno (metano, etc)
<i>Acciones</i>	Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Generación de gases dentro del relleno
Se construirá un sistema de recuperación de los gases del relleno para la generación de energía.	
Constituir un sistema de monitoreo "areal y regional" del venteo ocasional de gases producidos por el relleno.	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Evitar las emisiones fuera de la reglamentación y los accidentes por incendios.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.

<i>Medida 3 e</i>	Control de efluentes líquidos
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Eutrofización de la zona de vuelco
<i>Acciones</i>	Generación de aguas residuales
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Vuelco de efluentes de las aguas residuales
Se deberá realizar el tratamiento de las aguas residuales antes de su vuelco al cuerpo receptor, mediante métodos simples y aprobados por los entes.	
Se deberán controlar los valores permitidos de vuelco para evitar daño al cuerpo receptor.	
<i>Resultados esperados</i>	Evitar los vuelcos fuera de la reglamentación y la eutrofización del cuerpo receptor.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Operativa.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La operadora del relleno.

Las medidas “f” son las que impactan sobre el medio ambiente biológico “Fauna”;

<i>Medida 1 f</i>	Control de fauna y su redistribución. Control de niveles de perturbación según especie.
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Remoción del hábitat de hogares (nidos, cuevas, etc) Ahuyentamiento de aves
<i>Acciones</i>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación Montaje y funcionamiento del obrador Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos Construcción de caminos internos (vialidades) Construcción de obras civiles y complementarias Constitución de la base del relleno Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Construcciones civiles que incluyan movimientos de suelos y niveles sonoros de importancia
Se deberá identificar la fauna existente en la zona de obras y su posible afectación.	
En los casos identificados de factible reubicación se deberá realizar con la asesoría de especialista.	
Se colocaran carteles "indicaciones visuales" para información de fauna a los operarios.	
Se controlarán los niveles sonoros y de impactos permitidos para evitar el ahuyentamiento de las aves.	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Conservar, Proteger y reubicar la fauna afectada.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.

<i>Medida 2 f</i>	Alertar sobre fauna en la zona
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Accidentalidad de fauna
<i>Acciones</i>	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos Ingreso y egreso de camiones de basura
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Circulación vehicular.
Se indicarán velocidades máximas de circulación. Evitar maniobras bruscas.	
Se colocaran carteles "indicaciones visuales" para información de fauna a los vehículos	
Se controlarán los niveles sonoros permitidos para evitar el ahuyentamiento de la fauna.	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Conservar y proteger la fauna afectada. Evitar accidentes viales.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.

<i>Medida 3 f</i>	Control de vectores en el relleno
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Proliferación de aves, insectos y roedores</b>
<i>Acciones</i>	Descarga y compactación de la basura Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Descarga, compactación y rehalización de celdas.
Se deberá realizar un control (monitoreo) permanente. identificando y regulando los vectores (roedores, insectos, aves) que se alimentan de la basura.	
No se permitirá dejar las celdas al descubierto sin protección de su capa de suelo. Las mismas deben ser cubiertas el mismo día de generada la celda.	
En periodos de temperaturas elevadas y condiciones favorables para la proliferación de los mismos, las tareas se reordenarán en horarios adecuados de manera de reducir la activación de los vectores.	
<i>Etapas de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Evitar la proliferación de vectores no deseados y que generen un problema en la salubridad y equilibrio del ecosistema preexistente.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.

<i>Medida 4 f</i>	Control de vectores en el vuelco
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Cambios en la acidez y nutrientes que generan una modificación de la fauna (adaptación al medio o extinción)</b> <b>Modificación de la cadena de los ecosistemas</b>
<i>Acciones</i>	Generación de aguas residuales
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Vuelco de efluentes (aguas residuales)
Se deberá realizar un control (monitoreo) permanente. identificando y regulando los vectores preexistentes del área.	
No se permitirá el vuelco de agua cruda sin tratamiento previo.	
<i>Etapas de Proyecto</i>	Constructiva y operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Conservar y proteger la fauna afectada.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y la operadora del relleno.

Las medidas “g” son las que impactan sobre el medio ambiente biológico “Ecosistemas”;

<i>Medida 1 g</i>	Control de la composición del cuerpo receptor
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Cambio de biota</b> <b>Modificación en la estructura biológica de microorganismos</b>
<i>Acciones</i>	Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Composición del relleno
Se deberá realizar un control (monitoreo) permanente, identificando y regulando la composición del suelo.	
Se llevará un control del tipo de basura ingresada, fecha y características.	
<i>Etapas de Proyecto</i>	Operativa.
<i>Resultados esperados</i>	Mantener la estructura biológica del cuerpo receptor.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La operadora del relleno.

Las medidas “h” son las que impactan sobre el medio socio económico “Población”;

**UTN – FRLP - Especialización Ingeniería Ambiental - Año 2017**  
**EIA – Ubicación del relleno sanitario en la ciudad de Nueve de Julio – Pcia de Bs. As.**

<i>Medida 1 h</i>	Control y medición de gases, ruidos y vibraciones (afectación para la población )
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Afectación calidad del aire por ruido / material particulado</b> <b>Afectación por presencia de residuos de obra</b>
<i>Acciones</i>	Desmonte, excavación, adecuación del terreno y nivelación Montaje y funcionamiento del obrador Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos Construcción de caminos internos (vialidades) Construcción de obras civiles y complementarias Constitución de la base del relleno Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas) Ingreso y egreso de camiones de basura Descarga y compactación de la basura Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Tareas constructivas, funcionamiento y operación de maquinaria. Generación del relleno. Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos lumínicas. Se deberá implementar un sistema de riego (camiones regadores , etc.) que permitan controlar el material particulado generado. Todos los implementos y maquinarias deberán poseer control de las emisiones de combustión. Se medirá la emisión de ruido y se controlará el valor máximo permitido, en situaciones extremas se deberá implementar (horario de las tareas, duración, exposición, etc.) La circulación de camiones se realizará con un control al ingreso (carga de forma adecuada), se indicará velocidades permitidas y ruta de descarga. El ingreso y egreso de camiones con basura se dispondrá de manera que su exposición frente a la población sea mínima (coordinando horarios, rutas, velocidades y tipología de camiones)  Se colocarán contenedores de basura selectiva en cada frente de trabajo y se realizará un control de la recolección. La implementación de cortinas forestales para disminuir el impacto sonoro hacia el exterior y la emisión de material volátil (particulado o restos de basura como plásticos)
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que no se produzcan niveles mayores a los permitidos para la población. Proteger la seguridad de los operarios. Evitar fugas indebidas y accidentes.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y luego la operadora del relleno.
<i>Medida 2 h</i>	Control de la calidad del recurso hídrico y su variabilidad (afectación para la población )
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	<b>Afectación de la calidad de agua</b> <b>Afectación de la calidad de agua en acuíferos</b>
<i>Acciones</i>	Generación de aguas residuales Generación de celdas y cobertura diaria
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Generación del relleno y de aguas residuales Se deberá informar y asistir a la población incluida en el perímetro de 500 m, de la prohibición del uso para consumo humano. Se realizarán monitoreos permanentes de los acuíferos para determinar posibles fugas.
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Garantizar que la población este informada y monitoreada.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y luego la operadora del relleno.

Las medidas “i” son las que impactan sobre el medio socio económico “Empleo”;

<i>Medida 1 i</i>	Control y prevención de accidentes
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Incremento de probabilidad de accidentes de operarios
<i>Acciones</i>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación
	Montaje y funcionamiento del obrador
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Construcción de caminos internos (vialidades)
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Constitución de la base del relleno
	Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)
	Ingreso y egreso de camiones de basura
	Descarga y compactación de la basura
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Tareas constructivas y de operación del relleno. Funcionamiento y operación de todo tipo de maquinaria.
Todos los implementos y maquinarias deberán poseer alertas de movimientos lumínicas y sonoras.	
Se deberán implementar todas las medidas de seguridad vigentes para cada tarea específica.	
Será obligatorio el uso de todos los elementos de protección personal para los operarios y toda persona ajena que ingrese a la zona de obra.	
Se dispondrá de cartelera indicando las precauciones y disposiciones en cada tarea y zona de obra.	
Se controlarán las velocidades máximas permitidas.	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Prevenir accidentes de los operarios y personas ingresantes al predio.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y luego la operadora del relleno.

Las medidas “j” son las que impactan sobre el medio socio económico “Estético”;



<i>Medida 1 j</i>	Reducción de la afectación visual
<i>Impacto / efecto a corregir</i>	Afectación de la cuenca visual
	Intrusión visual por instalación de obrador
	Intrusión visual de camiones y depósito
	Intrusión visual de máquinas y equipos viales
	Intrusión visual por construcciones civiles
<i>Acciones</i>	Desmante, excavación, adecuación del terreno y nivelación
	Montaje y funcionamiento del obrador
	Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos
	Construcción de caminos internos (vialidades)
	Construcción de obras civiles y complementarias
	Ingreso y egreso de camiones de basura
	Descarga y compactación de la basura
	Generación de celdas y cobertura diaria
	Generación de residuos sólidos urbanos y asimilables
Generación de aguas residuales	
<i>Medidas a adoptar en:</i>	Tareas constructivas y de operación del relleno. Funcionamiento y operación del relleno.
Se implementará una cortina forestal compuesta por tres filas de árboles de rápido crecimiento ubicados en forma de tresbolillo. Además se incluirá un cerco perimetral natural de todo el perímetro del predio.	
En las zonas de las obras civiles se deberá parquizar reduciendo el impacto creado.	
Se regulará el horario y cantidad de camiones para el ingreso y egreso de materiales y de residuos.	
Toda tarea que produzca generación de residuos deberá contener un plan de contención y recolección que no produzca una invasión visual.	
El tratamiento de las aguas residuales se realizará de la forma que menor impacto visual produzca	
<i>Etapa de Proyecto</i>	Constructiva y operativa
<i>Resultados esperados</i>	Disminuir el impacto visual que genera el relleno.
<i>Responsable de implementación de la medida</i>	La constructora y luego la operadora del relleno.

**VI.B. Programa de monitoreo ambiental, seguimiento y control**

A continuación se describen los monitoreos a realizar en todas las etapas del proyecto.

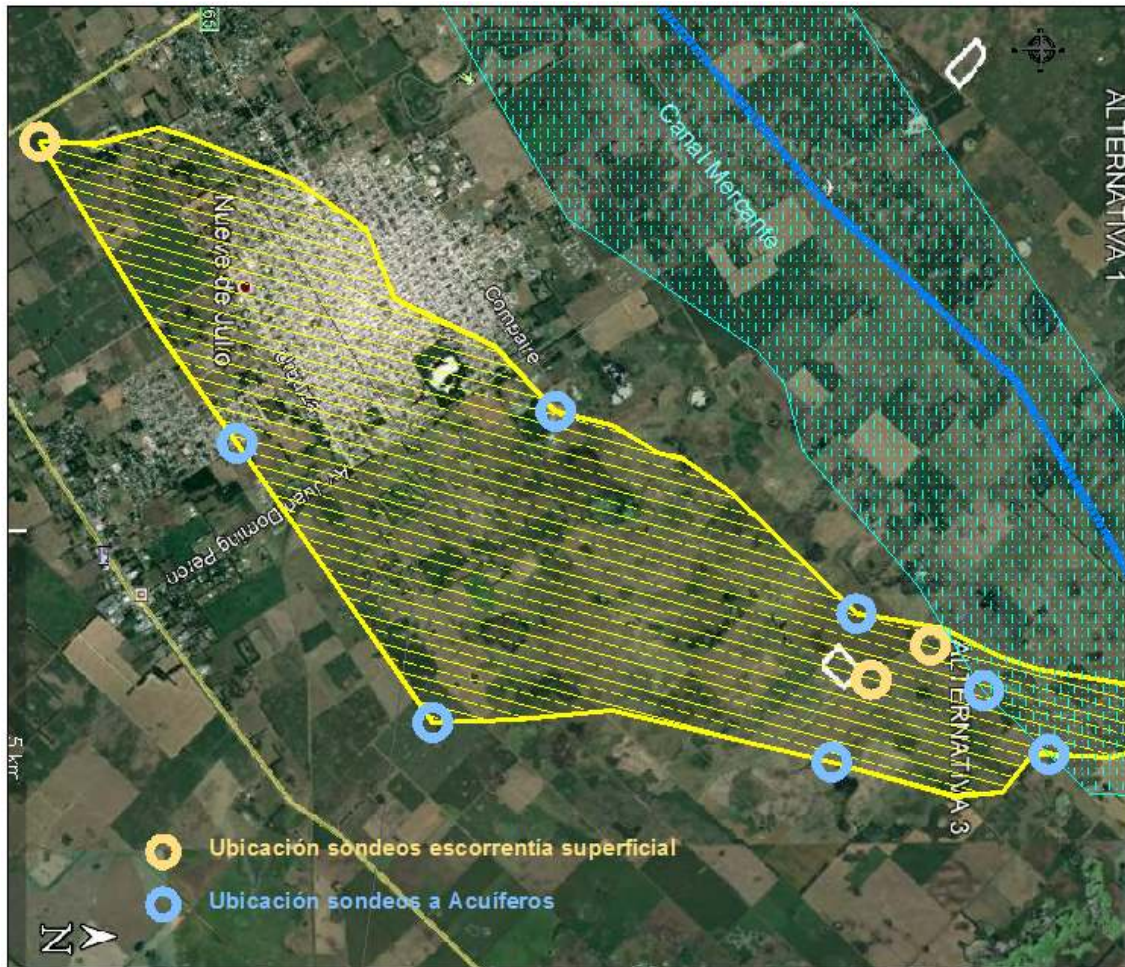
<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>		
<b>SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>	<b>Suelo</b>	Estabilidad y conformación de relleno
		Temperatura y componente biológico
	<b>Aire</b>	Afectación calidad del aire por emisión de gases
		Afectación calidad del aire por emisión de material particulado
	<b>Agua</b>	Contaminación de las aguas superficiales
		Afectación de acuíferos
	<b>Biota</b>	Control de vectores (proliferación de aves, insectos y roedores)
		Control de especies
	<b>Social</b>	Afectación de la calidad del agua
		Afectación de la cuenca visual
		Control de enfermedades vinculadas con el relleno en área de influencia
		Asentamientos periféricos

*Tabla VI-1: Programa de Monitoreo Ambiental*

Para el monitoreo del agua superficial (excedentes hídricos y vuelcos a la red), se generarán tres puntos de monitoreo indicados, uno en el límite superior de la cuenca hídrica, otro en el límite inferior de la ubicación del predio (aguas abajo del predio) y el último en donde se realiza el vuelco de las aguas residuales tratadas.

Para el monitoreo de los acuíferos (afectación de acuíferos), se generará una red de monitoreo de forma de obtener en forma areal la afectación realizada por el proyecto y anticipar una posible contaminación. Para ello se realizarán tres pozos de observación aguas arriba del proyecto (pudiendo utilizar los existentes), uno a cada lateral del predio y dos más aguas abajo del mismo (un total de siete observaciones).

A continuación se muestran los esquemas de ubicación de los pozos de monitoreo:



*Ilustración VI-1: Ubicación de Monitoreos – Agua superficial y subterránea*

<b>MONITOREO DE LA ESTABILIDAD DEL RELLENO (Control del suelo)</b>		
Parámetros a medir	Frecuencia	Cantidad de muestras
<b>Etapa Operativa</b>		
Control de taludes máximos y sobrecarga calculada	Cuatrimestral	No requiere
Control de tipología de basura ingresada	Diaria	Tipificación (una)
Temperatura del interior de relleno	Mensual	Una (1) por hectárea de relleno
DBO		
DQB		
Comunidad microbiana		
<b>Etapa de Cierre</b>		
Control de taludes máximos y asentamientos producidos	Anual	No requiere
Temperatura del interior de relleno	Semestral el primer año	Una (1) cada 2 hectáreas de relleno
DBO	luego Anual	
Comunidad microbiana		

Tabla VI-2: Monitoreo de la Estabilidad del Relleno

<b>EMISIONES A LA ATMÓSFERA (Calidad del Aire)</b>		
Parámetros a medir	Frecuencia	Cantidad de muestras
<b>Etapa Constructiva</b>		
Monóxido de Carbono	Semanal según tarea (específica)	Dos (2)
Dioxido de Azufre		
Óxidos de Nitrógeno		
Hidrocarburos		
Material Particulado (PM 10)		Cuatro (4)
<b>Etapa Operativa</b>		
Monóxido de Carbono	Cuatrimestral	Seis (6)
Dioxido de Azufre		
Óxidos de Nitrógeno		
Hidrocarburos		
Metano (CH4)	Mensual	Cuatro (4)
Material Particulado (PM 10)	Bimestral	Cuatro (4)
<b>Etapa de Cierre</b>		
Monóxido de Carbono	Anual	Cuatro (4)
Dioxido de Azufre		
Óxidos de Nitrógeno		
Hidrocarburos		
Metano (CH4)	Bimestral	Cuatro (4)
Material Particulado (PM 10)	Cuatrimestral	Cuatro (4)

Tabla VI-3: Monitoreo de Emisiones a la Atmósfera

<b>EFLUENTES LÍQUIDOS CLOACALES E INDUSTRIALES COMPATIBLES (Post Tratamiento)</b>		
<b>Parámetros a medir</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cantidad de muestras</b>
Ph y temperatura	Quincenal	Una (1) muestra de líquido compensada - 12 horas
Sulfuros		
DBO		
DQB		
Sólidos sedimentables 2 hs		
Sólidos sedimentables 10'		
Nitrógeno total		
Nitrógeno amoniacal	Bimestral	
Nitritos		
Nitratos		
Fosfatos		
Cloro		
Coliformes totales		

Tabla VI-4: Monitoreo de Efluentes líquidos

<b>RED DE MONITOREO ACUÍFEROS (PAMPEANO Y PUELICHE)</b>			
<b>Parámetros a medir</b>	<b>Lugar</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cantidad de muestras</b>
Ph y temperatura	En el campo	trimestral	Una (1) muestra por pozo. Abarcando el perímetro de la cuenca.
Conductibilidad eléctrica (Ce)			
Nivel piezométrico			
Oxígeno disuelto			
Sólidos en suspensión			
Turbidez			
Dureza			
Alcalinidad/Acidez			
Nitritos			
Nitratos			
Sodio			
Potasio			
Calcio			
Magnesio			
Carbonatos			
Bicarbonatos			
Cloruros	Metales (en laboratorio)	Anual	
Sulfatos			
Fósforo			
Cadmio			
Zinc			
Hierro			
Selenio			
Arsénico			
Cromo			
Cobre			
Níquel			
Plomo			
Mercurio			

Tabla VI-5: Monitoreo de Acuíferos

<b>MONITOREO DE VECTORES (Control de especies)</b>		
Parámetros a medir	Frecuencia	Cantidad de muestras
<b>Etapa de Diseño</b>		
Comunidades existentes	Semestral	Tres (3)
Censo de especies		
Enfermedades preexistentes		
Especie dominante		
<b>Etapa Constructiva y Operativa</b>		
Comunidades existentes	Trimestral (Constructiva) Mensual (Operativa)	Tres (3)
Censo de especies		
Enfermedades preexistentes		
Enfermedades nuevas		
Especie dominante		
Especie que disminuye		
Especie que crece		
<b>Etapa de Cierre</b>		
Comunidades existentes	Semestral durante el primer año luego Anual	Tres (3)
Censo de especies		
Enfermedades preexistentes		
Enfermedades nuevas		
Especie dominante		
Especie que disminuye		
Especie que crece		

Tabla VI-6: Monitoreo de Vectores

<b>MONITOREO SOCIAL (Control del entorno)</b>		
Parámetros a medir	Frecuencia	Cantidad de muestras
<b>Etapa de Diseño</b>		
Asentamientos existentes (censos)	Se realizarán encuestas en el radio e influencia total	
Centros asistenciales periféricos		
Enfermedades preexistentes		
Ocupación laboral		
<b>Etapa Constructiva y Operativa</b>		
Asentamientos nuevos (censos)	Trimestral	Area de Influencia
Centros asistenciales periféricos		
Enfermedades nuevas		
Ocupación laboral		
<b>Etapa de Cierre</b>		
Modificación de Asentamientos (censos)	Semestral durante el primer año luego Anual	Area de Influencia
Centros asistenciales periféricos		
Enfermedades		
Ocupación laboral		

Tabla VI-7: Monitoreo Social

**VI.C. Programa de capacitación ambiental y social**

Este programa contemplará la capacitación del personal a cargo de las tareas en el predio, la concientización hacia la sociedad de la importancia del papel de cada ciudadano en el reciclado y separación de residuos. Del funcionamiento y operación del relleno.

Se habilitarán programas educativos en todas las dependencias municipales, escolares y se invitará a los privados a participar.

Se informará objetivamente a la ciudadanía sobre las ventajas, beneficios obtenidos e inconvenientes en cuestiones de salubridad e higiene que origina el relleno.

- Capacitación del personal del relleno.
- Informar a la población del funcionamiento del relleno.
- Programas educativos.

**VI.D. Programa de contingencias ambientales**

Se deberá crear un Plan de Contingencias para eventuales inconvenientes ambientales.

Se estima que realizando las medidas de control y mitigadoras mencionadas en cada impacto generado por el proyecto, no debería producirse tales contingencias. Pero ante desastres naturales se deberá prever un plan de emergencia. El programa debe contemplar:

- Proteger la integridad física de los trabajadores y todas las personas que se encuentran en el área de influencia (al momento de la emergencia).
- Reducir la incidencia del accidente hacia el medio ambiente. Y al relleno.
- Ante cualquier tipo de emergencia se deberá actuar lo más rápido posible para disminuir su impacto.

Para ello se deberá:

- Capacitar al personal tanto del relleno como del Municipio y Defensa civil (Bomberos) en el accionar correcto.
- Informar a la comunidad cuales pueden ser los Riesgos y sus medidas ante emergencias.

**VI.E. Programa de comunicación social**

Los programas de comunicación social se llevarán a cabo de forma masiva y participativa por todos los canales que dispone en municipio.

- Reparticiones estatales
- Escuelas
- Radio
- Televisión
- Audiencias públicas.

**VII. ANEXOS**



VII.A. Matriz de Identificación de Impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		Acciones a realizar (tareas/Items) del proyecto												
		ETAPA CONSTRUCTIVA												
		Desmonte, excavación, adecuación del terreno y nivelación		Montaje y funcionamiento del obrador			Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos			Construcción de caminos internos (vialidades)				
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO	Suelo (a)	Alteración de geoformas y estabilidad del suelo (Excavaciones y nivelaciones del terreno)		Compactación del suelo	Alteración de la calidad del suelo por generación y/o disposición de residuos		Deterioro de la cobertura natural	Alteración de la calidad por generación de residuos	Alteración del suelo por derrame de insumos y/o fluidos de equipos.	Alteración de geoformas	Compactación del suelo	Modificación de la composición del suelo en su cobertura (coeficiente de infiltración, tipo de materiales, etc.)	
		Aire (b)	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones		Afectación de la calidad del aire local por ruidos y vibraciones	Afectación de la calidad del aire local por generación de emisiones gaseosas		Generación de material particulado y emisión de gases	Generación de ruidos		Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones	
		Recurso Hídrico Superficial (c)	Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.		Afectación del drenaje. Anegamientos			Afectación del drenaje.			Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.			
		Recurso Hídrico Subterráneo (d)			Afectación del acuífero por realización de pozos para extracción de agua			Posible contaminación puntual del acuífero libre.						
	MEDIO AMBIENTAL BIOLÓGICO	Flora (e)	Remoción de ejemplares arbóreos		Remoción de ejemplares arbóreos			Deterioro de la capa vegetal.			Remoción de la capa vegetal			
		Fauna (f)	Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)		Ahuyentamiento de aves			Ahuyentamiento de aves	Accidentalidad de fauna		Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)			
		Ecosistemas (g)												
	MEDIO AMBIENTAL SOCIO ECONÓMICO	Actividad económica/comercial	Demanda de servicios		Demanda de insumos y servicios			Demanda de insumos y servicios			Demanda de insumos y servicios			
		Población (h)	Afectación calidad del aire por ruido / material particulado	Afectación por presencia de residuos de obra	Molestia a la población por tareas de obra	Presencia de residuos de obra	Proliferación de vectores	Afectación calidad del aire por ruido / material particulado		Presencia de residuos	Afectación calidad del aire por ruido / material particulado		Presencia de residuos de obra	
		Empleo (i)	Incremento de probabilidad de accidentes de operarios		Incremento de probabilidad de accidentes de operarios			Incremento de la probabilidad de accidentes			Incremento de la probabilidad de accidentes			
Paisaje (estético) - (j)		Afectación de la cuenca visual		Intrusión visual por instalación de obrador			Intrusión visual de camiones y depósito			Intrusión visual de máquinas y equipos viales				
	Calidad de vida	Demanda de puestos de trabajo		Demanda de puestos de trabajo			Demanda de puestos de trabajo			Demanda de puestos de trabajo				

Tabla VII-1: Matriz de Identificación de Impactos – Etapa Constructiva

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		Acciones a realizar (tareas/Items) del proyecto								
		ETAPA CONSTRUCTIVA								
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO	Construcción de obras civiles y complementarias			Constitución de la base del relleno			Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)		
		Suelo (a)	Alteración de geoformas	Compactación del suelo	Modificación de la composición del suelo (coeficiente de infiltración, tipo de materiales, etc.)	Alteración de geoformas	Compactación del suelo	Modificación de la composición del suelo (coeficiente de infiltración, tipo de materiales, etc.)	Alteración de geoformas	Compactación del suelo
		Aire (b)	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones		Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones		Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones
		Recurso Hídrico Superficial (c)	Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.			Alteración del drenaje de agua superficial. Anegamientos.			Modificación del drenaje de agua superficial.	
	Recurso Hídrico Subterráneo (d)	Afectación del acuífero por utilización de pozos para extracción de agua (modificación del volumen o dirección del flujo subterráneo)			Modificación en la componente de infiltración					
	Flora (e)	Remoción de la capa vegetal			Remoción de la capa vegetal			Remoción de la capa vegetal		
	Fauna (f)	Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)			Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)			Remoción del hábitad de hogares (nidos, cuevas, etc)		
	Ecosistemas (g)									
	Actividad económica/comercial	Demanda de insumos y servicios			Demanda de insumos y servicios			Demanda de insumos y servicios		
	Población (h)	Afectación calidad del aire por ruido / material particulado	Presencia de residuos de obra		Afectación calidad del aire por ruido / material particulado	Presencia de residuos de obra		Afectación calidad del aire por ruido / material particulado	Presencia de residuos de obra	
Empleo (i)	Incremento de la probabilidad de accidentes			Incremento de la probabilidad de accidentes			Incremento de la probabilidad de accidentes			
Paisaje (estético) - (j)	Intrusión visual de máquinas y equipos viales	Intrusión visual por construcciones civiles		Intrusión visual de máquinas y equipos viales	Intrusión visual por construcción de la base del relleno		Intrusión visual de máquinas y equipos viales	Intrusión visual por construcción de las alcantarillas		
Calidad de vida	Demanda de puestos de trabajo			Demanda de puestos de trabajo			Demanda de puestos de trabajo			

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		Acciones a realizar (tareas/Items) del proyecto											
		ETAPA OPERATIVA											
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO	Ingreso y egreso de camiones de basura		Descarga y compactación de la basura		Generación de celdas y cobertura diaria				Generación de residuos sólidos urbanos y asimilables	Generación de aguas residuales		
		Suelo (a)	Deterioro de caminos municipales (desgaste de la capa de rodamiento)	Contaminación por fuga de fluidos y residuos	Contaminación por fuga		Contaminación del suelo utilizado para las celdas	Modificación de la ocupación territorial	Possible contaminación por fuga de lixiviados	Modificación en la composición y geoforma del suelo	Contaminación por fuga de fluidos y residuos		Contaminación por fuga de fluidos y residuos
		Aire (b)	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones	Afectación calidad del aire por material particulado y gases	Gases generados por el relleno (metano, etc)	Afectación calidad del aire local por ruidos y vibraciones		Afectación calidad del aire por material particulado y gases		Afectación calidad del aire por emisión de gases
		Recurso Hídrico Superficial (c)			Contaminación del agua superficial en presencia de lluvias		Contaminación del agua superficial en presencia de lluvias						Contaminación de las aguas superficiales
	Recurso Hídrico Subterráneo (d)			Contaminación del acuífero libre ante posibles fugas		Potencial contaminación de acuíferos ante fugas indeseadas						Contaminación acuífero superior	
	Flora (e)					Destrucción de la flora en la base		Proliferación de incendios por fuga de gases				Eutrofización de la zona de vuelco	
	Fauna (f)	Accidentalidad de la fauna		Proliferación de aves, insectos y roedores		Proliferación de aves, insectos y roedores						Cambios en la acidez y nutrientes que generan una modificación de la fauna (adaptación al medio o extinción)	
	Ecosistemas (g)					Cambio de biota		Generación de lixiviados	Modificación en la estructura biológica de microorganismos			Modificación de la cadena de los ecosistemas	
	Actividad económica/comercial	Mantenimiento de la flota de camiones y actualización de plantel móvil	Demanda de servicios	Mantenimiento y operación de maquinarias		Operación de maquinaria		Insumos				Insumos	
	Población (h)	Afectación calidad del aire por ruido / material particulado y gases		Afectación calidad del aire por ruido / material particulado y gases		Afectación calidad del aire por ruido / material particulado y gases		Afectación de la calidad de agua en acuíferos				Afectación de la calidad de agua	
	Empleo (i)	Incremento de probabilidad de accidentes de operarios		Incremento de probabilidad de accidentes de operarios		Incremento de probabilidad de accidentes de operarios							
	Paisaje (estético) - (j)	Afectación de la cuenca visual		Afectación de la cuenca visual		Afectación de la cuenca visual				Afectación de la cuenca visual			
Calidad de vida	Demanda de puestos de trabajo		Demanda de puestos de trabajo		Demanda de puestos de trabajo				Demanda de puestos de trabajo		Demanda de puestos de trabajo		

Tabla VII-2: Matriz de Identificación de Impactos – Etapa Operativa



VII.C. Matriz de Clasificación de Impactos

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN COLORIMÉTRICA

ETAPA CONSTRUCTIVA	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO				MEDIO AMBIENTAL BIOLÓGICO			MEDIO AMBIENTAL SOCIO ECONÓMICO				
	Suelo	Aire	Recurso Hídrico Superficial	Recurso Hídrico Subterráneo	Flora	Fauna	Ecosistemas	Actividad económica / comercial	Población	Empleo	Paisaje (estético)	Calidad de vida
Excavación, adecuación del terreno y nivelación	Moderado	Moderado Compatible	Moderado		Compatible	Compatible		Mediano	Moderado Compatible	Compatible	Moderado	Mediano
Montaje y funcionamiento del obrador	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible		Bajo	Compatible	Compatible	Moderado	Mediano
Transporte y acopio de insumos, materiales y equipos	Moderado Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible		Mediano	Compatible	Compatible	Compatible	Mediano
Construcción de caminos internos (vialidades)	Moderado Moderado Moderado	Compatible	Moderado		Moderado	Moderado		Bajo	Compatible	Compatible	Compatible	Bajo
Construcción de obras civiles y complementarias	Moderado Moderado Moderado	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Compatible		Bajo	Compatible	Compatible	Compatible Moderado	Bajo
Constitución de la base del relleno	Moderado Moderado Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado		Mediano	Moderado Compatible	Compatible	Compatible	Mediano
Construcción de los desagües definitivos (zanjas y alcantarillas)	Moderado Compatible	Compatible	Moderado		Compatible	Compatible		Bajo	Compatible	Compatible	Compatible Moderado	Bajo

Compatible	Bajo
Moderado	Mediano
Severo	Alto

ETAPA OPERATIVA	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO				MEDIO AMBIENTAL BIOLÓGICO			MEDIO AMBIENTAL SOCIO ECONÓMICO				
	Suelo	Aire	Recurso Hídrico Superficial	Recurso Hídrico Subterráneo	Flora	Fauna	Ecosistemas	Actividad económica / comercial	Población	Empleo	Paisaje (estético)	Calidad de vida
Ingreso y egreso de camiones de basura	Moderado Compatible	Moderado Moderado				Compatible		Mediano Mediano	Compatible	Moderado	Moderado	Mediano
Descarga y compactación de la basura	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado		Severo		Mediano	Moderado	Moderado	Moderado	Mediano
Generación de celdas y cobertura diaria	Severo Severo Moderado Severo	Severo Severo Moderado	Moderado	Severo	Severo Moderado	Severo	Severo Severo Severo	Mediano Bajo	Compatible Moderado	Compatible	Moderado	Bajo
Generación de residuos sólidos urbanos y asimilables	Compatible	Compatible									Compatible	Bajo
Generación de aguas residuales	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado			Bajo

Compatible	Bajo
Moderado	Mediano
Severo	Alto

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN NUMÉRICA		Acciones a realizar (tareas/Items) del proyecto															VALOR MEDIO			
		ETAPA CONSTRUCTIVA																		
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO	Suelo	-14	-9	-7	-12	-7	-10	-12	-11	-12	-11	-10	-10	-12	-12	-13	-12	-7	-11
		Aire	-11	-8	-9	-7	-9	-8	-8	-7	-7	-7	-8	-8	-8	-8	-7	-8	-7	-8
		Recurso Hídrico Superficial	-14		-7		-11		-11		-11		-11		-8		-11		-10	
		Recurso Hídrico Subterráneo			-8		-11		-11		-9		-13		-10		-10		-10	
	IMPORTANCIA MEDIA																			-10
	MEDIO AMBIENTAL BIOLÓGICO	Flora	-7		-8		-11		-14		-10		-9		-8		-10		-10	
		Fauna	-8		-8		-8		-9		-10		-9		-11		-9		-9	
		Ecosistemas																		
	IMPORTANCIA MEDIA																			-9
	MEDIO AMBIENTAL SOCIOECONÓMICO	Actividad económica/ comercial	10		9		10		9		9		10		7		9		9	
Población		-12	-7	-6	-9	-6	-8	-7	-8	-7	-6	-7	-11	-9	-6	-7	-8	-8	-8	
Empleo		-8		-9		-9		-7		-6		-8		-7		-8		-8		
Paisaje (estético)		-11		-10		-8		-7		-7		-10		-8		-9		-9		
Calidad de vida		11		13		10		8		9		10		7		10		10		
IMPORTANCIA BAJA																			-1	

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN NUMÉRICA		Acciones a realizar (tareas/Items) del proyecto										VALOR MEDIO
		ETAPA OPERATIVA										
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO AMBIENTAL FÍSICO	Ingreso y egreso de camiones de basura	-14	-9	-10	-16	-17	-13	-17	-9	-7	-12
		Descarga y compactación de la basura	-11	-11	-14	-13	-15	-17	-14	-7	-7	-12
		Generación de celdas y cobertura diaria			-12		-11		-9		-9	-11
		Generación de residuos sólidos urbanos y asimilables			-11		-15		-9		-9	-12
	IMPORTANCIA MEDIA											-12
	MEDIO AMBIENTAL BIOLÓGICO	Flora	-8		-15		-14		-10		-12	
		Fauna			-15		-15		-10		-13	
		Ecosistemas			-17		-16		-11		-15	
	IMPORTANCIA MEDIA											-13
	MEDIO AMBIENTAL SOCIOECONÓMICO	Actividad económica/ comercial	11	11	10	10	9	8	10		10	
Población		-9		-14		-9		-12		-12		
Empleo		-10		-10		-9		-10		-10		
Paisaje (estético)		-10		-11		-11		-9		-10		
Calidad de vida		11		11		9		9		9		
IMPORTANCIA BAJA											-2	

Severo - Crítico > 15  
 Moderado entre 15 a 9  
 Compatible < 9  
 Positivo > 0

## **VIII. BIBLIOGRAFÍA**

- Plan Estratégico de Agua y Saneamiento de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Infraestructura. Autores: Dirección Provincial de Servicios Públicos de Agua y Cloacas. Año 2010.
- Indec base Redatam. Censo año 2010.
- INTA.
- SMN, Servicio Meteorológico Nacional. (Datos estación Nueve de Julio)
- ADA, Autoridad del Agua (datos hidrogeológicos)
- Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM (ISSN 0188-4611, Número 82, 2013, pp 38-51), Olga Eugenia Scarpati y Alberto D. Capriolo.
- Método Sencillo del Análisis de Residuos Sólidos. Dr. Kunitoshi Sakurai, CEPIS/OPS.
- Wikipedia.
- Dr. Gabriel Burgueño (2014)
- Ecorregiones Pampa y Campos y Malezales – “La situación ambiental de la argentina 2005” León (1991).
- Conservación de la biodiversidad en la Argentina -Galliari y Goin, 1993
- Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina - Ringuelet, 1961
- Imágenes Google earth.
- Cartografía IGN.