

**PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

**PROYECTO  
“CONSTRUCCIÓN DE CELDA  
IMPERMEABILIZADA”**

**MUNICIPALIDAD DE SALTO**



**JUNIO 2024**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>9</b>
<b>3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE SALTO</b>	<b>9</b>
<b>4. GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>10</b>
<b>5. DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>13</b>
5.1 Descripción del entorno y área del basural	13
<b>6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA CELDA IMPERMEABILIZADA</b>	<b>15</b>
<b>6.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
6.1.1 Objeto	15
6.1.2. Antecedentes, información disponible y alcances.	16
6.1.3 Sitio de implantación	16
6.1.4 Generalidades	17
6.1.5 Criterios de admisión de residuos	18
<b>6.2 DISEÑO DE LA CELDA DE DISPOSICIÓN</b>	<b>18</b>
6.2.1 Características generales de la celda de disposición	18
6.2.2 Requerimiento de volumen de la celda	19
<b>6.3 INFRAESTRUCTURA DE LA CELDA DE DISPOSICIÓN</b>	<b>20</b>
6.3.1 Preparación de la base de la celda	20
6.3.2 Aislación del fondo y taludes del módulo de operaciones	20
6.3.3 Estabilidad de taludes	23
6.3.4 Caminos de acceso y descarga	23
6.3.5 Cobertura	24
6.3.6 Memoria de cálculo de balance de suelos	25
6.3.7 Sistema de captación y manejo de líquidos lixiviados	26
6.3.8. Sistema de captación y manejo de gases	30
6.3.9 Control de escurrimientos	31
6.3.10 Obras complementarias	31
6.3.11 Construcción de pozos de monitoreo	33
<b>7. MEMORIA OPERATIVA DEL PROYECTO</b>	<b>34</b>
<b>7.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>34</b>
<b>7.2 GENERALIDADES</b>	<b>35</b>
<b>7.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO</b>	<b>35</b>



7.3.1 Control de ingreso	35
7.3.2. Criterios de admisión de residuos y pesaje	36
7.3.3 Circulación dentro del predio hasta zona de descarga de residuos y retorno	37
7.3.4 Procedimiento de descarga, distribución y compactación de residuos.	37
7.3.5 Procedimiento de avance de relleno de la celda por fajas de descarga	39
7.3.6 Colocación de coberturas temporarias	42
7.3.7 Ejecución de cobertura final	42
7.4 MANTENIMIENTO	43
7.4.1 Vías de circulación y playas de descarga	43
7.4.2 Drenajes	43
7.4.3 Cobertura de los residuos	44
7.4.4 Corte de pasto, resiembra y desmalezamiento	44
7.5. CONTROL DE INSTALACIONES BIOGÁS Y LIXIVIADOS	44
7.6 CONTROL AMBIENTAL	45
7.6.1 Control de olores.	45
7.6.2 Control de polvo y materiales transportados por el viento.	45
7.6.3 Control de aves, insectos y roedores.	45
7.6.4 Incendios.	45
7.6.5 Forestación y monitoreo ambiental	45
7.6.6 Monitoreo de aguas subterráneas	46
7.6.7 Monitoreo de aguas superficiales.	48
7.6.8 Monitoreo de Gases	48
8. CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE	49
8.1. ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA	49
8.2 MEDIO FÍSICO	50
8.2.1 Geología, geomorfología, topografía y suelo	50
Conclusiones y recomendaciones generales	56
8.2.2. Hidrología	57
8.2.3. Hidrogeología	58
8.2.4. Variables climáticas	58
8.3. MEDIO BIOLÓGICO	58
8.3.1. Contexto ecorregional	59
8.3.2. Flora	59
8.3.3. Fauna	61



8.3.4. Bosques nativos _____	62
8.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO - CULTURAL _____	62
8.4.1. Características de la población _____	63
<b>9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES _____</b>	<b>64</b>
9.1. DETERMINACIONES DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO PROPUESTO _____	64
9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS _____	64
9.2.1. Medio Biótico _____	64
9.2.2. Medio Abiótico _____	65
9.2.3. Medio socioeconómico y cultural _____	66
9.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS _____	66
9.4. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES	66
9.5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN ASIGNADA _____	68
9.5.1. Metodología de evaluación ambiental utilizada _____	68
9.6. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA _____	73
9.6.1. Impactos significativos esperados en la situación “Sin Proyecto” _____	73
9.6.2. Impactos significativos relativos a la situación “Con Proyecto” _____	74
<b>10. MEDIDAS PARA GESTIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES _____</b>	<b>87</b>
10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN _____	87
<b>11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL _____</b>	<b>107</b>
11.1. OBJETIVO Y ALCANCES DEL PGA _____	107
11.2. HORIZONTE TEMPORAL Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PGA _____	107
11.3. CONTENIDO Y ORGANIZACIÓN DEL PGA _____	108
11.4. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES _____	109
11.5. PROGRAMAS AMBIENTALES _____	109
11.5.1. Programa de Permisos y Autorizaciones necesarias _____	109
11.5.2. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea _____	109
11.5.3. Programa De Capacitaciones _____	111
11.5.4. Programa de Monitoreo de lixiviados _____	112
11.5.5. Programa de Control de la calidad del aire _____	113
11.5.6. Programa de Control de Ruido y vibraciones _____	113
11.5.7. Programa de Control de Calidad del suelo _____	114

11.5.8.	Programa de Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos y de Minerales de Interés Científico y Patrimonio Antropológico.	114
11.5.9.	Programa de ordenamiento y tránsito	116
11.5.10.	Programa de seguimiento y control de cumplimiento de medidas de mitigación	116
11.5.11.	Programa de Contingencias	116
11.5.12.	Programa Paisajístico, Forestación y revegetación	117
11.5.13.	Programa de protección de los recursos hídricos y drenaje	118
11.5.14.	Programa de Comunicación Social y Programa de gestión de quejas y reclamos	119
11.5.15.	Programa de Control de plagas y vectores	120
11.5.16.	Programa de Movimiento de Suelo, Excavaciones y material extraído	121
11.5.17.	Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional	122
11.5.18.	Programa de Clausura y Postclausura	123
12.	<b>ANEXOS</b>	<b>124</b>

**Anexo 1- Convenio específico entre el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y la municipalidad de Navarro**

**Anexo 2 – Ubicación geográfica y Relevamiento Planialtimétrico**

**Anexo 3 – Plano catastral y título del predio cantera**

**3.1. Adquisición inmueble de la planta de tratamiento**

**3.2. Plano catastral**

**3.3. Escritura del predio**

**Anexo 4 – Plano ordenamiento Ambiental y Área de transición**

**Anexo 5 – Informe geotécnico**

**Anexo 6 – Informe hidrológico e hidráulico**

**Anexo 7 – Estudio de estabilidad de taludes**

**Anexo 8 – Memoria de cálculo de la generación de lixiviado**

**Anexo 9 – Lineamientos para la gestión de lixiviados y aguas pluviales**

**Anexo 10 – Memoria de cálculo de generación de biogás**

**Anexo 11 – Planos**

**11.1 Implantación**

**11.2 Detalles típicos**

**11.3 Planta Celda de disposición de Residuos**

**11.4 Planta Laguna de disposición de líquidos Lixiviados**

**11.5 Cortes celda de disposición y de Laguna de líquidos lixiviados**

**11.6 Topografía final de la celda**

**11.7 Sistema de Captación y venteo de gases**

**11.8. Barrera forestal y ubicación de pozos de monitoreo**

**Anexo 12 – Material Fotográfico**

**Anexo 13 - Cómputo de obra**

**Anexo 14. Marco Legal**

**Anexo 15. Matrices de cálculo de CA**



Lic. Carolina Fiorito

## **INDICE DE FIGURAS**

**Figura 1.** Ubicación del partido de Salto

**Figura 2.** Ubicación de puntos verdes

**Figura 3.** Impermeabilización de fondo de la celda.

**Figura 4.** Anclaje de la membrana

**Figura 5.** Esquema de la cobertura superior.

**Figura 6.** Detalle tren de colección líquidos lixiviados y aguas pluviales.

**Figura 7.** Detalle sistema de captación de líquidos lixiviados y aguas pluviales

**Figura 8.** Detalle del sistema de venteo de gases.

**Figura 9** Detalle típico ubicación chimeneas de venteo pasivo

**Figura 10.** Esquema de los pozos de monitoreo.

**Figura 11.** Procedimiento de relleno de la celda.

**Figura 12.** Áreas de Influencia Directa del proyecto.

**Figura 13.** Sondeos para estudios hidrogeológicos identificados como P1 a P3.

**Figura 14.** Región Hídrica I (Pergamino), Cuenca del Río Arrecifes.

**Figura 15.** Acuífero de la provincia de Buenos Aires.

**Figura 16.** Esquema pozo de monitoreo

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

**Imagen 1.** Punto Verde

**Imagen 2** Planta de Tratamiento de RSU Salto

**Imagen 3.** Ubicación del predio a intervenir.

**Imagen 4** - Disposición actual de los RSU en el predio

**Imagen 5** - Disposición actual de los RSU en el predio

**Imagen 6-** Área disponible para la implantación de la celda

**Imagen 7** - Implantación de cortina forestal y cerco perimetral

**Imagen 8:** vista de la vegetación y arboleda del predio.

**Imagen 9.** vista del ingreso al predio, su vegetación y arboleda.

**Imagen 10.** Vista del contexto del sector lindero donde se ubicará el proyecto, su vegetación y arboleda

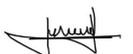
## **ÍNDICE DE TABLAS**

**Tabla 1.** Especificaciones técnicas membrana de PEAD.

**Tabla 2.** Cómputo de suelo

**Tabla 3:** Componentes representativos del medio biótico.

**Tabla 4.** Componentes representativos del medio abiótico.



Lic. Carolina Fiorito

**Tabla 5:** Componentes representativos del medio socioeconómico y cultural.

**Tabla 6:** Acciones del proyecto de disposición final de RSU por etapas, que pueden producir impactos ambientales.

**Tabla 7:** Síntesis estadística de los IAYS del proyecto.

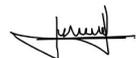
**Tabla 8:** Localización de puntos de interés en relación al Proyecto.

**Tabla 9** Acciones impactantes por etapas del proyecto

**Tabla 10:** Factores ambientales impactables o que pueden afectar al proyecto

**Tabla 11** Descripción y valoración de los impactos ambientales y sociales del proyecto.

**Tabla 12:** Descripción y valoración de impactos ambientales y sociales acumulativos del proyecto.



Lic. Carolina Fiorito

## 1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires (MAPBA) ha creado el Programa “Mi Provincia Recicla” cuyo objetivo principal es promover una política provincial de gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) con inclusión social, que impulse sistemas de gestión de residuos a nivel local y regional, disminuya la disposición final y aumente la recuperación y valorización de los residuos y fortalezca el trabajo de los recuperadores urbanos en el marco de una economía circular participativa e inclusiva.

Como parte de este Programa se ha elaborado el Plan de Emergencia en Basurales cuyos objetivos principales son el saneamiento de los basurales, su reconversión a celdas sanitarias y la mejora de las condiciones de trabajo de las y los recuperadores urbanos. Asimismo, el citado programa prevé entre sus componentes la consolidación de consorcios y regionalización de rellenos sanitarios, el cual apunta al diseño, ejecución, coordinación y planificación estratégica de Proyectos de saneamiento y reconversión de basurales a cielo abierto (BCA), construcción o mejora de los rellenos sanitarios actualmente existentes y su maquinaria correspondiente, de manera de fomentar la conformación de regiones y consorcios, priorizando la jerarquía en la gestión de los residuos.

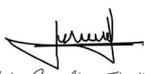
En el marco de este Programa, y con el objeto de desarrollar acciones dirigidas al entendimiento, formulación, proyección, fiscalización y ejecución de la política ambiental de la Provincia de Buenos Aires, la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) y el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires han firmado un Convenio Marco de Cooperación, aprobado por Resolución RESO-2022-201-GDEBA-MAMGP.

Es en dicho marco y en búsqueda de la concreción de tales objetivos que CEAMSE ha sido incorporada al proyecto PNUD ARG/22/008 de *Fortalecimiento de las políticas ambientales de la provincia de Buenos Aires* para ejecutar la acción 1.3 mediante la elaboración y ejecución de los proyectos ejecutivos para el cierre y el ordenamiento de BCA y la construcción de celdas sanitarias en ocho municipios de la Provincia de Buenos Aires seleccionados por el Ministerio de Ambiente (*i.e.*, Carmen de Areco, Navarro, Benito Juárez, Salto, 25 de Mayo, Trenque Lauquen, Monte Hermoso y Tres Lomas).

Este alcance se formalizó mediante una primera Carta Acuerdo entre las partes (obstante en EX-2023-14841018-GDEBA-DGAMAMGP) para el Proyecto PNUD ARG/22/008 sobre “Fortalecimiento de la Política Ambiental en la Provincia de Buenos Aires”.

En este sentido, se realizaron estudios de Prefactibilidad de los terrenos seleccionados, que permitieron contar con una evaluación preliminar para el diseño y ejecución de la construcción de las celdas sanitarias mencionadas.

Luego de elaborados los proyectos, en el marco de la contratación detallada en la Carta Acuerdo, surgieron condicionamientos específicos en cada uno de los sitios, como disposición de residuos durante los últimos meses en distintos sectores de los predios que obligaron a modificar los módulos de cierre previstos, modificación de los niveles freáticos, ajustes por parte de los Municipios en el tratamiento de las distintas corrientes de residuos, entre otras cuestiones que plantearon la necesidad de realizar adecuaciones del proyecto. Las mismas se realizaron en el marco de un trabajo conjunto entre los municipios y el MAMBA.

  
Lic. Carolina Fiorito

## **2. ALCANCE**

El objetivo general es la elaboración del proyecto y la ejecución de obras para el Cierre y ordenamiento de un basural a cielo abierto, y la construcción de un sistema de celdas impermeabilizadas, localizado en el municipio de Salto, provincia de Buenos Aires.

El presente Estudio refiere exclusivamente a la evaluación ambiental de la Construcción de una Celda Impermeabilizada en la localidad de Salto.

El Proyecto Ejecutivo se elabora siguiendo principalmente las pautas establecidas en la Normativa Ambiental y de Residuos Sólidos aplicable en el ámbito Nacional, Provincial y Municipal, particularmente las indicadas en la Resolución N°1.143, referidas a la disposición de los residuos sólidos urbanos.

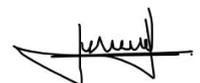
Para dar cumplimiento al mismo, profesionales de CEAMSE realizaron estudios geotécnicos, topográficos, técnicos y ambientales de base para la elaboración del trabajo que a continuación se presenta.

En la confección de este informe se desarrollaron las siguientes tareas: Recopilación de información de la zona de referencia y aledaños, relevamiento técnico y ambiental in situ, con el objeto de caracterizar los aspectos relevantes de los recursos, reconocer aptitud, usos históricos y actuales del suelo, recursos hídricos tanto superficiales como subterráneos, caracterización del paisaje, ocupación humana, restricciones naturales, actividades productivas, etc., para obtener todas las características posibles de la situación actual del basural municipal y del terreno donde se construirá el sistema de celdas impermeabilizadas.

Dado que muchos de los criterios y determinaciones tienen un carácter o validez temporal, al momento de ejecutarse las obras y como es habitual en todo proyecto de infraestructura compleja, se deberán realizar las comprobaciones y replanteos necesarios que confirmen, modifiquen o complementen las pautas y datos que aquí se exponen, a efectos de ajustar el proyecto a las circunstancias que determinan la mejor resolución posible en ese momento.

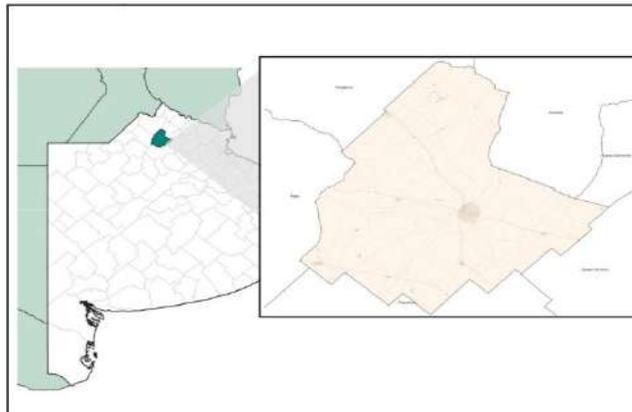
## **3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE SALTO**

Salto es una importante localidad del norte de la Provincia de Buenos Aires, cabecera del partido homónimo, limitando con los partidos de Rojas y Pergamino al noroeste; Arrecifes y Capitán Sarmiento al noreste, Chacabuco al sur y Carmen de Areco al sudeste. Se encuentra a 200 km de la Ciudad de Buenos Aires, 60 km de Pergamino y a la vera de las rutas provinciales 31, 32 y 191. Cuenta con aproximadamente 40.157 habitantes, según los resultados provisionales del Censo 2022 (INDEC).



*Lic. Carolina Fiorito*

**Figura 1.** Ubicación del partido de Salto



#### **4. GESTIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

El servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos de Salto es municipal y los residuos son enviados a la planta para su tratamiento y disposición final. Allí, una cooperativa de trabajo se encarga de seleccionar los reciclables que son recibidos de los camiones recolectores, para su posterior acondicionamiento y comercialización.

Asimismo, en busca de aumentar el porcentaje de residuos recuperados, en el año 2018, se lanzó el programa Salto es Tuyo que consistió en la instalación de puntos verdes (puntos de disposición de residuos reciclables como plásticos, botellas, papeles limpios, latas vidrio y cartón) en instituciones, espacios públicos y en otras delegaciones municipales del partido de Salto, además de recolección diferenciada en establecimientos gastronómicos. Actualmente hay 49 puntos verdes en la ciudad que son retirados de manera diferenciada y entregados directamente a la cooperativa de trabajo para su tratamiento.

También se implementa actualmente la campaña Día Verde para la recolección diferenciada de residuos reciclables puerta a puerta, en un radio de 20 manzanas. Esta gestión ha permitido aumentar el porcentaje de residuos reciclables de un 3% a un 15%.

La recolección se realiza los días sábados

  
Lic. Carolina Fiorito

Imagen 1. Punto Verde



Figura 2. Ubicación de puntos verdes



Fuente: página web municipio de Salto

También posee una campaña de compostaje, con un manual de compostaje domiciliario orientado los vecinos, para realizar la composta de residuos secos y marrones como hojas y pastos

Lic. Carolina Fiorito

secos, cáscaras de frutos secos, etc. y residuos húmedos como cáscaras y restos de frutas y verduras, yerba, café, etc.

La Planta de tratamiento de RSU se encuentra ubicada en el km 93,5 de la ruta N°191, en un predio donde actualmente también se disponen los RSU del municipio en otros sectores del mismo. Por la Ordenanza 017/2023 se aprobó el Convenio entre la Municipalidad de Salto y la Cooperativa de Trabajo Salto Argentino Ltda., en el que se da un marco legal a los trabajadores de la cooperativa y el municipio realiza el aporte de residuos sólidos, áridos y semisólidos

**Imagen 2** Planta de Tratamiento de RSU Salto



Fuente: Visita técnica Ceamse.

  
Lic. Carolina Fiorito

En materia de residuos sólidos urbanos, el Municipio de Salto cuenta con varias ordenanzas como la 191/2010, que se refiere al Marco Regulatorio del tratamiento integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que ordena y contempla el tratamiento para los distintos tipos de residuos, la Ordenanza 004/2011 sobre la adquisición del predio de la Planta de Tratamiento de RSU y la Ordenanza 063/2021 que brinda el Marco Regulatorio sobre Residuos Sólidos Urbanos generados en la Jurisdicción del Partido de Salto, en concordancia con las normas establecidas en la Ley Nacional N° 25.916 de «Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios» y la Ley Provincial N° 13.592 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

La disposición final, en el predio actual, se hace aproximadamente desde el año 2013 sobre el terreno natural y a cielo abierto, sin las condiciones técnicas ni ambientales como las que tiene un Relleno Sanitario. No sólo se disponen RSU, residuos de poda y áridos, sino que también se reciben volquetes que disponen residuos de generadores particulares, industrias y otros grandes generadores.

La disposición de los residuos sólidos urbanos a cielo abierto genera emisiones de gases y olores desagradables por la descomposición de la basura, además de contaminantes gaseosos como dioxinas y furanos policlorados que se originan por la quema de los residuos. A su vez, estos humos y olores pueden alcanzar la zona urbanizada según la dirección del viento generando molestias y quejas de la población.

Asimismo, al no contar con cobertura de suelo, los componentes livianos de la basura se esparcen a zonas aledañas por acción del viento, produciéndose el deterioro del paisaje (impacto visual negativo muy significativo), permitiendo que proliferen insectos y roedores potenciales vectores de enfermedades y generando una posible contaminación de aguas superficiales y del suelo.

Cabe aclarar que el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires en conjunto con el Municipio se encuentra fortaleciendo y modificando permanentemente la gestión integral inclusiva de sus residuos dentro del marco del Programa “Mi Provincia Recicla”.

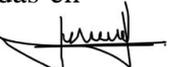
## **5. DISPOSICIÓN FINAL**

### **5.1 Descripción del entorno y área del basural**

El predio corresponde al dominio municipal, con una superficie de 24 hectáreas de las cuales 10 están impactadas por RSU. Su nomenclatura catastral es Circunscripción V, Parcela 348-e, Partida Inmobiliaria N° 15.232, en una zona rural. (Anexo 3 – Plano catastral y título de propiedad del predio).

Se encuentra localizado a 140 metros aproximadamente de un emprendimiento industrial, a más de 1.000 metros de la población y de cursos de agua (Río Salto y Arroyo Dulce) y aproximadamente a 500 metros se sitúa una granja de animales. El terreno se encuentra sobre la ruta 191 por lo que está expuesto visualmente además de estar rodeado de emprendimientos agropecuarios e industrias del agro.

Los materiales que componen el terreno del municipio de Salto son materiales diversos de variada consistencia, encontrándose limosos, arcillosos y con presencia de capas cementadas en

  
Lic. Carolina Fiorito

algunos sitios. En lo que respecta al nivel freático, se encontró a profundidades de 3,80 metros, 4,05 metros y 5,50 metros respectivamente, según lo informado en los estudios geotécnicos. Última medición realizada el día 03 de mayo de 2024, se encontró el nivel freático a profundidades de 3,80 metros, 2,85 metros y 3,10 metros respectivamente, medidos desde cota de terreno natural.

El acceso principal es por ruta provincial 191 y un camino consolidado. Los RSU están dispuestos en el terreno de forma irregular con montículos de hasta tres metros de altura. Se informa que se disponen 32,81 toneladas por día (datos suministrados por el Ministerio de Ambiente). El perímetro del terreno se encuentra cercado con alambrado tipo rural de 5 hilos y portón de ingreso para impedir el acceso de personas ajenas a la actividad. Hay una pequeña cortina forestal.

**Imagen 3.** Ubicación del predio a intervenir.



Fuente: Google Earth (Fecha: 03/2022).



Lic. Carolina Fiorito

**Imagen 4** - Disposición actual de los RSU en el predio



**Imagen 5** - Disposición actual de los RSU en el predio



## **6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA CELDA IMPERMEABILIZADA**

### **6.1 INTRODUCCIÓN**

#### **6.1.1 Objeto**

La presente memoria tiene como objetivo principal, la descripción para la construcción de una celda de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos para la localidad de Salto, Provincia de Buenos Aires.

La misma describe las particularidades relacionadas con:

  
Lic. Carolina Florito

- El diseño de la celda.
- La descripción del sistema de colección y transporte de lixiviados.
- La descripción del sistema de colección de biogás.
- La descripción del sistema de cobertura superficial.
- La descripción de los controles ambientales.

### **6.1.2. Antecedentes, información disponible y alcances.**

Se han realizado estudios de Prefactibilidad de los terrenos seleccionados, incluyendo un Anteproyecto General, Estudios Geotécnicos, Hidráulicos e Hidrológicos, Relevamientos Planialtimétricos, etc.

A su vez se han efectuado visitas al predio (ver Anexo 11.1 - Plano de Implantación) donde actualmente el Municipio efectúa el vuelco y recuperación de residuos, en el cual se constató la situación actual y se efectuaron entrevistas a los responsables operativos actuales (ver Anexo 12- Material Fotográfico).

Finalmente cabe consignar que se han mantenido reuniones técnicas con personal del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires (MAPBA) donde se acordaron premisas específicas respecto a los criterios de diseño.

Toda esta información técnica y operativa configura el marco general prescripto para la presente Memoria Descriptiva para el diseño y la construcción de las celdas sanitarias menciona

### **6.1.3 Sitio de implantación**

El predio se encuentra localizado en el municipio de Salto, provincia de Buenos Aires. (Georreferencia: 34° 16' 29.0712" S 60° 13' 3.5648" W). Corresponde al dominio municipal, con una superficie aproximada de 24 hectáreas, sobre la ruta 191, localizado a 140 metros aproximadamente de un emprendimiento industrial, y a más de 1000 metros de la población y de cursos de agua relevantes (Río Salto y Arroyo Dulce). (ver Anexo 3. Plano Catastral y Título de propiedad)

El área libre de impacto disponible para la ubicación de la nueva celda se indica en la siguiente imagen. Detalles del predio pueden observarse en el Anexo 11.1- Plano de Implantación.

**Imagen 6-** Área disponible para la implantación de la celda



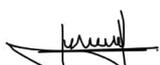
Los suelos que componen el terreno del municipio de Salto son materiales diversos de variada consistencia, encontrándose limosos, arcillosos y con presencia de capas cementadas en algunos sitios. En lo que respecta al nivel freático, en los sondeos se detectó a profundidades de 3,80 metros, 4,05 metros y 5,50 metros respectivamente, de la cota de boca de pozos, según lo informado en los estudios geotécnicos. Última medición realizada el día 03 de mayo de 2024, se encontró el nivel freático a profundidades de 3,80 metros, 2,85 metros y 3,10 metros respectivamente, medidos desde cota de terreno natural. El nivel freático máximo a adoptar es el correspondiente a la cota IGN 41,15 m.

#### **6.1.4 Generalidades**

Los criterios técnicos y normativos de diseño adoptados son los indicados en el Anteproyecto, así como las definiciones técnicas de la Resolución MAPBA (ex OPDS) N° 1.143/02, prevaleciendo en aquellos excepcionales casos de discrepancia (como el requisito de retiro de 80 m establecido en esa Resolución) lo prescripto en el Anteproyecto.

Los mismos a su vez se ajustan/complementan con las definiciones específicas provistas por el MAPBA

En función de ello, se efectuó un cálculo de generación futura de residuos para obtener el volumen de la celda y se evaluaron las distintas alternativas de localización dentro del predio de

  
Lic. Carolina Fiorito

forma de afectar lo menor posibles áreas ya impactadas que serán tratadas de acuerdo a lo establecido para el cierre del basural.

Tomando en consideración aspectos topográficos, facilidades de acceso y las características hídricas e hidrológicas (profundidad de napas, cotas de inundación, etc.), se efectuó el diseño básico de la celda de disposición de residuos. Con la información meteorológica obtenida se calculó asimismo el volumen de lixiviado a gestionar y en consecuencia la celda de acopio correspondiente.

El detalle de todo este proceso, así como las dimensiones y restantes aspectos constructivos se describen en los capítulos siguientes.

### **6.1.5 Criterios de admisión de residuos**

Se adoptará como criterio, salvo modificación normativa posterior, lo establecido en la Ley de Residuos Sólidos Urbanos 13.592 de la provincia de Buenos Aires: *“elementos, objetos o sustancias generados y desechados producto de actividades realizadas en los núcleos urbanos y rurales, comprendiendo aquellos cuyo origen sea doméstico, comercial, institucional, asistencial e industrial no especial asimilable a los residuos domiciliarios.”*

Quedarán excluidos de recepción aquellos residuos que se encuentran regulados por las Leyes N° 11.347 (residuos patogénicos, excepto los residuos tipo “A”), 11.720 (residuos especiales), y los residuos radiactivos. Tampoco se recibirá residuos con contenido líquido libre ni semisólidos que no verifiquen la Norma que corresponda.

## **6.2 DISEÑO DE LA CELDA DE DISPOSICIÓN**

### **6.2.1 Características generales de la celda de disposición**

Se proyectó el área útil para la construcción de la celda de disposición final con una superficie de aproximadamente 192 metros por 94 metros, indicada por el MAPBA como apta para la instalación de la celda.

El perímetro de la celda está conformado por terraplenes para contener en su interior los residuos y está impermeabilizado con la misma membrana de PEAD que impermeabiliza el fondo de celda, protegida por idéntico espesor de suelo seleccionado al igual que el fondo (30 cm) y anclada en sus extremos según se detalla en el Anexo 11 (Planos Detalles Típicos).

El detalle de dichos terraplenes se indica en los planos, donde también se señala la rampa de acceso a los mismos. El talud externo de los terraplenes es de 1:2 (mínimo), en tanto el talud interno donde va la membrana y la disposición de residuos es de 1:3(mínimo), y su ancho de corona entre hombros es de 8 metros en la Celda de Disposición, siendo 3 metros en el caso de la Celda de Acopio de lixiviados como se detalla en el capítulo correspondiente.

Los terraplenes perimetrales poseen una leve pendiente transversal del orden de 1% para evacuar las aguas pluviales (tanto en etapa operativa como con celda terminada) al sistema de drenaje pluvial del predio. Por ello no se prevé la necesidad de cunetas en los terraplenes.

Sobre los terraplenes perimetrales se desarrollaron caminos para el acceso y circulación de los vehículos que transportan los residuos, transporte de suelo y los equipos necesarios para realizar las tareas de distribución, compactación y cobertura de residuos, y para mantenimiento y

reparaciones de la celda. Para ello se prevé una capa de rodamiento de escombros, de 6 metros de ancho y 20 cm de espesor (promedio), emplazada en el centro del coronamiento.

La celda está dividida en sectores denominados fajas mediante pequeños albardones, llamados bermas, que garantizan una óptima secuencia de llenado. Las fajas centrales son de aproximadamente 16,30 metros de ancho por 40 metros de largo (en su parte más profunda), en tanto las fajas de los extremos del módulo poseen el mismo largo pero un ancho mayor, que es variable en función de las alturas de los terraplenes perimetrales. Para el caso de Salto dichas fajas extremas poseen un ancho aproximado de 27 metros (medida desde la coronación de berma hasta la línea de inicio de relleno de residuos, como puede observarse en los cortes).

Esta dimensión de fajas permite una operación apropiada para celdas con una recepción de residuos inferior a las 50 toneladas diarias, como se detalla en la Memoria Operativa.

En el caso de Salto la celda incluirá 8 fajas, cuyos cortes y plantas pueden observarse en los planos adjuntos. Cada faja está delimitada por una berma impermeable (o terraplén perimetral en el caso de las fajas extremas), el sistema constituido por la zanja de recolección y berma adyacente, y un sistema de recolección de lixiviados independiente. Este sistema de recolección permite asimismo evacuar las aguas de lluvia de las fajas que no estén en operación.

El fondo de celda de cada faja posee asimismo dos pendientes, una de ellas transversal hacia la zanja de recolección de lixiviado y otra paralela al sistema de zanja y berma acompañando (hasta determinado punto) a dicho sistema.

Cada faja de relleno cuenta con un sistema de colección y extracción de lixiviado que acompaña cada berma. El lixiviado recolectado será acopiado en una celda específica para tal fin, y una vez avanzado el relleno de la celda de disposición podrá ser parcialmente recirculado.

El agua de lluvia de fondo de celdas de aquellas fajas que no estén en operación será bombeada y volcada al sistema de drenaje pluvial por el mismo sistema de recolección de lixiviado de dichas fajas en las que aún no se hubieran dispuesto residuos ni se hubiera afectado con lixiviados de fajas adyacentes.

Se prevé la instalación de chimeneas para el venteo pasivo de los gases provenientes de la degradación de los residuos orgánicos depositados, cuyo detalle se describe en el capítulo

correspondiente.

Una vez alcanzada la cota final de proyecto, los residuos dispuestos y compactados se cubrirán con una capa de suelo de 70 cm de espesor mínimo para evitar el ingreso de agua de lluvia y minimizar la presencia de vectores.

### **6.2.2 Requerimiento de volumen de la celda**

El diseño de la celda ha sido considerado en función del área disponible definida, resultando en una capacidad de 43.177,78 m<sup>3</sup>.

En función de los tonelajes definidos por MAPBA, y asumiendo su crecimiento en el mismo orden que el incremento esperado de población informado por el INDEC, para los 5 años arroja 59.069,46 toneladas que con una densidad media posterior a la compactación de 0,86 ton/m<sup>3</sup>, el

volumen requerido es de 68.685,42 m<sup>3</sup>. Es por ello, que la celda tendrá capacidad para aproximadamente 3 años, en la medida que se verifiquen los tonelajes teóricos informados.

  
Lic. Carolina Fiorito

Se prevé que se ejecutará en el inicio la totalidad de la obra de infraestructura básica de la celda con sus 8 fajas, construcción de pozos de monitoreo, celda de acopio de lixiviados, rampas de acceso, etc., quedando para la etapa de operación la ejecución de las coberturas y la colocación de los sistemas de venteo pasivo de gases.

El diseño de cada uno de los sectores operativos cuenta con las pendientes y cotas finales que proporcionan seguridad ante potenciales riesgos de futuros asentamientos diferenciales y de erosión de la cobertura, como también un mínimo impacto visual en función de la integración con el entorno. La superficie de conformación final de la celda presentará pendientes laterales iniciales del orden del 16 % (1V:6H) hasta alcanzar su respectiva cota de cumbrera.

La cota de implantación del punto inferior de la membrana de la celda ha sido definida en 2 m por encima del máximo nivel de napa freática señalado previamente. Ello resulta en una base, con prácticamente nula excavación, como puede observarse en los cortes de los planos.

El cómputo de volúmenes de suelos se detalla en el ítem 7.3.6. Memoria de cálculo de balance de suelos y en el Anexo 13 – Cómputo de Obra.

## **6.3 INFRAESTRUCTURA DE LA CELDA DE DISPOSICIÓN**

### **6.3.1 Preparación de la base de la celda**

La celda forma una estructura compleja que se materializa en una unidad de infraestructura donde se realizarán las operaciones con los residuos. Sus estructuras principales son los terraplenes, bermas de separación, sistema de aislamiento y manejo de lixiviados, caminos de circulación, entre otros.

El terreno deberá ser acondicionado para la disposición de los residuos. La preparación incluye la limpieza y desmalezamiento de la superficie a ocupar, remoción y acopio del suelo vegetal, excavación hasta llegar a la cota de proyecto del fondo de celda y por último perfilado (incluyendo la excavación de las zanjas de colección de lixiviado, nivelación y compactación del fondo de celda de manera de obtener las pendientes de diseño, dejando la superficie en condiciones para su impermeabilización mediante la membrana de PEAD.

En las tareas de excavación, es posible según las imágenes históricas y cateos realizados, que se encuentren algunos cúmulos de residuos enterrados, los cuales deberán disponerse, acomodarse y perfilarse en los módulos de cierre.

En función del espesor (variable) de suelo vegetal a remover, es posible que la disponibilidad del suelo natural apto subyacente de las excavaciones no sea suficiente para la conformación del perfilado de fondo, de la protección de membrana y de los núcleos de los terraplenes perimetrales y será necesario aportar de suelo adicional.

El mismo podrá ser en principio obtenido de áreas aledañas a la celda o bien provisto externamente.

### **6.3.2 Aislación del fondo y taludes del módulo de operaciones**

La aislación del fondo, zanjas y taludes funcionan como barrera hidráulica, evitando la migración de los líquidos hacia el exterior del recinto (especialmente los lixiviados, provocados principalmente por la descomposición de la fracción orgánica de los residuos allí dispuestos y por el percolado de las aguas pluviales que precipitan sobre ellos).

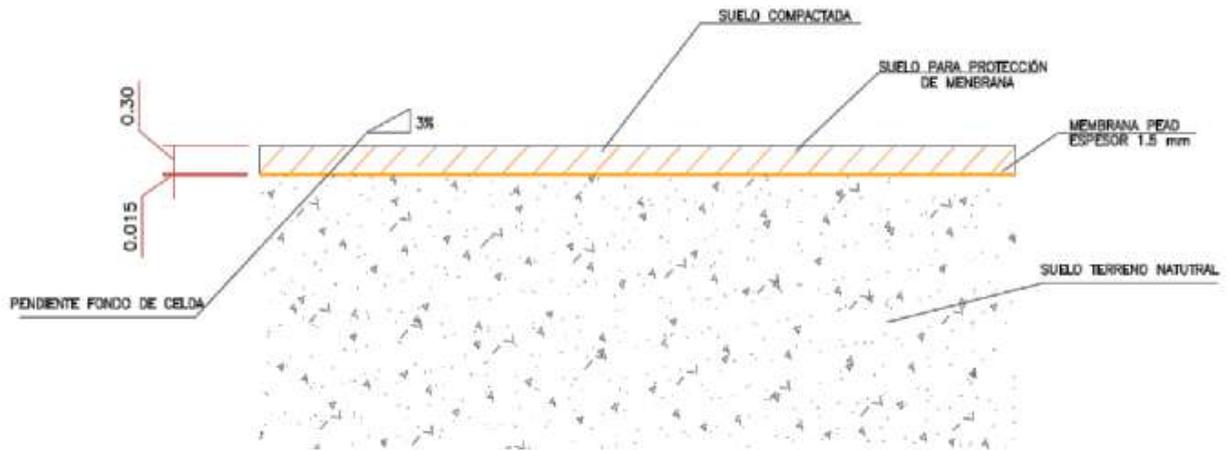


Lic. Carolina Fiorito

La capa de aislación estará apoyada sobre la superficie de los taludes internos del terraplén perimetral y sobre el fondo de la celda, acompañando su conformación superficial del fondo y de la construcción de las zanjas de recolección y los núcleos de las bermas.

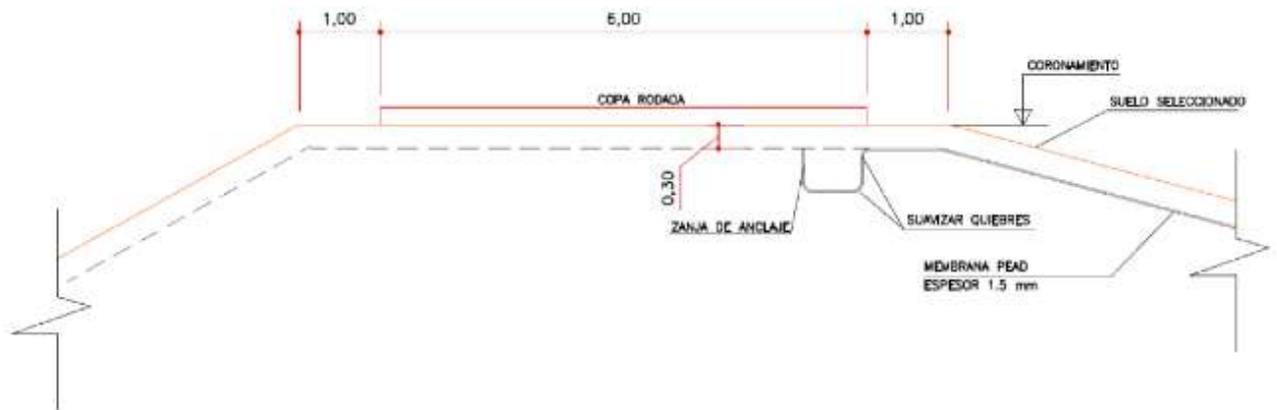
Dado que el estudio geotécnico (Anexo 5) arrojó para el predio de Salto condiciones de suelo apto en cuanto a impermeabilidad, no resultó necesario diseñar el sistema compuesto de impermeabilización, previéndose la disposición de la membrana de PEAD en forma directa sobre el suelo natural de soporte correctamente perfilado, colocando sobre el mismo 30 cm de suelo seleccionado.

**Figura 3.** Impermeabilización de fondo de la celda.



La membrana de PEAD se anclará en una zanja de 0,70 m de ancho y 0,70 m de profundidad excavada en la zona de banquina interna del terraplén perimetral a 0,50 m del borde, como se indica en el siguiente esquema:

**Figura 4.** Anclaje de la membrana



Una vez verificados los trabajos de tendido, solapado y soldado de paños de membrana, se cubrirán los mismos con una capa de 0,30 metros de espesor de suelo natural del lugar compactado, libre de piedras, escombros y/o ramas, procediendo a cubrir en primer lugar la superficie de fondo de celda, para

luego seguir con los taludes del terraplén. La superficie lograda de esta forma será nivelada y compactada, obteniéndose así una cobertura homogénea y transitable.

El sistema de “zanja-berma” para la delimitación de las fajas de operación y la captación y extracción de lixiviados se describe en detalle en el punto siguiente.

La membrana de polietileno de alta densidad (PEAD) será de 1,5 mm de espesor, y cumplirá con los requerimientos técnicos mínimos que se indican en la Tabla 3, condiciones que deberán ser informadas en documentación suscripta por el profesional responsable incluyendo los informes y protocolos correspondientes a las inspecciones, ensayos y testeos (de laboratorio tanto in situ como ex situ) específicos a ser ejecutados por el instalador de la misma.

**Tabla 1.** Especificaciones técnicas membrana de PEAD.

Especificaciones técnicas membrana de PEAD 1600 µm			
Propiedades mecánicas	Método de ensayo	Unidad	
Espesor (promedio mínimo) Menor medición individual de 10 mediciones	D5199	mm	1.50 1.35
Propiedades Tensión / Deformación - Resistencia en Fluencia - Resistencia en Rotura - Elongación en fluencia - Elongación en Rotura (promedio mínimo)	D6683 (50 mm/ min) (50 mm/ min) (l=33mm) (l=50mm)	kN/m kN/m % %	24 42 13 700
Resistencia al Rasgado (prom. min)	D1004C	N	203
Resistencia al Punzonamiento (prom. min)	D4833	N	536
Propiedades Físico - Químicas	Método de ensayo	Unidad	
Contenido de negro de humo (rango)	D4218 D1603	%	2.0 - 3.0
Dispersión de negro de humo	D5596	Categoría	1 ó 2
densidad g/cm3 (prom. min)	D792	g/cc	> 0.94
Tiempo de oxidación inducido (OTI) Estándar (mínimo) medido en la resina base y en la geomembrana procesada	D3895	minutos	100
Índice de flujo 190°C/2.16 Kg	D1238	g	< 0.5
Estabilidad dimensional (Max. prom) (2)	D1204	%	± 1
Resistencia bajo carga constante y muesca individual	D5397	horas	> 300
Envejecimiento al horno a 85°C por 90 días Porcentaje OIT retenido	D5721 D3895	%	55
Resistencia UV Porcentaje de HP OTI retenido después de 1600hr	GRI-GM11 D5685	%	50

### **6.3.3 Estabilidad de taludes**

Para garantizar la estabilidad de la celda se realizaron estudios de comportamiento estructural, compresibilidad del suelo, evaluación de altura y pendientes máximas, todos realizados en gabinete, mediante modelos matemáticos y cuyos resultados pueden verse en el Anexo 7 – Estudio de estabilidad de suelos. El diseño final de la celda se puede ver en los planos de los Anexo 11 – Planos 11.3 y 11.4.

### **6.3.4 Caminos de acceso y descarga**

Los vehículos deberán ingresar pasando el portón de acceso y sector de vigilancia, llegando así al área de balanza, luego de pasar por el centro de pesaje, se dirigirán o bien al área de recuperación de residuos o bien a la celda de disposición por las calles internas del predio.

Se accede al predio por un camino de tierra mejorado que se desprende de una ruta provincial. Los caminos internos de acceso y circulación se encuentran mejorados y en su mayor parte sin pavimento y deberán mantenerse en buenas condiciones de circulación durante toda la vida útil de la celda, llevándose a cabo las reparaciones que sean necesarias.

Sobre los terraplenes perimetrales de la celda, de 8 metros de ancho, se ha diseñado una capa de rodamiento de 6 metros de ancho y 20 cm de espesor, compuesta por escombros u otro material disponible apto para dicho uso.

#### **Circulación de los camiones dentro del predio**

La circulación de camiones dentro del centro se realizará siguiendo la señalización de este. El vehículo que transportará los residuos deberá ser dirigido hacia la estación de pesaje, donde se procederá a su identificación y registro de la carga.

#### **Pesaje de los camiones**

El acceso al área de pesaje se deberá realizar con una marcha lenta, evitándose frenadas bruscas sobre la plataforma.

El conductor deberá descender de la unidad durante la operación de pesaje. Luego de efectuado éste, los vehículos se deberán dirigir hacia la zona de descarga, o bien a la zona de recuperación y reciclado. Deberá quedar claramente discriminado en el sector de pesaje el destino de cada equipo, a los efectos de que no se produzcan errores en los cómputos de residuos dispuestos y su correspondiente cálculo de eficiencia de compactación.

El descarte de la zona de recuperación y reciclado será a su vez cargado en camiones, pesado nuevamente y dispuesto en el relleno. El pesaje resulta requerido por las mismas razones expuestas precedentemente respecto de la necesidad de conocer con precisión el tonelaje dispuesto en cada jornada en cada faja de operación.

#### **Descarga de los residuos**

Una vez arribado el camión a la zona de descarga correspondiente, deberá maniobrar de tal modo que permita efectuar la descarga de los residuos en la zona indicada por el personal asignado a tal fin, con la máxima seguridad y rapidez.

Luego de efectuada la descarga en los lugares correspondientes, todos los vehículos deberán ser nuevamente pesados en la báscula, para determinar su tara. Concluida esta operación el personal de vigilancia deberá registrar el horario de salida de los vehículos.

Cabe aclarar que todos los aspectos específicos vinculados a la parte operativa y no al diseño y construcción de la infraestructura inicial, tales como aquellos vinculados a la descarga, distribución y compactación de los residuos se describen en forma detallada en la Memoria Operativa.

### **6.3.5 Cobertura**

Como todos los aspectos vinculados a la parte operativa y no al diseño y construcción de la infraestructura inicial, lo respectivo a las coberturas y su ejecución se describen en forma detallada en la Memoria Operativa, incluyéndose en la presente Memoria Descriptiva sólo algunas premisas y referencias generales.

#### **6.3.5.1. Cobertura Transitoria**

Dado que la disposición en las fajas es de tipo continua, como puede observarse en el Plano correspondiente al Avance de Descarga (Anexo 11.2 Plano Detalles Típicos), no se prevé el requerimiento rutinario de cobertura transitoria, ya que el residuo expuesto será cubierto con nuevas capas de residuo sobre el mismo en lapsos menores a las 24 horas.

De todas formas, existen dos situaciones de excepción que requerirán la ejecución de coberturas transitorias de suelo natural:

1. Cuando por alguna razón circunstancial u operativa (feriados, etc.) por la secuencia de descargas deban permanecer transitoriamente, por más de 24 horas superficies con residuos expuestos, se procurará proceder a la cobertura intermedia de las mismas con un manto de suelo del orden de 0,20 m de espesor.
2. Cuando se realiza el cambio de faja y se procede a efectuar la cobertura final de la faja terminada, el talud casi vertical final de residuo que queda expuesto deberá ser también protegido con una capa de suelo de 20 cm, a los efectos de evitar la generación de lixiviado.

#### **6.3.5.2. Cobertura Final**

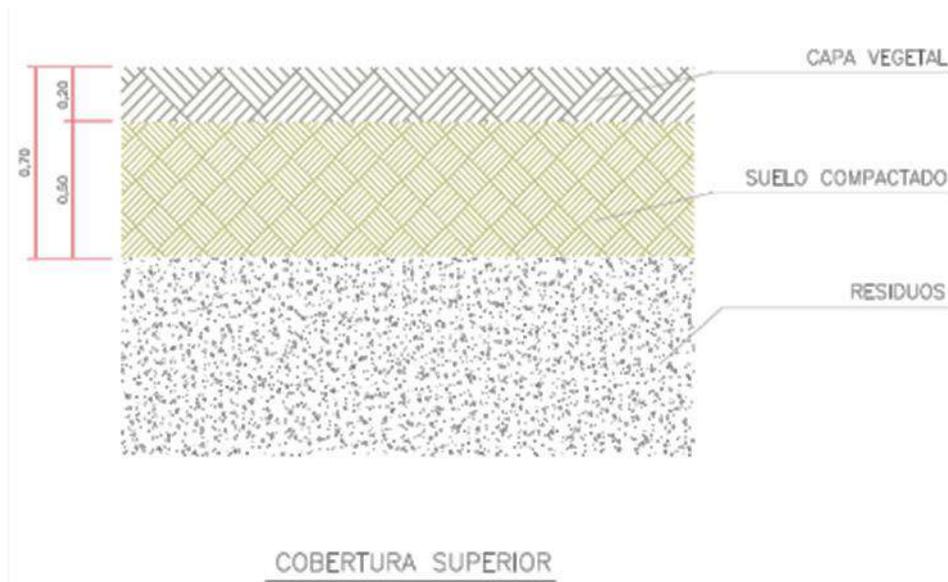
La cobertura superficial final de la celda impermeabilizada se constituirá por una capa de suelo natural y suelo vegetal, compactado, de 0,70 m de espesor mínimo, según lo definido por el MAPBA.

La topografía y las pendientes de la cobertura final en cualquier punto de la celda, están diseñadas de modo de lograr el escurrimiento de las aguas pluviales alejándolas del módulo para evitar la acumulación de agua en la superficie.

Cuando con los residuos compactados se alcancen las cotas finales del proyecto en cada faja, se cubrirá en forma definitiva los mismos con una capa de suelo compactado de 50 cm y una capa de suelo vegetal de 20 cm, a efectos de: impedir el ingreso de agua de lluvia que generaría lixiviado, evitar la

emanación de olores, proliferación de vectores como insectos y roedores, crear un ambiente reductor que favorezca la descomposición anaeróbica de los residuos y permitir en superficie el crecimiento de vegetación. Esta cobertura tendrá una pendiente superficial inicial de 16%, apta para absorber los posibles asentamientos diferenciales sin que se generen acumulación superficial de aguas pluviales.

**Figura 5.** Esquema de la cobertura superior.



Como puede observarse en el Anexo 11.2 – Planos de detalles típicos, este espesor mínimo se amplía aproximadamente a 95 cm en el sector lindero al terraplén perimetral. Este requerimiento de diseño se debe a la necesidad de asegurar que el tirante de residuo lindero al terraplén perimetral quede con una cota por debajo de los 30 cm mínimos del anclaje de membrana (en forma de evitar que posibles escurrimientos de lixiviados percolen por sobre la cota de anclaje a través del terraplén) y a su vez reforzar el área crítica de contacto de la cobertura con el terraplén perimetral, minimizando la generación de los “lagrimones” de lixiviado que se producen cuando las canaletas derivadas de las erosiones pluviales de la cobertura alcanzan el horizonte de residuos enterrados.

A medida que se vayan completando las fajas con cobertura de suelo natural, se procederá a la siembra de pasto para minimizar los efectos de erosión. En las zonas aledañas a las oficinas y Vigilancia, será mantenido tipo parque, siendo periódicamente cortado, regado y resembrado.

Sobre la celda se pretende conformar una superficie uniformemente verde y de aspecto prolijo, correspondiendo por lo tanto su desmalezamiento y resiembra en forma periódica.

### 6.3.6 Memoria de cálculo de balance de suelos

En vista de las necesidades de suelo y de las disponibilidades en el terreno, se observa que hay un déficit de suelo de 99.320 m<sup>3</sup> que será necesario proveer desde una zona de préstamo cercana. Se denomina zona de préstamo al lugar o sector donde se extraerá el material adicional a los volúmenes provenientes de la excavación de la obra, requerido para la construcción de la celda y cierre del basural.

A partir de los volúmenes de suelos determinados que han de ser excavados y utilizados en el cierre del basural, construcción de las celdas y en las coberturas se presentan a continuación los resultados del balance de suelo.

**Tabla 2.** Cómputo de suelo

Actividad	Exceso/Déficit	Unidades	Tipo de Suelo	Total faltante/sobrante
Cobertura de la membrana Celda de Disposición	-3777	m3	Tosca	-48101
Cobertura de la membrana Celda de Lixiviado	-412	m3		
Terraplenes Celda de disposición	-36093	m3		
Terraplenes Celda de lixiviado	-5085	m3		
Rampa	-2734	m3		
Capa de rodamiento	-345	m3	Escombros	-345
Desmonte suelo vegetal	4799	m3	Suelo Vegetal	-7693
Cobertura vegetal módulos de cierre	-12492	m3		
Excavación de la celda	5538	m3	Suelo del lugar impermeable (Limo Arcilloso)	-43181
Cobertura suelo impermeable módulos de cierre	48719	m3		

### 6.3.7 Sistema de captación y manejo de líquidos lixiviados

El volumen máximo de lixiviado a gestionar para la vida útil de la celda es del orden de 677 m<sup>3</sup>. Con la finalidad de establecer un esquema de manejo de los líquidos lixiviados que se generarán en la celda de disposición, se analizó la evolución mensual de los volúmenes que deberán operarse, tomando como referencia la metodología de balance hídrico. En el balance

intervienen los ingresos, egresos y la variación del almacenamiento.

Los ingresos están definidos principalmente por el líquido lixiviado generado en cada faja en operación y en el volumen aportado por el agua de lluvia que cae sobre las unidades donde se acopian los líquidos lixiviados.

El egreso está constituido por el volumen evapotranspirado desde la celda y el volumen evaporado desde la superficie de las unidades que acopian a los líquidos lixiviados.

El almacenamiento está determinado por la cantidad de líquido lixiviado que puede quedar dentro de las fajas en operación y en unidades de acopio fuera de la zona de operación con residuos.

Se considera que, en etapa operativa, el líquido lixiviado tendrá en la faja en operación una altura similar a la berma de separación de sectores, extrayéndose el resto para evitar fugas y mantener el control estricto del mismo, mediante el sistema de captación y bombeo.

A medida que se van completando las fajas, ya que las mismas poseen pendientes divergentes, el agua pluvial escurrirá fuera de la celda y no generará lixiviado. A su vez, el agua de lluvia que se acopie en fajas no utilizadas deberá ser bombeada al sistema de drenaje del predio. Dado que sólo existirá una faja operativa en todo momento (excepto por breves períodos de transición entre una descarga y otra, no relevantes) se considera la generación de lixiviado correspondiente a una faja durante todo el período de disposición.

Cabe aclarar que esta hipótesis de manejo, minimiza la dimensión de la celda de acopio de lixiviados, implicará un exhaustivo control de los niveles de lixiviado en las fajas para que no desborden las bermas, así como un bombeo inmediato de las aguas de lluvia de las fajas linderas no operativas. El detalle de las hipótesis y metodologías para el cálculo de la generación de lixiviados se describe en el Anexo 8 - Memoria de Cálculo de la Generación de Líquidos Lixiviados.

#### **6.3.7.1. Sistema “Zanja – Berma” del sistema de recolección de lixiviado.**

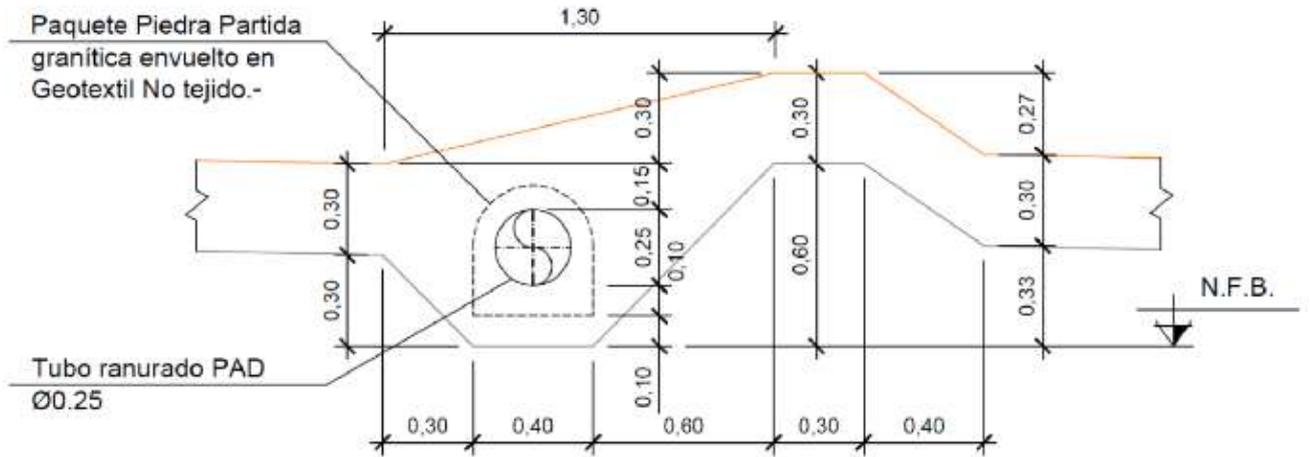
Tal como se indicó precedentemente, cada faja posee una pendiente transversal hacia la zanja de recolección de lixiviado y otra paralela al sistema de zanja y berma acompañando a dicho sistema.

La zanja de recolección, cuyo detalle puede observarse en la Figura 10, tendrá una profundidad de 30 cm por debajo del nivel de la membrana en el punto de encuentro del fondo de la faja con la zanja. El fondo de la zanja es de 40 cm, en tanto las pendientes laterales son de 1:1. El sector “aguas abajo” de la zanja configura la berma de separación, y en la misma la membrana “sube” 60 cm desde el fondo de la zanja, alcanzando una cota que está 30 cm por encima del punto de encuentro del fondo de la faja con la zanja, también con pendiente de 1.1. Ello define que el ancho típico total del sistema “zanja y berma” sea de 1,3 metros, como puede observarse en el corte (Anexo 11 - 4 Plano cortes celda de disposición y lixiviado). Este ancho varía en los sectores de horizontalización del fondo de zanja y en correspondencia con el sistema zanja-berma al pie del terraplén en la última faja, cuyas medidas se indican en las plantas y cortes correspondientes.

En el sector de la zanja se alojará el caño de recolección, consistiendo en una cañería HDPE perforadas de 250 mm de diámetro, recubiertas de piedras y geotextil para mejorar las condiciones de flujo y minimizar las posibilidades de colmatación por asentamiento y acumulación de material fino, de manera que sea más eficiente la captación y el transporte de los líquidos lixiviados hacia los puntos de extracción. Es lo que se denomina el “pedraplén de recolección de lixiviado”.

El fondo de zanja se protege con 10 cm de suelo natural, colocando el pedraplén con el caño de recolección por encima de este, como puede observarse en la Figura 6.

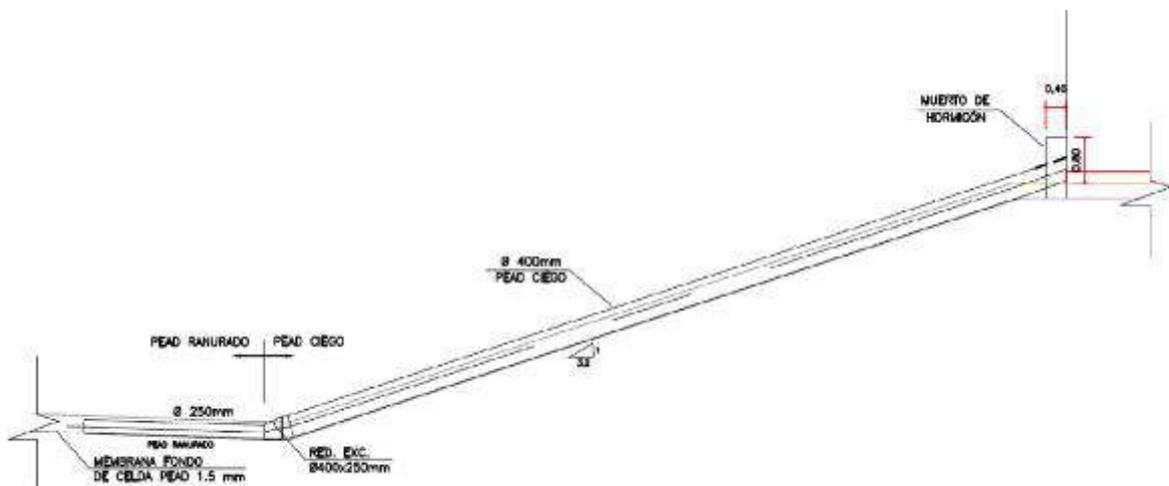
**Figura 6.** Detalle tren de colección líquidos lixiviados y aguas pluviales.



El paquete pétreo consiste en piedra partida granítica 10/30 o similar, recubierto por un geotextil no tejido (con una masa por unidad de área no inferior a 1000 g/m<sup>2</sup>) en todo su perímetro y su extensión de fondo de celda. Los detalles del sistema de captación se presentan en el Anexo 11.3 y 11.4

El sistema de captación inferior se conecta a un tubo de PAD de 40 cm de diámetro que no es perforado en dicho tramo sino “ciego” y que asciende por el talud del terraplén, por encima de la membrana y protegido por el mismo suelo de protección de la membrana del talud, hasta la cota correspondiente al camino del terraplén perimetral, donde culmina en un dado de hormigón para su protección. El detalle puede observarse en la Figura 7.

**Figura 7.** Detalle sistema de captación de líquidos lixiviados y aguas pluviales.



El aumento de diámetro constituye un requisito esencial para permitir la maniobra operativa de introducción de las bombas sumergibles con las que se bombeará tanto el lixiviado de fondo de celda como el agua de lluvia de las fajas que no estén en operación. Este diseño evita la necesidad de soldar membrana con el caño de PEAD, dado que en todo su recorrido se instala por encima de la cota de la misma, asegurando la continuidad absoluta de la membrana en toda la celda.

Dado que las fajas poseen una doble pendiente, el punto de recolección de lixiviado (Anexo 11.3) configura un “*mínimo minimorum*” de todo el sistema de recolección de la faja y garantiza una altura de lixiviado que nunca superará (en la medida que la operación de bombeo sea correcta) los 30 cm de tirante.

En la sección que corresponde al contacto de dren “zanja-berma” con el pie del talud, la cota del fondo de la zanja se unifica con la cota del fondo de la celda en dicho punto (Ver Anexo 11.2 - Plano de detalles típicos), en tanto que la membrana de la parte superior de la berma, como mantiene su elevación de cota de 60 cm por encima del fondo de la zanja en todo su recorrido, se “eleva” por encima del fondo de celda.

#### **6.3.7.2 Diseño de las unidades de acopio para futuro tratamiento/inyección.**

El sistema de captación finaliza en el extremo superior del caño de 40 cm ubicado sobre un lateral del camino perimetral y protegido por un dado de hormigón.

Se ha diseñado un sistema de traslado de líquido lixiviado por una cañería a la pileta de lixiviados, con bocas de conexión cercanas a cada dado de hormigón de forma que la bomba podrá conectarse en forma directa a dicho sistema.

Se adjunta en el Anexo 9 los lineamientos a considerar para la gestión adecuada de los líquidos lixiviados y las aguas de origen pluvial, con el objetivo de minimizar la generación de líquidos lixiviados durante la operación de la celda, maximizar la vida útil operativa de la laguna de lixiviados y brindar una operatoria ambientalmente responsable.

Los líquidos lixiviados que se generen en la celda y que se extraigan de la misma, podrán inyectarse nuevamente en el seno de la masa de residuos ya sea a modo de almacenamiento en módulos cerrados o a través de riego en los módulos en operación, con la intención de mantener y homogeneizar la humedad total del módulo, acelerar la descomposición de los componentes biodegradables y, consecuentemente, estabilizar más rápidamente al módulo, minimizando los asentamientos diferenciales, en la medida que no eleven el tirante libre de los mismos por encima de las bermas de separación de fajas.

El exceso de líquido se acopiará en la denominada Laguna de Acopio de Líquidos Lixiviados, cuyo diseño puede observarse en los Planos en el Anexo 11.3 y 11.4, con una capacidad del orden de 1364 metros cúbicos y su diseño es idéntico al de la celda de disposición ya descrita, con la salvedad de que:

Los terraplenes de cierre tendrán un coronamiento de sólo 3 metros (para permitir su compactación) y no serán circulables por equipos.

La membrana con la que está revestida también es de PEAD con la misma especificación que para la celda de disposición, sin suelo de protección.

No posee drenes de recolección inferiores, sólo cuenta con una zanja de 60 cm de profundidad, para poder localizar la bomba de extracción cuando se defina el destino final de los lixiviados.

### 6.3.8. Sistema de captación y manejo de gases

La celda ha sido diseñada con un tirante máximo de residuos (8,42 m) que no generará emisiones que requieran sistemas de captación y tratamiento de gases, siendo suficientes los sistemas pasivos de venteo. Las chimeneas de venteo, así como los detalles del cálculo de generación de dichos gases se describen en el Anexo 10 - Memoria de Cálculo de la Generación de Biogás.

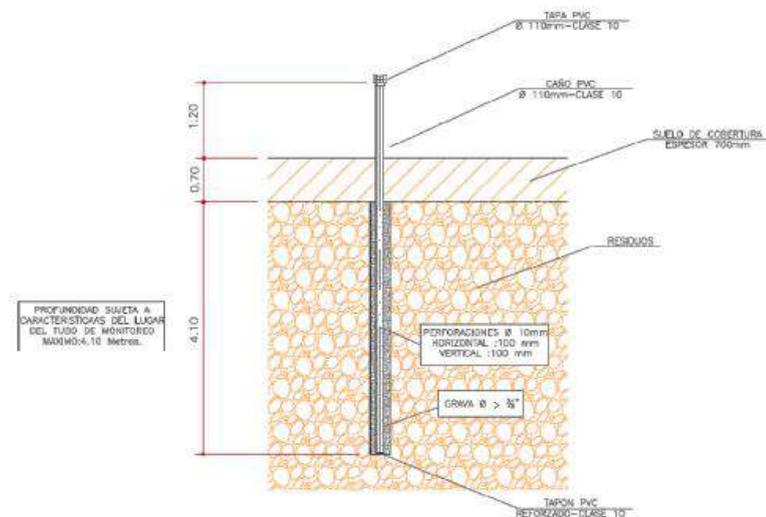
#### 6.3.8.1 Sistema de captación y venteo

El Control Pasivo tiene por finalidad reducir las emisiones atmosféricas, minimizar la salida de olores y aventar dentro de lo posible riesgos de explosiones. El principio de funcionamiento del sistema se basa en el hecho de que las chimeneas enterradas dentro de la celda de disposición generarán un vacío inducido en su entorno que conducirá los gases hacia ellas. El gradiente de potencial y la succión que se generaría hacia las chimeneas, reduciría la migración lateral de gases hacia los límites externos.

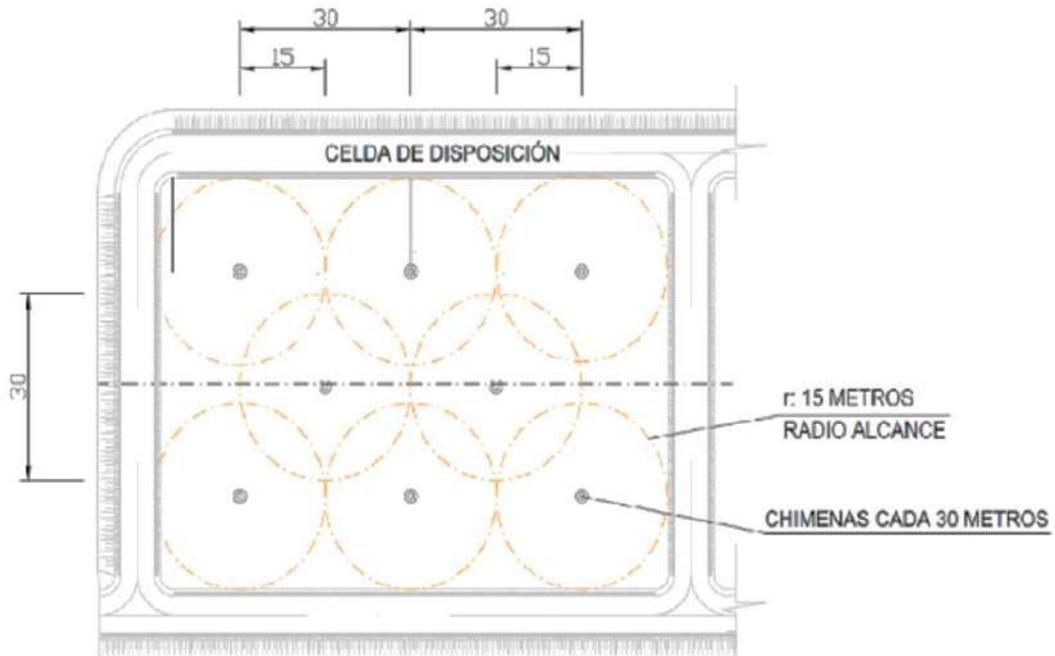
#### 6.3.8.2. Localización de las chimeneas

De acuerdo a las características del esquema las chimeneas se enterrarán, llegando hasta profundidades variables en función de la altura que tenga el sector de residuos en cada sitio. La cantidad de chimeneas que se deben instalar en la celda de disposición es de 18, en un arreglo que determina una distancia media de 30 m de instalación entre chimeneas próximas. Se prevé minimizar dicha distancia en el sector de mayor tirante de residuos (cumbre) así como aumentar la misma en los faldones cercanos a los terraplenes perimetrales, que poseen menor tirante de residuo.

**Figura 8.** Detalle del sistema de venteo de gases.



**Figura 9** Detalle típico ubicación chimeneas de venteo pasivo



### **6.3.9 Control de escurrimientos**

#### **6.3.9.1 Diseño de desagües pluviales**

Se realizará un control adecuado de los drenajes superficiales asegurando el acceso de vehículos, la maniobrabilidad de equipos, permitiendo reducir al mínimo la penetración de líquido y la consecuente producción de lixiviado.

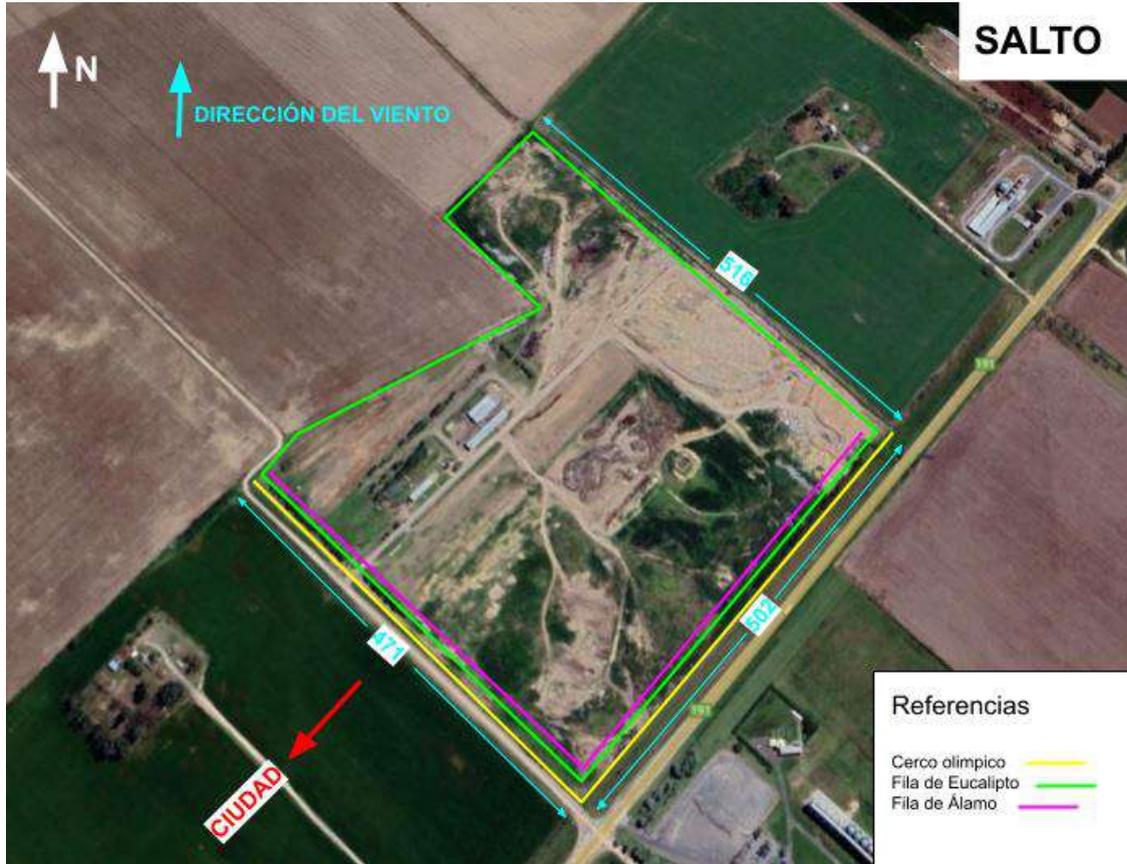
Los terraplenes perimetrales conservarán una leve pendiente de 1% hacia el exterior, en tanto que la cobertura final de la celda tendrá pendientes de 16%, aptas para evitar la acumulación superficial de aguas pluviales derivados de inevitables asentamientos diferenciales. El sistema de drenajes del predio se describe en el Informe Hidrológico e Hidráulico (Anexo 6).

### **6.3.10 Obras complementarias**

#### **6.3.10.1 Cerco Perimetral y portón de Ingreso a Planta y Celdas**

Se construirá un cerco en el sector del predio indicado en la Imágen 10, el que estará formado por postes de hormigón con codo superior inclinado a 45°, para cercos de 2,40 m de altura. Los postes se fundarán sobre dados de hormigón de cascotes que se realizarán de la siguiente manera.

**Imagen 7 - Implantación de cortina forestal y cerco perimetral**



### ***Dados de hormigón***

Se procederá a la excavación de pozos en coincidencia con cada poste a colocar, cuya profundidad será tal que el suelo se encuentre firme (mínimo de 0,60 m). Sobre el fondo del pozo ejecutado, una vez realizada la compactación, se construirá un dado de fundación de hormigón de cascotes, en coincidencia con cada poste a colocar.

La ejecución del dado de hormigón sobre terreno natural se realizará previa consolidación del terreno, mediante un apisonamiento adecuado y riego en caso necesario. Las dimensiones mínimas de los dados serán de 60 cm x 60 cm x 80 cm (h).

### ***Colocación de alambre tejido romboidal***

Se colocará un alambre tejido romboidal N° 12 (2,50 mm) malla 2 1/2" x 2,00 m (h). Se utilizarán planchuelas reforzadas de dimensiones mínimas de 1" x 3/16" galvanizado y torniquetas galvanizadas reforzadas N° 5. Se considerarán además todos los elementos necesarios para la sujeción y tensión del alambre tejido romboidal.

### ***Colocación de alambre de púa***

Una vez terminada la colocación del alambre tejido romboidal, se realizará el tendido de 3 hilos de alambre de púa, teniendo en cuenta la provisión y colocación de todos los elementos necesarios para sujetar y tensar el alambre.

### ***Portón de acceso***

Se colocará un portón para acceso al predio, el cual estará conformado por una estructura de caño galvanizado y alambre romboidal. Será de 2 (dos) hojas de 3.00 m x 2.00 m (h) mínimo cada una. Llevarán herraje de cierre el cual permitirá incorporar elementos de seguridad (candados).

### **Barrera Forestal (tresbolillo)**

Se colocarán ejemplares de álamos y eucaliptos de tamaño 2 metros, en forma de tresbolillo en la zona de amortiguación contigua al cerco perimetral, según especificaciones del Informe de Impacto Ambiental.

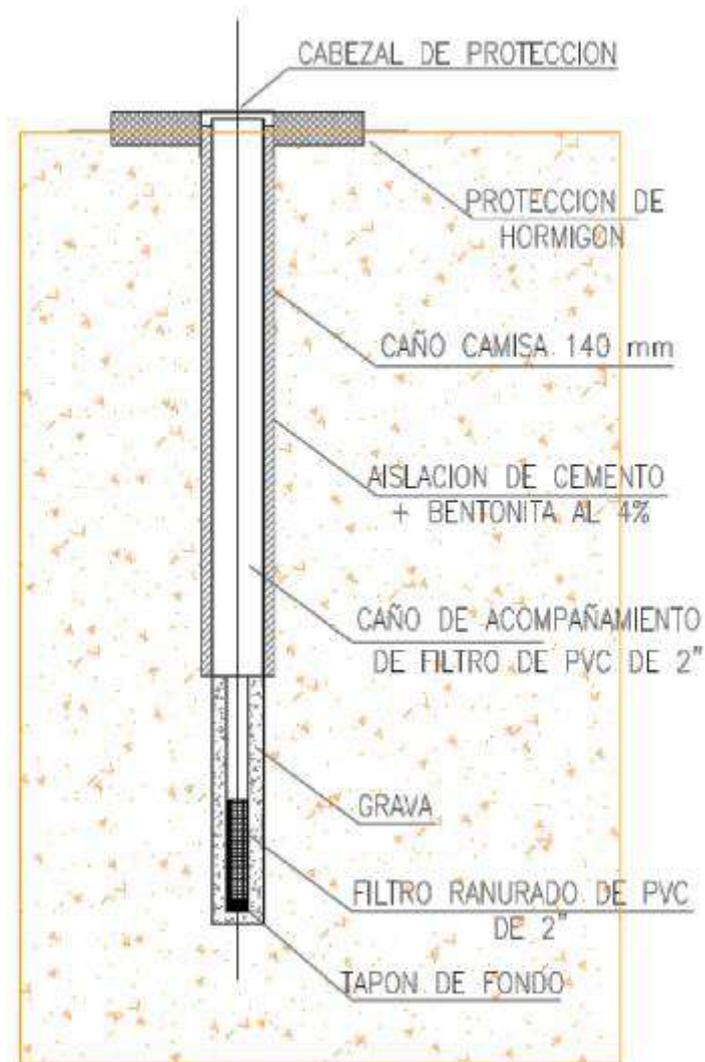
### **6.3.11 Construcción de pozos de monitoreo**

Se instalarán 3 pozos de control, uno de referencia (aguas arriba) y dos de ellos de monitoreo (aguas abajo). Los pozos de monitoreo controlarán eventuales impactos al medio provenientes de todas las actividades del predio (celda de disposición, celda de lixiviados). La ubicación de los pozos de monitoreo en campo se encuentran en el plano Anexo 11.8 Barrera forestal y ubicación de pozos de monitoreo. El detalle de los pozos se indica en el esquema de la Figura 10.

Las especificaciones de los mismos son las siguientes:

- **Diámetro de perforación:** 300 mm en la zona de aislación freática.
- **Caño de aislación:** Caño de PVC reforzado, de diámetro exterior de 200 mm y espesor 5,9 mm.
- **Camisa:** Caño de PVC, de diámetro exterior de 140 mm y espesor de 6,9 mm.
- **Filtro:** filtro ranurado 0,5; filtro de malla “REPS” o de ranura continua). La columna filtrante se descenderá utilizando centralizadores.
- **Pre-filtro:** Grava seleccionada, colocada desde la superficie pre empacada. Se identificarán los pozos con carácter visible y duradero, asignándoles un nombre y número específico asociado a su condición de referencia o monitoreo. La instalación contendrá tuercas de seguridad (tipo antirrobo) y elementos necesarios para su apertura identificados en forma clara.
- **Impermeabilización:** En caso de ser necesario para eventuales pozos profundos los mismos deberán ser aislados de los restantes acuíferos no monitoreados. Se realizarán a posteriori pruebas de estanqueidad a fin de verificar el sellado de la aislación.
- **Profundidad de los pozos:** A determinar según el perfil obtenido en los estudios de suelo.
- **Junta Packer:** En el caso de pozos al acuífero proveedor de agua para consumo humano, deberá colocarse como mínimo a 1,5 m por debajo del nivel dinámico verificado para un caudal de 2.500 l/h.
- **Desarrollo de pozo:** Se considerará el pozo desarrollado cuando después de 20 minutos de ser sometido a bombeo no arroje material en suspensión o su concentración no sea mayor a 5 mg/l.
- **Conservación, Limpieza y Acceso:** se deberá asegurar la conservación, limpieza del entorno y acceso de los pozos.

**Figura 10.** Esquema de los pozos de monitoreo.



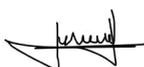
## 7. MEMORIA OPERATIVA DEL PROYECTO

### 7.1 INTRODUCCIÓN

La presente memoria tiene como objetivo principal establecer los lineamientos básicos para la etapa de Operación de la celda de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos para la localidad de Salto, Provincia de Buenos Aires.

La misma describe las particularidades relacionadas con:

- Los controles operativos.
- La secuencia de llenado de la celda.
- La cantidad y tipo de equipamiento a utilizar.

  
Lic. Carolina Fiorito

- La gestión de los Líquidos Lixiviados generados.

Y las recomendaciones en cuanto a cuidados ambientales.

## **7.2 GENERALIDADES**

Los criterios técnicos y normativos para la gestión operativa son los indicados en el Anteproyecto (Anexo 6.2.1), así como las definiciones técnicas de la Resolución MAPBA (ex OPDS) nro. 1143/02.

La celda fue diseñada en forma tal de contar con fajas de relleno de características y dimensiones tales que permitan una planificación operativa ordenada y sustentable, minimizando en lo posible la exposición de residuo descubierto, la generación de lixiviado y las distancias de distribución y compactación, y facilitando la ejecución de coberturas que desvíen las aguas pluviales hacia afuera del recinto. Por ello se prevé un avance operativo de una faja por vez, minimizando la operación en fajas simultáneas.

El sistema de recolección de lixiviado ha sido diseñado en forma independiente para cada faja de relleno, permitiendo que en etapa operativa pueda ser utilizado tanto para su función principal de mantener un tirante mínimo de lixiviado en la faja operativa como para evacuar en forma inmediata las aguas pluviales no contaminadas en las fajas adyacentes no operativas.

Todo el perímetro de la celda compuesto por terraplenes de cierre conforma un circuito de tránsito que permitirá una operación ágil y segura de los equipos recolectores, permitiendo asimismo la simultaneidad de operaciones de descargas y/o de descargas con operaciones de cobertura en los períodos en que se está arribando a la cota superior de proyecto, dentro de la misma faja operativa.

El ancho de capa de rodamiento de los terraplenes perimetrales y de las rampas de acceso de 6 metros garantizará la doble circulación segura. En tanto en la celda de acopio transitorio de lixiviados posee 4 taludes de coronamiento 3 metros cada uno de ellos y no está prevista la circulación de vehículos, tal lo solicitado por MAPBA.

El detalle de todo este diseño operativo, así como los restantes aspectos asociados se describen en los capítulos siguientes.

## **7.3 PROCEDIMIENTO OPERATIVO**

### **7.3.1 Control de ingreso**

Los camiones recolectores ingresarán al predio previo control y autorización del personal de vigilancia correspondiente, se dirigirán al sector de pesaje y control en donde se tomará nota de los datos del vehículo, hora de ingreso, ruta de recolección y servicio, tonelaje, etc., para todos los equipos ingresantes. El personal de cargadores o ayudantes esperará en la sala de refugio que se habilitará a tal fin en el ingreso al predio.

Desde allí serán direccionados bien en forma directa, a la celda de disposición o bien a las áreas de recuperación y reciclado según corresponda.



Lic. Carolina Fiorito

Esporádicamente se efectuarán controles visuales de las cargas a los efectos de detectar residuos no autorizados o calificaciones incorrectas de carga (por ejemplo, en el caso de equipos de recolección diferenciada destinada a reciclado, si se encuentran cargas impactadas con residuos no aptos en magnitudes tales que impliquen un riesgo para las operaciones de reciclado, serán derivados en forma directa a la celda de disposición. Lo mismo para el caso de escombros u otras cargas similares).

La recepción de residuos será realizada en los horarios especificados por el Municipio. Estos horarios podrán ser modificados, en concordancia con lo establecido por el Municipio, en función de las necesidades operativas de la celda de disposición.

El ingreso de los vehículos transportando residuos particulares asimilables a los domiciliarios será controlado en todos los casos, a fin de verificar visualmente la tipología de éstos en un todo de acuerdo con lo estipulado por la Municipalidad y las normativas municipales y provinciales vigentes.

Estos controles se efectuarán en todos los casos en el propio sector de pesaje.

### **7.3.2. Criterios de admisión de residuos y pesaje**

Tal como se especificó en la Memoria Descriptiva, se adoptará como criterio de admisión de residuos, salvo modificación normativa posterior, lo establecido en la Ley de Residuos Sólidos Urbanos 13.592 de la PBA: elementos, objetos o sustancias generados y desechados producto de actividades realizadas en los núcleos urbanos y rurales, comprendiendo aquellos cuyo origen sea doméstico, comercial, institucional, asistencial e industrial no especial asimilable a los residuos domiciliarios.

Asimismo, quedarán excluidos de recepción aquellos residuos que se encuentran regulados por las Leyes N°: 11.347 (residuos patogénicos, excepto los residuos tipo “A”), 11.720 (residuos especiales), y los residuos radioactivos.

Tampoco se recibirá residuos con contenido líquido libre ni semisólidos que no verifiquen la Norma que corresponda.

Para los equipos con cargas que fueran rechazados se deberá, previamente a que abandonen el predio, conformar la denuncia administrativa correspondiente indicando todos los datos de rechazo, acompañando de material fotográfico si fuera necesario, para remitir al área legal correspondiente de la Municipalidad a los efectos de la prosecución de las acciones que pudieran corresponder.

El acceso al área de pesaje se deberá realizar con una marcha lenta, evitándose frenadas bruscas sobre la plataforma. El conductor deberá descender de la unidad durante la operación de pesaje. Luego de efectuado éste, los vehículos se deberán dirigir hacia la zona de descarga, o bien a la zona de recuperación y reciclado. Deberá quedar claramente discriminado en el sector de pesaje el destino de cada equipo, a los efectos de que no se produzcan errores en los cálculos de residuo dispuestos en la celda y su correspondiente cálculo de eficiencia de compactación.

El descarte de la zona de recuperación y reciclado de residuos será a su vez cargado en equipos internos, pesado nuevamente y dispuesto en el relleno. El pesaje resulta requerido por las mismas razones expuestas precedentemente respecto de la necesidad de conocer con precisión el tonelaje dispuesto en cada jornada en cada faja de operación.

En forma previa a la salida del predio, todos los equipos recolectores deberán pasar nuevamente por el área de pesaje, a los efectos de determinar la tara correspondiente.

También deberán pasar por el sector de pesaje (tanto al ingreso como a la salida) aquellos equipos que ingresen vacíos para retirar material reciclado, escombros, cubiertas, etc. No se permitirá que equipos de transporte de residuos sean empleados para el transporte de material reciclado o recuperado.

### **7.3.3 Circulación dentro del predio hasta zona de descarga de residuos y retorno**

La circulación de camiones dentro del predio se realizará siguiendo la señalización de éste. Una vez arribado el camión a la zona de descarga correspondiente, deberá maniobrar de tal modo que permita efectuar la descarga de los residuos en la zona indicada por el personal asignado a tal fin, con la máxima seguridad y rapidez.

La circulación será similar, tanto para los camiones afectados a los servicios de recolección urbana como a los de residuos de origen privado. Los residuos serán descargados en las playas de descarga, siguiendo la secuencia de disposición prevista hasta el completamiento de cada faja de relleno.

Luego de efectuada la descarga en los lugares correspondientes, todos los vehículos deberán retirarse siguiendo las señalizaciones de circulación correspondiente y pasando nuevamente por el sector de pesaje y control como se indicó previamente. Concluida esta operación el personal de vigilancia deberá registrar el horario de salida de los vehículos y controlar la ausencia de carga.

Los caminos deberán ser permanentemente mantenidos, reponiendo la capa de rodamiento y procediendo al regado regular de los mismos.

### **7.3.4 Procedimiento de descarga, distribución y compactación de residuos.**

El arribo de los vehículos transportadores de residuos hasta las áreas de descarga debe ser planificado en forma que la secuencia de desarrollo del sitio y ruta de tránsito sea definida conforme el avance de la operatoria a seguir durante la disposición.

A los efectos de minimizar la superficie expuesta y generación de vectores y olores, la recepción y descarga de los residuos se realizará a través de una única faja por vez, rellenándola hasta alcanzar la cota del nivel especificado. Las dimensiones proyectadas de las superficies de dichas fajas se han minimizado de acuerdo a las posibilidades operativas.

Los vehículos recolectores mecánicos (volcadores y/o con mecanismos de expulsión) efectuarán una descarga rápida, los de descarga manual requerirán más tiempo, motivo por el cual podrían considerarse distintos puntos de descarga durante el período de mayor afluencia de vehículos, pero siempre en el mismo frente.

La zona de descarga tendrá un encargado responsable del ordenamiento de vehículos, de la adecuada distribución, trituración, y compactación de los residuos, de la limpieza y otras tareas propias de esa zona de trabajo.



Lic. Carolina Fiorito

En cada ocasión de inicio de una nueva descarga, sean en una nueva faja o en un nuevo frente de ataque en la misma faja, las primeras descargas deberán seleccionarse con material preferentemente más inerte y resistente (tales como residuos de podas y similares) a los efectos de conformar el denominado “piso” de apoyo de descarga.

Descargados los residuos, un equipo topador o similar, preferentemente con orugas adaptadas para la compactación de residuos, procederá a empujarlos hacia el interior de la celda y dentro de ésta, realizará su distribución en espesores no mayores a 0,30 m, empujando en pendiente y alejándolos del área de descarga. La pendiente del frente de avance, hacia el interior de la celda con residuos será aquella que permita la correcta labor de los equipos sobre cada manto de residuos. El sistema previsto es el conocido como “descarga desde la parte superior”, que, si bien permite una operación más limpia y simplifica el problema de la gestión de lixiviados, no es el óptimo desde el punto de vista de la compactación, por lo que el control de la misma en cuanto a número de pasadas deberá ser exhaustivo.

Los elementos de grandes dimensiones como troncos, cubiertas no recuperables, animales muertos, etc. no serán dispuestos en la celda.

Si se dispone de equipo compactador de residuos complementario al equipo topador, tipo Caterpillar 826 o similar, se estima que un mínimo de tres pasadas del mismo por cada punto de cada capa de 0,30 m de espesor de residuos, logrará una buena compactación de los mismos. En caso de no contarse con el mismo y sólo con equipo topador o similar, se deberá prever una secuencia mayor de pasadas del mismo, que será definida en forma operativa en cada descarga y en cada turno de recepción, atento a las condiciones de residuos que se reciben (composición, grado de humedad, etc.), las condiciones climáticas, si se está en etapa de descarga “hacia abajo” o ya en la parte de “arrastre de subida” (dado que la eficiencia de compactación mejora notablemente en esta etapa), etc. Se considera que deberá arribarse a una densidad final del orden del 0,86 t/m<sup>3</sup>.

La ejecución de las tareas antes descriptas tiene por objeto cubrir los residuos dispuestos con nuevos residuos antes que comience el proceso biológico de descomposición aeróbica, resultando por ello necesario tratar adecuada y uniformemente toda la zona en operación. Además, si no se procede de esta manera, se alcanzarían densidades menores, con la consiguiente pérdida de capacidad, dificultades operativas, asentamientos diferenciales, aparición de olores y vectores.

De ser posible se efectuará una pasada del equipo compactador, topador o similar por la celda en operación antes de iniciar cada jornada de trabajo, es decir, antes que descargue sus residuos el primer equipo que arribe en el turno.

Se deberá tener particular precaución en respetar las cotas finales de residuos, particularmente en el punto lindero al terraplén perimetral, donde el espesor de cobertura se maximiza, y por lo tanto la profundidad del nivel máximo de residuos lindero al talud por debajo del coronamiento del terraplén debe ser controlada con cierta precisión. En todos los casos que se esté por arribar a dichos valores de cotas superiores, se deberán indicar los valores máximos mediante la colocación de estacas o indicaciones similares con pintura señalando el nivel a alcanzar, emplazadas por un equipo topográfico.



Lic. Carolina Florio

### 7.3.5 Procedimiento de avance de relleno de la celda por fajas de descarga

El proceso de relleno de la celda se planteó en cinco etapas bien definidas, que se ejemplifican en el croquis al pie.

La primera etapa consiste en el llenado de una faja extrema de celda, que son las fajas más anchas (por el talud del terraplén lateral) pero también las de menor altura, por lo que todas las fajas poseen una capacidad similar y por lo tanto un tiempo similar de operación, asumiendo recepción uniforme de residuos sin estacionalidades relevantes, como es el caso de Salto.

La operación comienza con la descarga desde el extremo indicado como A, que es el más elevado de fondo de faja, avanzando desde el borde del terraplén hasta cerca del centro de la faja, con una distancia de recorrido de aproximadamente 30/40 metros que es el máximo óptimo. Deberá asegurarse en todo momento que el pie del talud de residuo que se conforma en la parte interior de la faja se encuentre alejado al menos un metro del inicio de la zanja dren de recolección, eso es aproximadamente dos metros del coronamiento de la berma divisoria, de forma que todo el lixiviado que se genere sea colectado y removido desde el punto más bajo de la faja, en el sector de la faja que no está recibiendo residuo en esta etapa “Descarga A”, y transportado a la celda de acopio de lixiviados, en tanto toda el agua de lluvia que cayera en fajas linderas puede ser bombeada desde las zanjas drenes de recolección de dichas fajas y volcada directamente al sistema pluvial.

Una vez que se alcance el perfil de cota final de residuo de esa parte de la faja (que se indica con color rayado en el croquis inferior) se comienza la operación de cobertura del mismo, al tiempo que se inicia la descarga desde el extremo opuesto de la faja indicado como “Descarga B”, en forma similar y simétrica a lo efectuado para la etapa anterior.

Cuando ambas descargas “se encuentran” en el centro de la faja, y se ha alcanzado la cota final de residuo de la Descarga B, se inició el proceso de cobertura de esa descarga, al tiempo que se abre un nuevo frente que en croquis inferior se indica como “Descarga C” desde el punto medio del terraplén lateral lo que permite alcanzar las cotas finales de relleno en el centro de la faja. Es importante observar que las pendientes de las coberturas son en todos los casos divergentes respecto del centro de celda, lo que asegura que el agua pluvial caída sobre las mismas no generará lixiviado, produciéndose el mismo sólo en la pequeña parte del talud de residuo expuesto paralelo a la faja, el que, si la operación es correcta, será el único que requerirá cobertura transitoria.

Dado que la Descarga C se completará en un tiempo relativamente rápido, se deberá iniciar simultáneamente la descarga en la faja opuesta de la celda, que se indica en croquis como Etapa 2, mientras se completa la cobertura de la Descarga C de la faja inicial. Para ello debe asegurarse que previamente al inicio de la descarga en dicha faja se ha removido toda el agua de lluvia que pudiera haber ingresado. Luego se repite en forma idéntica todo el procedimiento de 3 etapas A, B y C, siendo en este caso que con el inicio de la Descarga C de la Etapa 2 se inicia simultáneamente la Etapa 3, que consiste en el relleno, siempre desde los extremos de la faja, de la faja inmediata adyacente a la faja original.

En este caso por no tratarse de una faja “extrema” de la celda sino intermedia, sólo se procede a las etapas A y B de descarga desde los extremos, que resultan más sencillas de llegar a cota (y por eso no existe una descarga C) por tratarse de fajas más angostas que las extremas (pero también más elevadas).

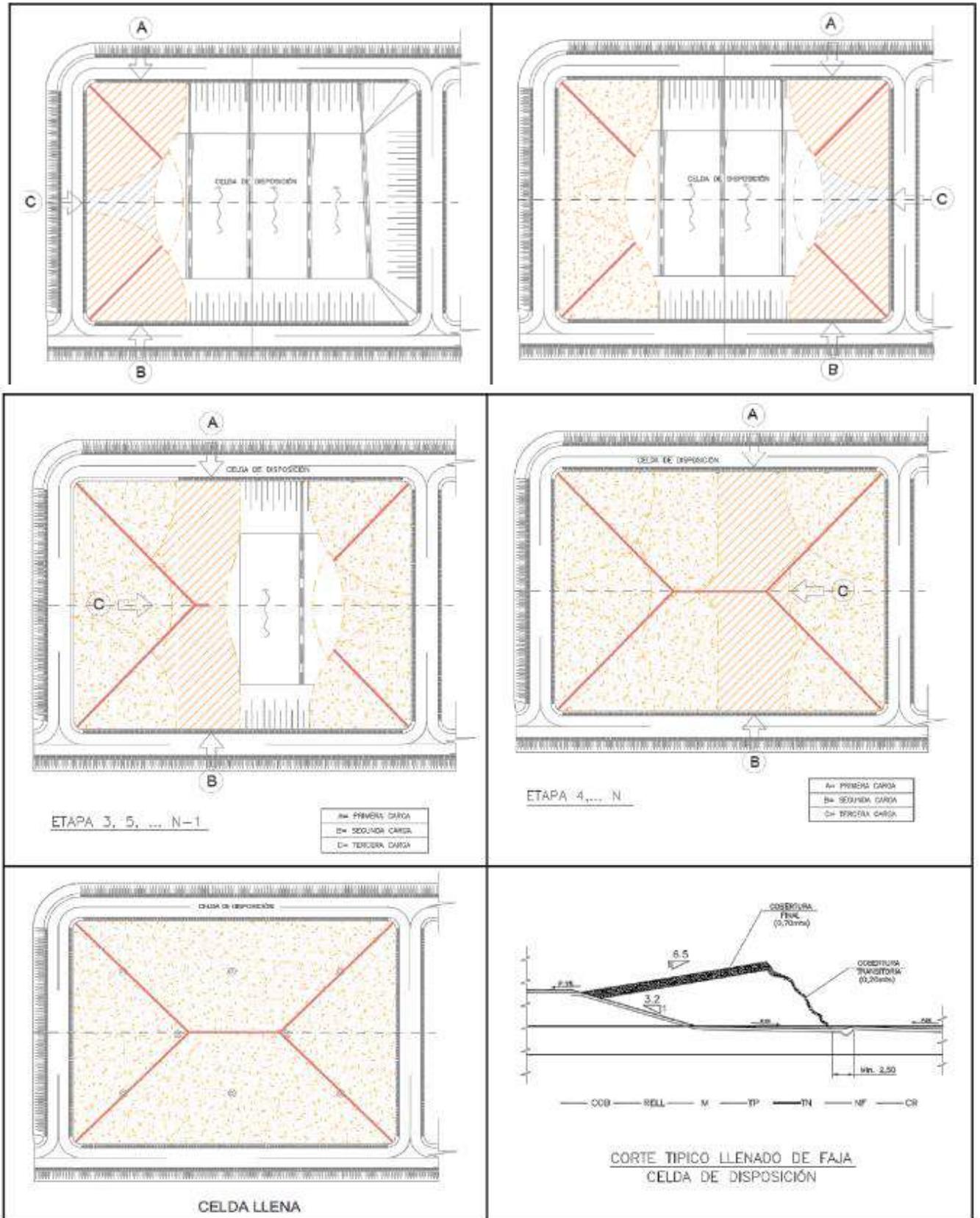
Siempre la descarga debe iniciarse desde el borde que corresponde al punto más elevado del fondo de celda, de manera de facilitar el escurrimiento y remoción de lixiviado desde el otro extremo más bajo. Las mismas precauciones deben adoptarse respecto a la distancia a observar con el sistema “zanja-dren. berma”. Una vez completada cada etapa y alcanzada la cota final de residuos procede a la cobertura correspondiente. Dado que las fajas interiores son siempre más elevadas que las fajas adyacentes “externas”, se mantiene permanentemente la condición de pendiente “hacia afuera de la celda” de los avances de coberturas, y por lo tanto de minimización de generación de lixiviado.

La operatoria se repite cíclicamente para todas las restantes fajas, siempre pasando de la faja de un extremo al extremo opuesto, avanzando con el llenado hacia el centro de la celda, hasta culminar en la faja central, que es naturalmente la más elevada.



Lic. Carolina Fiorito

**Figura 11.** Procedimiento de relleno de la celda.



La remoción de lixiviado y agua de lluvia se efectuará a través de bombas electrosumergibles que se deslizan por el tubo ciego inclinado del dren sobre el faldón del terraplén hasta el punto inferior de la zanja, y derivarán, en el caso de agua de lluvia, a vuelco directo en zona externa de terraplén, asegurando que no se produzca erosión del talud, y en el caso de los lixiviados serán bombeados a la laguna de acopio de lixiviados a través del sistema de tuberías diseñados a tal fin.

### **7.3.6 Colocación de coberturas temporarias**

Tal como fue mencionado en los puntos anteriores, el diseño de la operación debe preverse en forma tal intentar que la disposición en las fajas sea de tipo continua, y en tal sentido minimizar el requerimiento rutinario de cobertura transitoria, dado que a permanentemente el residuo expuesto será cubierto con nuevas capas de residuo sobre el mismo en lapsos menores a las 24 horas.

De todas formas, existen situaciones de excepción que requerirán la ejecución de coberturas transitorias, idealmente con suelo natural de 0,20 metros de espesor o protección equivalente. Las principales son:

Cuando por alguna razón circunstancial u operativa (feriados, etc.) por la secuencia de descargas deban permanecer transitoriamente, por más de 24 horas superficies con residuos expuestos, se procurará proceder a la cobertura intermedia de las mismas con un manto de suelo del orden de 0,20 m de espesor.

Cuando se efectúa el cambio de faja y se procede a efectuar la cobertura final de la faja terminada, el talud casi vertical de residuo que queda expuesto de la faja terminada debe ser también protegido con una capa de suelo de 20 cm, a los efectos de minimizar la generación de lixiviado.

### **7.3.7 Ejecución de cobertura final**

Cuando con los residuos compactados se alcancen las cotas finales del proyecto en cada descarga de cada faja como se señaló en los puntos anteriores, se procederá a efectuar la cobertura definitiva los mismos, con una capa de suelo compactado mínimo de 70 cm a efectos de: impedir el ingreso de agua de lluvia que generaría lixiviado, evitar la emanación de olores y proliferación de vectores como insectos y roedores.

El espesor de la cobertura es variable, como puede observarse en los cortes de los perfiles correspondientes, siendo máximo (del orden de 95 cm para el caso de Salto) en el arranque al borde del terraplén (porque la cota final de residuo debe mantenerse con una distancia mínima de 30 cm por debajo del anclaje horizontal de membrana para evitar escurrimiento de lixiviados a través del terraplén, y para prevenir la generación de zonas erosionadas “lagrimones” en esa línea de encuentro crítica entre la cobertura y el terraplén perimetral) y con un mínimo de 70 cm en la parte superior o cumbre.

El suelo de cobertura será provisto preferentemente de excavaciones del sitio o canteras cercanas, cargado y transportado por equipos propios de la operación del relleno, volcado sobre los residuos y distribuido y compactado por el equipo topador o similar. Se prevé también la operación de un equipo

retroexcavador en la parte superior de la celda para extender la cobertura en sectores de difícil acceso del equipo topador, tales como las coberturas de los taludes laterales de residuos expuestos de las fajas en operación o similares.

No se prevé el requerimiento de equipo compactador específico para las coberturas de suelo, considerándose suficiente la compactación lograda con el pasaje del equipo topador en la operación de perfilado y distribución.

Las cotas de cobertura final deberán ser indicadas, una vez completada la compactación de la capa final de relleno, con estacas pintadas o señalamiento similar indicando los espesores correspondientes.

La cobertura final tendrá una pendiente superficial inicial de 16%, apta para absorber los posibles asentamientos diferenciales sin que se genere acumulación superficial de aguas pluviales.

A medida que se van completando las áreas de cobertura se deberán instalar los sistemas de control pasivo de biogás, cuyo detalle técnico está descrito en la Memoria Descriptiva.

La superficie final de las celdas de relleno se irá modificando a medida que los residuos se vayan estabilizando. La descomposición de la materia orgánica será rápida en los primeros dos años posteriores a la clausura de la celda.

Los eventuales asentamientos diferenciales sustanciales que pudieren producirse por esta razón, deberán ser relevados periódicamente y serán reparados en caso de ser necesario, rellenando según sea su dimensión con residuos o con suelo de aporte, emparejando así la superficie para permitir el correcto escurrimiento de las aguas de lluvia.

Es por ello que sobre las fajas terminadas se deberán efectuar inspecciones rutinarias a los efectos de detectar asentamientos, erosiones, fugas de lixiviado, deslizamientos o colapsos de taludes y faldones, presencia de vectores, etc. Se intentará conformar una superficie uniformemente verde y de aspecto prolijo, correspondiendo por lo tanto su desmalezamiento y resiembra en forma periódica.

## **7.4 MANTENIMIENTO**

### **7.4.1 Vías de circulación y playas de descarga**

Deberán mantenerse durante todo el transcurso de la operación en óptimas condiciones de transitabilidad, reponiendo el material inerte (escombro o similar) en forma permanente, especialmente durante los períodos lluviosos. Los terraplenes perimetrales poseen una pendiente transversal de 1% hacia el exterior de la celda, que debe ser respetada en toda reparación. Las zonas críticas de rampas requerirán un especial cuidado debiendo seleccionarse el material inerte de mejor calidad disponible para las mismas (escorias, calcáreo, escombro triturado de alta resistencia, etc.)

### **7.4.2 Drenajes**

Las aptitudes operativas de las instalaciones en períodos de lluvia dependerán en gran parte del estado de los drenajes, ya que su buena conservación contribuirá a evitar la erosión de los caminos, de la zona de descarga y de la superficie de las celdas.



Lic. Carolina Fiorito

Deberán ser limpiados con una frecuencia a definir, reconstruidos en caso de desmoronamiento, desobstruidas las alcantarillas y periódicamente desmalezados. Los canales que formen parte del escurrimiento del predio (a construir de acuerdo al Proyecto Hidráulico), deberán ser periódicamente desmalezados y presentarse libres de residuos provenientes de las zonas de relleno, arrastradas por las aguas, diseminadas por acción del viento o por los vehículos recolectores. La pendiente de los canales se deberá conservar durante todo el desarrollo de la operación.

#### **7.4.3 Cobertura de los residuos**

Tal como se señaló en el capítulo específico de cobertura final, el programa de control y seguimiento de la cobertura es fundamental para una condición sanitaria de la celda, dado que la cubierta de la superficie puede agrietarse y contraerse por variaciones climáticas, descender con asentamientos diferenciales por el proceso de transformación de los residuos o erosionarse por acción del agua de lluvia.

Estas circunstancias deben ser corregidas periódicamente mediante la nivelación y el aporte de suelo, para evitar la acumulación y penetración de agua en las celdas. Además, es común que cuando se realicen aportes de tierra del exterior o cuando se repasen los caminos o drenajes, se incorpore al suelo de cobertura, cascotes o trozos de otros materiales inertes que deben ser retirados y dispuestos en el lugar que se asigne. Se deberá prestar suma atención a la conservación de los anclajes de la membrana de polietileno, a fin que la misma no sea deteriorada durante los trabajos de mantenimiento.

#### **7.4.4 Corte de pasto, resiembra y desmalezamiento**

A medida que se vayan completando las fajas con residuos, se procederá a la siembra de pasto. En las zonas aledañas a las oficinas y Vigilancia, será mantenido tipo parque, siendo periódicamente cortado, regado y resembrado.

Sobre la celda, se pretende conformar una superficie uniformemente verde y de aspecto prolijo, correspondiendo por lo tanto su desmalezamiento y resiembra en forma periódica.

### **7.5. CONTROL DE INSTALACIONES BIOGÁS Y LIXIVIADOS**

Las instalaciones correspondientes al Control Pasivo de Biogás (que han sido descritas en detalle en la Memoria Descriptiva) no requieren un mantenimiento específico, pero deben ser vigiladas para identificar eventuales roturas e incluso reponer la infraestructura.

En cuanto a los sistemas de recolección de lixiviados se requiere una inspección permanente para asegurar que el tirante de fondo no supere los 30 cm y sea inmediatamente drenado cuando ello ocurre, de forma de evitar colmataciones y otros problemas.

El sector más crítico en cuanto a mantenimiento lo constituye el tubo ciego de PEAD de acometida que acompaña al talud interno del terraplén, dado que carece de la “protección” natural del pedraplén que rodea al dren perforado longitudinal, por lo que se deberá prever su eventual reparación en la etapa de llenado de faja si resultara impactado por una mala operación de los equipos o por insuficiente protección de cobertura.

## **7.6 CONTROL AMBIENTAL**

### **7.6.1 Control de olores.**

El método técnicamente prescripto para el control de olores es la minimización de la superficie expuesta de residuos y el manejo apropiado de los líquidos lixiviados. Complementariamente podrán adoptarse otras medidas con aplicación de sustancias supresoras en función de lo que defina el Municipio.

### **7.6.2 Control de polvo y materiales transportados por el viento.**

Se deberá controlar la dispersión de residuos y material particulado por acción del viento, básicamente a través de una apropiada gestión de descarga, el establecimiento de barreras forestales o de otro tipo, el regado de caminos, etc.

### **7.6.3 Control de aves, insectos y roedores.**

El control de roedores deberá desarrollarse a través de la contratación permanente de un operador específico habilitado según las normativas vigentes, y con los alcances y frecuencias establecidas en las mismas.

El control de insectos y arácnidos se efectuará mediante las fumigaciones correspondientes, debiendo además efectuarse periódicas desinsectaciones con procedimientos y productos aprobados por las normativas vigentes.

### **7.6.4 Incendios.**

Se deberán tomar las medidas preventivas para evitar cualquier fuego en los residuos que ingresen al centro de disposición a través de los vehículos de transporte o que pueda iniciarse en el frente de trabajo o en los equipos y/o instalaciones del personal.

## **7.6.5 Forestación y monitoreo ambiental**

### **7.6.5.1 Forestación y Parquización**

Se deberá realizar una cortina forestal en los sectores linderos a zonas sensibles colocándose especies en forma de tresbolillo en la zona de amortiguación contigua al cerco perimetral descrito en la Memoria Descriptiva y en el Informe de Impacto Ambiental.

Las especies a utilizar deberán ser de rápido crecimiento, debiendo ser la distribución de éstas en la cortina de la siguiente forma:

La hilera exterior deberá estar conformada por una o más especies todas de hoja caduca.

Las otras dos hileras deberán estar conformadas por una o más especies de hoja perenne. También se deberá prever la eventual siembra sobre las coberturas de las fajas, en caso de detectarse que no se genera crecimiento espontáneo de hierbas en el suelo vegetal superior de la misma.

Esta tarea persigue como objetivo lograr la implantación de un manto vegetal permanente a efectos de minimizar a través del mismo los efectos de la erosión hídrica sobre la cubierta final, por lo que resulta necesaria su ejecución a la brevedad.

Los trabajos a realizar consisten en la roturación y preparación de la superficie y el sembrado posterior.

Hay que verificar los tiempos en que se ejecutarán las siembras, el lugar, el tipo de semillas a utilizar, así como la densidad de distribución y equipos a utilizar. Toda superficie exenta de obras de infraestructura deberá tratarse paisajísticamente en toda su extensión y generando un espacio verde que se incorpore a las obras de arquitectura y las ponga en valor. A este efecto se deberá respetar armónicamente la relación entre los espacios asoleados y aquellos cubiertos por vegetación arbustiva o arbórea. Los ejemplares arbóreos y arbustivos a utilizar deberán a su vez guardar una relación de colores, formas y tamaños que generen un paisaje atractivo y brinden el soporte estético a toda la obra de arquitectura. El tamaño de los ejemplares en pleno desarrollo deberá ser tal que se adecúe perfectamente al espacio en que se encuentre, de manera que no exista necesidad en ningún momento de efectuar podas. Como mínimo se respetará un porcentaje de 40% de especies autóctonas. Las áreas asoleadas deberán ser cubiertas por césped de primera calidad sin presencia de malezas.

Deberá tenerse en cuenta en sectores destacados, la creación de macizos florales en forma y cantidad que realcen la belleza del lugar con una diversidad de especies que mantengan floración durante todo el año. La red de riego deberá estar diseñada de tal manera que asegure la provisión de agua tanto a espacios asoleados como aquellos con vegetación arbustiva y arbórea, en forma permanente y de acuerdo a las necesidades.

#### **7.6.6 Monitoreo de aguas subterráneas**

El detalle constructivo y la ubicación de los 3 pozos de control de calidad de las aguas subterráneas (1 de referencia y 2 de monitoreo) se puede consultar en la Memoria Descriptiva.

En forma previa al inicio de las operaciones de disposición se deberán efectuar determinaciones físico químicas para establecer la línea de base de la condición prevaleciente. La frecuencia y parámetros estarán establecidos en el Informe de Impacto Ambiental, pero se puede tomar como guía básica la determinación de los siguientes analitos:

- Conductividad
- Color
- pH
- Alcalinidad total (expresada como  $\text{HCO}_3^-$  o  $\text{CO}_3^{2-}$ )
- Dureza total (expresada como  $\text{CaCO}_3$ )
- Sulfatos ( $\text{SO}_4^{2-}$ )
- Fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ )
- Potasio ( $\text{K}^+$ )

- Níquel ( $\text{Ni}^{2+}$ )
- Manganeso ( $\text{Mn}^{2+}$ )
- Hierro total
- Plomo ( $\text{Pb}^{2+}$ )
- Cloruros ( $\text{Cl}^-$ )
- Cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ )
- Arsénico ( $\text{As}^-$ )
- Turbidez
- Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )
- Cadmio ( $\text{Cd}^{2+}$ )
- Cianuro ( $\text{CN}^-$ )
- Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ )
- Zinc ( $\text{Zn}^{2+}$ )
- Mercurio ( $\text{Hg}^{2+}$ )
- Sodio ( $\text{Na}^+$ )
- Cromo total
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ )
- Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )
- Nitrógeno total Kjeldahl
- Nitrógeno Amoniacal

### **7.6.7 Monitoreo de aguas superficiales.**

La ubicación de las estaciones de muestreo, así como los analitos a evaluar y su frecuencia serán establecidos en el Informe de Impacto Ambiental.

En forma previa al inicio de las operaciones de disposición se deberán efectuar determinaciones físico químicas para establecer la línea de base de la condición prevaleciente.

### **7.6.8 Monitoreo de Gases**

Dado el bajo tirante de residuos previsto en la celda, no se considera que la emanación de biogás pueda requerir un sistema de control específico más allá de la correcta operación del sistema de venteo pasivo.

De todas formas, deberá preverse el cumplimiento del marco normativo provincial contenido en el Decreto 1074 y las Resoluciones correspondientes, por lo que se considera que será necesario efectuar determinaciones de calidad de aire ambiental para establecer la línea de base correspondiente.



Lic. Carolina Fiorito

## **8. CARACTERIZACIÓN DEL AMBIENTE**

### **8.1. ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA**

En este capítulo se define en primer término las Áreas de Influencia Directa (AID) e Indirectas (AII) del proyecto, entendiendo por éstas a la superficie geográfica susceptible de ser afectada directa e indirectamente por las obras y acciones propuestas en el proyecto, comprendiendo los medios naturales y antrópicos contenidos en ellas. Una vez delimitadas, se describen en cada una los componentes del medio físico natural y antrópico o artificial relacionados con el proyecto, ya sea por definir algunos de sus aspectos (profundidad de excavación del módulo de enterramiento de los RSU en función del nivel de la capa freática, el régimen de precipitaciones para el dimensionamiento del sistema de tratamiento de lixiviado, etc.), o porque potencialmente podrían verse afectados positiva y/o negativamente con la ejecución del emprendimiento (calidad de aire, mano de obra a emplear, calidad de vida de la población, etc.). Dentro de este apartado se mencionan también las áreas de valor patrimonial, natural y cultural encontradas en las áreas relativas al proyecto. La descripción y análisis de los componentes ambientales y sociales que se describen en esta sección, conformarán la Línea de Base o Diagnóstico Ambiental que permitirá conocer y evaluar el estado ambiental y social inicial en el que se encuentra la zona de estudio (situación sin proyecto), y pronosticar los posibles impactos derivados del proyecto. En tal sentido el cambio de las características de los componentes evaluados en la línea base por las distintas etapas y acciones que se desarrollen, podrán ser medidos y cuantificados en la etapa de monitoreo. La determinación del área de influencia (AI) es el primer paso en un proceso de análisis y evaluación ambiental y social de un proyecto. Su correcta delimitación es fundamental para las etapas siguientes en el proceso de evaluación, ya que permite identificar como se mencionó antes, el área en que deben efectuarse mediciones y estudiarse los efectos de los impactos potenciales derivados del proyecto. El AI se compone como mínimo de dos niveles: el contexto regional (Área de Influencia Indirecta, AII) y el contexto local (Área de Influencia Directa, AID). La diferencia entre ambas radica en que a una escala regional la probabilidad de interacción entre las obras y el ambiente normalmente es de baja a media, el orden de magnitud espacial suele ser de varios cientos de km<sup>2</sup> o de varias decenas de kilómetros, y los impactos se producen generalmente de forma indirecta. En cambio, a una escala local o área de influencia directa usualmente se espera una probabilidad alta de interacción entre ambiente receptor y proyecto, se tienen órdenes de magnitud espaciales de hectáreas, y la ocurrencia de impactos ambientales directos e inmediatos. Para este proyecto se definieron las siguientes áreas:

- **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII):** Debido a la influencia propia del proyecto, el AII abarca toda la ciudad de Salto.
- **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID):** Esta incluye el área de localización de la infraestructura asociada al proyecto, y un área de su entorno teniendo en cuenta las características propias del proyecto y la sensibilidad del medio receptor. En tal sentido se tomó una franja de 100 metros alrededor del polígono del predio donde se emplazará la celda impermeabilizada.

Cabe mencionar que el predio se ubica en una zona rural, con un entorno donde se desarrollan actividades agropecuarias e industrias relacionadas con el agro. Se ubica a 1000 m del centro poblado de la ciudad de Salto. Sin embargo, se puede observar que a 100 m se ubica una actividad industrial y a 500 m una granja de animales. El cuerpo de agua superficial más cercano se ubica a 1000 m, corresponde al río Salto y a otros 1000m del arroyo Dulce



**Figura 12.** Áreas de Influencia Directa del proyecto.

## 8.2 MEDIO FÍSICO

Los componentes del medio físico natural a evaluar y que se describen a continuación son los siguientes:

- Geología, geomorfología, topografía y suelo
- Hidrología e hidrogeología
- Variables climáticas

### 8.2.1 Geología, geomorfología, topografía y suelo

La información que se presenta en este apartado proviene del Informe de Resultados del Estudio de Suelos realizado previamente.

#### Características de los Trabajos de Campo realizados:

- Sondeos a barreno con avance manual inicialmente previstos en 7,00 m de profundidad, identificados como P1 a P3.
- Se ha previsto la colocación de frentímetros con el objetivo de poder controlar el nivel freático a futuro, en cada uno de los sondeos realizados.
- En el interior de los sondeos se han ejecutado ensayos SPT metro a metro desde 0,50 m de

profundidad.

- Sistema de perforación utilizado: manual.
- Ensayo SPT según Norma IRAM 10517/70.

#### Características de los Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos de laboratorio realizados y las técnicas analíticas aplicadas para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación, fueron los siguientes:

- Granulometría (vía húmeda);
- Límites de Atterberg (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68);
- Humedad natural; (s/ norma IRAM 10519/1970)
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69);
- Densidad seca y húmeda; (s/ norma IRAM 10503/1958)
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna;
- Ensayos de permeabilidad a carga variable y carga fija.

#### Análisis Físico de la Parcela

La parcela objeto del estudio se sitúa en la localidad de Salto, en un área rural, no tan alejada del casco urbano.

Morfología del lote: El sector analizado posee forma rectangular, de amplias dimensiones, aledaño a otros reservorios activos.

#### Topografía del predio

Las cotas de boca de los sondeos se han referido a un punto fijo ubicado en el borde de hierro de la balanza de pesaje, al que se asignó una cota arbitraria de + 50.-m resultando que las bocas de pozos se encuentran entre 0.83 m y 1,69 m por debajo (vale decir que entre sondeos existe una diferencia máxima de 0.86 m



Lic. Carolina Fiorito

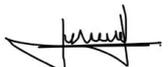


**Figura 13.** Sondeos para estudios hidrogeológicos identificados como P1 a P3.

Medición de los niveles de agua subterránea

Durante las labores de campaña se efectuó la determinación instantánea de la lámina subterránea. Los niveles fueron detectados, desconociéndose su régimen de variación y/o alturas máximas por la naturaleza del estudio realizado. Se presentan en el cuadro siguiente las profundidades halladas:

Sondeo	Prof. (m)
P1	5.50 m
P2	3.80 m
P3	4.05 m

  
Lic. Carolina Fiorito

### Ambiente geológico del área

Las características estructurales del territorio provincial están dominadas por la , vinculadas a la formación de las Ambiente geológico del área Las características estructurales del territorio provincial están dominadas por la presencia de estructuras de tipos distensivo, vinculadas a la formación de las diferentes cuencas que se encuentran en ella y en zonas aledañas. Las mismas se hallan relacionadas a la fragmentación de Gondwana y la formación de las diferentes cuencas que se encuentran en ella y en zonas aledañas. Las mismas se hallan relacionadas a la fragmentación de Gondwana y la formación del Océano de un margen Atlántico desde el Cretácico. Consecuentemente, si bien se trata Ambiente geológico del área Las características estructurales del territorio provincial están dominadas por la presencia de estructuras de tipos distensivo diferentes cuencas que se encuentran en ella y en zonas aledañas. Las mismas se hallan relacionadas a la fragmentación de Gondwana y la formación del Atlántico desde el Cretácico. Consecuentemente, si bien se trata continental de tipo pasivo, las estructuras son importantes y la tectónica ha seguido hasta tiempos recientes, pudiendo incluso encontrarse activa en algunos casos. Asimismo, los sistemas serranos antiguos muestran sus propias estructuras, la han sido reactivadas en diferentes momentos del Mesozoico y Cenozoico, ya sea por la influencia de la evolución de las cuencas antes señaladas como por respuesta a las diferentes fases de la Orogenia Andina

En el territorio provincial se pueden diferenciar varios conjuntos morfo-estructurales positivos y cuencas, cada una con su específica asociación de estructuras y evolución tectónica. Como elementos positivos (o elevados) se encuentran, de norte a sur: 1) Alto del Río de la Plata (o Umbral de Martín García, 2) Sistema de Tandilia, 3) Sistema de Ventania, 4) Macizo Norpatagónico. La estructura de los mismos es previa a la Apertura del Océano Atlántico. Un quinto elemento positivo de basamento se encontraría en la zona O y SO de la provincia, correspondiendo al Alto de Catrilló-Saliqueló y al Máximo de Rivera-Darragueira. Por su parte, los elementos negativos (o deprimidos) son: 1) Cuenca del Salado (y su continuación al este, en plataforma, como Cuenca de Punta del Este), 2) Cuenca de Claromecó, 3) Cuenca del Colorado, 4) Cuenca de Macachín-Quehue, 5) Cuencas de Rosario-Laboulaye y subcuencas menores (como la de Lincoln) ,6) Lineamiento Vallimanca (existe controversia sobre su origen y caracterización). Salvo este último, todas las cuencas antes nombradas se asocian a la formación del Océano Atlántico. La Llanura Pampeana es una unidad heterogénea de muy bajo relieve relativo, debido principalmente al accionar del proceso eólico, configurando una planicie loessica pliopleistocena. Más del 90% se encuentra por debajo de los 200 m y las máximas alturas se ubican por encima de los 1200 m y se localizan en las Sierras Australes (máxima altura Co. Tres Picos), mientras que las Sierras Septentrionales (que incluyen las de Tandil, Balcarce, Azul y Bayas, entre otras) no superan los 500 m. El relieve es marcadamente plano y las pendientes regionales son bajísimas salvo en los sectores serranos y peri-serranos. Los procesos geomorfológicos que han actuado en el pasado y lo siguen haciendo en el presente son: i) Proceso fluvial ii) Proceso eólico iii) Proceso litoral-marino. Cada uno de ellos ha impreso su particular sello, a la vez que las fluctuaciones climáticas han implicado variaciones en las intensidades de cada uno de ellos. La configuración morfoestructural de la provincia y la presencia de diferentes estructuras y litologías, tanto en profundidad como en superficie, han condicionado el accionar de los procesos antes señalados. El control estructural ha sido tanto pasivo como activo, dependiendo de los diferentes sectores considerados y los distintos momentos geológicos. Los suelos presentes son principalmente horizontes argílicos y cálcicos y petrocálcicos correspondientes a calcretes o toscas. Los factores que han controlado la evolución geomórfica de esta

región en el Pleistoceno-Holoceno son: el depósito de potentes acumulaciones de loess, las oscilaciones del nivel del mar (ingresiones regresiones), y la pedogénesis (o sea la formación de suelos), factores éstos estrechamente vinculados a los cambios climáticos ocurridos en el pasado. La región considerada, en general exhibe baja pendiente regional hacia el litoral atlántico y los ríos Paraná y de la Plata. La planicie loéssica está modificada parcialmente por el accionar del proceso fluvial, por las ingresiones marinas cuaternarias en la zona costera y por eventos de acumulación eólica arenosa. Un aspecto destacado de la región es la ausencia casi total de afloramientos rocosos y materiales más antiguos que el Plioceno, salvo en los sistemas serranos septentrionales y australes de Buenos Aires. El Neógeno y el Cuaternario se han caracterizado por la alternancia de eventos secos y fríos con otros húmedos y cálidos. En los primeros han predominado los eventos de acumulación de loess y, en las zonas periféricas la acumulación de arenas eólicas. En los períodos húmedos ha predominado la pedogénesis, (formación de suelos), con una limitada acción fluvial que ha modificado solo parcialmente las morfologías eólicas debido al bajo relieve relativo. La presencia de numerosos niveles de paleosuelos cuaternarios es una característica de la región y, entre ellos la presencia de horizontes petrocálcicos (toscas) que han jugado un importante papel en la evolución geológica-geomorfológica posterior. En las zonas costeras es posible observar rasgos geomorfológicos y depósitos marinos que evidencian las fluctuaciones del nivel del mar. La principal característica del accionar del proceso eólico es la formación de una Planicie Loéssica. Es posible diferenciar tres unidades: i) Planicie loéssica ondulada, ii) Planicie loéssica inter-serrana y Planicie loéssica (superficie fini-pampeana) con cobertura de dunas. La llanura en la cual se encuentra la mayor parte del AMBA, el Gran La Plata y, hacia el norte incluye las ciudades de Campana, Zárate, Baradero, San Pedro, Ramallo, Luján y Mercedes, entre otras, extendiéndose hasta el Gran Rosario es desde el punto de vista geo-mórfico una Planicie Loéssica, en la cual se concentra más de la mitad de la población de nuestro país. Los procesos fluviales que actuaron y actúan en esa planicie loéssica son los que caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada. La Planicie Loéssica constituye una zona relativamente alta respecto de la Cuenca del Salado y la Pampa Deprimida. En esta planicie tienen sus nacientes los cursos fluviales que vuelcan sus aguas hacia el norte, en el Río de la Plata y el río Paraná y las que lo vuelcan hacia el sur, en los ríos Salado y Samborombón, ubicados en la Pampa Deprimida. Son terrenos planos o suavemente ondulados, constituidos esencialmente por depósitos loéssicos «Pampeanos» donde la erosión fluvial labró valles y cañadones que le han dado su singular relieve ondulado generalmente con sentido sudoeste noreste (ríos Arrecifes, Areco, Luján, Reconquista y Matanza entre otros). Esa dirección aproximada NE-SW, que caracteriza las amplias ondulaciones de las divisorias de la Pampa Ondulada, son paralelas al lineamiento de las fracturas que existen en profundidad y son una respuesta a esas estructuras internas. Incluye los Partidos que conforman el Conurbano Bonaerense y el Gran La Plata, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los Partidos de San Nicolás, B. Mitre, Pergamino, Ramallo, San Pedro, Bardero, Zárate, Campana, Escobar, Luján, Mercedes, Gral. Sarmiento, S. A. de Areco, Carmen de Areco, Salto y parte de los Partidos de Marcos Paz, Suipacha, Magdalena, Punta Indio, Coronel Brandsen, Las Heras y Cañuelas, entre otros. La Planicie Loéssica alcanza una altura de hasta 50 metros sobre el nivel del mar en la zona oeste, mientras que en la zona céntrica y costera se desarrolla generalmente alrededor de los 20 metros. Los eventos de sedimentación eólica fueron comparativamente eventos rápidos y de naturaleza episódica, seguidos de largos períodos de estabilidad geo-mórfica. Durante estos lapsos, las condiciones bioclimáticas favorecieron una activa pedogénesis, que se plasmó en la presencia de numerosos paleosuelos de diferentes tipos observables en los perfiles del «pampeano» y «post-pampeano» (estratos de interés geotécnico). Tanto los horizontes argílicos como los petro controlando

la erosión eólica. Especialmente los “calcretes” o toscas han controlado no solo la deflación eólica sino también la incisión fluvial horizontes argílicos como los petro-cálcicos actuaron como superficies estructurales controlando la erosión eólica. Especialmente los “calcretes” o toscas han controlado no solo la deflación eólica sino también la incisión fluvial.

### Caracterización geotécnica de la estratigrafía

El perfil detectado muestra un manto superior de 4.-m de suelos magros de consistencia muy variada, mientras que por debajo predominan limos de baja compresibilidad de consistencia disímil, culminando en el último metro con cierta cementación

- Hasta los 4,00 m de profundidad se encuentra una distribución de materiales magros de clasificación diversa (identificados bajo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos como CL, ML y CL , ML y CL-ML) que por debajo de 1.-m tienen consistencia variada (especialmente en P3 donde N baja de 38 a 4 golpes). El Pasa Tamiz N°200 superior al 85%. La coloración es castaño claro.

- Por debajo de los 4,00 m se hallaron materiales limos ML, en gran medida No Plásticos de aspecto toscos Por debajo de los 4,00 m se hallaron materiales limos ML, en gran medida No o (suelos con hasta 35% retenido en la criba de 74  $\mu$  a 6.-m,

- Existen concreciones calcáreas dispersas y capas con cierta cementación con valores de  $N > 50$  golpes, sobre todo en P1 y P2.

- Las humedades naturales oscilan en general en proximidades del Límite Plástico (entre estados de consistencia sólida y plástico), pero se han hallado valores superiores a LL (P1 y P2 a 2.-m).

Los ensayos triaxiales ponen en evidencia una cohesión superior a 0,5 kg/cm<sup>2</sup> para un valor de N de 12 golpes de 0.80KG/cm para N 21 golpes

- El perfil de consistencia es el que se muestra a continuación:

Sondeo	P1	P2	P3
Cota Boca	49.17 m	48.31 m	48.63 m
Nivel. Agua Subt	5.50 m	3.80 m	4.05 m
Profundidad	Valores de $N_{SPT}$		
-1,00	44	12	38
-2,00	28	9	8
-3,00	21	10	5
-4,00	36	7	4
-5,00	>50	>50	43
-6,00	>50	>50	20
-7,00	>50	>50	>50

### Definición de las alternativas de cimentación

Teniendo en cuenta los estudios de campo, ensayos de Laboratorio, y análisis de gabinete se sugieren adoptar las siguientes propuestas de fundación:

#### Alternativa de fundación directa:

a) A una profundidad de 1,00 m (medido desde la cota de boca de pozo) con una tensión admisible de 1,20 kg/cm<sup>2</sup>, y Coeficiente de Balasto de fondo de 1,60 kg/cm<sup>3</sup>.

b) A una profundidad de 2,00 m (medido desde la cota de boca de pozo) con una tensión admisible de 0,90 kg/cm<sup>2</sup>, y Coeficiente de Balasto de fondo de 1,30 kg/cm<sup>3</sup>.

#### Consideraciones para la ejecución de excavaciones

- En función de la estratigrafía hallada se entiende que el ángulo adecuado para la apertura de excavaciones de tiempo controlado hasta 3,00 m de profundidad puede tomarse un ángulo de 45° a 60° respecto de la horizontal.

- Para cualquier situación de emergencia o de inicio de los procesos, en que se avance con corte vertical, la altura crítica en materiales cohesivos puede establecerse con la fórmula  $H_c = 4 C_u / \gamma$

- Para excavaciones de mayor profundidad o con tiempos de apertura prolongados deberán adoptarse sistemas de apuntalamiento, entibamiento y arriostramiento. Se deberá contemplar la presencia de los empujes activos.

#### Caracterización de la permeabilidad de los suelos

De acuerdo a la caracterización físico-mecánica de los mantos atravesados se puede asignar un rango de permeabilidad que se encuentran en el orden de  $10^{-6}$  a  $10^{-8}$  [cm/seg], considerada como baja a muy baja permeabilidad. Los valores hallados son compatibles con los que sugiere la bibliografía conforme a la clasificación de suelos obtenida. La presencia de algo de arena en los 2 m superiores, puede dar pie a una mezcla con bentonita para reducir su permeabilidad.

#### Conclusiones y recomendaciones generales

- Las características del perfil geotécnico y la profundidad de las excavaciones obligan a tomar precauciones durante la ejecución de las mismas mediante taludes adecuados, controlados en el avance de los procesos de retiro de materiales. De ser necesario al efectuar las primeras aperturas en sectores más débiles (por ejemplo, cercanas a P2 en el metro superior) se deberá analizar la conveniencia de contemplar el uso de entibaciones. Esto tiende a asegurar la estabilidad de las paredes de las excavaciones, procurando prevenir y evitar todo tipo de inconvenientes durante la ejecución de la obra con el personal interviniente.

- En los mantos limosos algo cementados es posible que los trabajos de excavación resulten algo más laboriosos.

- En los procesos ejecutivos se procurará que los equipos y acopios de tierras permanezcan tiempos mínimos posibles en las inmediaciones de los bordes de las excavaciones, para evitar acciones adicionales sobre las entibaciones, o compromisos para la estabilidad de los taludes.

- Se requerirá la información sobre los equipos de obra (dimensiones y peso) que se encuentran accionados en el borde de la excavación.

- Las fallas en los paramentos o entibaciones se originan localmente y se propagan según las condiciones, por lo cual debe atenderse todo hecho puntual como grietas en el suelo o generación de erosiones por el drenaje superficial. Se debe evitar la percolación de excedentes hídricos hacia los

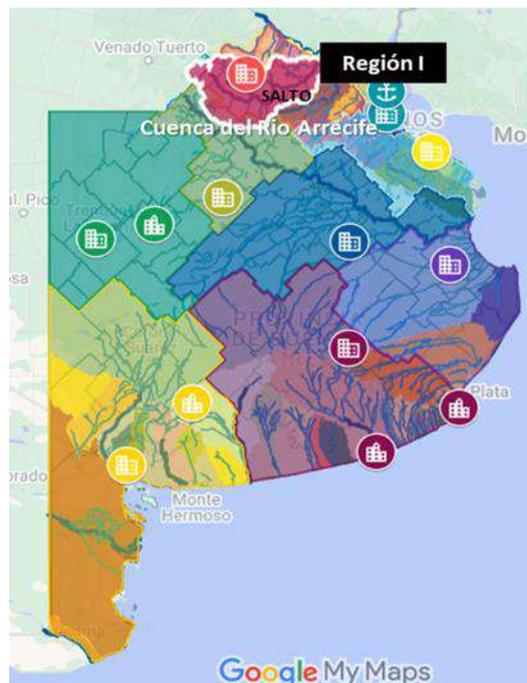
taludes sin revestir.

- En obras complementarias se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de las bases.
- Efectuar un "piso" de hormigón pobre o de limpieza bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.
- Los rellenos de excavaciones de bases serán realizados con aporte de suelo adecuado ( $IP < 15\%$ ) normalmente humedecido y compactado a medida que se coloca. Se prohíbe expresamente la inundación de las excavaciones rellenas e incluso debe evitarse la infiltración de agua de lluvia o de cualquier origen luego de finalizado el relleno.

### 8.2.2. Hidrología

La ciudad de Salto pertenece a la Zona Hídrica I (Pergamino), de la cuenca del Río Arrecifes.

**Figura 14.** Región Hídrica I (Pergamino), Cuenca del Río Arrecifes.



Fuente: Cuencas Hídricas del Gobierno de la provincia de Buenos Aires

Como su nombre lo indica, el río Arrecifes presenta en su curso numerosas afloraciones rocosas, y esto, sumado a los saltos de agua que dan lugar las particularidades del terreno, origina una gran variedad de atractivos lugares. La cuenca se desarrolla en su totalidad dentro de la pampa ondulada. Los ríos y arroyos tienen cauces bien definidos, y las redes de desagüe en general están claramente desarrolladas lo que da valores máximos en la región, tanto como para la densidad de drenaje como para la frecuencia de ríos.

### 8.2.3. Hidrogeología

El área mayoritaria de la Provincia de Buenos Aires corresponde a la denominada Área VII Región de la Llanura Pampeana (Figura 4.4), con excepción de una franja de territorio sobre el límite oeste de la provincia y en tierras al sur del río Colorado

Esta área incluye a los acuíferos de llanura de la región Pampeana y de la cuenca Chacoparanaense, que se caracterizan fundamentalmente porque sus límites hidrogeológicos no se corresponden con los correspondientes a las cuencas superficiales. Son de gran extensión regional y de difícil limitación; suelen poseer varias capas acuíferas conectadas entre sí por distintos niveles geológicos que semiconfinan a los mismos. Estos acuíferos son los más explotados del país, y los mas complejos de estudiar en términos hidrológicos.

El acuífero Puelches presenta, a grandes rasgos, agua salobre y salada hacia el oeste de la provincia de Santa Fe y Buenos Aires. En estas últimas zonas es el acuífero Pampeano el que abastece de agua subterránea a la región.

**Figura 15.** Acuífero de la provincia de Buenos Aires.



Fuente: Tomado del Atlas Nacional Interactivo de Argentina ANIDA - IGN

### 8.2.4. Variables climáticas

El clima en la región es templado siendo la temperatura media anual de 15° C, con variaciones de 10° C en invierno a 20° C en verano. Las precipitaciones oscilan entre 600 y 1000 mm anuales. El viento presenta dirección sur.

## 8.3. MEDIO BIOLÓGICO

Los componentes del medio biológico a evaluarse y que se describen a continuación son los siguientes:

- Contexto ecorregional
- Flora y fauna

### **8.3.1. Contexto ecorregional**

El predio en estudio se encuentra dentro de la Ecorregión de las Pampas, este ecosistema de praderas posee un relieve relativamente plano y una suave pendiente hacia el Océano Atlántico.

La ecorregión pampeana se subdivide en seis regiones relativamente homogéneas: Pampa Ondulada, Pampa Central, Pampa Semiárida, Pampa Austral, Pampa Deprimida y Pampa Mesopotámica. El área de estudio se encuentra dentro de la región Pampa Ondulada.

Los biomas de la pradera pampeana son los que más transformaciones han sufrido a causa de la intervención humana mediante el reemplazo de los pastizales naturales por cultivos, la introducción de especies forrajeras exóticas, la introducción de biocidas y fertilizantes y el pastoreo.

La estructura original de la vegetación de esta ecorregión corresponde a un pastizal con una alta diversidad de especies vegetales. Originalmente la vegetación pampeana estaba sujeta al gradiente topográfico, a la composición de los suelos, del tiempo en que están anegados (saturación hídrica), a la alcalinidad y a la salinidad.

### **8.3.2. Flora**

Actualmente en el predio en estudio existe una gran antropización de los ambientes originales de la pampa deprimida. En el predio donde se prevé el desarrollo del proyecto estas modificaciones están dadas principalmente por las actividades propias de la agricultura y ganadería y las modificaciones del suelo dadas por la implantación de infraestructura rural y de servicios (alambrados, galpones, viviendas rurales y urbanas, red vial, redes de servicios, etc.), tal como puede observarse en las siguientes fotografías.

#### Caracterización del sistema

En el predio en estudio, se disponen residuos urbanos, con un grado de antropización y modificación del ambiente original total, estando ocupado por basura 10ha del mismo.

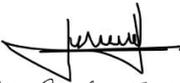
Se observa la presencia de roedores, perros, aves de rapiña y gaviotas. NO se observa la presencia de líquidos



**Imagen 8:** Vista de la vegetación y arboleda del predio.



**Imagen 9.** Vista del ingreso al predio, su vegetación y arboleda.

  
Lic. Carolina Fiorito

**Imagen 10.** Vista del contexto del sector lindero donde se ubicará el proyecto, su vegetación y arboleda



**Imagen 11:** Vista lindera donde se ubicará el proyecto, su vegetación y arboleda.



### 8.3.3. Fauna

Las especies de fauna presentes son aquéllas que toleran el grado de antropización descrito o se

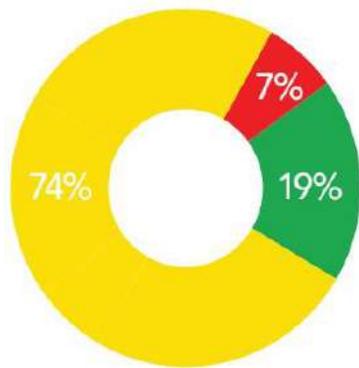
benefician de él, como por ejemplo especies con hábitos alimenticios generalistas y carroñeras que aprovechan la basura como una fuente de alimentación como es el caso de mamíferos roedores y aves (chimangos, caranchos, palomas y gaviotas principalmente).

### 8.3.4. Bosques nativos

Como se puede observar en la siguiente Figura, según el mapa de ordenamiento territorial de la Provincia de Buenos Aires, en el área de estudio no se ubica ninguna de las categorías de niveles de conservación de Bosques nativos.

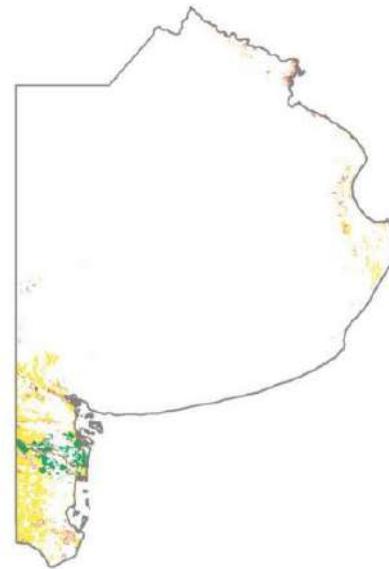
Ordenamiento y categorías de conservación del Bosque Nativo, Prov Bs. As.

## PERFIL TERRITORIAL



### CATEGORÍAS

● I ● II ● III



EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOSQUES NATIVOS PROVINCIAL **ESTÁ VENCIDO**  
Y REQUIERE ACTUALIZACIÓN. LEY PROVINCIAL VIGENTE 14.888

MAyDS 2020<sup>7</sup>

Categoría roja - I ALTO: sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse, pero pueden ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

Categoría amarilla - II MEDIANO: Sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

Categoría verde - III BAJO: Sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad.

## 8.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO - CULTURAL

Los componentes del medio socioeconómico y cultural a evaluarse y que se describen a continuación son los siguientes:

- Características de la población
- Infraestructura de servicios (existente y/o interferencias).

#### **8.4.1. Características de la población**

La ciudad posee una población de 32.653 habitantes, según el Censo 2010 (INDEC,2010). En la ciudad de Salto están establecidas numerosas empresas relacionadas a la agricultura y al rubro alimenticio, como Bagley, Frigorífico La Anónima, Corteva, entre otras.

La ciudad cuenta con un balneario municipal, con un desarrollo turístico sobre ambas márgenes del río Salto. En el balneario también se ubica el camping municipal.

##### Infraestructura vial

Las Rutas Provinciales N 31, 32 y 191 constituyen las principales rutas de acceso a la localidad. Asimismo, indirectamente también lo son las Rutas Nacionales N 7 y 8. Al predio se accede por la Ruta Provincial N 191.

##### Infraestructura de servicios básicos

##### Red Agua Potable y Desagües cloacales

La ciudad de Salto se abastece de agua potable a través de pozos de agua subterránea que son distribuidos por red.

Cuenta con red de desagües cloacales y planta de tratamiento de los mismos.

##### Gestión del Patrimonio

En el año 2002, por iniciativa de los ciudadanos se declaró Lugar Histórico Nacional al Salto de agua (reconstruido a semejanza del original) que se ubica en el terreno donde se estableció el primer fortín. Al lugar se accede por el camino de tierra que es continuación de la Avenida España.

Muy próximo al Salto de agua, se encuentran los restos de las esclusas del Canal Norte.

Estos restos, también conocidos como Molino Quemado, pertenecieron a un proyecto del año 1910 (abandonado) que pretendía utilizar ríos de la provincia como vías de transporte.



Lic. Carolina Fiorito

## **9. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **9.1. DETERMINACIONES DE LOS POTENCIALES IMPACTOS DEL PROYECTO PROPUESTO**

En este análisis, se describirán y analizarán todos los impactos potenciales significativos del proyecto, distinguiendo entre impactos negativos y positivos, directos e indirectos, acumulativos, e inmediatos y de largo plazo. Se identificarán los impactos que sean inevitables o irreversibles. Siempre que sea posible, describir los impactos cuantitativamente, en términos de costos y beneficios ambientales.

A fin de realizar una evaluación y análisis exhaustivo sobre los posibles impactos del proyecto sobre el medio ambiente, se procedió a dividir este sistema en subsistemas específicos que lo componen, típicamente: bióticos, abióticos y sociales. Los componentes de estos subsistemas fueron analizados por un grupo interdisciplinario de profesionales.

### **9.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS**

A continuación, se presentan de forma esquemática en las tablas, cada subsistema del medio ambiente y sus componentes representativos potenciales a ser afectados por el presente proyecto, el cual consiste en la ejecución de una *Celda Impermeabilizada para la disposición final de los RSU en la ciudad de Salto en la provincia de Buenos Aires*. Sobre estos subsistemas, se realizará una evaluación ambiental semicuantitativa con el fin de detectar los impactos relevantes que requieran un programa de gestión ambiental y hacer de este modo sustentable el proyecto.

#### **9.2.1. Medio Biótico**

En lo que respecta al *medio biótico* del área de influencia del proyecto, se considera de vital importancia evaluar su impacto sobre la flora y la fauna autóctona, el ecosistema y el patrimonio natural. Sobre la flora y la fauna se analizará la afectación sobre su riqueza y abundancia, sumando la afectación del hábitat existente para la fauna. Por otra parte, se analizará la afectación sobre los procesos ecológicos.

En este proyecto no se consideró la evaluación de áreas con sensibilidad ambiental ya que se corroboró la inexistencia de las mismas en el entorno local de la ciudad de Salto que pudieran marcar impactos negativos relevantes del proyecto.

En cuanto a la protección de los valores naturales con sensibilidad ambiental, en este proyecto no se consideró su evaluación ya que, como se mencionó en la Línea de Base (Capítulo 8), no se encuentran áreas de valor patrimonial natural en las proximidades del predio propuesto para el proyecto.



Lic. Carolina Fiorito

**Tabla 3:** Componentes representativos del medio biótico.

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO BIOLÓGICO			
	VEGETACIÓN	FAUNA SILVESTRE AUTÓCTONA		ECOSISTEMA
	Riqueza abundancia	Uso de hábitat	Riqueza de especies	Procesos ecológicos

### 9.2.2. Medio Abiótico

En lo que respecta al *medio abiótico* del área de influencia del proyecto, se considera de vital importancia evaluar su impacto sobre la atmósfera, la geología y el relieve, los recursos hídricos y el suelo. Sobre la atmósfera se analizará la afectación sobre calidad del aire y los ruidos generados en sectores poblados, rurales y de áreas de sensibilidad ambiental y/o áreas naturales protegidas. Por otra parte, se analiza la afectación sobre el relieve teniendo en cuenta la topografía y las áreas sensibles definidas a través de superposición de imágenes, ubicación de cavas y yacimientos mal abandonados fuera del área operativa y los ubicados dentro del área operativa. En lo que respecta a recursos hídricos, se evalúa la afectación sobre los mismos. Finalmente, se realiza una evaluación sobre la afectación de los procesos edáficos, la estabilidad y calidad del suelo.

**Tabla 4.** Componentes representativos del medio abiótico.

FACTORES AMBIENTALES	MEDIO ABIÓTICO					
	ATMÓSFERA (Calidad de Aire y Ruido)		GEOLOGÍA Y RELIEVE	RECURSOS HÍDRICOS (RH)		SUELOS
	Sectores Poblados	Sectores Rurales	Estabilidad, Topografía, Yacimientos	Superficiales	Subterráneos	Procesos edáficos, Estabilidad, Calidad
		Régimen Calidad Cantidad Drenaje		Régimen Calidad Cantidad Drenaje		

### 9.2.3. Medio socioeconómico y cultural

En lo que respecta al *medio socio económico y cultural* del área de influencia del proyecto, se considera de vital importancia evaluar su impacto sobre la generación de empleo que traerá aparejada la ejecución del proyecto, la afectación sobre la calidad de vida de la población aledaña, si afecta el patrimonio cultural, en lo que refiere a patrimonio arqueológico, paleontológico e histórico y social, la afectación perceptual sobre el paisaje, la infraestructura de transporte, la afectación sobre las actividades productivas de la región y el valor del suelo afectado al proyecto. Sobre el factor poblacional se evaluará con mayor detalle la existencia de impactos para zonas de mayor vulnerabilidad social.

**Tabla 5:** Componentes representativos del medio socioeconómico y cultural.

	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
FACTORES			PATRIMONIO CULTURAL			
AMBIENTALES	GENERACIÓN EMPLEO	POBLACIÓN	ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO, HISTÓRICO - SOCIAL	PAISAJE	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

### 9.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS

La ejecución de proyectos *de disposición final de RSU* trae aparejadas tareas que implican movimiento de suelos (excavación para la celda, pileta de lixiviados, cobertura periódica del módulo con suelo, entre otras). La obra en sí es sencilla, solo que en principio hay un importante movimiento de suelo y circulación de transporte propio de la obra y luego durante la etapa de operación.

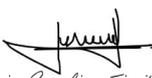
### 9.4. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES GENERADORAS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Consiste en la identificación de actividades del proyecto que en sus distintas fases de ejecución (construcción, operación, mantenimiento, clausura, según corresponda) podrían impactar el ambiente, tanto de forma positiva como negativa.

En la Tabla 6, se presentan las distintas actividades asociadas al proyecto que se cruzan en una matriz de doble entrada con los factores ambientales susceptibles de ser afectados. Cabe destacar que las actividades presentadas en la tabla antes mencionada suelen englobar de forma implícita una serie de actividades relacionadas a la ejecución de una obra particular del proyecto que se consideran al momento de evaluar los potenciales impactos generados.

**Tabla 6:** Acciones del proyecto de disposición final de RSU por etapas, que pueden producir impactos ambientales.

OBRA (CONSTRUCCIÓN)	TAREAS PRELIMINARES	Preparación	Desmalezamiento y limpieza del terreno
			Excavación del suelo y preparación de la base
		Instalación de sistemas de colección	Construcción de lagunas de acopio de lixiviado
			Sistemas de drenaje de lixiviado y captura de gases
		Infraestructura	Instalación del obrador
			Caminos internos
	Plantación de cortina forestal perimetral		
TRANSPORTE	Asociado a la obra, dentro y fuera de la zona.		
OPERACIÓN	TAREAS	Ingreso y descarga de camiones recolectores con RSU	
		Compactación de residuos y cobertura periódica con suelo	
		Tratamiento	Líquidos lixiviados
			Venteo de biogás a la atmósfera
Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, suelo, aire, malezas, vectores)			
CIERRE	CLAUSURA	Colocación de cobertura de cierre o final	
		Forestación, parquización y reposición de ejemplares arbóreos	
	POST CLAUSURA	Controles y mantenimiento	De coberturas, pendientes, taludes
Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, calidad de suelo)			
IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO		Impactos	Sociedad
			Ambiente

  
Lic. Carolina Fiorito

## 9.5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN ASIGNADA

### 9.5.1. Metodología de evaluación ambiental utilizada

El método utilizado, para identificar y valorar los impactos del proyecto, consiste en una matriz tipo Leopold modificada (Leopold et al. 1971, Conesa et al 1997). El diseño de las Matrices, propone un ordenamiento usual de doble entrada; asignando a las columnas los componentes del medio receptor o factores ambientales y a las filas las acciones del Proyecto (identificados en sus respectivas etapas) que pueden generar los posibles impactos ambientales. Cada parámetro presentará una breve descripción de lo que define, su rango de cuantificación y su calificación correspondiente.

A continuación, se desarrolla la metodología que, aplicada en la matriz de identificación, permitirá en futuros estudios realizar la valoración de los diferentes impactos sobre el medio natural o socioeconómico. Se describen los parámetros a utilizar.

#### 1. Carácter (Ca)

Este criterio hace referencia a cómo modifica la calidad ambiental previa o establecida en la línea base. Siguiendo este criterio, los impactos serán beneficiosos (+1), si modifican la calidad ambiental de manera positiva, o perjudiciales (-1) si actúan en sentido contrario.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar sin estudios específicos (x) que reflejaba efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaba efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

#### 2. Intensidad (I)

Este criterio se asocia al grado de destrucción del medio ambiente o sus características. Se puede cuantificar o calificar la intensidad del impacto y esto en buena medida depende de la disponibilidad de datos. Se le asigna una numeración de:

Intensidad (I): Grado de destrucción	
Muy Alta	1
Alta	0,7
Media	0,4
Baja	0,1

### 3. Extensión (Ex)

Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo. Focalizado (su alcance se circunscribe al predio propuesto para realizar el proyecto), Local (alcanza a toda el AID del proyecto), Regional (abarca a toda el AII del proyecto).

Extensión (Ex): Área de influencia.	
Puntual	0,1-0,3
Local	0,4-0,7
Regional	0,8-1,0

### 4. Duración (Du)

Se refiere al **tiempo** que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Se refiere a la valoración temporal que permite estimar el período durante el cual las repercusiones del impacto serán detectadas en el factor afectado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a dos años, Corto. Si es un período de tiempo que va de 3 a 4 años, mediano plazo; si el efecto tarda en manifestarse entre 5 y 10 años, largo plazo; y si el efecto se manifiesta por más de 10 años, el impacto se lo denomina como permanente.

Duración (Du): Plazo de manifestación	
Permanente (10>años)	0,8-1,0
Larga (5 a 10 años)	0,5-0,7
Medio (3 a 4 años)	0,3-0,4
Corto (hasta 2 años)	0,1-0,2

### 5. Desarrollo (De)

Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, o sea la forma en que evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.

Desarrollo (De)	
Muy Rápido (< 1 mes)	0,9-1,0
Rápido (1- 6 meses)	0,7-0,8

Medio (6 a 12 meses)	0,5-0,6
Lento (12 a 24 meses)	0,3-0,4
Muy Lento (24 >meses)	0,1-0,2

## 6. Reversibilidad (Re)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras) o por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Mediante la aplicación de medidas correctoras, es posible disminuir el tiempo de retorno a las condiciones iniciales previas a la implementación de la actividad por medios naturales, o sea acelerar la reversibilidad, y lo que es lo mismo disminuir la persistencia.

Reversibilidad (R)	
Reversible	0,1 – 0,3
Parcialmente Rev.	0,4 – 0,7
Irreversible	0,8 - 1

## 7. Probabilidad de ocurrencia

Califica la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del proyecto en sus distintas etapas.

Riesgo de Ocurrencia (RO).	
Cierto	9 - 10
Muy Probable	7 - 8
Probable	4 - 6
Poco Probable	1 - 3

## 8. Calificación Ambiental (CA)

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados. Es la expresión numérica de la interacción de los parámetros o criterios. El valor de CA se corresponde con un valor global de la importancia del impacto. Se aplica según la siguiente fórmula:

Fórmula de Calificación Ambiental (CA):

$$CA = (Ca * (I + E + Du + Mo + Re) * P) / 5$$

El dividir por cinco permite ponderar los parámetros en forma uniforme y analizar luego las calificaciones por rango bajo, medio o alto. Las calificaciones de cada impacto (CA) así como Ca, I, E, Du, Mo, Re y P, se han volcado en las Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental generadas.

La importancia del impacto toma valores entre 0 y 10. Los impactos con valores de importancia entre 0 y 3 son irrelevantes o compatibles. Los impactos severos presentan una importancia entre 4 y 7 y críticos cuando el valor es superior a 8. Cabe destacar que, al igual que sucede con la valoración de los símbolos, los valores de las cuadrículas de una matriz no son comparables, pero sí lo son, cuadrículas y símbolos que ocupen lugares equivalentes en matrices que reflejen resultados de alternativas de un mismo proyecto, o previsiones de estado de situación ambiental consecuencia de la introducción de medidas correctoras. Considerando los diferentes valores numéricos que se pueden obtener, se definieron tres categorías de impacto:

POSITIVOS	
Imp. Alto	8 a 10
Imp. Medio	4 a 7
Imp. Bajo	0 a 3
NEGATIVO	
Imp. Alto	8 a 10
Imp. Medio	4 a 7
Imp. Bajo	0 a 3

#### 9. No genera impactos

En los casos en que la acción analizada no genera efectos, ya sea porque su ejecución se halla inhibida por la falta del objeto material sobre el cual desarrollarse, o bien, porque los efectos generados no tienen ninguna incidencia directa o indirecta sobre determinados componentes del medio receptor, los casilleros que reflejan esta situación, son identificados mediante casillero en blanco. A continuación, se presenta un cuadro resumen.

  
Lic. Carolina Fiorito

Parámetro	Descripción	Rango	Calificación
Carácter (Ca)	Define las acciones o actividades de un proyecto, como perjudicial o negativa, positiva, neutra o previsible (difícilmente calificable sin estudios específicos)	Negativo      Positivo Neutro	-1 +1 0
Intensidad (I)	Expresa la importancia relativa de las consecuencias que incidirán en la alteración del factor considerado. Se define por interacción del Grado de Perturbación que imponen las actividades del proyecto y el Valor Ambiental asignado al recurso.	Muy alta Alta Mediana Baja	1,0 0,7 0,4 0,1
Extensión (Ex)	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo.	Regional Local Puntual	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
Duración (Du)	Se refiere a la valoración temporal que permite estimar el período durante el cual las repercusiones del impacto serán detectadas en el factor afectado	Permanente (10>años) Larga (5 a 10 años) Media (3 a 4 años) Corta (hasta 2 años)	0,8-1,0 0,5-0,7 0,3-0,4 0,1-0,2
Desarrollo (De)	Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, o sea la forma en que evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias	Muy rápido (<1 mes) Rápido (1- 6 meses) Medio (6-12 meses) Lento (12-24 meses) Muy lento (>24 meses)	0,9-1,0 0,7-0,8 0,5-0,6 0,3-0,4 0,1-0,2
Reversibilidad (Re)	Evalúa la capacidad que tiene el factor afectado de revertir el efecto	Irreversible Parcialmente Reversible Reversible	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
Probabilidad Ocurrencia (P)	Califica la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del proyecto	Cierto Muy probable Probable      Poco probable	9-10 7-8 4-6 1-3
Calificación	Es la expresión numérica de la interacción de los parámetros o criterios. El valor de CA se corresponde con un valor global de la	Imp. Bajo Imp. Medio Imp. Alto	0-3 4-7

Ambiental (Ca)	importancia del impacto. Se aplica según fórmula expuesta (Ver Fórmula de CA)		8-10
----------------	---	--	------

Como es posible deducir, con la presente metodología se pretende establecer el grado o nivel de implicancia de cada impacto ambiental y social identificado, el cual servirá para definir las priorizaciones a considerar para desarrollar las medidas ambientales correspondientes a incluir dentro del PGAYS del proyecto.

Por último debe quedar claro que las escalas de puntuación y los valores numéricos obtenidos con los diferentes índices e indicadores propuestos dentro de esta metodología, buscan otorgar puntajes de acuerdo a los atributos considerados de los impactos, sin perder de vista (para la interpretación) que tales valores corresponden a una escala ordinal de medición, que no corresponden a una cuantificación propiamente dicha de los impactos, sino a recursos técnicos operativos para lograr una menor subjetividad en el ordenamiento (jerarquización) buscado de los impactos según su criticidad ambiental.

## 9.6. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Como se mencionó anteriormente, el presente IIA se centra en la componente de ejecución de un Módulo impermeabilizado para la disposición final de los RSU. El presente análisis fue desarrollado con una visión integral teniendo en cuenta aspectos socio – ambientales en el marco del proyecto.

### 9.6.1. Impactos significativos esperados en la situación “Sin Proyecto”

A los principales problemas de contaminación causados por los basurales a cielo abierto (BCA), respecto de la contaminación del agua superficial y subterránea, contaminación del suelo y del aire, alteraciones en los ecosistemas con pérdida de biodiversidad, degradación del paisaje y depreciación del valor de la tierra en las inmediaciones, entre otras que pueden presentarse.

En términos generales, es posible agregar que en el corto y mediano plazo es esperable un escenario muy negativo y de conflictos en todos los ámbitos que se irá profundizando con el paso del tiempo, a saber:

- Incumplimiento del marco jurídico-legal ambiental (local, provincial y nacional);
- Problemas sociales agravados especialmente en relación a la población más vulnerable y de escasos recursos residente en las inmediaciones del predio, acentuando la brecha de posibilidades de desarrollo humano con el resto de la sociedad;
- Tensiones entre diferentes sectores de la sociedad y entre esta y el gobierno de turno por reclamos para una mayor la atención del cuidado del ambiente, surgida de una mayor conciencia y participación ciudadana en el tema, promovida más allá de los límites del área de influencia del proyecto;
- Problemas en la salud pública por el aumento de afecciones registradas (en número y gravedad) derivadas de la contaminación y vectores producidos por el mal manejo de los RSU (con el consecuente incremento en el gasto público de su atención);

- Pérdidas de oportunidades de financiamiento (provincial, nacional y externo) en materia ambiental por la falta de ordenamiento en la materia;
- Deterioro de la calidad ambiental y de las condiciones de vida de la población en general;
- Acumulación e incremento del pasivo ambiental en el lugar (que tarde o temprano deberán hacerse cargo o administraciones posteriores y generaciones futuras);
- Pérdidas económicas (difíciles de cuantificar) por la no generación de divisas debido a la merma en el desarrollo potencial de las diversas actividades económicas que se desarrollan en el área de influencia del proyecto y que dependen de la disponibilidad y calidad de los recursos naturales (como el ecoturismo, el sector agrícola-ganadero, el agroindustrial, forestal, etc.).

### 9.6.2. Impactos significativos relativos a la situación “Con Proyecto”

#### Del Proyecto en general:

En primer lugar, se recuerda que en las matrices de impacto causa-efecto se evaluaron sólo aquellas acciones consideradas potencialmente impactantes correspondientes a las obras de infraestructuras y civiles del proyecto, dejando de lado otras actividades también del proyecto, de menor significancia desde el punto de vista de la detección de los IAYS para la posterior formulación de medidas y de programas que conformarán el PGA, como lo son la realización de estudios previos, el diseño de ingeniería del proyecto, entre otras.

En la siguiente Tabla 7, se resume la estadística de los IAYS identificados para cada etapa del proyecto.

**Tabla 7:** Síntesis estadística de los IAYS del proyecto.

PROYECTO	MÓDULO IMPERMEABILIZADO			Proyecto
	Medio Biológico	Medio Natural	Medio Antrópico	Totales
IAYS IDENTIFICADOS	68	64	68	<b>200</b>
IAYS SIGNIFICATIVOS (Medio y Alto)	37	35	37	<b>109</b>
IAYS SIGNIF. POSITIVOS (+)	22	22	35	<b>79</b>
IAYS SIGNIF. NEGATIVOS (-)	17	13	2	<b>32</b>

De las tablas anteriores es posible observar lo siguiente:

Respecto del proyecto:

- De los 200 IAYS totales identificados, 109 resultaron significativos de acuerdo al tipo de impacto “moderado” y “alto”, definidos *ad-hoc* para el presente proyecto;

- El 16% (menos de la mitad de los IAYS significativos identificados) resultaron negativos;
- El 45% de la IAYS obtenidos son del tipo de impacto “bajo”, sean tanto positivos como negativos.
- El único componente del proyecto que presenta una CA severa pertenece a la tarea de “Compactación de residuos y cobertura periódica con suelo” pudiendo afectar negativamente la estabilidad y topografía del predio. Esto corresponde a una tarea inevitable de la obra, relativo a las modificaciones en la geología, geomorfología y suelos de su emplazamiento y la acumulación progresiva de RSU en el lugar, que con el debido cumplimiento del PGA propuesto para este proyecto se podrá prestar especial atención a este impacto.

En relación a cada medio (biológico, natural y antrópico), se detectaron los siguientes patrones comunes:

- El medio antrópico es el que recibe el mayor número de cambios, alteraciones o de impactos significativos positivos en relación al medio natural. Esto tiene relación con aspectos positivos de la implantación de este proyecto por sobre la situación de mantener el BCA.
- La situación anterior se invierte al considerar los IAYS significativos de carácter negativos, el medio biológico y natural resulta el más afectado. Esto tiene relación con aspectos negativos sobre la etapa constructiva/operativa, que se consideran inevitables, algunos reversibles en el mediano plazo y otros mitigables según la correcta implementación del PGA.

Por otra parte, se analizó y evaluó también la **incidencia de proyecto sobre puntos considerados de interés** (tales como aeropuertos, centros poblados, toma de agua etc.), teniendo en cuenta su localización, vientos predominantes y la distancia a dichos establecimientos (Tabla 8) en relación al predio donde se emplazarán las obras del proyecto (específicamente aquellos ubicados dentro del AID del proyecto). Finalmente, del análisis se descartó en todos los casos un posible impacto sobre ellos.

**Tabla 8:** Localización de puntos de interés en relación al Proyecto.

<b>Punto de interés</b>	<b>Localización en relación al PE</b>
Actividad industrial	100 m al S
Granja de animales	500 m al NE
Río Salto	1000 m al NE
Arroyo Dulce	1000 m al NE
Centro Poblado	1000 m al SE

Complementariamente, los **componentes del medio receptor que podrían llegar a afectar negativamente al proyecto**, se destacan la posibilidad de ocurrencia de períodos con condiciones climáticas desfavorables y posibles conflictos de personal, sociales y/o organizativos (tensiones sociales, gremiales,

administrativos, etc.), que dificultarían con distinto grado de incidencia el desarrollo normal de muchas de las tareas previstas dentro del proyecto.

### De los IAyS positivos significativos comunes a las distintas etapas del proyecto

Como impactos positivos, se mencionan los siguientes:

1. La concreción de la nueva obra de infraestructura prevista dentro del proyecto, tiene un IAyS positivo y significativo sobre la población a nivel nodal, en cuanto al fortalecimiento de la política ambiental municipal y en la generación de nuevos planes, programas y proyectos relacionados que permitirán sostener en el tiempo el proyecto.
2. El predio donde se ubicará la celda, objeto de este estudio, cuenta con sistema de segregación de residuos. El proyecto aportará una sinergia en el actual ciclo de recicladores – segregación en origen, el cual deberá ser informado oportunamente con objeto de promover a la sociedad sobre este nuevo beneficio con el que cuenta la Localidad de Salto.
3. El suelo y el agua superficial como subterránea se verán impactados positivamente por la gestión adecuada de las aguas superficiales (pluviales) prevista en todo el predio, buscando en todo momento minimizar el lixiviado formado al evitar el contacto del agua de lluvia con el residuo, así como también por la impermeabilización de la base y taludes de los módulos de enterramiento de RSU que prevé su aislamiento y protección de dichos recursos.
4. Las instancias de capacitación de personal en los diferentes temas de interés (procesamiento de RSU, manejo de equipos, HyS, ambiente y primeros auxilios) así como el uso de EPP, en todos los casos promoverá una mayor eficiencia en la realización de las tareas en los diferentes sectores, así como contribuirá a la reducción de los riesgos inherentes a la actividad.
5. La realización de campañas de difusión del proyecto y de concienciación ambientales en forma programada y periódica a lo largo de toda la vida útil del proyecto, tendrá un significativo y positivo efecto sobre la población para alcanzar la aceptación pública de la propuesta, traducida en una activa participación de la comunidad en todas las iniciativas que se deriven del proyecto en pos de su sustentabilidad y sostenibilidad en el tiempo.
6. Las acciones previstas de revisión general, reparación y mantenimiento de las diferentes instalaciones que componen el proyecto, muchas veces desestimadas en el contexto general, implican un IAyS positivo significativo y acumulativo, ya que mejoran las condiciones de higiene y seguridad de los operarios, aportan a la gestión y buen funcionamiento generales, posibilitando incluso la recepción de visitas (escolares y público en general) a las instalaciones, que a su vez contribuyen a la apropiación de la propuesta y a la toma de conciencia y educación ambiental de la población.
7. El valor de la tierra en zonas aledañas al predio de implantación del proyecto se verá incrementado. Paradójicamente a lo esperado en contextos generales, el valor de la propiedad dentro del AID se consideró en el balance que tendrá un impacto positivo, ya que se parte de un escenario de pasivo ambiental y con elevado nivel de degradación por la situación actual, y por tanto, toda intervención en el área que contribuya al ordenamiento y mejoramiento de las

condiciones, como lo será con la inversión prevista para la construcción de los diferentes componentes del proyecto, modificará positivamente y dentro de ciertos rangos su valúo.

8. La ejecución de cada una de las acciones propuestas dentro de etapas que conforman el proyecto, supone un incremento de los "costos formales" de la GIRSU que el municipio de Salto y a nivel nodal deberá afrontarse; al tiempo que también se verán reducidos los "costos indirectos" (en general no cuantificados) de la mala gestión de los RSU.
9. La ejecución del proyecto permite el cumplimiento del marco normativo en material ambiental, de higiene y seguridad y en lo laboral.

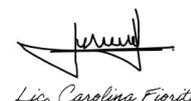
Para el análisis socio ambiental de este componente se consideraron como etapas del proyecto las de construcción, operación, clausura y postclausura. En la práctica y de acuerdo a lo planificado en el proyecto y como sucede para este tipo de obras, las dos primeras (construcción y operación) se realizan por momentos en paralelo, ya que se va construyendo el nuevo módulo de enterramiento conforme se va completando la capacidad de recepción de RSU del anterior. Al cubrirse finalmente la capacidad de diseño total del sistema, se procede a las acciones contempladas dentro de la fase de clausura, y una vez terminada esta, a las de postclausura donde las principales iniciativas de carácter preventivo y correctivo, tienen que ver con el monitoreo ambiental, los controles y el mantenimiento de la cobertura final (pendientes de los módulos, revegetación superficial), y la integración del área a la comunidad según lo que se planifique para el futuro aprovechamiento del sitio, siempre considerando las limitaciones impuestas por el pasivo ambiental remanente en el lugar.

Se puede observar, desde el punto de vista de los IA negativos, la etapa en la cual se producen las mayores alteraciones sobre el medio receptor es la de construcción seguida por la de operación, que como se dijo antes, se llevan a cabo por momentos en forma paralela a lo largo de la vida útil del módulo.

Por otro lado, en términos generales y como era de esperar, el proyecto impacta positivamente sobre el medio al tratarse de una obra de ingeniería sanitaria que va a poner orden y mejorar sustancialmente las condiciones del medio tanto social como natural, en relación al BCA actual.

En la siguiente Tabla 9 se presentan por etapa del proyecto, las acciones más impactantes involucradas y el carácter del IAYS identificado significativo. Por su parte en la Tabla 10 se resumen por cada tipo de medio receptor (biológico, natural, antrópico), los factores ambientales que se prevé serán afectados como consecuencia de las acciones presentadas en la tabla anterior, o que, en el sentido contrario, que podrán afectar el normal desarrollo de acciones previstas del proyecto.

Finalmente, en la Tabla 11 se describen sintéticamente los principales IAYS identificados derivados de la información presentada, señalando las etapas del proyecto involucradas, su valoración socio ambiental, y comentando algunas de las medidas previstas dentro del proyecto para su prevención y mitigación, que luego serán ampliadas en los programas correspondientes dentro del PGA del proyecto.



Lic. Carolina Fiorito

**Tabla 9** Acciones impactantes por etapas del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO	ACCIONES IMPACTANTES	CARÁCTER DEL IAyS
CONSTRUCCIÓN	Construcción del módulo de enterramiento	Negativo
	Construcción de lagunas acopio Lixiviado	Negativo
	Construcción de instalaciones complementarias	Negativo
	Construcción de caminos internos	Negativo
	Plantación de cortina forestal perimetral	Positivo
	Capacitación del personal y uso de EPP	Positivo
OPERACIÓN	Descarga del camión en frente de trabajo	Negativo
	Distribución y compactación RSU	Negativo
	Acumulación progresiva de RSU	Negativo
	Gestión del lixiviado	Positivo
	Generación y venteo de biogás	Negativo
CLAUSURA Y POSTCLAUSURA	Colocación de cobertura de cierre (multicapa)	Positivo
GENERAL DEL PROYECTO	Gestión de aguas superficiales (pluviales)	Positivo
	Movimiento de suelo y de materiales	Negativo
	Movimiento de maquinaria pesada	Negativo
	Controles varios y monitoreo ambiental	Positivo

**Tabla 10:** Factores ambientales impactables o que pueden afectar al proyecto.

MEDIO RECEPTOR	FACTORES IMPACTABLES
NATURAL	Condiciones climatológicas adversas (*) Calidad del aire Nivel del ruido Escurrimiento superficial del agua Nivel de olores Topografía superficial (relieve) Estructura y composición del estrato superficial (primeros 10 m) Calidad del suelo Compactación Calidad aguas subterráneas Calidad visual Cobertura vegetal Modificación hábitats naturales (ecosistemas terrestres, acuáticos, aéreos)
ANTRÓPICO	Aceptación social del proyecto Relaciones sindicales/gremiales vinculadas al Proyecto (*) Cumplimiento marco normativo (ambiental, HyS, laboral) Nivel de tránsito Política de Estado en materia ambiental (área GIRSU) Costos directos de la GIRSU Población total Accesos al predio (ruta, calle pública) Calidad de vida de la población Costo social familias relacionadas al BCA actual Costos indirectos por la mala gestión de los RSU Planes, programas y proyectos relacionados

(\*) Dichos Factores ambientales del medio receptor son susceptibles de afectar al proyecto.

Actividades como la construcción de las distintas instalaciones (celda, piletas de lixiviados, instalaciones complementarias) y el tránsito de vehículos, tendrían un impacto negativo sobre la calidad del aire y/o el nivel de ruido; así como la calidad del suelo se podría ver afectada en forma negativa por el movimiento de maquinaria pesada. Por su parte, la capacitación del personal, la cobertura periódica y final de los RSU, la gestión de lixiviados y de aguas superficiales, así como la vegetación superficial, son acciones que se espera impacten positivamente sobre la aceptación social del proyecto.

En cuanto al indicador CA calculado en forma individual, algunas acciones de las etapas de

construcción y operación resultaron para el **medio natural** dentro de la categoría de IAyS negativos “severos”, mientras que, en relación al **medio antrópico**, por el contrario, algunas resultaron de “muy alto” IAyS positivo (ver matrices de cálculo de CA, Anexo 15). El cálculo de dicho indicador, pero en términos de valores promedios, resultaron para el **medio natural** predominantemente dentro del rango moderados negativos, mientras que para el **medio antrópico** la mayoría resultaron de carácter positivo moderado o irrelevante, presentándose un único caso de valor severo negativo, relacionado como se manifestó en forma previa en este EIA con el pasivo ambiental inevitable derivado de la obra.

**Tabla 11** Descripción y valoración de los impactos ambientales y sociales del proyecto.

<b>IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE OLORES</b>
<p><b>Etapas:</b> Operación</p> <p><b>Descripción:</b> <u>Olores desagradables</u> (sulfuro de hidrógeno, amoníaco y otros): Provocados por la descomposición anaeróbica de los RS enterrados. Dependiendo de las condiciones meteorológicas, sus efectos podrán incidir sobre el AID del proyecto alejados de la fuente.</p> <p><b>Valoración socio ambiental:</b> El IA es negativo, de media intensidad, localizado y mitigable con medidas (cobertura periódica de los residuos, minimización del área de trabajo). Este impacto también es controlable por adecuadas medidas de mitigación (regado de caminos y suelo de extracción, uso de EPP).</p>
<b>IMPACTO: ALTERACIÓN EN LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS</b>
<p><b>Etapas:</b> Construcción y Operación</p> <p><b>Descripción:</b> La extracción de la cobertura vegetal y de los primeros estratos del suelo durante la construcción, modifican la estructura del suelo y produce la alteración topográfica del predio, el aumento de erosión (hídrica, eólica), cambios en la dirección del escurrimiento superficial de las aguas y alteración de las propiedades del suelo por compactación debido al movimiento de los diferentes equipos pesados utilizados durante la obra y la preparación de la base para la celda y la construcción de las lagunas de acopio de lixiviados. Durante la operación del módulo, la acumulación progresiva de los RSU enterrados modifica el relieve del sitio y la compactación del suelo. Potencial pérdida significativa de la fertilidad física y química del suelo, alterando la estructura del suelo, su capacidad para sostener la vida vegetal y microbiana, que a su vez afecta negativamente la calidad del suelo y su capacidad para mantener ecosistemas saludables. Una posible contaminación que afecte la calidad del suelo se relaciona sobre todo con los derrames de combustible y lubricantes, que podrían ocurrir durante el funcionamiento de las maquinarias.</p> <p><b>Valoración socio ambiental:</b> El impacto es inevitable, pero mitigable. Sus efectos serán inmediatos, de alta intensidad, focalizados, persistentes, acumulativos y varios de ellos reversibles sólo con intervención. En cuanto a la posible contaminación del suelo, sus efectos serían sólo locales, de pequeña magnitud, puesto que no implicaría volúmenes considerables de vertido.</p>
<b>IMPACTO: ALTERACIÓN DEL PATRÓN DEL ESCURRIMIENTO Y DRENAJE SUPERFICIAL DE LAS AGUAS</b>
<p><b>Etapas:</b> General del Proyecto (se registra en todas las etapas).</p>

**Descripción:** Los cambios producidos sobre el relieve por el desbroce y por las actividades de corte y relleno, modificarán la escorrentía superficial, dando lugar a concentraciones de flujo hídrico, que pueden generar procesos de erosión hídrica. Para mitigar tal impacto, dentro de los módulos de enterramiento operativos mediante bermas se desviará el agua pluvial a fin de evitar su contacto con los residuos, reduciendo la generación de lixiviado. Se procederá también a instalar una red de drenaje perimetral que encauce las aguas hacia el canal de desagüe que se encuentra en el predio y de esta manera no entorpecer el escurrimiento superficial del agua previsto en el diseño. La zanja perimetral evitará que se produzcan anegamientos en épocas de lluvias y de esta manera no modificará los regímenes de flujo del agua y de los drenajes adyacentes. Por otro lado, la acumulación transitoria de materiales varios en distintos sectores se presenta como otro obstáculo al escurrimiento natural de las aguas superficiales.

**Valoración socio ambiental:** Se trata de un impacto negativo, de media intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata, persistente y sólo recuperable con intervención

#### **IMPACTO: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

**Etapas:** General del Proyecto (Construcción y Operación).

**Descripción:** Con respecto a la contaminación de los recursos hídricos subterráneos debido al lixiviado, se prevé que éstos no sean impactados dado que se realizará una impermeabilización del módulo de enterramiento, de manera que queden totalmente estancos, para evitar así una posible fuga de líquidos lixiviados. La gestión interna del lixiviado (recirculación, acopio en lagunas) contribuye al vertido de los efluentes en condiciones adecuadas de vertido teniendo en cuenta las características del cuerpo receptor. Solo una posible falla en su funcionamiento pondría en riesgo de contaminación al recurso hídrico, la cual sería rápidamente detectada gracias al monitoreo ambiental previsto del sistema y corregida oportunamente según sea requerido.

**Valoración socio ambiental:** El impacto es considerado negativo, de baja intensidad, localizado, de ocurrencia inmediata y temporal

#### **IMPACTO: CAMBIOS EN EL ESTILO DE VIDA Y MODO DE SUBSISTENCIA DE UNA PARTE DE LA POBLACIÓN RESIDENTE EN EL AID del PROYECTO**

**Etapas:** General del Proyecto (se registra en todas las etapas).

**Descripción:** Actualmente el predio no cuenta con recolectores informales, todos los recicladores están en el marco de empleo por parte del municipio o cooperativista. En caso de acercarse personas vulnerables en el precio del proyecto, se propiciará su incorporación a alguno de los proyectos y/o planes que surjan en el futuro asociados a éste, orientados a mejorar las condiciones de vida en especial de los más afectados.

**Valoración socio ambiental:** El impacto es considerado positivo, de alta intensidad, local (AID del proyecto), de ocurrencia en el corto y mediano plazo, persistente y acumulativo.

#### **IMPACTO: INCREMENTO EN LAS CAPACIDADES Y APTITUD DEL PERSONAL PARA LAS TAREAS**

**Etapas:** Construcción / Operación

**Descripción:** La capacitación del personal en los temas de interés (ambiente, procesamiento de RSU, manejo de equipos, control de plagas, HyS, etc.) ampliará las capacidades personales y técnicas para la realización de las tareas, así como disminuirá además el riesgo asociado a posibles fallas operativas o de accidentes.

**Valoración socio ambiental:** El impacto es considerado positivo, de alta intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata y acumulativo e irreversible (aprehendido el conocimiento).

### **IMPACTO: MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA**

**Etapas:** General del Proyecto (se registra en todas las etapas).

**Descripción:** Si bien en general los rellenos sanitarios producen un efecto visual negativo alterando el carácter del paisaje, debido al excesivo contraste entre los elementos visuales del relleno y los del entorno y las modificaciones fisiográficas que ocurren, intensificado por la introducción de elementos artificiales dentro del área de operación y zonas próximas (maquinarias, acceso al relleno, instalaciones auxiliares, etc.); en esta oportunidad se parte de un sitio que ya se encuentra alta y negativamente impactado por la presencia desde hace años de un BCA en el lugar. Por tal motivo, con la inversión prevista para construcción de la obra sanitaria de ingeniería que incluye todos los elementos y criterios de diseño previstos para mitigar los impactos visuales típicos (la instalación de una barrera forestal perimetral, cota final de diseño de los módulos con tirante de residuos compatible con esta cortina, minimización del área de trabajo, ubicación y diseño de talleres, oficinas cuidando la estética, etc.), se espera en esta oportunidad un mejoramiento significativo de la estética en el lugar.

**Valoración socio ambiental:** El impacto es considerado positivo, de alta intensidad, localizado, de ocurrencia en el corto plazo de iniciadas las obras, persistente (especialmente con la postclausura), acumulativo e irreversible.

### **IMPACTO: ALTERACIONES EN LOS HÁBITATS NATURALES Y EN LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES.**

**Etapas:** General del Proyecto (Construcción /Operación).

**Descripción:** El desmonte del terreno elimina la cubierta vegetal (sobre todo herbácea) existente y las diferentes acciones previstas dentro del proyecto para la construcción de la obra (movimiento de suelo, de materiales y de maquinarias), en este caso no se modificarán los ecosistemas presentes ya que específicamente el sector del predio destinado para tal fin ya se encuentra impactado por los residuos del BCA. Con respecto a la fauna terrestre uno de los grupos más afectados sería la mesofauna y microfauna asociada al suelo (roedores, reptiles, artrópodos, etc.) que buscan refugio y construyen madrigueras en el suelo. Muchos organismos (terrestres y aéreos) migrarán debido a los ruidos y vibraciones, a la actividad humana y por la destrucción de su hábitat natural, desarrollando sus actividades en otros sectores más propicios para su reproducción y actividades. En cuanto a la fauna local, por la estimulación a la migración de especies y posible introducción de fauna oportunista, se produciría un cambio en la composición de la misma por la esperable proliferación de gaviotas, palomas, mosquitos y roedores. Por lo cual, se consideran como impactos negativos la proliferación de vectores de interés sanitario, la generación de grandes focos de atracción y proliferación de aves y la expansión de especies adaptadas a ambientes alterados (flora y fauna oportunista), que puede conducir a la pérdida de biodiversidad al desplazar a especies nativas y alterar los procesos ecológicos naturales. Efectuando la cobertura diaria de residuos con tierra y mediante un plan de manejo de control de plagas y vectores se mitigaría estos efectos indeseados.

**Valoración socio ambiental:** El impacto es considerado negativo e insignificante, de baja intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata y reversible con intervención.

### **IMPACTO: RETRASOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DEBIDO A CONFLICTOS CON EL PERSONAL Y ORGANIZACIONES GREMIALES**

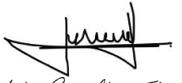
**Etapas:** General del Proyecto

**Descripción:** El efectivo y normal cumplimiento del cronograma de actividades previsto del presente proyecto podrá verse comprometido en caso de presentarse conflictos con el personal y/o sus representantes gremiales, llegando incluso al cese temporal de las tareas, con las consecuencias negativas sobre el avance del proyecto y el incremento en los costos asociados. De todos modos, es un IAYs que se puede controlar a través de diferentes medidas de prevención y minimización tales como brindando buenas condiciones laborales, generando mesas de

<p>diálogo y concertación, entre otras.</p> <p><b>Valoración socio ambiental:</b> El impacto es considerado negativo, de alta intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata, temporal, acumulativo y reversible con intervención.</p>
<p><b>IMPACTO: GENERACIÓN DE UN PASIVO AMBIENTAL EN EL SITIO</b></p>
<p><b>Etapas:</b> Clausura y postclausura</p> <p><b>Descripción:</b> Como consecuencia del uso del sector del predio destinado como sitio de disposición final de RSU, aún con todas las medidas de diseño y ingeniería incorporadas en el PE para enterrar los desechos de forma segura de modo que se minimicen los impactos sobre la salud y el medio ambiente en todas las etapas del presente proyecto, queda un pasivo ambiental debido a las limitaciones en el uso del terreno en dicho sectores, aún luego de las etapas de clausura y postclausura, por lo que reviste un carácter permanente. Asimismo, la presencia del RSU conlleva restricciones permanentes al uso del suelo y la consecuente desvalorización inmobiliaria del entorno.</p> <p><b>Valoración socio ambiental:</b> El impacto es considerado negativo, de alta intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata, persistente, acumulativo e irreversible.</p>

De la superposición de actividades impactantes provenientes de diferentes componentes del proyecto, se identificaron algunos impactos ambientales y sociales que, al ser evaluados individualmente en un dado proyecto, fueron calificados como “no significativos”, pero al estar presentes en otras etapas o componentes del proyecto, que en parte se ejecutarán en el sitio en forma paralela, por poseer un efecto acumulativo deberían reclasificarse como “significativos” y tenidos en cuenta dentro del PCAyS. En tal sentido, los que se tendrán en cuenta como significativos a partir de este análisis son:

- Deterioro de la calidad del aire
- Incremento en los niveles de ruido y vibraciones
- Incremento del nivel de tránsito
- Incremento de la actividad comercial y de servicios local

  
 Lic. Carolina Fiorito

**Tabla 12:** Descripción y valoración de impactos ambientales y sociales acumulativos del proyecto.

<p><b>IMPACTO: DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE</b></p>
<p><b>Etapas:</b> General del Proyecto (se registra en todas las etapas).</p> <p><b>Descripción:</b> <u>Polvos fugitivos</u>. Las partículas de polvo que se generan como consecuencias de las actividades llevadas a cabo relativas al proyecto, pueden ser arrastradas a mayor o menor distancia en función de la velocidad del viento, de la altura de emisión y de su tamaño. En este caso, tanto la zona de acceso como en general el área de emplazamiento del proyecto se encuentran alejadas de la ciudad (a 800 m), reduciéndose la población expuesta a dicho factor. Se estima que su impacto es poco relevante en el entorno, siendo los principales afectados los propios trabajadores de la etapa de construcción y operación. <u>Emisión de gases de combustión</u> (NOx, CO, SO2, PM, HC, otros): debido al tránsito de vehículos empleados para las diferentes tareas, en su mayoría con motores a diesel y algunos nafteros.</p> <p><b>Valoración socio ambiental (individual):</b> El impacto es considerado negativo, de media intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata y solo durante la realización de las tareas impactantes.</p>
<p><b>IMPACTO: INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIONES</b></p>
<p><b>Etapas:</b> Construcción y operación</p> <p><b>Descripción:</b> En general, el ruido generado durante las etapas de construcción y operación es emitido por la maquinaria de construcción en funcionamiento y los vehículos de transporte de carga en movimiento. Este tipo de ruido procedente de las construcciones en general puede ser constante durante largos períodos o fluctuar considerablemente en determinados períodos, dependiendo de las actividades que se lleven a cabo. Las fuentes emisoras de ruido, ya sean móviles o fijas, pueden a la vez generar contaminación por vibraciones mecánicas. Tal es el caso de vehículos pesados que al transitar por calles y caminos producen movimientos de las construcciones aledañas que pueden ser percibidos por sus ocupantes.</p> <p>Algunos de los efectos perjudiciales sobre la salud que estos tipos de contaminantes pueden generar son: Cefalea, Dificultad para la comunicación oral, Disminución de la capacidad auditiva, entre otros.</p> <p>Por las actividades a desarrollar en relación al proyecto, fundamentalmente durante las etapas de construcción y de operación, se espera que estén más expuestos a dichas afectaciones principalmente los trabajadores y operarios que se verán expuestos diariamente a niveles sonoros y de vibraciones mecánicas potencialmente peligrosos para su audición y su salud, y con menor incidencia sobre la población residente en el AID del proyecto.</p> <p>De todos modos, se trata de IAyS que son controlables y minimizables a partir de la aplicación de medidas como el uso de EPP para los operarios, organizando la realización de tareas ruidosas en horarios adecuados y que menor afecten a la población aledaña e implementando barreras de control acústico (forestal, por ejemplo).</p> <p><b>Valoración socio ambiental (individual):</b> El impacto es considerado negativo, de media intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata y solo durante la realización de las tareas impactantes.</p>
<p><b>IMPACTO: INCREMENTO DEL NIVEL DE TRÁNSITO</b></p>

  
 Lic. Carolina Fiorito

<p><b>Etapas:</b> General del Proyecto (se registra en todas las etapas).</p> <p><b>Descripción:</b> Se prevé la intensificación del tránsito de vehículos tanto en los accesos como en el interior del predio durante la ejecución de las obras y operación del sistema.</p> <p><b>Valoración socio ambiental (individual):</b> El impacto es considerado negativo, de baja intensidad, focalizado, de ocurrencia inmediata y solo durante la realización de las acciones impactantes.</p>
<p><b>IMPACTO: INCREMENTO DE LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y DE SERVICIOS LOCAL</b></p>
<p><b>Etapas:</b> General del Proyecto (se registra en todas las etapas).</p> <p><b>Descripción:</b> Favorecido por el consumo y compra de los diferentes insumos, materias primas y recursos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones del PE en su conjunto, se espera una reactivación de la actividad comercial involucrada en los mencionados rubros.</p> <p><b>Valoración socio ambiental:</b> El impacto es positivo, de intensidad baja, localizado, persistente durante toda la vida útil del proyecto, acumulativo y reversible (con el fin de las actividades).</p>

Por último, a modo de cierre de esta sección, cabe mencionar que los IAYS recién listados, su categoría de “insignificantes” se encuentra fundamentalmente ligada a la implementación de medidas de control y minimización de los efectos negativos que ocasiona cada uno sobre el medio natural y/o antrópico, que en caso de no llevarse a cabo en tiempo y forma claro está que provocan un efecto mayor y significativo. Por tal motivo también se los incluyó en la lista anterior, teniendo en cuenta su potencial efecto negativo acumulativo al estar presentes en los principales componentes del proyecto, de modo de poder incorporar dichas medidas en carácter obligatorio a través del PGA del proyecto, como se ampliará en el capítulo siguiente.

### **Conclusiones preliminares**

Por todo lo expuesto, en términos generales puede afirmarse que el proyecto en evaluación, sin dejar de lado su trascendencia a nivel provincial y nacional, será muy significativo para toda la ciudad de Salto, transformando positivamente las condiciones de vida y ambientales de la población residente en el área de influencia del proyecto.

Sin embargo, deberá considerarse con especial atención que varios de los IAYS calificados como “significativos” ya sean positivos como negativos, dependen inexorablemente de la implementación de ciertas medidas para asegurar el correcto desarrollo del proyecto en todas sus etapas y componentes, y por su importancia serán presentadas en forma de programas y medidas dentro del PGA del proyecto, el cual deberá ser cumplido por parte del Ente Operador del predio para disposición final de RSU y auditado oportunamente por la UE (Unidad Ejecutora), la Provincia de Buenos Aires y el propio CEAMSE.

Cabe señalar que otra acción común a todos los proyectos y a las distintas etapas de los mismos, es la realización de campañas de difusión a través de los diferentes medios de comunicación locales, implementadas en forma periódica y a lo largo de toda la vida útil del proyecto, por parte del área ambiental del municipio de Salto, en particular, con los siguientes objetivos:

- Informar a la población sobre los avances del mismo y de las diferentes instancias participativas;
- Generar una mayor conciencia ambiental en la población;

Para que den como resultado:

- La aceptación social de la propuesta y la participación activa por parte de la comunidad (separando los residuos en los hogares, respondiendo en instancias de participación y consultas, entre otras).



*Lic. Carolina Fiorito*

## 10. MEDIDAS PARA GESTIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Este documento tiene como objetivo introducir los lineamientos generales para establecer los criterios, medidas y procedimientos de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales y Sociales negativos y riesgos significativos del proyecto, de potenciación de los Impactos Ambientales y Sociales significativos positivos, así como del control, monitoreo y seguimiento de todas las etapas del proyecto.

Si bien el proyecto en evaluación por la problemática que aborda representa en el balance global una mejora y beneficios en múltiples aspectos que van desde lo ambiental, social, sanitario, legal y podría decirse hasta en términos económicos; su implementación no garantiza la no-ocurrencia de impactos ambientales específicos a lo largo de toda su vida útil. En tal sentido, en el capítulo 9 del presente EIA se identificaron y valoraron una serie de efectos negativos e indeseables sobre el medio receptor, que si bien por su magnitud no comprometen la ejecución de las obras en el sitio propuesto, resulta indispensable la adopción de un conjunto de medidas algunos casos muy simples, para asegurar el funcionamiento de acuerdo a lo planificado, garantizando que se minimicen los impactos sobre la salud y el medio ambiente y se respete la normativa aplicable vigente en la materia.

A continuación, se describen las Medidas para Gestionar Impactos Ambientales: Prevención, Mitigación, Corrección y Compensación. Se describen las medidas que se adoptarán para prevenir y mitigar los impactos negativos del proyecto y las acciones de corrección y/o compensación que se llevarán a cabo, confrontadas con los potenciales impactos, indicando el momento de aplicación y su ubicación espacial.

### 10.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias clases:

- a) Las que evitan la fuente de impacto.
- b) Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
- c) Las que atenúan el impacto por medio de la restauración del medio afectado.
- d) Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o sistemas sustitutos.

Se privilegiará las acciones del primer tipo (a), incorporando criterios de protección ambiental en el diseño de detalle de las instalaciones, en la planificación de los métodos a utilizar tanto para la construcción como para los procedimientos operativos, en el manejo de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal responsable de la construcción del proyecto, imbuyéndolos de responsabilidad para con la preservación, protección y conservación del ambiente.

Las medidas de mitigación abordarán el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra de estas características.

Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos, con las características físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas de la región en estudio, con las infraestructuras de servicios y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra, con las diferentes situaciones de tenencia y uso de la tierra, y con las diversas normativas ambientales vigentes.



Lic. Carolina Fiorito

A continuación, se detallan medidas tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos que pueda producir el proyecto durante las etapas de construcción y operación

<b>MEDIDA N°1. INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR Y CERCO PERIMETRAL.</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Componente/ factor: Aire, suelo, Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ prevenir</b>	Afecciones al ambiente, personas e instalaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Realizarán la Construcción de infraestructura edilicia necesaria a fin de efectuar tareas de control de personas, vehículos y equipos y considerar los servicios básicos para los trabajadores.</li> <li>· En caso de instalaciones de madera: de ser posible los pisos serán de cemento con un peralte perimetral mínimo de 20 cm. Se colocará cierre de puertas automático y aberturas de ventilación y ventanas cubiertas con telas metálicas.</li> <li>· En todos los casos se velará la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones de combustibles (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales estarán provistos de kits antiderrames.</li> <li>· En todo trabajo realizado se preverá restaurar el sitio de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial.</li> <li>· Disponer los residuos en recipientes separados, según se trate de orgánicos e inorgánicos y especiales, siguiendo normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, a cargo del contratista de la obra. En el caso de los residuos que pueden ser transportados por el viento (cartones, papeles, cintas de embalaje, etc.), los recipientes que los contengan deben poseer una red para evitar su voladura.</li> <li>· Se mantendrán las condiciones de orden, limpieza y pulcritud, así como exigirá todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad vigentes.</li> <li>· Una vez levantado el obrador restaurar el sitio lo más aproximado posible al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo</li> <li>· Aspectos Sanitarios de Obrador: Se realizarán todas las instalaciones con las normas vigentes en el lugar y bajo la inspección ya aprobación previa de la Secretaría de Trabajo, Sindicato y autoridad jurisdiccional antes de su construcción.</li> </ul> <p><u>Aceites y combustibles:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos deberán apoyarse sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estar</li> </ul>	

rodeados de un muro de contención, también impermeabilizado, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo, y capaz de contener el 110 % del material contenido.

- Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes.
- Los depósitos de aceites y combustibles, cumplirán estrictamente las normas vigentes.
- Los depósitos serán alambrados en forma perimetral, delimitados y señalizados.
- La carga de combustible y cambios de aceites y lubricantes se realizará en talleres habilitados.
- Baños químicos (en caso de ser necesario y que el predio no cuente con suficiente cantidad):
  - Instalar suficientes baños químicos para el personal, cuyos efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista encargado de los mismos.
  - Para la instalación de baños químicos, mantenimiento y limpieza de los mismos, como así también la extracción y disposición final de los líquidos generados, se contratará a empresa habilitada para tal fin.
  - Todos los líquidos generados en los baños químicos serán enviados a disposición final a través de operadores autorizados.
  - Se deberá solicitar antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes municipales/provinciales para el manejo y disposición final de las aguas grises y negras generadas.
  - Se dispondrá de material absorbente a efectos de contener y extraer posibles derrames de hidrocarburos.
  - Deberán contar con señalización y carteles indicadores: colocación de postes, barreras y señales para dirigir el tránsito, balanzas, zonas de descarga, como así también carteles que indicarán las normas y disposiciones de circulación dentro del predio, al igual que las normas de Higiene y Seguridad en el trabajo.
  - Se utilizarán camiones regadores en los accesos a las distintas áreas de operación para mitigar el efecto de la voladura de material particulado.
  - Implementación, durante la etapa de colocación, de controles de calidad de las membranas, a través de ensayos de laboratorio que abarquen el espesor promedio y mínimo de las membranas, tensión de fluencia, elongación de fluencia y de rotura, resistencia al desgaste y resistencia al punzonado, contenido de negro de humo, densidad, estabilización dimensional y resistencia a carga constante

Para la fase operativa se considerará:

- Utilización de máquina chipeadora para los residuos provenientes de los restos de poda a fin de disminuir su volumen.

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implementación de barreras móviles de mallas adecuadas de protección y redes para la retención de elementos livianos -bolsas y plásticos en general- las que deben ser limpiadas y mantenidas en forma permanente.</li> <li>· Verificación y control permanente de la operación de impermeabilización en el sistema, tratando de minimizar posibles filtraciones a través de puntos debilitados o deficientemente tratados durante la ejecución de los trabajos.</li> <li>· Asimismo, en etapa operativa y clausura se deberán incorporar medidas de gestión sobre fauna, vegetación, sitios de extracción de suelos, manejo de residuos, entre otras.</li> <li>· Desarrollar el seguimiento y evaluación de la recolonización de especies vegetales en los módulos que se vayan cerrando.</li> <li>· Señalización y carteles indicadores</li> <li>· Estricto control y Mantenimiento de las obras destinadas a la evacuación de aguas superficiales, así como las destinadas a la recolección de líquidos lixiviados y mantenimiento del vallado, cercado o cualquier otra forma de limitación del acceso al predio.</li> </ul>	
Responsabilidad	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°2. PRESERVACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DE LAS PERSONAS</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ prevenir</b>	Afecciones a la salud de las personas e instalaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Designar un responsable de Higiene y Seguridad Laboral.</li> <li>· Garantizar el uso de EPP adecuados durante la manipulación y acondicionamiento de RSU.</li> <li>· Reducir el tiempo de permanencia de los operarios en contacto con equipos generadores de elevado nivel de ruido.</li> <li>· Mantener una correcta señalización y brindar capacitación adecuada. A fin de evitar accidentes, se delimitarán zonas de circulación vehicular dentro del área de trabajo. Las mismas estarán señalizadas e informadas a todos los operarios. Asimismo, se estipularán áreas de circulación peatonal exclusiva, donde las maquinarias y vehículos no podrán tener acceso.</li> <li>· Garantizar medios para atender situaciones de emergencia (accidentes, incendios, etc.).</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Establecer medidas preventivas para que la descarga, almacenamiento, acondicionamiento, etc., de los RSU se realicen en forma segura.</li> <li>· En los lugares de trabajo se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto. Se asegurará la provisión en tiempo y forma de agua potable para consumo humano. La provisión de agua potable de bebida será mediante dispenser.</li> <li>· Se contará con un botiquín de emergencias en los frentes de obra y en el obrador, así como una persona responsable de aplicar los primeros auxilios si la legislación vigente lo requiriera.</li> <li>· Se identificará el centro de salud y/u hospital más cercano, y la ruta de acceso más corta y segura al mismo.</li> <li>· En caso de manipular sustancias tóxicas debería existir una separación entre la ropa de calle y la de trabajo; la propia empresa debería responsabilizarse de su lavado cuando no hacerlo suponga trasladar al domicilio del trabajador contaminación química o biológica.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO</b>	
<b>Componente/ factor:</b> - Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Afecciones a la salud de las personas e instalaciones
<p>El mantenimiento de los equipos contribuirá a mantener los niveles de ruido, emisiones y olores dentro de los parámetros adecuados, por lo que se deberá programar el mantenimiento preventivo de los mismos.</p> <p><u>Medidas a considerar:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Los equipos pesados para la carga y descarga deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad. Se deberá contar con la VTV al día de cada vehículo de obra.</li> <li>· Quedará prohibido el uso de los equipos fuera de las zonas habilitadas, por personal no autorizado o fuera de los horarios de trabajo.</li> <li>· El mantenimiento preventivo y correctivo apuntará las buenas condiciones de funcionamiento de las unidades, previniendo los escapes de combustibles o lubricantes</li> </ul>	

  
 Lic. Carolina Fiorito

que puedan afectar al ambiente. De suceder, se aplicarán las técnicas inmediatas para acotar y limitar el área afectada (mediante el uso de sectores de solado impermeable y bateas, la utilización de contenedores para acopiar el material derramado, el sellado, cierre o bloqueo de los lugares de fuga del material contaminante, y la implementación de un sistema de respuesta que involucre los recursos necesarios según la magnitud de la pérdida, aplicar las técnicas de remediación pertinentes a la situación e informar a la Inspección de obra y a la autoridad competente.

- En el caso del aprovisionamiento y el mantenimiento del equipo móvil y maquinaria, incluyendo lavado y cambio de aceites, el mismo se llevará a cabo en el sector del obrador destinado a tal fin (zona de lavado, engrase, etc.).
- En el caso de aceites, lubricantes o hidrocarburos líquidos, se los almacenará en bidones o tambores, diferenciando nuevos y usados, siguiendo los procedimientos establecidos en el Subprograma de gestión de residuos. Se cumplimentará con la normativa vigente en lo referido al transporte y recepción de los mismos.
- Se deberá establecer y mantener un sistema adecuado de señalización (considerar la incorporación de señalética) tanto dentro como fuera de los obradores y la zona de camino, a fin de evitar riesgos o demoras innecesarias que pudiesen potenciar impactos sobre el medio.
- La circulación de camiones dentro del centro se realizará siguiendo la señalización de este. El vehículo que transportará los residuos deberá ser dirigido hacia la estación de pesaje, donde se procederá a su identificación y registro de la carga.

<b>Responsabilidad:</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR
-------------------------	---------------------------

<b>MEDIDA N°4. LIMPIEZA Y DESMONTE DEL PREDIO</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Suelo	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Degradación de la calidad del suelo
<b>Etapas:</b> previo al inicio de las tareas de ejecución de la celda.	

  
 Lic. Carolina Fiorito

- Se extraerán muestras de suelo representativas del lugar para realizar ensayos de permeabilidad y ensayos de laboratorio con el objetivo de determinar las condiciones previas al inicio de la obra, considerando el actual (e histórico) uso del suelo. Estos trabajos se realizaron en esta etapa, en anexo se adjuntan los mencionados ensayos.
- Las medidas mínimas de protección del suelo a implementar durante esta etapa serán las siguientes:
  - Inspeccionar y marcar con claridad los límites a nivelar.
  - Evaluar las interferencias en el terreno y las distancias de seguridad a las distintas instalaciones. (Cateo e Interferencias)
  - Nivelar el sitio teniendo en cuenta los niveles necesarios para la construcción.
  - Evitar cualquier tipo de bloqueo de canales con el material de nivelación.
  - Suspender las actividades en el área donde se perciba la existencia de restos arqueológicos, paleontológicos e históricos, hasta que las autoridades otorguen el permiso correspondiente. Se adjunta programa relacionado con hallazgos.
  - Los caminos internos de acceso y circulación se encuentran mejorados y en su mayor parte sin pavimento y deberán mantenerse en buenas condiciones de circulación durante toda la vida útil de la celda, llevando a cabo las reparaciones que sean necesarias.

<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR
------------------------	---------------------------

**Forestación y parquización**

Se deberá realizar una cortina forestal en los sectores linderos a zonas sensibles colocando especies en forma de tresbolillo en la zona de amortiguación contigua al cerco perimetral.

Las especies a utilizar deberán ser de rápido crecimiento, debiendo ser la distribución de éstas en la cortina de la siguiente forma:

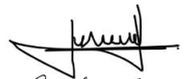
- La hilera exterior deberá estar conformada por una o más especies todas de hoja caduca.
- Las otras dos hileras deberán estar conformadas por una o más especies de hoja perenne. Las especies a utilizar serán nativas o de la zona que se adapten a las condiciones del sitio.

Esta tarea persigue como objetivo lograr la implantación de un manto vegetal permanente a efectos de minimizar a través del mismo los efectos de la erosión hídrica sobre la cubierta final, por lo que resulta necesaria su ejecución a la brevedad.

Los trabajos a realizar consisten en la roturación y preparación de la superficie y el sembrado posterior.

Hay que verificar los tiempos en que se ejecutarán las siembras, el lugar, el tipo de semillas a utilizar, así como la densidad de distribución y equipos a utilizar.

*Lic. Carolina Fiorito*



*Lic. Carolina Fiorito*

Toda superficie exenta de obras de infraestructura deberá tratarse paisajísticamente en toda su extensión y generando un espacio verde que se incorpore a las obras de arquitectura y las ponga en valor. A este efecto se deberá respetar armónicamente la relación entre los espacios asoleados y aquellos cubiertos por vegetación arbustiva o arbórea. Los ejemplares arbóreos y arbustivos a utilizar deberán a su vez guardar una relación de colores, formas y tamaños que generen un paisaje atractivo y brinden el soporte estético a toda la obra de arquitectura.

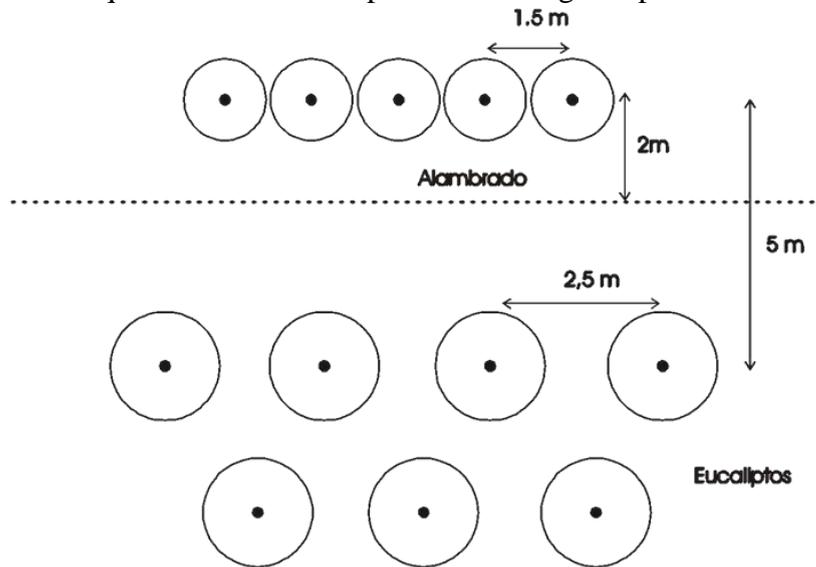
El tamaño de los ejemplares en pleno desarrollo deberá ser tal que se adecúe perfectamente al espacio en que se encuentre, de manera que no exista necesidad en ningún momento de efectuar podas. Como mínimo se respetará un porcentaje de 40% de especies autóctonas. Las áreas asoleadas deberán ser cubiertas por césped de primera calidad sin presencia de malezas.

Deberá tenerse en cuenta en sectores destacados, la creación de macizos florales en forma y cantidad que realcen la belleza del lugar con una diversidad de especies que mantengan floración durante todo el año. La red de riego deberá estar diseñada de tal manera que asegure la provisión de agua tanto a espacios asoleados como aquellos con vegetación arbustiva y arbórea, en forma permanente y de acuerdo a las necesidades.

<b>MEDIDA N°5. EJECUCIÓN DE BARRERA FORESTAL</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Paisaje - Ruido	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Pérdida de valor paisajístico del área Ruidos generados en el lugar
<ul style="list-style-type: none"> <li>· La bibliografía y los profesionales consultados recomiendan el arbolado de los alrededores del cerco perimetral con un ancho de 5 metros a ambos lados del mismo para minimizar el impacto paisajístico. Las especies seleccionadas deberán ser de rápido crecimiento y adaptadas a la zona.</li> <li>· Según experiencias realizadas por el CEAMSE (Consortio Para La Preservación De La Ecología, Área Metropolitana), los criterios para la selección de las especies para este tipo de actividad están dados por el análisis de características como rusticidad, amplio rango de adaptabilidad fisiológica, baja susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, capacidad para soportar suelos alcalinos, resistencia a salinidad, supervivencia a situaciones de excesos o deficiencias hídricas, valor ornamental (silueta, caducidad o perennidad del follaje, coloración, textura y porosidad de copa)</li> <li>· Las especies que mejor se desarrollan en estos ámbitos son: Eucalyptus camaldulensis (eucalipto colorado), Populus alba cv nívea (álamo blanco coposo), Populus alba bolleana (álamo blanco piramidal), Casuarina cunninghamiana (casuarina), Fraxinus americana (fresno), Acacia melanoxylon (acacia australiana), Erythrina crista-galli (ceibo), Celtis tala (tala).</li> <li>· La distancia recomendada de plantación varía entre 1.5 y 2.5 m según el tipo de cortina que se desee obtener. Un esquema típico de cortina de protección se muestra en la figura</li> </ul>	

siguiente:

Esquema de cortina de protección integrada por 3 filas



**Responsabilidad**

MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

En el Anexo 11.8: Plano de Barrera Forestal y Pozos de Monitoreo de Agua Subterránea, se puede observar un plano tentativo de la ubicación y disposición de la barrera forestal en el predio y cálculo de cantidad total de árboles y por tipo de especie.

**MEDIDA N°6. CONTROL DE RUIDO Y CALIDAD DE AIRE**

**Componente/ factor:** Seguridad y salud de las personas

**Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir**

Producción de material particulado por movimiento y acopio de suelo, limpieza del predio, excavación y movimiento de maquinaria. Afección a la salud del personal

  
Lic. Carolina Fiorito

- Se deberá controlar la dispersión de residuos y material particulado por acción del viento, básicamente a través de una apropiada gestión de descarga, el establecimiento de barreras forestales o de otro tipo, el regado de caminos, etc.
- Previo a los movimientos de suelo deberá humedecerse la zona a trabajar
- Colocar cubiertas al material acopiado temporalmente
- Los caminos internos deberán regarse periódicamente y proveerlos de mejorado.
- Uso de EPP Se identificarán las fuentes de ruido con potencial para afectar al ambiente. Los parámetros que serán medidos estarán basados en los criterios de selección establecidos en la legislación y en la norma IRAM 4062.
- Las áreas en donde se pueda producir polvo incorporarán técnicas de control a fin de minimizar su impacto sobre las áreas circundantes.
- Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedra y escombros se realizarán cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible.
- Mantener el área libre de escombros, a objeto de minimizar las concentraciones de partículas totales suspendidas.
- El camión volcador, durante el transporte de material suelto durante días de viento, deberá poseer su lona respectiva.
- Riego de las áreas de trabajo polvorientas.
- Regular los niveles de ruido generado por la maquinaria mediante el uso de silenciador y/o mantener el tubo de escape en buenas condiciones.
- Ejecutar un Programa de mantenimiento y revisión mecánica de los motores.
- Realizar periódicamente mediciones de sonido en las áreas de trabajo utilizando un medidor de nivel de ruido y/o un dosímetro.
- Las áreas de trabajo que resulten con un rango de ruido de 85 decibeles (dBA) o más serán identificadas y documentadas.
- Los empleados deberán ser notificados de las áreas de alto ruido y del uso obligatorio de protección auditiva.

<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR
------------------------	---------------------------

Se prevé realizar 2 muestras por campaña (una a barlovento y la otra a sotavento) con frecuencia trimestral durante la operación, semestral durante la clausura y anualmente en la post-clausura. Se determinarán los parámetros presentados a continuación.

  
 Lic. Carolina Fiorito

**Tabla 17:** Parámetros para monitoreo de calidad del aire.

<b>PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE</b>
Monóxido de carbono
Material particulado en suspensión (PM 10)
Óxido de nitrógeno (como NO <sub>2</sub> )
Anhídrido sulfuroso
Oxidantes (como O <sub>2</sub> )
Plomo
Polvo Sedimentable

<b>MEDIDA N°7. MINIMIZAR IMPACTOS SOBRE EL AGUA SUBTERRÁNEA</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Recursos hídricos	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Contaminación del recurso hídrico subterráneo
<b>Etapa:</b> previo a la construcción, operación, cierre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Para determinar las condiciones previas al inicio de las operaciones se realizará un muestreo y análisis de la calidad del agua subterránea, determinando además el nivel freático, dentro de los límites del predio.</li> <li>· Se instalarán 3 pozos de control, uno de referencia (aguas arriba) y dos de ellos de monitoreo (aguas abajo). Los pozos de monitoreo controlarán eventuales impactos al medio provenientes de todas las actividades del predio (celda de disposición, celda de lixiviados y zonas operativas de recuperación y reciclado).</li> <li>· Resulta necesario realizar un estudio hidrogeológico para determinar la profundidad de cada pozo (hasta alcanzar el nivel freático).</li> <li>· Se realizarán como mínimo las siguientes determinaciones: análisis bacteriológico, conductividad, pH, cloruros, sulfatos, nitritos y nitratos, Ca, Mg, Na, K, metales pesados, hidrocarburos totales, compuestos orgánicos volátiles (BTX). Las determinaciones quedan</li> </ul>	

sujetas a lo exigido por el organismo de control y normas aplicables.

- Debido a que la ubicación del proyecto es dentro del predio donde se encuentra el actual vertedero, y el mismo ya se encuentra impactado, deberá realizarse previo al inicio de operación de la celda, un monitoreo determinando la línea de base de calidad de agua.
- Estas medidas se desarrollan en el programa de monitoreo de este PGA.
- En casos de drenajes, a fin de evitar su interrupción, se verificará el adecuado funcionamiento de las alcantarillas existentes y propuestas, verificando la no obturación de las mismas.
- Si existiera movimientos y acopios de materiales, los drenajes de excedentes hídricos se conducirán respetando al máximo posible su curso natural y los niveles de escorrentía del terreno.

**Responsabilidad**

MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

El detalle constructivo de los 3 pozos de control de calidad de las aguas subterráneas (1 de referencia y 2 de monitoreo) se puede consultar en la Memoria Descriptiva.

En forma previa al inicio de las operaciones de disposición se deberán efectuar determinaciones físico químicas para establecer la línea de base de la condición prevaleciente. La frecuencia y parámetros estarán establecidos en el Informe de Impacto Ambiental, pero se puede tomar como guía básica la determinación de los siguientes analitos:

- Conductividad
- Color
- pH
- Alcalinidad total (expresada como  $\text{HCO}_3^-$  o  $\text{CO}_3^{=}$ )
- Dureza total (expresada como  $\text{CaCO}_3$ )
- Sulfatos ( $\text{SO}_4^{=}$ )
- Fosfatos ( $\text{PO}_4^{3-}$ )
- Potasio ( $\text{K}^+$ )
- Níquel ( $\text{Ni}^{2+}$ )
- Manganeso ( $\text{Mn}^{2+}$ )
- Hierro total
- Plomo ( $\text{Pb}^{2+}$ )
- Cloruros ( $\text{Cl}^-$ )
- Cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ )
- Arsénico ( $\text{As}^-$ )
- Turbidez
- Calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )
- Cadmio ( $\text{Cd}^{2+}$ )
- Cianuro ( $\text{CN}^-$ )
- Magnesio ( $\text{Mg}^{2+}$ )
- Zinc ( $\text{Zn}^{2+}$ )
- Mercurio ( $\text{Hg}^{2+}$ )
- Sodio ( $\text{Na}^+$ )
- Cromo total
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ )
- Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )

● Nitrógeno total Kjeldahl

● Nitrógeno Amoniacal

<b>MEDIDA N°8. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Aire	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Minimizar emisiones de maquinaria pesada
<ul style="list-style-type: none"><li>· Deberá garantizarse el buen estado de funcionamiento y mantenimiento de las unidades afectadas al proyecto.</li><li>· Con el objeto de minimizar la generación de ruidos y vibraciones de equipos y maquinarias de construcción se realizarán las siguientes tareas:<ul style="list-style-type: none"><li>● Controlar motores y el estado de los silenciadores</li><li>● Revisar el funcionamiento del parque de maquinaria pesada y vehículos para corregir desviaciones en materia de carburación, etc.</li><li>● Mantener equipos en perfecto estado de funcionamiento</li><li>● Establecer las vías de transporte que minimicen eventuales molestias</li><li>● Controlar y restringir el uso de bocinas.</li><li>● Adecuar las instalaciones con el objeto de minimizar ruidos y vibraciones.</li><li>● Los vehículos de transporte de materiales, en caso de considerarse que la carga pueda generar polvo (grava, suelo seleccionado, arena, etc.), deberán utilizar cobertores en la parte superior.</li><li>● El transporte de material que pueda generar material particulado deberá realizarse a baja velocidad, hasta la zona de descarga.</li><li>● Se deberá controlar que todos los vehículos y equipos con motores de combustión interna, posean correcto estado de mantenimiento, a fin de disminuir la generación de ruidos.</li><li>● Todo el equipo motorizado deberá ser sometido a revisión técnica para asegurar que sus emisiones gaseosas se encuentren dentro de límites permitidos o aceptables. La revisión será realizada por talleres autorizados y habilitados a tal fin.</li><li>● Concentrar en la red de tránsito la circulación de camiones y equipos pesados.</li><li>● Todo vehículo o maquinaria rodante deberá respetar la carga máxima por eje permitida en las reglamentaciones vigentes.</li></ul></li></ul> <p>Los desmontes se deberán realizar utilizando equipos adecuados que transmitan las menores vibraciones posibles</p> <p>Las tareas en general deberán realizarse con personal capacitado y experimentado para tal</p>	



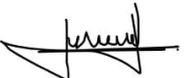
Lic. Carolina Fiorito

<p>fin, disminuyendo de esta manera la posibilidad de accidentes y los efectos de las vibraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· De todas formas, deberá preverse el cumplimiento del marco normativo provincial contenido en el Decreto 1074 y las Resoluciones correspondientes, por lo que se considera que será necesario efectuar determinaciones de calidad de aire ambiental para establecer la línea de base correspondiente.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°9. CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS E INDUSTRIALES</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Aire – Suelo – Recursos hídricos – Paisaje - Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Afecciones a la calidad del agua, el suelo, el aire y al paisaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Toda práctica que pueda ocasionar derrames (cambio de aceites, reparaciones hidráulicas, etc.) será realizada en talleres externos; para el caso no pueda hacerse requerirá medios apropiados para su contención (bandejas, bermas, materiales absorbentes).</li> <li>· Estos residuos deben ser gestionados de manera diferente a los RSU. Deberán acopiar temporalmente en tambores rotulados de acuerdo a la tabla siguiente y almacenarse adecuadamente para evitar la contaminación del suelo y agua hasta el retiro de los mismos. El transporte y tratamiento estará a cargo de una empresa habilitada a tal fin.</li> <li>· En caso que se observe el ingreso al predio de Residuos Industriales deberá realizarse un monitoreo con el objeto de determinar el origen (empresa). En caso afirmativo, solicitar a la empresa que readecue su sistema de Gestión de Residuos, minimizando al máximo el envío de materiales al predio.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

  
 Lic. Carolina Fiorito

<b>MEDIDA N°10.CONTROL DE LA DISPERSIÓN DE RESIDUOS DURANTE TRANSPORTE Y EN EL PREDIO</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Paisaje	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Alteración del paisaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Los camiones recolectores ingresarán al predio previo control y autorización del personal de vigilancia correspondiente, se dirigirán al sector de pesaje y control en donde se tomará nota de los datos del vehículo, hora de ingreso, ruta de recolección y servicio, tonelaje, etc., para todos los equipos ingresantes. El personal de cargadores o ayudantes esperará en la sala de refugio que se habilitará a tal fin en el ingreso al predio</li> <li>· En el transporte: Se deberán acondicionar adecuadamente los vehículos destinados a la recolección y transporte de RSU para evitar la pérdida de materiales y líquidos.</li> <li>· Periódicamente, se deberá realizar el mantenimiento de los caminos de ingreso a las instalaciones.</li> <li>· En el predio: Alambrado perimetral y cortina forestal para evitar voladuras de residuos y bolsas que puedan ocasionar problemas en el entorno.</li> <li>· Recolección manual de materiales livianos dispersos en el predio y en sus inmediaciones</li> <li>· La circulación de camiones dentro del predio se realizará siguiendo la señalización de este. Una vez arribado el camión a la zona de descarga correspondiente, deberá maniobrar de tal modo que permita efectuar la descarga de los residuos en la zona indicada por el personal asignado a tal fin, con la máxima seguridad y rapidez.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

  
 Lic. Carolina Fiorito

<b>MEDIDA N° 11 CONTROL DE VECTORES</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Salud y Seguridad de las personas	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Seguridad y salud de las personas
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El control de roedores deberá desarrollarse a través de la contratación permanente de un operador específico habilitado según las normativas vigentes, y con los alcances y frecuencias establecidas en las mismas.</li> <li>· El control de insectos y arácnidos se efectuará mediante las fumigaciones correspondientes, debiendo además efectuarse periódicas desinsectaciones con procedimientos y productos aprobados por las normativas vigentes.</li> <li>· Controlar la proliferación de insectos y roedores mediante la aplicación periódica de productos específicos.</li> <li>· Evitar encharcamientos (para evitar proliferación de moscas y mosquitos)</li> <li>· Realizar la desinfección de plagas, previamente a la remoción de residuos verdes y movimiento de suelos. Previendo el uso de productos con efectos secundarios y residuales, se sugiere solicitar y controlar los protocolos de los productos utilizados para la eliminación de plagas. Se deberá además gestionar los residuos generados por las acciones de desinfección, controlando que la empresa responsable de la actividad proceda al retiro de los recipientes utilizados, exigiendo además comprobante de disposición de estos.</li> <li>· Las medidas establecidas para evitar la proliferación de grandes focos de atracción y proliferación de aves y la presencia de fauna oportunista incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Minimizar la superficie expuesta, donde la recepción y descarga de los residuos se realizará a través de una única faja por vez.</li> <li>· Cobertura transitoria sólo en excepciones donde el residuo deba permanecer expuesto un lapso mayor a 24 hs.</li> <li>· Cobertura final con suelo compactado de 50 cm y suelo vegetal de 20 cm</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

  
*Lic. Carolina Fiorito*

<b>MEDIDA N°12.MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIAS: VEGETACIÓN.</b>	
<b>Componente/ factor:</b> dispersión de residuos, olores Suelo	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Quejas, dispersión de contaminación
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Confirmar mediante inspección la profundidad del despeje de la capa vegetal superior. Las profundidades y anchos de la capa vegetal superior serán establecidas antes de la construcción y dependerán de las propiedades del suelo.</li> <li>· Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.</li> <li>· Remover la capa vegetal superior hasta la profundidad en la cual se produce un marcado cambio de color (aprox. 10 cm.), hasta un máximo de 30 cm., donde está presente la capa vegetal más profunda.</li> <li>· Elaborar un registro sobre la superficie despejada.</li> <li>· Utilizar un equipo con control fino de profundidad (niveladora) cuando se remueven las capas vegetales superiores, si los horizontes del suelo son poco profundos o indistintos.</li> <li>· Delimitar las zonas a ser despejada la vegetación evitando la extracción innecesaria.</li> <li>· Evitar remover la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles.</li> <li>· Al finalizar sobre la celda se pretende conformar una superficie uniformemente verde y de aspecto prolijo, correspondiendo por lo tanto su desmalezamiento y resiembra en forma periódica.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°13.MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIAS: FAUNA</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/Efecto a mitigar/ corregir/ prevenir</b>	Proliferación de enfermedades / vectores

  
 Lic. Carolina Fiorito

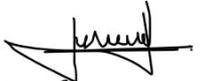
<ul style="list-style-type: none"> <li>· El personal de obra recibirá capacitación sobre la protección de la vida silvestre con relación a las diferentes acciones de la obra.</li> <li>· Se prohíbe encender cualquier tipo de fuego o fuente que pueda provocar incendios que pudieran afectar la vegetación, la fauna y los demás componentes naturales (esta medida es de aplicación también para la protección del personal de obra, vecinos, transeúntes, bienes, entre otros)</li> <li>· Queda prohibida, por parte de los trabajadores, la captura o daño de especies animales silvestres o domésticos de todo tipo y por cualquier medio.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°14.MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIAS: LIMITAR EL LIBRE ACCESO AL PREDIO</b>	
<b>Componente/ factor:</b> Seguridad y salud de las personas	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Riesgos sobre la salud
<ul style="list-style-type: none"> <li>· No se permitirá que se mantengan animales domésticos (perros, gatos u otros) en el área.</li> <li>· En caso de hallazgo de ejemplares de fauna silvestre atrapados dentro de una excavación, debe ser interrumpida la tapada y ser retirado el ejemplar de inmediato y trasladado a un sitio seguro por personal especializado.</li> <li>· El personal debe limitarse a recorrer los espacios propios de las actividades para evitar perturbaciones a la fauna.</li> <li>· Prohibir estrictamente la caza por parte del personal. No se permitirá al personal el uso de armas de fuego.</li> <li>· Prohibir atrapar fauna o ganado, recolectar huevos y extraer nidos.</li> <li>· Capacitar al personal en protección de la flora y de la fauna y conocimiento de las especies existentes.</li> <li>· Relevar durante la fase de construcción la fauna visualizada en la zona (especie, cantidad de individuos, etc.)</li> <li>· Relevar mediante Actas de accidentes ambientales los eventos con la fauna.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°15.MINIMIZAR IMPACTOS POR LIXIVIADOS</b>	
<b>Componente/ factor:</b> agua subterránea	
<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Contaminación del agua subterránea. Etapa diseño, construcción, operación
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Garantizar la adecuada captación y conducción de los lixiviados que se generen durante la compactación y a lo largo de la vida útil del proyecto.</li> <li>· Garantizar la correcta impermeabilización del sitio.</li> </ul> <p>Para lograr la correcta operación, así como la separación de los líquidos lixiviados de los provenientes de la descomposición de los residuos, como los líquidos percolados de las aguas de lluvia sobre el frente de descarga, se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Construir bermas de separación impermeabilizada delimitando así sectores operativos (celdas), lo cual minimiza la potencial generación de líquidos percolados.</li> <li>· Instalar un sistema de captación de líquidos lixiviados para su posterior tratamiento.</li> <li>· Para la recolección, extracción, y captación de los líquidos lixiviados, que se generarán durante la operación, así como de la descomposición biológica de los residuos, construir un sistema de captación y transporte de éstos, hasta una zona de tratamiento.</li> <li>· El sistema integral de gestión de líquidos lixiviados forma parte del presente proyecto.</li> <li>· Remover los líquidos recolectados en los sumideros mediante bombas sumergibles portátiles para ser conducidos finalmente hacia la laguna de evaporación de líquidos lixiviados.</li> <li>· Los drenes conforman los canales de colección y conducción de los líquidos desde la masa de residuos hasta los puntos de extracción, aprovechando las pendientes de fondo de las celdas.</li> <li>· En cuanto a los sistemas de recolección de lixiviados se requiere una inspección permanente para asegurar que el tirante de fondo no supere los 30 cm y sea inmediatamente drenado cuando ello ocurre, de forma de evitar colmataciones y otros problemas.</li> </ul>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

<b>MEDIDA N°16.COBERTURAS PROVISORIAS Y FINAL</b>
<b>Componente/ factor:</b> proliferación de vectores, minimizar contaminación ambiental, minimizar lixiviados.

<b>Impacto/ Efecto a mitigar/ corregir/ Prevenir</b>	Contaminación del agua subterránea, calidad de aire, minimizar lixiviados
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Las acciones para realizar la cobertura provisoria y final de los residuos implicarán:</li> <li>· Los residuos, una vez dispuestos dentro de las celdas, serán cubiertos periódicamente, mediante la utilización de coberturas provisorias, si el frente de descarga no es operado por un lapso de más de 24 horas. Estas coberturas provisorias serán ejecutadas con el suelo excedente de la excavación de las celdas, acopiado durante la etapa de construcción del relleno sanitario, en sitios de cota alta, sin generar interrupciones de los flujos de escorrentía superficial del predio. Dicha capa de suelo no superará los 0,30 m de espesor, y representan un 10% del volumen total del relleno sanitario. Su finalidad es evitar la voladura de residuos, y minimizar la generación de vectores.</li> <li>· Alcanzada la cota final del proyecto, se ejecutará la cobertura final, cuya finalidad es aislar a los residuos allí dispuestos, de las acciones climáticas, brindando un cierre de baja permeabilidad a la masa de los residuos. La misma se ejecutará en capas, las cuales se describen a continuación, desde abajo, hacia arriba.</li> <li>· La cobertura superficial final de la celda impermeabilizada se constituirá por una capa de suelo natural del predio y suelo vegetal, compactado, de 0,70 m de espesor mínimo.</li> <li>· La topografía y las pendientes de la cobertura final en cualquier punto de la celda, están diseñadas de modo de lograr el escurrimiento de las aguas pluviales alejándose del módulo y evitando la acumulación de agua en la superficie.</li> <li>· Cuando con los residuos compactados se alcancen las cotas finales del proyecto en cada faja, se cubrirá en forma definitiva los mismos con una capa de suelo compactado de 50 cm y suelo vegetal de 20 cm, a efectos de: impedir el ingreso de agua de lluvia que generaría lixiviado, evitar la emanación de olores, proliferación de vectores como insectos y roedores, crear un ambiente reductor que favorezca la descomposición anaeróbica de los residuos y permitir en superficie el crecimiento de vegetación.</li> </ul> <p>Por último, la misma se conformará con una capa de suelo vegetal, proveniente del desbroce inicial, durante la etapa de construcción, la cual será convenientemente acopiada en el sitio. La misma tendrá 0,2 m de espesor, con las pendientes finales del proyecto, según el tramo que se trate. Estas pendientes son tales que permiten el escurrimiento de agua de lluvia hacia las afueras del módulo, evitando que estas tomen contacto con los residuos dispuestos, minimizando de esta forma, la generación de líquidos lixiviados</p>	
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR



Lic. Carolina Fiorito

## **11. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El presente PGA será considerado como el estándar mínimo a cumplir por todo el personal asociado al proyecto (personal de la constructora, proveedores de servicio, vendedores, auditores, inspectores y/o visitantes) y en todos los sitios del proyecto.

Se capacitará al personal en el cumplimiento del PGA, se promoverá su cumplimiento y se auditará su implementación dentro del proyecto y en cada fase del mismo

En este contexto, el PGA permitirá realizar un seguimiento de los potenciales impactos ambientales identificados, así como las medidas de carácter preventivo y correctivo establecidas para evitar, mitigar, corregir, compensar y/o restaurar sus efectos. El PGA se aplicará durante todo el periodo que duren las actividades del proyecto en cuestión.

### **11.1.OBJETIVO Y ALCANCES DEL PGA**

Se busca brindar los lineamientos generales para la implementación de medidas estructurales y no estructurales, considerados como obligaciones básicas a cumplir por parte del Ente/Municipio que se encuentre a cargo de ejecutar y operar la celda de disposición final.

El Ente/Municipio tendrá a su cargo el cumplimiento de lo especificado en el presente PGA durante el plazo de realización de las obras y tareas asignadas hasta su cierre, así como la supervisión y control que deberá efectuar en forma permanente a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

En síntesis, los objetivos del PGA son:

- Salvaguardar la calidad ambiental o minimizar los efectos negativos en el área de influencia de la obra.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar que el desarrollo del emprendimiento se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.
- Prever y ejecutar acciones explícitas y específicas para prevenir o corregir los potenciales impactos ambientales identificados.

### **11.2.HORIZONTE TEMPORAL Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PGA**

En cuanto al horizonte temporal del presente Plan, el mismo tiene vigencia durante toda la vida útil del proyecto. La vigencia del mismo abarca la etapa de construcción, operación, cierre y a los años posteriores a su clausura. Se adopta como válido y como condición de mínima lo establecido en la resolución 1143/02 de la provincia de Buenos Aires en lo referente al plazo de post-clausura. La misma establece: “Se establece que el plazo de la etapa de mantenimiento, cuidados y responsabilidad post clausura del operador es de 30 (treinta) años, contados a partir de la fecha en la cual el relleno sanitario deja de recibir residuos.”



Lic. Carolina Fiorito

Por otra parte, el área de aplicación y cumplimiento obligatorio del Plan se circunscribe a las áreas de influencia directa y operativa del proyecto definidas previamente, según corresponda para el alcance fijado de cada Programa en particular.

### **11.3. CONTENIDO Y ORGANIZACIÓN DEL PGA**

El presente PGA se ha realizado de acuerdo a la Resolución 492/2019 del MAPBA. En este marco se han especificado las medidas para gestionar impactos ambientales.

En base a los impactos ambientales y sociales y los riesgos significativos identificados en el capítulo 4, se diseñó el presente PGA el cual se encuentra organizado en programas diferentes, a saber:

#### **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Se delinearán para cada etapa de proyecto: ejecución / finalización de obra / operación o funcionamiento / mantenimiento / cese / abandono los programas.

##### **6.1. PROGRAMA DE PERMISOS Y AUTORIZACIONES NECESARIAS**

##### **6.2. PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA**

##### **6.3. PROGRAMA DE CAPACITACIONES**

##### **6.4. PROGRAMA DE MONITOREO DE LIXIVIADOS**

##### **6.5. PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE**

##### **6.6. PROGRAMA DE CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES**

##### **6.7. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL SUELO**

##### **6.8. PROGRAMA DE HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS, PALEONTOLÓGICOS Y DE MINERALES DE INTERÉS CIENTÍFICO Y PATRIMONIO ANTROPOLÓGICO.**

##### **6.9. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO Y TRÁNSITO**

##### **6.10. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

##### **6.11. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS**

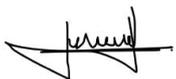
##### **6.12. PROGRAMA PAISAJÍSTICO, FORESTACIÓN Y REVEGETACIÓN**

##### **6.13. PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y DRENAJE**

##### **6.14. PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL Y PROGRAMA DE GESTIÓN DE QUEJAS Y RECLAMOS**

##### **6.15. PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS Y VECTORES**

##### **6.16. PROGRAMA DE MOVIMIENTO DE SUELO, EXCAVACIONES Y MATERIAL EXTRAÍDO**



Lic. Carolina Fiorito

## **6.17. PROGRAMA DE SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL.**

## **6.18. PROGRAMA DE CLAUSURA Y POSTCLAUSURA**

### **11.4. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES**

La legislación ambiental vigente aplicable a este tipo de proyecto mencionada en el Anexo 14: Marco legal de este proyecto, junto a toda otra nueva normativa aplicable que surja durante el transcurso del desarrollo del mismo, serán consideradas como requisito de cumplimiento obligatorio por parte de las responsables de la construcción, operación y mantenimiento de las distintas actividades que corresponden a este tipo obras, incluyendo las etapas de clausura y postclausura inherentes al proyecto.

El Ente/Municipio que se encuentren a cargo de las obras deberán tener en cuenta la normativa más estricta, sea nacional, provincial y/o local; debiendo cumplir durante las distintas etapas, con todas las normativas ambientales, laborales, de riesgo del trabajo y seguridad, y con toda aquella legislación que preserve el derecho de los trabajadores y de terceros, que corresponda aplicar, vigente a la fecha de iniciación y que pudieran dictarse durante el desarrollo de las actividades bajo su responsabilidad.

Las leyes, decretos, resoluciones y disposiciones nacionales, provinciales y municipales que se indican dentro de este PGA, serán considerados como referencia y al simple título de informativas.

### **11.5. PROGRAMAS AMBIENTALES**

#### **11.5.1. Programa de Permisos y Autorizaciones necesarias**

En relación a este punto las Empresas Contratistas deberán obtener todos los permisos y certificados necesarios según la normativa vigente para dar inicio a las obras. Está facultado para tramitar los permisos ambientales ante las autoridades que correspondan, o ante la necesidad de modificar o ampliar cualquiera de los permisos obtenidos y necesarios para la ejecución del Proyecto; y Presentar al Contratante y al auditor interno del proyecto (el Responsable Ambiental del Monitoreo y Seguimiento del mismo, designado por el Ente Operador del Centro Ambiental), un programa de gestión de permisos y licencias necesarios que se requieran para ejecutar el trabajo.

#### **11.5.2. Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua Subterránea**

El monitoreo de agua subterránea tiene como propósito detectar la contaminación del agua debido a posibles infiltraciones de lixiviados generados por el proyecto.

Los pozos de monitoreo se ejecutarán para poder registrar el nivel freático y muestrear el agua.



Lic. Carolina Fiorito

<b>Control de la calidad del agua subterránea</b>	
<b>Objetivo</b>	Detectar contaminación del agua subterránea
<b>Etapa</b>	Operación y clausura
<u>Descripción de la medida</u>	
<p>El monitoreo aguas arriba y abajo del proyecto corresponde a sus características físico - químicas y bacteriológicas, antes del emplazamiento, durante la vida útil del mismo y con posterioridad al cierre.</p> <p>Los pozos deberán estar adecuadamente encamisados de manera de aislarlos de los acuíferos cercanos para asegurar tomar muestras exclusivamente del acuífero que se desea monitorear y deberán contar con sus correspondientes filtros (caños ranurados o de malla) y prefiltros de grava, diseñados de acuerdo con el material componente del acuífero. Deberán ser rematados en superficie con un cabezal consistente en un dado de hormigón, con una tapa abulonada para evitar que se introduzcan contaminantes externos.</p>	
<b>Parámetros</b>	El monitoreo debe considerar como mínimo los siguientes parámetros: pH, DQO, DBO5, coliformes totales, metales pesados, nitritos y nitratos, Ca, Mg, Na, K, P, metales pesados, compuestos orgánicos.
<b>Frecuencia</b>	Anual
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

### **Parámetros recomendados para análisis de agua subterránea**

Una vez establecidas las características de las aguas subterráneas según lo expresado, especialmente en lo referente a la cantidad y tipo de acuíferos y sus respectivas direcciones y sentido de escurrimiento, se deberá proceder a la construcción de la red de monitoreo de las aguas subterráneas.

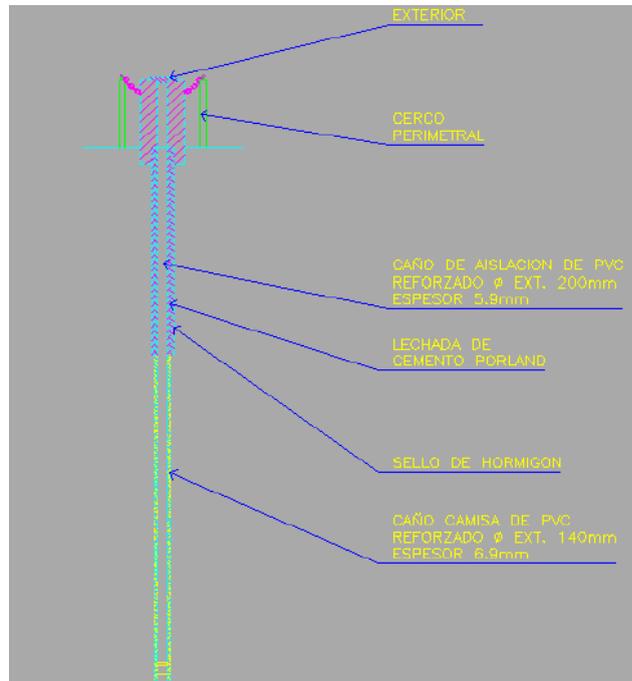
La misma estará compuesta por una serie de pozos de monitoreo a los acuíferos del lugar, situados a la máxima distancia posible del eje del terraplén perimetral, sobre el límite del predio (dentro del área perimetral de amortiguación de 80 m), aguas arriba y aguas abajo de la zona en que estará ubicado el proyecto.

#### **Parámetros para la caracterización**

Conductividad específica	Alcalinidad total (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> o CO <sub>3</sub> <sup>=</sup> )	Cadmio (Cd <sup>++</sup> )
Color	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	Zinc (Zn <sup>++</sup> )
pH	Calcio (Ca <sup>++</sup> )	Cromo total
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Magnesio (Mg <sup>++</sup> )	Manganeso (Mn <sup>++</sup> )
Turbidez	Sodio (Na <sup>+</sup> )	Níquel (Ni <sup>++</sup> )
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Potasio (K <sup>+</sup> )	Plomo (Pb <sup>++</sup> )
Nitrógeno total Kjeldhal	Fosfatos (PO <sub>3</sub> <sup>o</sup> )	Arsénico (As <sup>-</sup> )
Nitrógeno Amoniacal	Hierro total	Cianuro (CN <sup>-</sup> )
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	Cobre (Cu <sup>++</sup> )	Mercurio (Hg <sup>++</sup> )

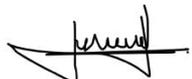
  
Lic. Carolina Fiorito

**Figura 16.** Esquema pozo de monitoreo.



### 11.5.3. Programa De Capacitaciones

<b>Objetivo</b>	Crear conciencia básicamente sobre las probabilidades de ocurrencia de los potenciales riesgos y/o enfermedades profesionales a las cuales están expuestos los trabajadores. De esta manera y aplicando las técnicas de trabajo seguro, lograr evitar o minimizar los mismos.
<b>Etapa</b>	Operación
<p>Previo a las tareas de disposición final de residuos, se dictarán cursos de capacitación al personal involucrado en las tareas, donde se incluyan como mínimo los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Higiene y seguridad en el trabajo. Responsabilidades y obligaciones de las partes. Cuidados a tener al trabajar con residuos.</li> <li>· Aspectos constructivos de la obra y tareas de acondicionamiento</li> <li>· Orden y limpieza</li> <li>· Uso de carteles y señalización</li> <li>· Respuesta ante emergencias</li> <li>· RSU aceptados y no aceptados en el proyecto.</li> <li>· Uso de Máquinas y Herramientas.</li> <li>· Riesgo Eléctrico.</li> <li>· Riesgo Contra Incendio.</li> <li>· Uso de Elementos de Protección Personal.</li> <li>· Primeros Auxilios</li> </ul>	

  
Lic. Carolina Fiorito

<b>Parámetros</b>	Constancia de la asistencia del personal a la actividad de capacitación, a través del registro correspondiente (Legajo Técnico), que se dispondrá para tal fin. Asimismo, se hará entrega a cada uno de los participantes de la reunión, el material teórico, dejando constancia en el libro citado.
<b>Frecuencia</b>	Semanal
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

#### 11.5.4. Programa de Monitoreo de lixiviados

A continuación, se presentan 2 monitoreos de los líquidos lixiviados, uno destinado a obtener información para la etapa de compactación de residuos, y otro para determinar el grado de estabilización de los residuos dispuestos (OPS CEPIS).

<b>Objetivo 1</b>	<b>Obtener información para definir su tratamiento o método de disposición final</b>
<b>Etapa</b>	Operación
<b>Parámetros</b>	Los parámetros dependerán del tipo de tratamiento a evaluar (físico químico o biológico)
<b>Método</b>	El análisis de parámetros físico químicos en lixiviados está basado en procedimientos descritos en el Standard Methods (APHA) para el análisis de agua, agua residuales y en métodos de la EPA.
<b>Frecuencia</b>	Semestral
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR
<b>Objetivo 2</b>	<b>Conocer el grado de estabilización de los RSU</b>
<b>Etapa</b>	Operación
<b>Parámetros</b>	Determinación de pH, DQO, DBO <sub>5</sub> , COT y ácidos grasos volátiles (AGV) El análisis de parámetros fisicoquímicos en lixiviados está basado en procedimientos descritos en el Standard Methods (APHA) para el análisis de agua y agua residuales y en métodos de la EPA.
<b>Frecuencia</b>	Anual durante los primeros 2 años de operación y cada 2 años posteriormente.
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

  
Lic. Carolina Fiorito

### 11.5.5. Programa de Control de la calidad del aire

<b>Objetivo</b>	Prevenir, controlar y minimizar la alteración de la calidad del aire.
<b>Etapa</b>	Operación
<u>Descripción de la medida Metodología</u> Equipos para medición y control de la calidad del aire. Muestreo y análisis del aire. El control de la calidad del aire se implementará a través del monitoreo de los siguientes parámetros: <i>Partículas Suspendidas Totales(PST) y Partículas menores a 10 micras(PM10), Concentración gaseosa de Hidrocarburos Totales y Aromáticos, óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos de Azufre (SOx), Hidrocarburos Aromáticos Policíclico (PAH) o Benceno, Tolueno y Xileno(BTX).</i> El monitoreo se realizará por lo menos con tres estaciones de muestreo, (una ubicada a barlovento y dos a sotavento del predio). El monitoreo se realizará a través de un laboratorio habilitado.	
<b>Parámetros</b>	Elevado nivel de gases en la composición del aire: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partículas en suspensión</li> <li>• CO2</li> <li>• CO</li> <li>• Hidrocarburos</li> <li>• Olor</li> </ul> Normativa aplicable: Decreto1074 y Resoluciones correspondientes
<b>Frecuencia</b>	El muestreo se realizará al inicio de obra y anualmente.
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

### 11.5.6. Programa de Control de Ruido y vibraciones

<b>Objetivo</b>	Verificación y control de los niveles de ruido. Evaluación de las fuentes de emisión. Equipos para medición y control de la calidad del aire. Medición de ruidos y vibraciones, a fin de no sobrepasar los límites establecidos por la normativa vigente.
<b>Etapa</b>	Operación
<u>Descripción de la medida</u> Control de equipos y horarios de trabajo. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel sonoro diurno/nocturno</li> <li>• Nivel de ruido de fondo en decibeles(dB)</li> <li>• Según norma (tiempo y metodología)</li> </ul> Legislación Nacional aplicable Nro. 19587 /DR 351/79	
<b>Parámetros</b>	Ausencia de reclamos por parte de la población Niveles no permitidos de presión sonora

<b>Frecuencia</b>	El muestreo tendrá una frecuencia <b>semestral</b> . Los puntos de muestreo estarán ubicados en la planta de separación de residuos.
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

### 11.5.7. Programa de Control de Calidad del suelo

<b>Objetivo</b>	Monitoreo y Control de la calidad del suelo.
<b>Etapa</b>	Operación
<u>Descripción de la medida</u> Inspección visual, específicamente alrededor de los accesos al centro de disposición final. La base legal que deberá tenerse en cuenta con respecto a la potencial contaminación de la calidad de los suelos es la ley de residuos peligrosos (24.051/92), Anexo II Tabla 9 Niveles Guía de calidad de suelos.	
<b>Parámetros</b>	Identificación de parámetros fuera de norma. Aparición de nuevos microbasurales,
<b>Frecuencia</b>	Semanal
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

### 11.5.8. Programa de Hallazgos Arqueológicos, Paleontológicos y de Minerales de Interés Científico y Patrimonio Antropológico.

<b>Objetivo</b>	Las acciones se adoptarán en el caso de hallazgo de restos arqueológicos, paleontológicos, de interés histórico o relacionado con el patrimonio cultural, durante el tendido de cañerías para evitar alteración del patrimonio arqueológico y paleontológico.
<b>Áreas de aplicación</b>	Área de influencia directa
<u>Descripción Técnica</u> <b>Terminología</b> <u>Patrimonio Arqueológico</u> : cosas muebles e inmuebles o vestigios de cualquier naturaleza, que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta los últimos 100 (cien) años. <u>Patrimonio Paleontológico</u> : organismos, partes de organismos, o indicios de la actividad vital de organismos que vivieron en el pasado geológico, y toda concentración natural de fósiles en un cuerpo de roca o sedimentos expuestos en la superficie o situados en el subsuelo o bajo las aguas jurisdiccionales. <u>Patrimonio Cultural</u> : objetos o sitios que constituyen el testimonio de la creación humana, que tienen un valor arqueológico, histórico, artístico, científico o técnico excepcional, y que constituyen el conjunto cultural del pueblo. Incluyen el patrimonio arqueológico y paleontológico. <b>Consideraciones generales</b>	

Los restos arqueológicos y paleontológicos son del dominio público del Estado Nacional, Provincial o Municipal, según el ámbito territorial en que se encuentren, de acuerdo a lo establecido en los Artículos 2339 y 2340 del Código Civil.

Durante la ejecución de los trabajos, se deberán cumplir en todo momento con los requisitos de protección ambiental establecidos en el MEGA y según lo establecido por el Ministerio de Gestión Cultural - Dirección Provincial de Museos y Preservación Patrimonial - C.Re.P.A.P.

### **Procedimiento**

En el caso de que durante los movimientos de suelo realizados durante los trabajos realizados por la Empresa se halle cualquier elemento que pudiera ser considerado resto arqueológico o paleontológico, se deberán detener inmediatamente los trabajos en la zona. No se extraerán los restos del sitio en que se encuentren, y se mantendrá inalterada la estructura del terreno. Se podrá continuar con las actividades en otro sector de la obra donde no se produzcan hallazgos.

El Representante Técnico de la Obra, juntamente con el Inspector de Obra, y el Responsable Ambiental, completarán una planilla donde se describirán los restos encontrados y su ubicación georreferenciada o correspondientes progresivas. Complementariamente, se tomarán registros fotográficos y fílmicos de la zona del hallazgo, que permitan observar las características del sitio, la profundidad en que se encuentran los restos y las particularidades del terreno, como así también cualquier otro elemento que se considere pertinente.

Se procederá a informar al Organismo de Aplicación (Ministerio de Gestión Cultural - Dirección Provincial de Museos y Preservación Patrimonial - C.Re.P.A.P), sobre los hallazgos realizados, a fin de que dicho organismo evalúe los elementos encontrados y determine las medidas a seguir.

Se deberá resguardar el sitio de los hallazgos, hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los objetos hallados.

Nota: El encargado de notificar al Organismo de Aplicación será el Representante Técnico de la Empresa Contratista. De acuerdo con la Ley 25.743, si el Organismo de Aplicación no ordena el reconocimiento del lugar y no se hace cargo de lo obtenido en el plazo de 10 (diez) días hábiles de haber recibido la información sobre los hallazgos, el Responsable Técnico de la Obra junto con el representante ambiental de la empresa.

Levantarán un acta con la intervención de la autoridad competente local (policía, o inspector municipal, entre otros), donde hará constar la identificación del lugar y entregarán los hallazgos realizados a dicha autoridad, cesando a partir de ese momento su responsabilidad.

Se deberá resguardar el sitio de los hallazgos, hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los objetos hallados.

<b>Frecuencia</b>	Durante toda la obra, aplicable en caso de hallazgo
<b>Organismos de Referencia</b>	Ministerio de Gestión Cultural - Dirección Provincial de Museos y Preservación Patrimonial - C.Re.P.A.P
<b>Periodicidad de fiscalización</b>	Durante la ejecución de la obra, el Responsable Técnico de la misma será el encargado de verificar los hallazgos que puedan ocurrir.

### 11.5.9. Programa de ordenamiento y tránsito

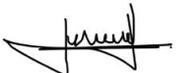
<b>Objetivo</b>	Evitar accidentes debido al tránsito y maquinaria
<b>Etapas</b>	Constructiva y Operación
	Mantenimiento de caminos: Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento. Señalización exterior de entrada y salida de camiones. Señalización interior de las distintas áreas del predio: oficinas, piletas de lixiviados, áreas operativas, de descarga de camiones, áreas de recuperación y pesaje, entre otras Mantenimiento general del predio del relleno sanitario: orden, limpieza y caminos internos despejados. Requiere la revisión periódica de los caminos internos. Control de animales en los alrededores e interior del predio. Los caminos internos de acceso y circulación se encuentran mejorados y en su mayor parte sin pavimento y deberán mantenerse en buenas condiciones de circulación durante toda la vida útil de la celda, llevando a cabo las reparaciones que sean necesarias.
<b>Parámetros</b>	Caminos mantenidos y despejados. Orden y limpieza. Uso de carteles y señalización.
<b>Frecuencia</b>	El mantenimiento tendrá una frecuencia periódica.
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

### 11.5.10. Programa de seguimiento y control de cumplimiento de medidas de mitigación

<b>Objetivo</b>	Hacer un seguimiento efectivo de las medidas de mitigación asociadas a los impactos socioambientales negativos relevados en el presente estudio
<b>Etapas</b>	Construcción y Operación
	A partir de las medidas de mitigación propuestas en el EsIA, el profesional responsable, deberá verificar que todos los procedimientos y medidas se implementen adecuadamente asegurando la prevención, mitigación y restauración acompañando el desarrollo del proyecto. El Objetivo es evaluar el cumplimiento y control de las medidas establecidas y de acuerdo a la legislación vigente. Para ello se instrumentará: <ul style="list-style-type: none"><li>• Programa de supervisión y control regular de la obra.</li><li>• Elaboración de informes generales de las condiciones ambientales</li><li>• Elaboración de informes con las acciones correctivas y ajustes necesarios.</li><li>• Programa de reuniones con los responsables de la obra y/o terceros.</li></ul>
<b>Parámetros</b>	Verificación de la efectividad de la medida establecida.
<b>Frecuencia</b>	Periódico en etapa de Construcción y Operación
<b>Responsabilidad</b>	ENTE OPERADOR

### 11.5.11. Programa de Contingencias

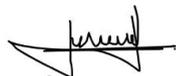
<b>Objetivo</b>	El objetivo principal de este Plan es el de reducir al mínimo las posibilidades de ocurrencia de situaciones de contingencias y/o emergencias que puedan poner en riesgo la vida y seguridad de las personas, la calidad ambiental y/o de las instalaciones
-----------------	---

  
Lic. Carolina Fiorito

<b>Etapa</b>	Todas las etapas
	<p>Proveer una guía de las principales acciones a tomar ante una contingencia / emergencia.</p> <p>Minimizar los efectos de una contingencia / emergencia una vez producida, desarrollando acciones de control, contención, recuperación y en caso de ser necesario, restauración de los daños.</p> <p>Capacitar al personal en materia de seguridad, prevención y cuidado del ambiente, así como su rol dentro del Plan de contingencias.</p> <p>Dar cumplimiento a las normativas ambientales sobre seguridad e higiene del trabajo.</p> <p><b>Identificación de Contingencias</b></p> <p>Durante la construcción y las tareas de mantenimiento, pueden producirse algunas situaciones de emergencia frente a las cuales es necesario disponer de un procedimiento de tratamiento adecuado, oportuno y eficiente. Las contingencias posibles incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes vehiculares.</li> <li>• Accidentes laborales.</li> <li>• Incendios.</li> <li>• Derrames de hidrocarburos y otras</li> </ul> <p>Los distintos tipos de posibles incidentes serán clasificados según la gravedad y magnitud de la emergencia en cuatro niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel I: la situación puede ser fácilmente manejada por el personal que se encuentre en el lugar.</li> <li>• Nivel II: no hay peligro inmediato fuera del área de obra, pero existe un peligro potencial de que la contingencia / emergencia se expanda más allá de los límites de la misma.</li> <li>• Nivel III: se ha perdido el control de la situación y cabe la posibilidad de que haya heridos de gravedad e incluso muertos entre los trabajadores.</li> <li>• Nivel IV: se ha perdido el control de la situación. Hay heridos graves y/o muertos. sustancias peligrosas.</li> </ul> <p>Se minimizarán los efectos de una contingencia una vez producida, desarrollando acciones de control, contención, recuperación y en caso contrario restauración de los daños siguiendo un plan predeterminado, con responsables y actores debidamente capacitados, entrenados y con tareas específicas y pautadas.</p> <p>Se protegerá a terceros relacionados con la obra, salvaguardando la vida humana y preservando el ambiente.</p>
<b>Parámetros</b>	<p>Existencia de un Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales de la obra.</p> <p>Conformidad del inspector ambiental y social.</p> <p>Ausencia de contingencias. • Adecuada respuesta a contingencias.</p> <p>Ausencia de consecuencias negativas resultantes de eventuales contingencias.</p> <p>Ausencia de pasivos ambientales</p>
<b>Frecuencia</b>	Continua
<b>Responsabilidad</b>	ENTE OPERADOR

#### 11.5.12. Programa Paisajístico, Forestación y revegetación

<b>Objetivo</b>	Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, dirigidas a evitar la afectación de la vegetación (y de manera indirecta, la fauna silvestre asociada) en su conjunto,
-----------------	--

  
 Lic. Carolina Fiorito

		como consecuencia de la ejecución de la obra
<b>Etapa</b>		Construcción y Operación
<p>El objetivo principal es minimizar el impacto resultante de la extracción, tala, desbroce y/o despunte de la vegetación a través de acciones que mantengan, conserven o recompongan el paisaje del lugar y su entorno.</p> <p>Se deberán realizar los trabajos de limpieza y remoción de la vegetación en zona de obra, reduciendo las tareas a un mínimo compatible con los requerimientos constructivos y los criterios establecidos.</p> <p>No se podrá, en ningún caso, operar equipamiento o remover vegetación fuera de la zona de obra delimitada.</p> <p>Se atenuarán y limitarán los impactos ambientales vinculados con la limpieza y el desmalezado, para disminuir el peligro de erosión del suelo, la afectación del paisaje natural, las interferencias con la actividad económica del sitio y las alteraciones en los hábitats naturales de la flora y de la fauna autóctona o adaptada.</p> <p>Confirmar mediante inspección la profundidad del despeje de la capa vegetal superior. Las profundidades y anchos de la capa vegetal superior serán establecidas antes de la construcción y dependerán de las propiedades del suelo.</p> <p>Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.</p> <p>Remover la capa vegetal superior hasta la profundidad en la cual se produce un marcado cambio de color (aprox. 10 cm.), hasta un máximo de 30 cm., donde está presente la capa vegetal más profunda.</p> <p>Utilizar un equipo con control fino de profundidad (niveladora) cuando se remueven las capas vegetales superiores, si los horizontes del suelo son poco profundos o indistintos.</p> <p>Evitar remover la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles</p> <p>Sobre la celda se pretende conformar una superficie uniformemente verde y de aspecto prolijo, correspondiendo por lo tanto su desmalezamiento y resiembra en forma periódica.</p>		
<b>Parámetros</b>		<p>Mantener al máximo posible la vegetación natural.</p> <p>Utilizar maquinarias y equipamiento que minimice la perturbación del suelo, su compactación y la pérdida de la cubierta vegetal.</p> <p>Conservar la cubierta del suelo removida para su uso posterior y para la restauración de los sitios afectados que lo demanden, en el caso de que resulte apta para tal fin. .</p>
<b>Frecuencia</b>		Continua
<b>Responsabilidad</b>		ENTE OPERADOR

### 11.5.13. Programa de protección de los recursos hídricos y drenaje

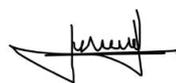
<b>Objetivo</b>	Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a evitar la afectación de las características y funciones de los recursos hídricos superficiales (drenaje superficial) y subterráneos
-----------------	---

  
 Lic. Carolina Fiorito

<b>Etapa</b>	Operación y clausura
<p>El personal de obra recibirá capacitación sobre la protección de los recursos hídricos con relación a las diferentes acciones de la obra.</p> <p>En casos de drenajes, a fin de evitar su interrupción, se verificará el adecuado funcionamiento de las alcantarillas existentes y propuestas, verificando la no obturación de las mismas. Si existiera movimientos y acopios de materiales, los drenajes de excedentes hídricos se conducirán respetando al máximo posible su curso natural y los niveles de escorrentía del terreno. Si se llevara a cabo excavación de desvíos, canalizaciones, y otras estructuras, los materiales serán depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores a nivel medio de aguas que se muestra en los planos del proyecto, de tal manera, que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. Se recomienda la limpieza, desobstrucción y reparación de alcantarillas, la cual deberá llevarse a cabo de manera previa o paralela a las acciones de obras, con re-chequeo de desobstrucción al finalizar las obras, a los fines de reducir el riesgo de anegamiento en la zona.</p> <p>Se deberán obtener los permisos de la autoridad provincial competente, con la ubicación de los lugares de donde se extraerá el agua necesaria para obra (obradores, obra en general). La extracción de agua para la construcción de ninguna manera podrá afectar las fuentes de alimentación de consumo de agua de las poblaciones o asentamientos de la zona de influencia de la obra. Se prohíbe la extracción y restitución (descarga) de agua, en lugares donde no estén expresamente autorizados.</p>	
<b>Parámetros</b>	<p>Ausencia de excesiva acumulación de agua de lluvia durante el movimiento de suelos como consecuencia de alteración de los patrones de drenaje habituales.</p> <p>Normal escurrimiento de los excedentes pluviales una vez finalizada la etapa de la construcción.</p> <p>Mantenimiento de la calidad (física, química y microbiológica) del recurso hídrico abastecido por canales o de fuentes subterráneas.</p> <p>Ausencia de contaminación de los recursos hídricos como consecuencia de las actividades del proyecto</p>
<b>Frecuencia</b>	Continua
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO/ ENTE OPERADOR

#### 11.5.14. Programa de Comunicación Social y Programa de gestión de quejas y reclamos

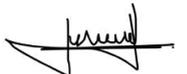
<b>Objetivo</b>	El Programa de comunicaciones a la comunidad incluye un conjunto de acciones tendientes a articular el proyecto con el entorno social en que se desenvuelve para minimizar eventuales conflictos que pudieran producirse entre la obra y los intereses sociales de la zona.
<b>Etapa</b>	Construcción y Operación
<p>Informar a las autoridades locales sobre los alcances y métodos de la construcción a llevarse a cabo, respetando fundamentalmente la calidad y modo de vida de los pobladores involucrados.</p> <p>Implementar un canal de comunicación y coordinación abierto, permanente para mantener oportuna y adecuadamente informadas a las comunidades ubicadas en el área de influencia del Proyecto en relación a la planificación y cronograma de las actividades de construcción, y al mismo tiempo obtener retroalimentación de las comunidades.</p>	

  
 Lic. Carolina Fiorito

<p>Evitar la afectación de la infraestructura social y económica y/o reponer adecuadamente aquella infraestructura que se vea afectada.</p> <p>Atender los problemas que surjan en las comunidades respecto de la afectación directa de componentes del programa en el medio ambiente.</p> <p>Se deberá diseñar un mecanismo que permita recibir y responder con eficiencia y rapidez las peticiones, quejas o reclamos que se puedan suscitar en cualquiera de las etapas del ciclo del proyecto. El mismo deberá garantizar la transparencia y la privacidad de las personas y será consensuado con la población local. Toda la población deberá estar informada sobre la existencia de este mecanismo, la manera de presentar una petición, queja o reclamo, y el tiempo y la forma en que recibirá una respuesta. Se divulgará periódicamente los resultados de los casos atendidos.</p> <p>Comunicar a las autoridades, vecinos, comercios importantes, empresas u organismos que posean instalaciones próximas a la obra, con la suficiente anticipación a las obras que se ejecutarán en los días subsiguientes.</p> <p>Comunicar con anticipación a los posibles afectados o a las autoridades pertinentes aquellas acciones de la obra que pudieran generar conflictos con actividades de terceros. La notificación podrá realizarse telefónicamente y registrarse en un libro para su seguimiento</p> <p>Se comunicarán desvíos y acciones de la obra que quedan afectar a la comunidad, (con 48hs de anticipación al inicio de tareas puntuales) por medios de comunicación masiva, como diario y radio local.</p>	
<b>Parámetros</b>	Ausencia de reclamos por parte de los usuarios y pobladores locales. Pronta consideración, solución y comunicación frente a eventuales contingencias o impactos ambientales y sociales
<b>Frecuencia</b>	Continua
<b>Responsabilidad</b>	ENTE OPERADOR

### 11.5.15. Programa de Control de plagas y vectores

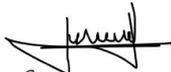
<b>Objetivo</b>	
<b>Etapas</b>	Operación y Clausura
<p>Para prevenir posibles afectaciones por plagas/vectores sobre la salud de la población, se recomienda contratar los servicios de una empresa habilitada y competente, cuya responsabilidad será:</p> <p>Realizar la desinfección de plagas, previamente a la remoción de residuos verdes y movimiento de suelos.</p> <p>Coordinar con autoridades municipales acciones destinadas a evitar el depósito de RSU en predios aledaños sin edificación y en las calles laterales.</p> <p>Previendo el uso de productos con efectos secundarios y residuales, se sugiere solicitar y controlar los protocolos de los productos utilizados para la eliminación de plagas.</p> <p>Se deberá además gestionar los residuos generados por las acciones de desinfección, controlando que la empresa responsable de la actividad proceda al retiro de los recipientes utilizados, exigiendo además comprobante de disposición de estos.</p> <p>Las medidas establecidas para evitar la proliferación de grandes focos de atracción y proliferación de aves y la presencia de fauna oportunista incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar la superficie expuesta, donde la recepción y descarga de los residuos se realizará a través de una única faja por vez. El hecho de tener frentes de disposición amplios o más de uno abierto al mismo tiempo, favorece la acumulación de aves y</li> </ul>	

  
 Lic. Carolina Fiorito

<p>probablemente de roedores e insectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura transitoria sólo en excepciones donde el residuo deba permanecer expuesto un lapso mayor a 24 hs. La cobertura progresiva de residuos reduce la disponibilidad de alimentos para las aves.</li> <li>- Cobertura final con suelo compactado de 50 cm y suelo vegetal de 20 cm.</li> </ul>	
<b>Parámetros</b>	Número de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores realizadas / Número total de aplicaciones de desinfección y control de plagas y vectores previstos en el Programa. Certificados de desinfección, según Plan de desinfección programado (fechas estimadas de fumigaciones, productos a utilizar, medidas de seguridad a implementar, Plan de Contingencias, etc.).Comprobantes de retiro y disposición final de cebos
<b>Frecuencia</b>	Según requerimiento (indicado por responsable Ambiental)
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

#### 11.5.16. Programa de Movimiento de Suelo, Excavaciones y material extraído

<b>Objetivo</b>	Identificar, organizar e implementar las medidas preventivas y correctivas, constructivas y no constructivas, dirigidas a evitar riesgos derivados por los movimientos de suelos.
<b>Etapa</b>	Construcción y Operación
<p>El suelo resultante del eventual movimiento de tierras será clasificado para su uso en la obra o para ser transportado a sitios de disposición autorizados por el organismo competente. Todo material resultante de movimientos de suelos deberá ser almacenado y clasificado, en áreas delimitadas y señalizadas, en forma adecuada para que no se genere arrastre de materiales como consecuencia de las precipitaciones ni del viento. El suelo remanente, que no se utilice en la obra, en caso de eventual generación, deberá ser transportado a sitios o a rellenos autorizados por el organismo competente. En los sitios receptores del suelo sobrante solo podrá depositarse el material proveniente de excavaciones. Cualquier otro tipo de desecho sólido que no cumpla con los criterios de calidad ambiental debido a la presencia de sustancias peligrosas, deberá ser dispuesto a través de la normativa y gestores autorizados. El acopio transitorio de materiales y los movimientos de suelos no deberán obstruir el escurrimiento de los excedentes pluviales.</p> <p>Se deberá respetar los volúmenes de tierra a remover/extraer según cronograma de obra, evitando las remociones innecesarias que conllevan a la inestabilidad, al incremento de los procesos erosivos por acción del viento, y por escurrimiento superficial.</p> <p>En el caso de que fuera necesario la incorporación de material, el mismo deberá provenir de una cantera/sitio habilitado. Se priorizará la reutilización de las tierras extraídas durante las excavaciones y el movimiento de suelos. Implementar trabajos de drenaje efectivos según especificaciones técnicas, de manera que la ejecución de las excavaciones y la modelación de terraplenes tengan asegurado el desagüe a fin de protegerlos del anegamiento y la erosión por escurrimiento superficial</p>	
<b>Parámetros</b>	Se lleva un registro del manejo de movimientos de suelo y disposición final de los mismos. Se encuentra delimitada el área en la cual se almacena el material de excavación. Mínima dispersión de polvo o arrastre por la

  
 Lic. Carolina Fiorito

	lluvia de los suelos y materiales acopiados. Ausencia de excesiva acumulación de agua de lluvia durante el movimiento de suelos como consecuencia de alteración de los patrones de drenaje habitual
<b>Frecuencia</b>	Continua
<b>Responsabilidad</b>	DEL OPERADOR

### 11.5.17. Programa de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional

<b>Objetivo</b>	Identificar, organizar e implementar las medidas tendientes a aumentar la seguridad en la operación de las tareas a realizar en cualquiera de las etapas del Proyecto y mayor celeridad frente a las emergencias.
<b>Etapas</b>	Construcción y Operación
<p>Las acciones a desarrollar para mantener una baja incidencia de accidentes personales y alto grado de seguridad en las instalaciones y procedimientos operativos se sintetizan a continuación y deberán estar incluidos en el desarrollo del Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación periódica de empleados.</li> <li>Control médico de salud.</li> <li>Emisión y control de Permisos de Trabajo.</li> <li>Inspección de Seguridad de los Equipos.</li> <li>Auditoría Regular de Seguridad de Equipos y Procedimientos.</li> <li>Análisis de riesgo para cada puesto de Trabajo</li> <li>Programa de Reuniones Mensuales de Seguridad.</li> <li>Informes e Investigación de Accidentes y difusión de los mismos.</li> <li>Revisión del Plan de Contingencias de Obra.</li> <li>Curso de inducción a la seguridad para nuevos empleados</li> <li>Mantenimiento de Estadísticas de Seguridad propias y de SUBCONTRATISTAS.</li> </ul> <p>El responsable de Higiene y Seguridad controlará periódicamente a todo el personal afectado a las tareas aplicando listas de chequeo y emitirá un informe de situación. En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios.</p> <p>Respecto a la Higiene y Seguridad en el Trabajo: Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores, las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud.</p> <p>Disponer en obra de un profesional responsable y habilitado en Higiene y Seguridad Laboral. Se deberá cumplir con todo lo reglado en la Ley Nacional N° 24.028/91 de Accidentes de Trabajo.</p> <p>Verificar el cumplimiento por parte de su personal, de todas las normas de seguridad de aplicación para el tipo de obras objeto del presente contrato.</p> <p>Establecer un Programa de contingencia que incluya procedimientos en caso de emergencias; contar con extinguidores, en número y habilitados, y botiquín de emergencias, así como tener identificado el hospital más cercano, y la ruta de acceso más corta y segura al mismo</p> <p>Enfatizar las acciones preventivas, tomando los recaudos necesarios para la inmediata y efectiva atención en los casos en que se produjeran accidentes o daños. En particular realizar en forma permanente, sistemática y periódica programas de formación del personal, por los que se capacitará al mismo en lo referido a los riesgos de las actividades a cumplir, como también respecto de los medios disponibles para evitarlos y de las medidas de prevención y protección que se tomará en cada caso.</p> <p>Deben estar disponibles durante la construcción todos los elementos de protección personal, para el obrador y frentes de obra, como guantes, cascos y protectores auditivos, así como</p>	



Lic. Carolina Fiorito

también debe estar señalizada toda la zona, indicando circulación de maquinaria o vehículos y zonas peligrosas.	
<b>Parámetros</b>	Ausencia de situaciones de contaminación por causa de funcionamiento de maquinarias y equipos. Ausencia de no conformidades por parte de empleados/operarios. Ausencia de reportes de accidentes que involucren operarios o población, adjudicables a las acciones de obra..
<b>Frecuencia</b>	Continua
<b>Responsabilidad</b>	DEL OPERADOR

### 11.5.18. Programa de Clausura y Postclausura

<b>Objetivo</b>	Verificación y control de líquidos lixiviados. Evaluación de la calidad del aire. Evaluación de la calidad del agua subterránea. Control de roedores y vectores de enfermedades Control del estado del suelo (pendiente y cobertura vegetal) Mantenimiento del predio
<b>Etapas</b>	Clausura y postclausura
<p>Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas (según lo establecido previamente en este programa)</p> <p>Mantenimiento general del predio del relleno sanitario.</p> <p>Operación y Mantenimiento del sistema de gestión de líquido lixiviado: El sistema de captación y transporte de cada módulo requiere la revisión periódica de las bombas y mangueras de impulsión. El sistema de piletas de estabilización requiere la operación y mantenimiento de toda la infraestructura y equipamiento.</p> <p>Mantenimiento del sistema de gestión de Biogás: Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento de los tubos de venteo pasivo de biogás, evitando horadaciones, taponamiento o rotura de los tubos. Se efectuarán sellados en los sitios de instalación de los tubos y cambios de tramos cuando fuera necesario.</p> <p>Control de erosión (control de asentamientos diferenciales, mantenimiento dependiente finales y cobertura vegetal): Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento, que son similares a los necesarios en la etapa operativa.</p> <p>Mantenimiento de caminos: Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento, que son similares a los necesarios en la etapa operativa, pero en cantidad menor, pues los caminos ya no son de uso intensivo.</p> <p>Mantenimiento de pluviales (drenaje y gestión de aguas superficiales): Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento, que son similares a los necesarios en la etapa operativa.</p> <p>Mantenimiento de la vegetación: Se destinará equipamiento, insumos y personal para realizar el mantenimiento, que son similares a los necesarios en la etapa operativa.</p> <p>Control de roedores y vectores de enfermedades: Equipamientos, insumos y personal.</p> <p>Vigilancia: Se considera un sistema de vigilancia menor a la etapa operativa, pues solamente queda trabajando la planta de tratamiento de líquido lixiviado.</p>	
<b>Parámetros</b>	Ausencia de animales y roedores Niveles de calidad de aire y de agua subterránea permitidos.
<b>Frecuencia</b>	El muestreo tendrá una frecuencia semanal. Los puntos de muestreo estarán ubicados en el predio.
<b>Responsabilidad</b>	MUNICIPIO / ENTE OPERADOR

  
 Lic. Carolina Fiorito

## **12. ANEXOS**

**Anexo 1- Convenio específico entre el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y la municipalidad de Navarro**

**Anexo 2 – Ubicación geográfica y Relevamiento Planialtimétrico**

**Anexo 3 – Plano catastral y título del predio cantera**

**3.1. Adquisición inmueble de la planta de tratamiento**

**3.2. Plano catastral**

**3.3. Escritura del predio**

**Anexo 4 – Plano ordenamiento Ambiental y Área de transición**

**Anexo 5 – Informe geotécnico**

**Anexo 6 – Informe hidrológico e hidráulico**

**Anexo 7 – Estudio de estabilidad de taludes**

**Anexo 8 – Memoria de cálculo de la generación de lixiviado**

**Anexo 9 – Lineamientos para la gestión de lixiviados y aguas pluviales**

**Anexo 10 – Memoria de cálculo de generación de biogás**

**Anexo 11 – Planos**

**11.1 Implantación**

**11.2 Detalles típicos**

**11.3 Planta Celda de disposición de Residuos**

**11.4 Planta Laguna de disposición de líquidos Lixiviados**

**11.5 Cortes celda de disposición y de Laguna de líquidos lixiviados**

**11.6 Topografía final de la celda**

**11.7 Sistema de Captación y venteo de gases**

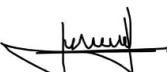
**11.8. Barrera forestal y ubicación de pozos de monitoreo**

**Anexo 12 – Material Fotográfico**

**Anexo 13 - Cómputo de obra**

**Anexo 14. Marco Legal**

**Anexo 15. Matrices de cálculo de CA**

  
*Lic. Carolina Fiorito*

**ANEXO 1. Convenio específico entre el Ministerio de  
Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y la  
municipalidad de Navarro**

SALTO



## CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES Y LA MUNICIPALIDAD DE SALTO

En la Provincia de Buenos Aires, a los 14 días del mes Junio de 2023, entre el **MINISTERIO DE AMBIENTE**, en adelante "EL MINISTERIO" representado por la Mg. Daniela Marina Vilar (D.N.I. N° 30.667.121), con domicilio en la calle 12 Torre Gubernamental II, piso 14, de la Ciudad de La Plata y domicilio electrónico en la casilla [vilar@ambiente.gba.gob.ar](mailto:vilar@ambiente.gba.gob.ar), y la **MUNICIPALIDAD DE SALTO**, en adelante "LA MUNICIPALIDAD", representada en este acto por el Señor Intendente Ricardo José Alessandro (D.N.I. N°10.353.807), con domicilio legal en calle Buenos Aires 369, B1872 Salto, Provincia de Buenos Aires y domicilio electrónico en la casilla [mambientesalto@gmail.com](mailto:mambientesalto@gmail.com), conjuntamente denominadas "LAS PARTES" acuerdan celebrar el presente **CONVENIO ESPECÍFICO**, en adelante "EL CONVENIO" en el marco del programa "MI PROVINCIA RECICLA", en adelante "EL PROGRAMA", sujeto a los siguientes términos:

Que el artículo 28 de la Constitución Provincial establece el derecho de todos los habitantes a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras; al tiempo que determina que la provincia debe preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables de su territorio; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema y promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo;

Que la Ley Nacional N° 25.675 establece los principios de la política ambiental entre los cuales se encuentran, la Responsabilidad, Sustentabilidad y Solidaridad, y asimismo reconoce como instrumentos de la política y la gestión ambiental al ordenamiento ambiental del territorio, la evaluación de impacto ambiental, el sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas, la educación ambiental, el sistema de diagnóstico e información ambiental y el régimen económico de promoción del desarrollo sustentable;

Que la Ley Nacional N° 25.916 de presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios, establece principios y conceptos básicos como la consideración de los residuos como un recurso, la minimización de la generación, así como la reducción del volumen y la cantidad total y por habitante de los residuos que se producen o disponen, estableciendo metas progresivas, a las que deberán ajustarse los sujetos obligados, la participación social en todas las formas posibles y en todas las fases de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, en adelante, "GIRSU";

Que por su parte la Ley N° 11.723 tiene por objeto la protección, conservación,

**Ministerio de Ambiente**  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
[ambiente.gba.gob.ar](http://ambiente.gba.gob.ar)

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general en el ámbito de la provincia de Buenos Aires, incorporando el contenido ecológico en niveles educativos, las jornadas ambientales con participación de la comunidad, estableciendo que la gestión de todo residuo que no esté incluido en las categorías de residuo especial, patogénico y radioactivo, será de incumbencia y responsabilidad municipal, debiendo implementar el manejo de los residuos, los mecanismos tendientes a la minimización en su generación, la recuperación de materia y/o energía, la evaluación ambiental de la gestión sobre los mismos, la clasificación en la fuente;

Que la citada normativa establece que los organismos provinciales competentes y la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado, en adelante **C.E.A.M.S.E** deberán brindar la asistencia técnica necesaria a los fines de garantizar la efectiva gestión de los residuos, propiciar la celebración de acuerdos regionales sobre las distintas operaciones a efectos de reducir la incidencia de los costos fijos y optimizar los servicios;

Que la Ley N° 13.592 fija los procedimientos de la "**GIRSU**", de acuerdo con los normas establecidas de la Ley de Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios;

Que el artículo 20 bis de la Ley de Ministerios N° 15.164 -incorporado por el artículo 3° de la Ley N° 15.309- determina las competencias del Ministerio de Ambiente, en su calidad de autoridad de aplicación en materia ambiental en el ámbito de la provincia de Buenos Aires;

Que por Decreto N° 89/22 le corresponde a la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular intervenir a efectos de evaluar, autorizar, fiscalizar y monitorear procesos en el control y la fiscalización de los operadores públicos o privados, centros de procesamiento y disposición final de los residuos de origen domiciliario y propender a la prevención y minimización de los impactos ambientales negativos, producto del manejo de los residuos sólidos urbanos, coordinando su accionar con otras dependencias del Estado, según corresponda;

Que, para avanzar en medidas de gestión interdisciplinaria y coordinada que permitan instrumentar una política de Gestión Integral e Inclusiva de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular, el Ministerio de Ambiente aprobó mediante RESO-2022-112-GDEBA-MAMGP el Programa "**Mi Provincia Recicla**";

Que para la implementación de dicho Programa, se crea el componente "Emergencia en Basurales a Cielo Abierto", planteando una estrategia para el abordaje a corto plazo de la problemática de los basurales de la Provincia de Buenos Aires optimizando la "**GIRSU**" de los distintos municipios, como paso intermedio para su saneamiento, el cual se centra en mejorar las condiciones de trabajo de las y los recuperadores urbanos, y la reconversión a celdas sanitarias;

Que el saneamiento y reconversión de basurales en celdas sanitarias es una política para abordar la emergencia ambiental en los sitios de disposición final irregulares en

**Ministerio de Ambiente**  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gov.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



aquellos municipios con menos de cincuenta mil habitantes. Ello en el marco de la Resolución 1143/02 de la entonces Secretaría de Política Ambiental que determina las pautas para la Disposición de Residuos Sólidos Urbanos en Rellenos Sanitarios, con una carga menor a 50 toneladas por día;

Que mediante DISPO-2022-168-GDEBA-DGAMAMGP, **“EL MINISTERIO”** aprobó la contratación a favor de **C.E.A.M.S.E** a efectos de realizar un análisis de las características geológicas, geotécnicas e hidrológicas de los municipios preseleccionados propuestos, los que serán sintetizados en un estudio de prefactibilidad.

Que **“EL MINISTERIO”**, a través de sus áreas de intervención, ha verificado la documentación correspondiente al proyecto de Construcción de una Celda Sanitaria y Saneamiento del Basural en el ámbito **“LA MUNICIPALIDAD”**, en adelante **“EL PROYECTO”** y en virtud del estudio de Prefactibilidad presentado por **C.E.A.M.S.E** ha considerado la viabilidad del mismo sin expresar objeciones y, por ende, presta conformidad para su ejecución;

Que con fecha cinco (5) de mayo de 2023, **“EL MINISTERIO”** a través del Proyecto PNUD ARG/22/008 y la **C.E.A.M.S.E** celebraron una Carta Acuerdo CONVE-2023-19058373-GDEBA-SSTAYLMAMGP para elaboración de proyectos ejecutivos del cierre y ordenamiento de los basurales a cielo abierto y la construcción de las celdas sanitarias en los ocho municipios seleccionados por el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires.

Que con carácter previo al inicio de la ejecución de **“EL PROYECTO”**, resulta de vital importancia para el cumplimiento de los objetivos perseguidos, establecer acciones y pautas que garanticen una gestión idónea del predio donde se encuentren basurales saneados y/o cerrados, una mejora en la **“GIRSU”** y la adecuada operación, mantenimiento y sustentabilidad de la Celda Sanitaria, fijando compromisos, obligaciones, responsabilidades y acciones a desarrollar por **“LAS PARTES”** en pos de la consecución de los mismos.

Que, por todo lo expuesto, **“LAS PARTES”** acuerdan:

**PRIMERA:** **“EL CONVENIO”** tiene por objeto el fortalecimiento de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (**“GIRSU”**) en el Partido de Salto, a través de la gestión de la celda sanitaria a construirse en el ámbito de **“LA MUNICIPALIDAD”**, coordinando acciones, compromisos, obligaciones y responsabilidades que garanticen su adecuada ejecución, gestión, mantenimiento y sustentabilidad en el marco de **“EL PROGRAMA”**.

**SEGUNDA:** La ejecución de **“EL PROYECTO”** estará a cargo de **C.E.A.M.S.E**, la

Ministerio de Ambiente  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gob.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



operación de la Celda sanitaria estará a cargo de **“LA MUNICIPALIDAD”** y el financiamiento, la supervisión y certificación de las obras será realizado por **“EL MINISTERIO”**.

**TERCERA: “LA MUNICIPALIDAD”** manifiesta expresamente su adhesión a **“EL PROGRAMA”**, como así también se obliga, a partir de la suscripción del presente o del inicio de la ejecución de **“EL PROYECTO”**, lo que ocurra primero, a ejecutar proyectos encuadrados o similares temáticas vistas en IF-2022-06877088-GDEBA-SSTAYLMAMGP que como Anexo I forma parte del presente.

**CUARTA: “LA MUNICIPALIDAD”** asume el compromiso de:

1. Designar a una persona responsable de la **“GIRSU”** municipal para la coordinación de **“EL PROYECTO”** que se encargará, a partir la suscripción del presente convenio, del seguimiento e implementación durante toda la ejecución de **“EL PROYECTO”** y de la articulación entre **“LA MUNICIPALIDAD”**, las y los recuperadores urbanos, las cooperativas que ellos conformen y **“EL MINISTERIO”**.
2. Presentar a los quince (15) días de la firma del presente y ante la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular el plan de recolección diferenciada para el municipio que deberá contener estrategias de promoción de la separación en origen.

Deberán también, a partir de la suscripción de la presente, realizar campañas de concientización y sensibilización de separación en origen y recolección diferenciada para proveer de materiales reciclables a la Planta de reciclado y a los Recuperadores incorporados, las que se deberán consensuar y articular con la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular.

Para financiar las obras de saneamiento y construcción de la celda deberá acreditar el plan de recolección diferenciada esté previamente implementado al menos en una (1) etapa y con funcionamiento regular. Esto será supervisado por **“EL MINISTERIO”** para garantizar el avance del proyecto.

3. Presentar ante la Dirección Provincial de Residuos Sólidos Urbanos del Ministerio de Ambiente:
  - Plan Básico Preliminar (PBP), en el marco de la Ley N° 13.592 hasta tres (3) meses posteriores a la suscripción del presente.
  - Plan GIRSU de la **“GIRSU”** en el marco de la Ley N° 13.592 hasta seis (6) posteriores a la suscripción del presente.
  - El Proyecto de Cierre Técnico del Basural para su evaluación y, de corresponder, su aprobación (este proyecto será desarrollado por C.E.A.M.S.E). El presente resulta condición necesaria para el inicio de las obras.

**Ministerio de Ambiente**  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gob.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



4. Presentar ante la Dirección Provincial de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires:
  - Informe de Aptitud Ambiental de la obra de celda sanitaria a realizar, elaborado por C.E.A.M.S.E, para su evaluación, resultando condición necesaria para el inicio de las obras de la celda sanitaria.
5. Implementar un Plan de Inclusión Social destinado a los Recuperadores Urbanos del Partido, previa aprobación del mismo por parte de "EL MINISTERIO". Dicho plan deberá ser remitido a la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular dentro de los cuarenta y cinco (45) días de suscripto el presente convenio, pudiendo prorrogarse dicho plazo a pedido de "LA MUNICIPALIDAD", y aceptación expresa de la misma por "EL MINISTERIO", por igual período de tiempo.

El Plan deberá contener al menos:

- a. Relevamiento actualizado de recuperadores que trabajan en la planta de clasificación del Municipio, en recolección en calle y en el Basural a Cielo Abierto objeto de saneamiento -de identificarse allí su presencia-, indistintamente de que realicen este trabajo de manera independiente u organizada.
  - b. La provisión de un espacio de trabajo para los recuperadores relevados, el cual deberá contar con acceso a agua potable y baños completos, y estar equipado con todo lo necesario para garantizar condiciones de trabajo aptas y seguras.
  - c. Esquema de limpieza y mantenimiento del espacio de trabajo provisto y financiamiento de los gastos operativos asociados.
  - d. La provisión periódica de elementos de protección personal e indumentaria y el cuidado de la salud en el trabajo.
  - e. El impulso institucional para la organización de los recuperadores mediante la constitución de una cooperativa de trabajo y/o la incorporación de los mismos al plantel municipal.
  - f. Propuesta que garantice un espacio de cuidado para las infancias cuando hubiera presencia de menores de edad acompañando al trabajo a los recuperadores, en articulación con las áreas municipales y provinciales que a los efectos estime corresponder.
6. Gestionar la Celda Sanitaria, para lo cual se requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos:
- a. Utilización de maquinaria específica, pertinente y exclusivamente entregada para la operación del basural, la cobertura periódica y la disposición en la Celda Sanitaria sólo del material de rechazo de los procesos de valorización de las distintas corrientes de residuos, quedando expresamente prohibida la disposición de neumáticos fuera de uso, poda, residuos de la construcción y demolición y otros residuos valorizables.

Ministerio de Ambiente  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gob.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



- b. Designación de personal específico y exclusivo, formado y capacitado, para la operación en la Celda. A tal efecto deberán realizar los cursos, talleres y capacitaciones que la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular disponga.
- c. Destinar presupuesto específico para la operación de la celda que contemple:
- La cobertura de gastos operativos tales como sueldos de operarios de la celda, gastos en combustibles y mantenimiento operativo y/o reparación de la maquinaria, equipamiento necesario y cualquier otro gasto derivado de la operatoria normal y habitual de la Celda Sanitaria.
  - La construcción de un cerco perimetral en el predio donde se construya la Celda Sanitaria, en caso de que el Proyecto ejecutivo no lo contemple.
  - La construcción de un puesto de seguridad y control, así como los sueldos del personal asociado para el control de ingreso permanente y seguridad.
7. Destinar la maquinaria entregada y relevada por **"EL MINISTERIO"** que sea apta para su destino a tareas relacionadas directa y/o indirectamente con la gestión de residuos, que sea propiedad de **"LA MUNICIPALIDAD"**, y/o que se encuentre habilitada a su uso, exclusivamente a la **GIRSU** municipal.
8. Gestionar el predio del Basural cerrado en la post clausura, conforme los siguientes lineamientos:
- El predio debe quedar cercado en su totalidad, cubierto de tierra.
  - Mantener una limpieza superficial del mismo, evitando nuevas disposiciones de residuos.
  - No permitir su uso hasta dar cumplimiento al plan de monitoreo previsto como parte de la ejecución **"EL PROYECTO"**.
9. Facilitar las auditorías por parte de **"EL MINISTERIO"** si así se requiriera, y a mantener un sistema de información técnico fluido sobre los avances del **"PROYECTO"** y durante un plazo de tres (3) años una vez finalizado.
10. Presentar informes de avances o documentación en cualquier instancia del proyecto, a requerimiento de **"EL MINISTERIO"**.

**QUINTA: "EL MINISTERIO"** asume el compromiso de realizar las siguientes acciones:

- Ejecutar a través de la **C.E.A.M.S.E**, **"EL PROYECTO"**.
- Asistir técnicamente durante el proceso de desarrollo e implementación de **"EL PROYECTO"** en el territorio y prestar cualquier otro tipo de cooperación técnica, logística y/o material, no pudiendo destinarse a otro objeto que no sea el cumplimiento de los fines del mismo.
- Participar en el proceso de seguimiento de **"EL PROYECTO"** y en el diálogo con los actores sociales involucrados.

**Ministerio de Ambiente**  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gob.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



4. Aprobar, si correspondiera, el Plan de Inclusión Social presentado por **"LA MUNICIPALIDAD"**.
5. Requerir a **"LA MUNICIPALIDAD"** informes de avances o documentación en cualquier instancia de **"EL PROYECTO"**.
6. Realiza controles presenciales sobre la modalidad en que se gestiona el predio del Basural Cerrado, a los fines de relevar el cumplimiento de los lineamientos a los que **"LA MUNICIPALIDAD"** se comprometió a cumplir.
7. Aprobar y certificar la finalización de **"EL PROYECTO"**.

**SEXTA:** En todo evento público que **"LA MUNICIPALIDAD"** realice en función a **"EL PROYECTO"**, tendrá la obligación de mencionar a **"EL MINISTERIO"** y comunicar previamente la acción para evaluar el acompañamiento por parte de esta Cartera Ministerial o quien ella disponga. En todas las publicaciones y en los materiales de difusión o promoción a que den lugar los resultados totales o parciales logrados con apoyo, deberá citarse explícitamente que **"EL PROYECTO"** en cuestión es financiado por **"EL PROGRAMA"** de la Subsecretaría de Residuos Sólidos Urbanos y Economía Circular del Ministerio de Ambiente de la provincia de Buenos Aires. Para la realización de piezas gráficas, se deberán descargar los logos oficiales desde los sitios de **"EL MINISTERIO"** destinado a tal fin.

**SÉPTIMA:** El presente **CONVENIO** no implica un compromiso de aporte de fondos. Las acciones y actividades complementarias que **"LAS PARTES"** realicen en el marco de este **CONVENIO**, serán instrumentadas y definidas mediante Actas Complementarias a suscribir entre **"LAS PARTES"**, las que se considerarán celebradas al amparo del presente. En dichas Actas se establecerán la naturaleza, términos y alcance de las actividades a realizar, sus objetivos, planes de trabajo y plazos de ejecución, los responsables de la dirección y ejecución de las actividades y toda otra cuestión que consideren pertinente incluir. Toda modificación que se efectúe al presente **CONVENIO**, se realizará de mutuo acuerdo entre **"LAS PARTES"** y se formalizará mediante la suscripción de adendas.

**OCTAVA:** La Dirección Provincial de Economía Circular, o el área que en el futuro la sustituya, realizará un monitoreo desde el inicio hasta el final de la implementación, de manera de poder contar con un estado actualizado del avance de **"EL PROYECTO"** y en los compromisos y obligaciones asumidos por parte de **"LA MUNICIPALIDAD"**.

**NOVENA:** **"EL MINISTERIO"**, a través de la Dirección Provincial de Economía Circular, comunicará a **"LA MUNICIPALIDAD"** cualquier modificación de informe de avance, auditoría y/o notificación pertinente a cambios en **"EL PROYECTO"**.

**DÉCIMA:** **"EL MINISTERIO"**, sin necesidad de autorización, permiso o cualquier manifestación de voluntad previa por parte de **"LA MUNICIPALIDAD"**, podrá encomendar la realización de Auditorías Técnicas que considere necesarias, con el objeto de verificar el correcto cumplimiento de los compromisos asumidos por parte de **"LA MUNICIPALIDAD"**.

**DÉCIMO PRIMERA:** **"EL MINISTERIO"** se reserva el derecho de rescindir el presente, en el caso de comprobarse el incumplimiento por parte de **"LA**

Ministerio de Ambiente  
Calle 12 y 53 Torre 2, Piso 14  
Buenos Aires, La Plata  
Tel. 429 - 5579  
ambiente.gba.gob.ar

MINISTERIO DE  
AMBIENTE



GOBIERNO DE LA  
PROVINCIA DE  
**BUENOS  
AIRES**



**MUNICIPALIDAD**” de uno o varios de los compromisos y obligaciones que surgen del presente convenio.

**DÉCIMO SEGUNDA: “LA MUNICIPALIDAD”** se compromete a mantener indemne al ESTADO PROVINCIAL por cualquier reclamo, demanda, sanción, juicio, daño, pérdida y/o cualquier otro concepto, incluyendo multas, costas judiciales y honorarios profesionales que resulten como consecuencia de los compromisos acordados en la presente y por todos aquellos por las cuales **“LA MUNICIPALIDAD”** deba responder.

**DÉCIMO TERCERA:** En caso de conflictos, **“LAS PARTES”** se someten a la jurisdicción de los juzgados en lo contencioso administrativo del Departamento Judicial La Plata con prescindencia de cualquier otro fuero o jurisdicción que pudiera corresponder y constituyen los domicilios mencionados en el encabezado, donde se tendrán por válidas todas las comunicaciones que se cursen.

**DÉCIMO CUARTA:** El presente convenio entrará en vigencia a partir de la fecha de su aprobación, conservando la misma hasta tres (3) años posteriores a la finalización de la ejecución de **“EL PROYECTO”**.

En prueba de conformidad, **“LAS PARTES”** suscriben el presente en dos (2) ejemplares de un mismo tenor y efecto.

Mg. Daniela VIKAR  
Ministra  
Ministerio de Ambiente de la  
Provincia de Buenos Aires

**MINISTRA DE AMBIENTE**

RICARDO JOSÉ ALESSANDRO  
INTENDENTE  
MUNICIPALIDAD DE BALTO

**INTENDENTE**





GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
2023 - Año de la democracia Argentina

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Convenio**

**Número:**

**Referencia:** Convenio Específico de Fortalecimiento de la GIRSU Municipal celebrado entre el Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y la Municipalidad de Salto.

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 8 pagina/s.

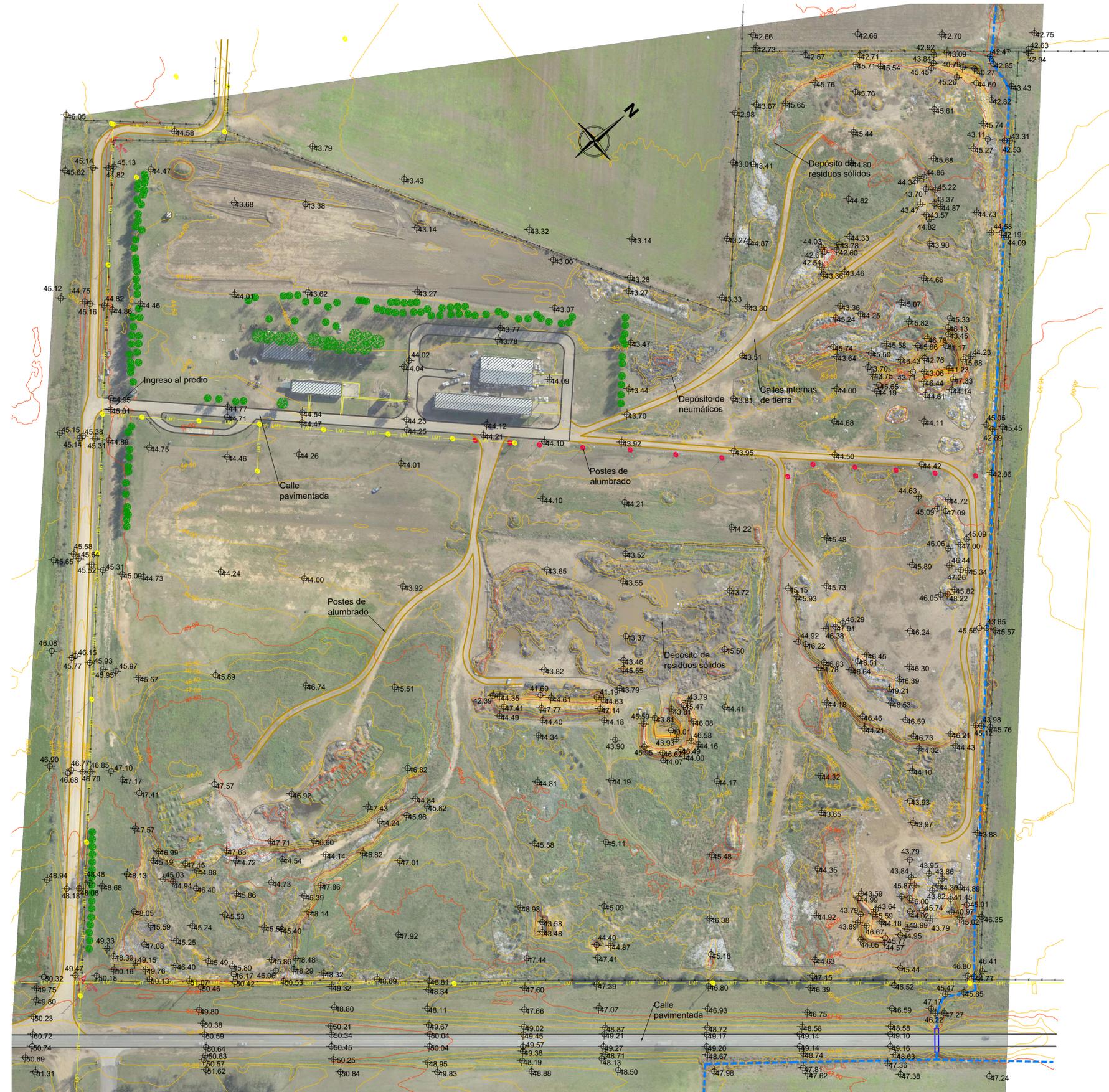
Digitally signed by GDE BUENOS AIRES  
DN: cn=GDE BUENOS AIRES, c=AR, o=MINISTERIO DE JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS BS AS,  
ou=SUBSECRETARIA DE GOBIERNO DIGITAL, serialNumber=CUIT 30715471511  
Date: 2023.06.15 10:18:35 -03'00'

Digitally signed by GDE BUENOS AIRES  
DN: cn=GDE BUENOS AIRES, c=AR, o=MINISTERIO DE  
JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS BS AS,  
ou=SUBSECRETARIA DE GOBIERNO DIGITAL,  
serialNumber=CUIT 30715471511  
Date: 2023.06.15 10:18:33 -03'00'

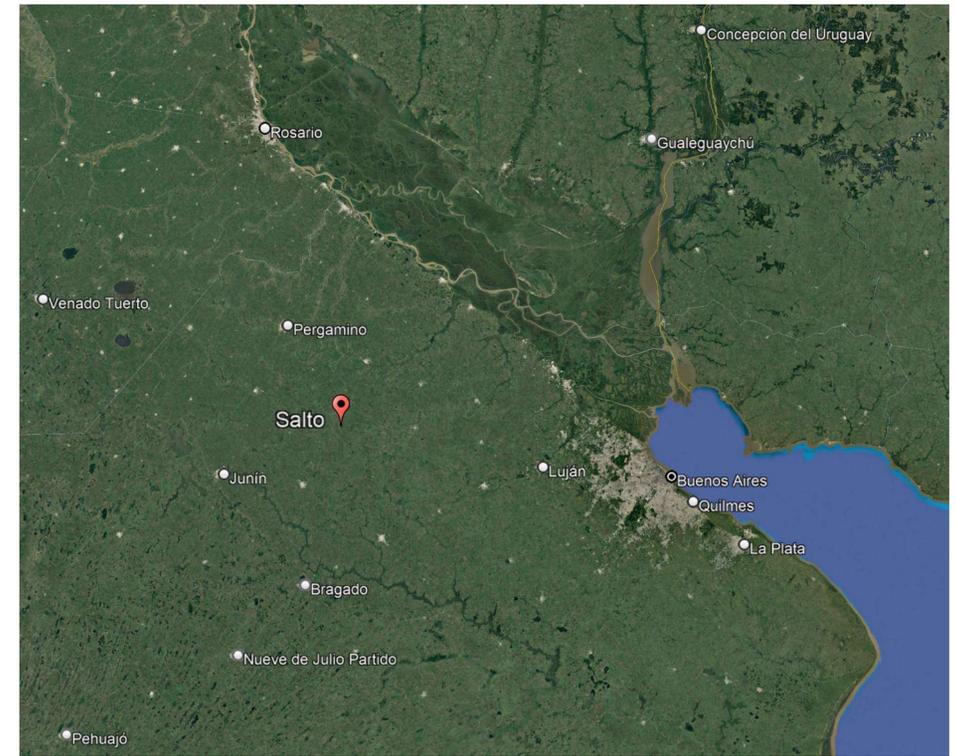
## **ANEXO 2. Ubicación geográfica y Relevamiento Planialtimétrico**

SALTO

Planimetría de Relevamiento. Esc: 1:1250



Ubicación general. s/Esc.



Ubicación del predio. s/Esc.



REFERENCIAS	
	PUNTOS FIJOS
	PUNTOS DE RELEVAMIENTO
	CURVAS DE NIVEL cada 2.5 metros
	CAMINO DE TIERRA
	CUNETA
	CURVAS DE NIVEL cada 0.50 metros
	CALLES PAVIMENTADAS
	CERCO OLIMPICO
	ALAMBRADO
	ZONAS CON RESIDUOS
	CONSTRUCCIONES EXIST.
	PAVIMENTO
	ÁRBOLES
	POSTES DE ILUMINACIÓN
	POSTES DE LÍNEAS DE TENSION
	LÍNEAS DE ELECTRICIDAD

**SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5**  
**MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07**

COMITENTE:

ALEJANDRO M. BOBEDA  
 SUBGERENTE DE DESARROLLO Y DIRECCIÓN DE RECURSOS CEAMSE

PLANILLA PUNTOS FIJOS			
	NORTE	ESTE	COTA IGN
PF1	6207718.11	5479631.81	45,460
PF2	6207395.01	5479982.82	50,506

*Lic. Carolina Fiorito*

<b>Proyecto RSU - Salto</b> Planimetría de Relevamiento		PLANO Nº: <b>PL01</b>
FECHA: Junio 2023	REVISIÓN: <b>A</b>	ESCALAS: Horizontal: Indicada Vertical: Indicada

FORMATO BMM A1 ( 841 mm x 594 mm)

## **ANEXO 3. Plano Catastral y título del predio cantera**

SALTO

### **TABLA DE CONTENIDOS**

**3.1 ADQUISICIÓN INMUEBLE DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

**3.2 PLANO CATASTRAL**

**3.3 ESCRITURA DEL PREDIO**

# 004/2011 - ADQUISICION INMUEBLE PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS URBANO.-

*Publicado el 25 marzo, 2011*

EXPEDIENTE N° 262-E-2010

...VISTO

La necesidad de dar un ordenamiento a la recolección y transporte de los residuos sólidos de nuestra ciudad y lo actuado en el Expediente Administrativo N° 262-E-2010 iniciado por Mensaje N° 211/10 del Departamento Ejecutivo por el que tramita la adquisición de un inmueble en zona rural o municipal con destino a una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos, al haber colapsado el basural existente a cielo abierto; y

...CONSIDERANDO

QUE conforme a la Ley Orgánica de Municipalidades, se especifica que son atribuciones y deberes del Honorable Concejo Deliberante Municipal dictar las Ordenanzas sobre la higiene general del municipio;

QUE esta ciudad ha aumentado notablemente la generación de residuos domiciliarios y de todo tipo debido al incremento demográfico y al aumento de distintos emprendimientos comerciales e industriales;

QUE es necesario llevar a cabo un ordenamiento de los residuos, y en principio determinar y clasificar los tipos de residuos y los distintos generadores;

QUE está vigente la Ordenanza 191/10 que brinda el marco regulatorio de los Residuos Sólidos Urbanos;

QUE atento la complejidad del tema y la cantidad y tipos de residuos y tratamientos propician generar una Ordenanza marco que permita adquirir un predio acorde al tamaño del proceso productivo que minimiza nuestros residuos y permita canalizar las gestiones tendientes a efectuar el saneamiento y clausura definitiva del Basural a cielo abierto existente;

QUE la Dirección de Servicios Urbanos conjuntamente con la Dirección de Producción Municipal, articulan y planifican integrar a emprendedores que transforman la materia compostada, en sustrato para desarrollar plantas frutales, invernáculos y viveros dentro del mismo predio, a los fines de aprovechar el recurso sin erogar gastos de flete;

QUE la cantidad de materia orgánica "compos", excederá la capacidad productiva y de acopio del municipio y se pretende integrar a micro-emprendedores para contribuir a formar mano de obra y empleo genuino dándole valor agregado al sub-producto de los residuos;

QUE un terreno de mayor extensión nos permitiría extender la vida útil del proceso y la sustentabilidad del mismo;

QUE se ha recibido una oferta de venta por un lote de 12.4 Has. que ha superado la etapa de evaluación considerada en acto administrativo de licitación pública para tales fines;

...POR ELLO

El Honorable Concejo deliberante de Salto, en uso de las atribuciones que le son propias sanciona la siguiente:

## ORDENANZA

-

ARTICULO 1º - AUTORÍCESE al Departamento Ejecutivo Municipal a adquirir por la suma de PESOS QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL (\$599.000), una fracción de 12,4 hectáreas complementarias

de otras 11 hectáreas adjudicadas por el Municipio en el marco del proceso licitatorio llevado a cabo a los fines de la Adquisición de un inmueble en zona rural con destino a una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, tramitado mediante Expte. HCD N° 262-E-2010 y D.E. N° 4099-26890/10, Licitación Pública N° 05/10, lo que hacen una superficie total de 23,4 hectáreas que conforman la Parcela 348-e designada en plano 67-36-68, la cual consta de las siguientes medidas y linderos: 528,79 mts. al Este, lindando con Ruta Provincial Salto Arrecifes en medio con los lotes 350-e y 305-f; 472.385 mts. al Sud, calle en medio con parcela 367; al Este línea quebrada con tramo D-E 59,60 mts., E-F 6m, F-G 308, 10 mts. de ahí arranca una línea al Sud de 150 mts. lindando con parcela 349 y al Oeste 134,15 mts. lindando con parcela 348-c; Nomenclatura Catastral: Circunscripción V, Parcela 348-e, Partida Inmobiliaria N° 15.232, destinándose el terreno descripto a la implantación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos y cumplimiento de los fines previstos en las consideraciones previas.-

ARTICULO 2º - APRUEBASE en todos sus términos el Boleto de Compra Venta suscripto ad referéndum por el Departamento Ejecutivo Municipal en fecha 04 de Febrero de 2011 obrante a fs. 342 del Expediente Administrativo D.E. N° 4099-26890/10 / H.C.D. 262-E-2010.-

ARTICULO 3º - AUTORICESE al Departamento Ejecutivo al pago de la suma mencionada en el Artículo 1º, con cargo a la siguiente imputación presupuestaria: Jurisdicción: 11101001000 Conducción Superior; Apertura programática: 22.51.00 Construcción Planta Residuos Sólidos Urbanos; Partida parcial: 4.1.1 Tierra y terrenos; Fuente de financiamiento: 132 De origen provincial; Rubro afectación 1750101 Fondo Tratamiento y Disposición Final de Residuos.-

ARTICULO 4º - AUTORÍCESE al Departamento Ejecutivo a suscribir todos y cada uno de los instrumentos legales que correspondan, tendientes a lograr la escrituración del bien mencionado en el Artículo 1º.-

ARTICULO 5º - Comuníquese al Departamento Ejecutivo a sus efectos; insértese copia en el Registro Oficial y Digesto; cumplido archívese.-

Dado en la Sala de Comisiones del Honorable Concejo Deliberante de Salto, a los veinticinco días del mes de Marzo del año dos mil once.-

-  
-  
-  
-  
-  
-  
-

ORDENANZA N° 004/2011

1. Concejo Deliberante Municipal

(2741) Salto ( Bs. As. )

////////////////////

EXPEDIENTE N° 262-E-2010

-

ENTRADAS

Reingresado en Sesión Extraordinaria de fecha 25 de Marzo de 2011.

SALIDAS

Solicitado su tratamiento sobre tablas y aprobado en mismo el proyecto fue aprobado en general y en particular por la unanimidad del Honorable Cuerpo.-

Se envió copia al Departamento Ejecutivo con fecha 30 de Marzo de 2011.-



PROVINCIA DE BUENOS AIRES.  
PARTIDO: SALTO.

67 - 68  
MUNICIPIO DE ORIZEN -  
V. RURAL 348-360, 360-3  
IMP. INMOBILIARIO  
PARR. 635-684 y 4208

LUGAR: RURAL.  
OBJETO: MEDICION, UNIFICACION Y NUEVA DIVISION  
PROPIETARIO:

Maria Luisa; Julia Agustina; Pedro Francisco; Inés Virginia; Emilio Luis; Camilo Juan; Hermelinda Hilda Lidia Elena y Armando Oscar PALLI y GALLI, c/ n

INSO. DE DOMINIO: D. de H. Nº 3776/964 y relación Nº 140 y 141/922 -  
BIEN: LOTE DE CAMPO Nº 2 LOTES DE CAMPO Nº 3 DEL PLANO AGREG. A LA INSC. 141/922

NOTAS:  
1. SE DEBE CONSTATAR QUE DEBEN SER LAS PERSONAS QUE RESULTE Y TOMAR 100 CM.  
2. METRO EN LA BANDA SUPERIOR DEL CURSO ORDINARIO DEL RIO SALTO, NO SE  
PODRAN LEVANTAR CONSTRUCCIONES DE CARACTER ESTABLES. - PLANO NO  
DEBERA CONSULTARSE A LA DIRECCION DE HIDRAULICA, TODA VEZ QUE SE  
PROTEJA UNA VEZ DIVISION, SEREN LAS PARCELAS QUE SE ORIGINAN POR  
LA PRESENTE -  
3. EXPT. DE CONSULTA A HIDRAULICA 2865-6897-901 -  
ANGULOS NO INDICADOS SON RECTOS O SUPLEN.  
(1) GALLI Y FISOMI.

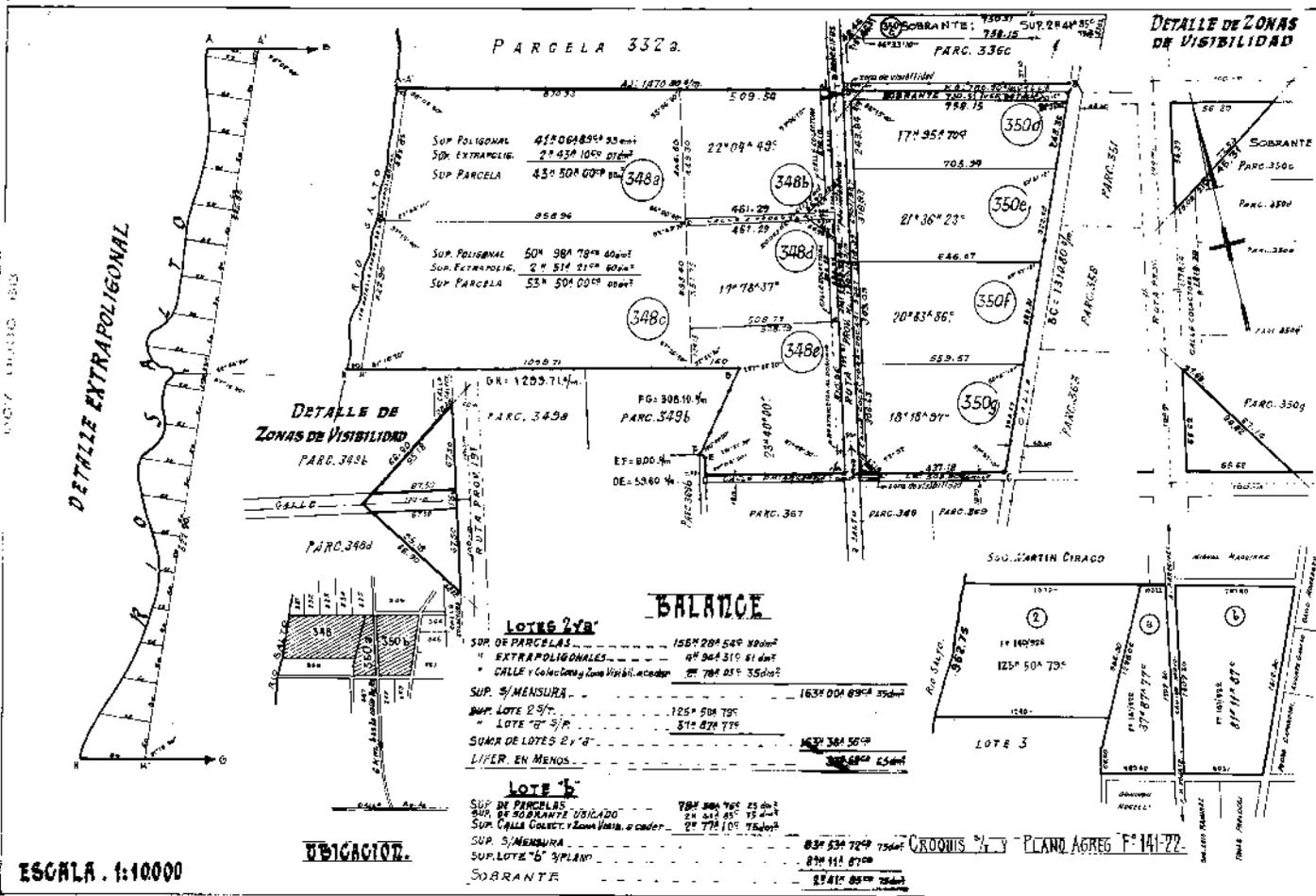
ALBERTO CROONIS.  
FORMA. INC. MATRICULA 9800  
BUENOS AIRES - SALTO - (6)

FECHA DE MEDICION:  
MARZO DE 1967.

HONORARIOS \$ 20.000.- (2 de gastos)  
CANT. DE PARCELAS: 3

NOMENCLATURA CATASTRAL.  
PARTIDO: SALTO  
CIRCUNSCRIPCION - V.  
SECCION RURAL.

M.O.P. DIRECCION DE GUBERNACION  
INTEGRACION DE PLANOS  
PLANO AGREGADO EN LA RESOLUCION Nº 13 FEB 1978  
MUNICIPIO DE ORIZEN - V. RURAL  
IMP. INMOBILIARIO



**BALANCE**

<b>LOTE 2 "a"</b>	
SUP. DE PARCELAS	158' 204' 549' 88dm <sup>2</sup>
" EXTRAPOLIGONALES	4' 364' 319' 81 dm <sup>2</sup>
" CALLE Y Colocacion Zona Visible, acedero	2' 704' 81' 35dm <sup>2</sup>
SUP. S/ MEDICION	163' 004' 634' 35dm <sup>2</sup>
SUP. LOTE 2 "a"	125' 504' 79'
" LOTE 2 "b"	37' 694' 77'
SUMA DE LOTES 2 "a" y "b"	163' 364' 56'
L/PER. EN MENOS	38' 684' 45dm <sup>2</sup>
<b>LOTE 3 "a"</b>	
SUP. DE PARCELAS	704' 304' 704' 25 dm <sup>2</sup>
SUP. DE SOBANTES "SALTO"	24' 344' 85' 15 dm <sup>2</sup>
SUP. CALLE GORET Y Zona Visible, a cedero	24' 714' 105' 15dm <sup>2</sup>
SUP. S/ MEDICION	834' 534' 724' 75dm <sup>2</sup>
SUP. LOTE 3 "a" y PLAN	814' 114' 87dm <sup>2</sup>
SOBANTE	224' 424' 70dm <sup>2</sup>

ESCALA 1:10000

UBICACION.

COMPRVENTA DE INMUEBLE E HIPOTECA

OTORGADA POR

CERAMICA SALTO S.A.

A FAVOR DE

MUNICIPALIDAD DE SALTO





ACTUACION NOTARIAL

GAA16524554

GUILLERMO OMAR ROMANO  
MAT. 5063  
NOTARIO



Fº 647

1 ESCRITURA NUMERO DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO.=  
 2 COMPRAVENTA DE INMUEBLE E HIPOTECA: CERAMICA SALTO S.A  
 3 a MUNICIPALIDAD DE SALTO.= En la ciudad de Salto, provincia de  
 4 Buenos Aires, a tres de diciembre del año dos mil once, ante mí,  
 5 Guillermo Omar ROMANO, Notario titular del Registro número DOS del  
 6 Partido de Salto, COMPARECEN: Ricardo Oscar SAAD, libreta de  
 7 enrolamiento 4.682.551, argentino, nacido el 30 de enero de 1940,  
 8 viudo de primeras nupcias de Luisa María Di Sillo, domiciliado en Entre  
 9 Ríos 311, Piso 3, Dpto B., de la ciudad de Rosario, Pcia de Santa Fe y  
 10 Oscar René BRASCA, libreta de enrolamiento número ~~8.874~~ /364/ 971,  
 11 soltero, argentino, nacido el 15 de enero de 1951, hijo de Segundo  
 12 Brasca y Helma Adela Crespo, domiciliado en Libertador General San  
 Martín sin número de Inés Indart, de este Partido de Salto; los compa-  
 recientes son hábiles para este acto, el señor Brasca de mi  
 conocimiento y al señor Saad lo identifiqué con el documento citado que  
 en original me exhibe y de cuyas partes pertinentes agregé fotocopias y  
 concurren a este acto en nombre y representación de: el señor Saad de  
 " CERAMICA SALTO S.A." , CUIT 30-070951024-6 con domicilio  
 legal en calle Entre Ríos 311 piso 3 Dpto B., de la ciudad de Rosario,  
 Provincia de Santa Fe, personería que justifica así como la existencia y  
 capacidad legal de la sociedad con a) estatutos sociales que se o-  
 torgaron en la ciudad de Rosario, por instrumento privado, el día 8 de  
 agosto de 2006, que se inscribió el 6 de setiembre del mismo año al  
 Tomo 87 Folio 8510 nro. 434 del Registro Público de Comercio de  
 Rosario, b) Acta de Asamblea General Ordinaria número 12 del 25 de

78  
 ARTURO SANTA MAHINA  
 Gestor Administrativo  
 Mat. 3712  
 Tel. Fax 0221 4920849

LO  
 JPRP PCIA. BUENOS AIRES  
 01 1600626/6 14/12/2011  
 08:20:57 me10 LP0096



# ACTUACION NOTARIAL

GAA16524555

GUILLERMO CMA  
MAT. 506  
NOTARIO



Fº 695

1 contribuyentes impuesto inmobiliario 15.232.= Valuación Fiscal \$  
2 60.021,- Valuación Fiscal para Impuesto al Acto \$ 175.825, según  
3 certificado de catastro número 9.716.535.- LE CORRESPONDIÓ en  
4 igual extensión por compra que hizo a Cornelio Guillermo Wouters,  
5 Roberto Héctor Forcat y Arturo Emilio Segade, según escritura 31  
6 otorgada en la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, ante el  
7 escribana Marisa Alejandra Oviedo y en el registro 441 a su cargo, con  
8 fecha 1 de febrero de 2008, la que se inscribió en el Registro de la  
9 Propiedad en La Plata el 3 de abril de 2009, en la matrícula 6676, en el  
10 Registro del Partido de Salto, todo lo que así resulta del testimonio que  
11 tengo a la vista y al cual pongo nota de la presente, doy fe.= La  
12 vendedora no tiene inhibición para disponer de sus bienes y el inmueble  
13 deslindado cuyo dominio consta, no adeuda impuestos fiscales, muni-  
14 cipales, ni de ninguna otra clase, no reconoce embargo, locación,  
15 hipoteca, ni ningún otro derecho real o gravamen, ni lo afectan las leyes  
16 4564, 14005 y 14394, todo lo que en lo pertinente esta comprobado con  
17 los certificados respectivos, habiéndose expedido los del Registro de la  
18 Propiedad, que se agregan, 10 de noviembre último, el dominio con el  
19 número 16328/8 y el de inhibición con el número 16324/3.= Bajo de ta-  
20 les conceptos se realiza esta compraventa por el convenido precio total  
21 de UN MILLON CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS  
22 PESOS, de cuyo importe la vendedora recibió antes de este acto, la  
23 suma de SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL CINCUENTA Y TRES PESOS  
24 de la siguiente forma: \$ 336.400 mediante transferencia efectuada en el  
25 Banco de la Provincia de Buenos Aires, Sucursal Salto el 11 de febrero



# ACTUACION NOTARIAL

GAA16524556

GUILLERMO OMAR ROMERO  
MAT. 5063  
NOTARIO



1 CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS PESOS ( \$  
 2 427.500), lo abonará la compradora de la siguiente forma: QUINCE  
 3 MIL NOVECIENTOS pesos (\$ 15.900) en el mes de enero de 2012;  
 4 NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS (\$98.400) en 6 cuotas  
 5 mensuales iguales y consecutivas de dieciséis mil cuatrocientos pesos  
 6 cada una para el semestre comprendido entre los meses de febrero de  
 7 2012 a julio de 2012; CIENTO UN MIL CUATROCIENTOS PESOS  
 8 (\$101.400) en 6 cuotas mensuales iguales y consecutivas de dieciséis  
 9 mil novecientos pesos cada una para el semestre comprendido entre los  
 10 meses de agosto de 2012 a enero de 2013; CIENTO CUATRO MIL  
 11 CUATROCIENTOS PESOS (\$104.400) en 6 cuotas mensuales iguales y  
 12 consecutivas de diecisiete mil cuatrocientos pesos cada una para el  
 13 semestre comprendido entre los meses de febrero de 2013 a julio de  
 14 2013; y CIENTO SIETE MIL CUATROCIENTOS PESOS (\$107.400) en 6  
 15 cuotas mensuales iguales y consecutivas de diecisiete mil novecientos  
 16 pesos cada una para el semestre comprendido entre los meses de  
 17 agosto de 2013 a enero de 2014 todo sin interés.- En consecuencia la  
 18 vendedora transmite a la compradora todos los derechos de propiedad,  
 19 posesión y dominio que sobre lo vendido tenía y le correspondían, obli-  
 20 gándose asimismo por la evicción y saneamiento con arreglo a dere-  
 21 cho.= La vendedora declara que le corresponde pagar el Impuesto a las  
 22 Ganancias, por lo que le efectuó retención de la suma de \$ 34.032 en tal  
 23 concepto.- Enterado el representante de la compradora del contenido  
 24 de esta escritura de venta otorgada a su favor, dice: a) que la acepta; b)  
 25 que ya se encuentra en posesión del inmueble adquirido por la tradición

PROTOCOLO



# ACTUACION NOTARIAL

GAA16524557

GUILLERMO OMAR ROJAS  
MAT. 5063  
NOTARIO



Fº 697

PROTOCOLO

1      cirá la caducidad automática de los plazos y hará exigible la totalidad de  
2      la deuda sin necesidad de interpelación alguna.= Igual efecto producirá  
3      la presentación de la deudora en concurso preventivo.= CUARTA: La  
4      deudora no podrá arrendar ni constituir otros derechos reales, ni  
5      reconocer cualquier especie de restricción y limitación que afecte el  
6      goce y la libre disponibilidad del inmueble hipotecado, salvo que medie  
7      consentimiento expreso y por escrito de la acreedora.= Deberán  
8      mantener al día el pago de los impuestos, tasas y contribuciones que  
9      recaen sobre el inmueble gravado y exhibir los comprobantes  
10     respectivos cuando la acreedora lo requiera.= El incumplimiento de  
11     cualquiera de estas obligaciones producirá la caducidad de los plazos no  
12     vencidos, viabilizando la ejecución por el monto adeudado.= Sin  
13     embargo, la acreedora podrá abonar dichos rubros al solo efecto de  
14     sanear el título y hacer mas expeditiva la ejecución, pasando a engrosar  
15     la suma abonada por dicho concepto el monto total reclamado en la  
16     pertinente demanda, sin necesidad de proceder a la ampliación de la  
17     misma.= QUINTA: En caso de mora en cualquiera de los supuestos de  
18     exigibilidad de la deuda, la acreedora procederá a la ejecución judicial  
19     de su crédito.= En caso de ejecución la acreedora designará el mar-  
20     tillero para la subasta y durante el proceso la deudora renuncia a  
21     interponer excepciones, salvo las de pago, quita, espera y remisión,  
22     probadas por documento emanados de la acreedora.= Para el caso de  
23     remate, la deudora acepta que el inmueble hipotecado salga a la venta  
24     con la base de la deuda hasta ese momento, por todo concepto.= En  
25     caso de fracasar el primer remate, la acreedora podrá adjudicarse el



ACTUACION NOTARIAL  
GAA16524558



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

agrego a la presente fotocopias de los boletos de compraventa celebrados el 4/2/2011 y ratificación de los mismos celebrada el 15 de febrero de 2011 y comprobante de pago por \$ 5.672 mediante deposito efectuado en el Banco de la Provincia de Buenos Aires, Sucursal Salto, el 15 de febrero de 2011 a favor de ARBA en pago del Impuesto de Sellos al Boleto de Compraventa, sobre la parte correspondiente a la sociedad vendedora, transacción número 00019664 Cajero 0002584; c) Que Cerámica Salto SA se encuentra en concurso preventivo por Expediente 210/09 que tramita por ante el Juzgado de Primera Instancia en lo Civil y Comercial de la Primera Nominación de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, que en el mismo expediente por Resolución número 2555 del 25 de noviembre de 2010 se aprueba la venta de entre otros el inmueble objeto de la presente, según copia legalizada por la Cámara de Apelación en lo Civil y Comercial de Rosario Pcia de Santa Fe de fecha 3 de febrero de 2011 y resolución 1495 del 1 de julio de 2011 donde declara que se ha cumplido con lo dispuesto en la resolución 2555 de fecha 29 de noviembre de 2010 y su decreto ampliatorio de fs. 284, que en fotocopia agrego.- Leída que les fue, la firman por ante mí, doy fe. = *Estado: 374, 28: vch. Este caso: 364, 29, Bando*

*vd*

GUILLERMO OMAR ROMANO  
MAT. 5053  
NOTARIO

FRUJUGULO



ACTUACION NOTARIAL

BAA09480245



1 CONCUERDA la adjunta fotocopia que lleva mi sello y firma con su matriz que  
 2 pasó por ante mí, notario titular del registro número Dos del Distrito Notarial  
 3 Salto al folio 694 del protocolo del año corriente. Doy fe. Para <sup>/la acreedora/</sup> ~~el cesionario/~~  
 4 expido esta primera copia en 5 fotocopias, que en su original llevan los  
 5 números GAA16524554/5/6/7/8 y el presente que sello y firmo en el lugar y  
 6 fecha de su otorgamiento. *Estado: el cesionario: Ud. del. Santa Cruz.*

*La acreedora: Ud.*

9  
 10  
 11  
 12

GUILLERMO OMAR ROMANO  
 MAT. 5063  
 NOTARIO

13  
 14 AL PRESENTE TESTIMONIO SE LE ANEXA FOLIO DE SGURIDAD NRO.  
 15 7347316.-

16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25

GUILLERMO OMAR ROMANO  
 MAT. 5063  
 NOTARIO

Registro de la Propiedad Inmueble  
de la  
Provincia de Buenos Aires

folio de seguimiento

CORRESPONDE a la primera copia de la escritura N° 254-----  
(Doscientos Cincuenta y Cuatro.)  
del tres- diciembre-- once-----  
de ----- de ----- de dos mil-----  
----- formalizada en 05 fotocopias de los folios de  
Actuación Protocolar números GAA dieciséis millones  
quinientos veinticuatro mil quinientos cincuenta y cuatro  
al GAA dieciséis millones quinientos veinticuatro mil  
quinientos cincuenta y ocho (GAA16524554 y GAA16524558) y  
un folio de Actuación Notarial número BAA0 nueve millones  
cuatrocientos ochenta mil doscientos cuarenta y  
cinco (BAA09480245) = CONSTE. =

GUILLERMO CILAR ROMANO  
MAT. 5063  
NOTARIO



812

con tipo de la

GASTÓN ALEJANDRO ALVAREZ  
Supervisor - Esp. Adm. D.S.R. N° 086/00  
Dpto. Registros y Publicidad Area VIII  
Dcción. Pcial. del Registro de la Propiedad

CONSTANCIA DE REGISTRACION DE ASIENTOS

La Plata, 05 de Enero de 2012

De acuerdo a lo solicitado bajo el número 01 1600626/6  
de fecha 14/12/2011 se realizó la siguiente registración:

INSCRIPCION DE DOMINIO

Partido: SALTO

(067) Matrícula: 006676

RUBRO a) TITULARIDAD SOBRE EL DOMINIO      PROPOR

ASIENTO 10-----  
'MUNICIPALIDAD DE SALTO'-----  
Clave Fiscal 30-99903376-4-----  
COMP-VTA.-----  
Escrit.Nro. 254 del 03/12/2011. Escrib.-  
ROMANO GUILLERMO OMAR Reg. 2(67)-----  
s/certif. 16 16328/8 del 10/11/2011 FS--  
7347317-----  
Present.Nro.1 1600626/6 del 14/12/2011--

RUBRO b) GRAVAMENES, RESTRIC. E INTERDIC

ASIENTO 6-----  
HIPOTECA-----  
Por Pesos 427.500-----  
a/f. de 'CERAMICA SALTO' SA.Clave Fiscal  
30-70951024-6. Domic. Legal en E. Rios--  
311 piso 3 dpto B de ROSARIO, Pcia.:----  
SANTA FE.-----  
Escrit.Nro. 254 del 03/12/2011. Escrib.-  
ROMANO GUILLERMO OMAR Reg. 2(67). FS----  
7347316 s/certif. 16 16328/8 del-----  
10/11/2011-----  
Present.Nro.1 1600626/6 del 14/12/2011.-

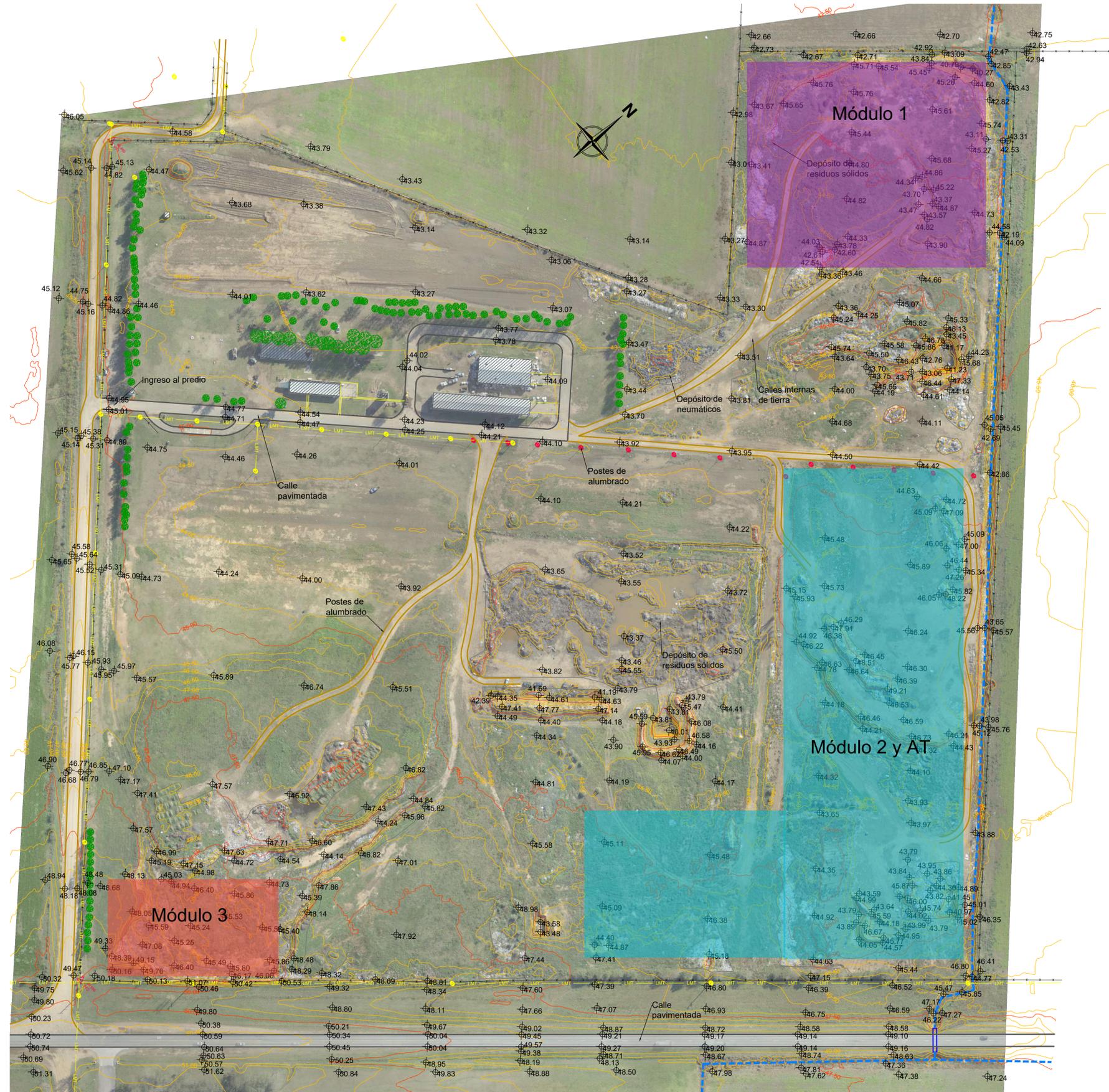
INSC.: 812

.....  
Firma y Sello

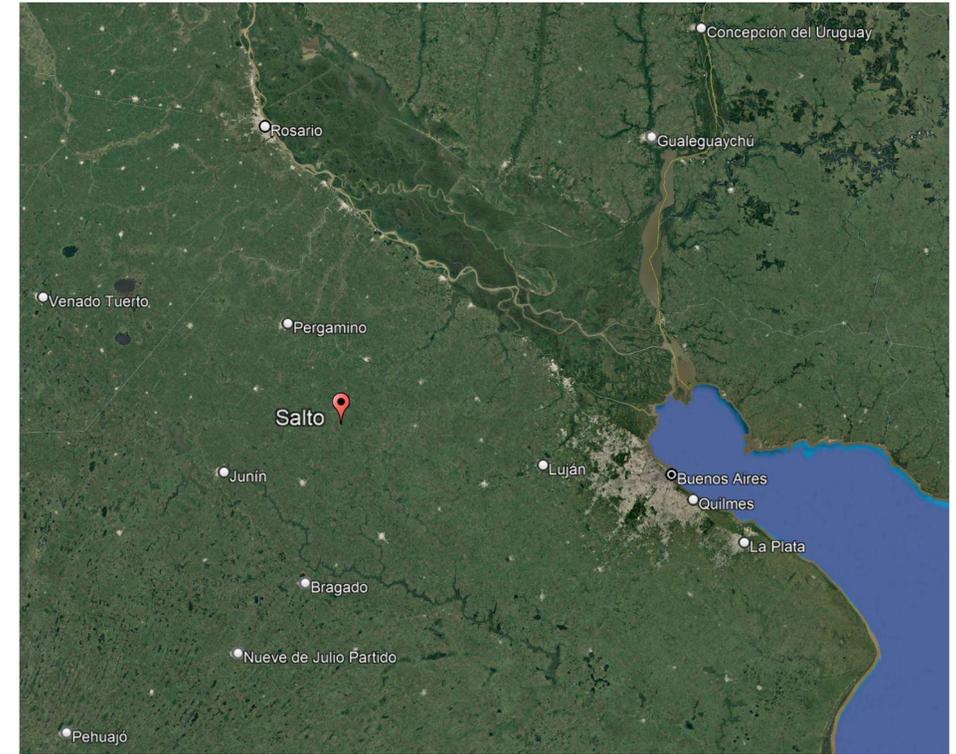
**ANEXO 4. Plano de Ordenamiento  
Ambiental y Área de transición**

SALTO

Planimetría de Relevamiento. Esc: 1:1250



Ubicación general. s/Esc.



Ubicación del predio. s/Esc.



REFERENCIAS	
	PUNTOS FIJOS
	PUNTOS DE RELEVAMIENTO
	CURVAS DE NIVEL cada 2.5 metros
	CAMINO DE TIERRA
	CUNETA
	CURVAS DE NIVEL cada 0.50 metros
	CALLES PAVIMENTADAS
	CERCO OLIMPICO
	ALAMBRADO
	ZONAS CON RESIDUOS
	CONSTRUCCIONES EXIST.
	ÁRBOLES
	POSTES DE ILUMINACIÓN
	POSTES DE LÍNEAS DE TENSION
	LÍNEAS DE ELECTRICIDAD

**SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5**  
**MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07**

COMITENTE:

PLANILLA PUNTOS FIJOS			
	NORTE	ESTE	COTA IGN
PF1	6207718.11	5479631.81	45,460
PF2	6207395.01	5479982.82	50,506

*Lic. Carolina Fiorito*

<b>Proyecto RSU - Salto</b> Planimetría de Relevamiento		PLANO Nº: <b>PL01</b>
FECHA: Junio 2023	REVISIÓN: <b>A</b>	ESCALAS: Horizontal: Indicada Vertical: Indicada

FORMATO BMM A1 ( 841 mm x 594 mm)

## **ANEXO 5. Informe geotécnico**

SALTO

## ESTUDIO DE SUELOS

**Proyecto:** Diseño de sitios de disposición de R.S.U.  
**Localización:** Salto – Provincia de Buenos Aires  
**Fecha:** Diciembre de 2022

### ÍNDICE

1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio
2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones
3. Resumen de los trabajos realizados
  - 3.1. Trabajos de campo
  - 3.2. Ensayos de Laboratorio
4. Análisis físico de la parcela
5. Ambiente geológico del área
6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía
7. Definición de las alternativas de cimentación
8. Conclusiones y Recomendaciones Generales
9. Anexos
  - Plano del predio y emplazamiento de sondeos
  - Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio
  - Ensayos triaxiales UU
  - Anexo fotográfico



## 1. Antecedentes, Objeto y Alcance del Estudio

El presente estudio es consecuencia del proyecto de gestión integral de los residuos sólidos urbanos en localidades de la Provincia de Buenos Aires. Se pretende obtener los parámetros geotécnicos vinculados al diseño de la Ingeniería de los futuros reservorios.

Los objetivos fundamentales son:

- Proporcionar conocimiento de las características geotécnicas del subsuelo de acuerdo con la construcción prevista.
- Conocer y evaluar las posibles problemáticas geotécnicas del área que puedan incidir sobre la futura construcción
- Definir la permeabilidad característica de los estratos analizados.
- Brindar recomendaciones relativas a la excavación de los recintos.

Para la ejecución del presente estudio el Ministerio de Ambiente ha facilitado la documentación necesaria para la correcta situación y definición de los problemas geotécnicos planteados, aportando éste la siguiente información:

- Datos del emplazamiento del sitio
- Especificaciones técnicas particulares.

## 2. Metodología, Normativas de referencia, Acreditaciones

Para la definición del tipo de campaña geotécnica a realizar, se han tenido los siguientes documentos:

- Norma CIRSOC 401
- Normas de ensayos de IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)

La intensidad de los reconocimientos ha quedado establecida en conforme a los requisitos planteados en los Términos de Referencia.

La empresa Justo Domé & Asociados SRL posee la acreditación en la Gestión de la Calidad según norma ISO 9001/2.015, la que viene revalidando anualmente.

## 3. Resumen de los trabajos realizados

### 3.1. Trabajos de campo

Los trabajos de campo realizados para caracterizar el subsuelo del predio han consistido en:

- Sondeos a barreno con avance manual inicialmente previstos en 7,00 m de profundidad, identificados como P1 a P3
- Se ha previsto la colocación de freatómetros con el objetivo de poder controlar el nivel freático a futuro, en cada uno de los sondeos realizados.

- En el interior de los sondeos se han ejecutado ensayos SPT metro a metro desde 0,50 m de profundidad.

Los mencionados trabajos han sido ejecutados por personal y equipamiento de la propia Empresa, con la supervisión técnica de los profesionales del área Geotécnica, y cumplimentando las pautas y procedimientos normalizados que exigen nuestro control de calidad y trazabilidad para los estudios de campo, y las Normas IRAM y CIRSOC.

En los Anexos que acompañan al presente Informe, se indica la ubicación en Planta de los diversos sondeos con sus coordenadas geográficas, y los resultados obtenidos.

Se adjunta además un Reporte Fotográfico de los trabajos realizados.

### **3.1.1. Sistema de perforación utilizado**

#### **Manual**

Por la naturaleza de los suelos atravesados resultó factible en los mantos superiores emplear un procedimiento de avance manual, consistente en penetrar un barreno con rotación aplicando una fuerza a los extremos de una barra horizontal, lo que permitió el llenado de una herramienta helicoidal que se retiraba del pozo al colmatarse, permitiendo obtener muestras alteradas. El movimiento de barras de perforación se efectúa con la ayuda de trípode y poleas.

Este avance se interrumpió cuando se decidió realizar ensayos SPT en el interior del sondeo. La estabilidad de las paredes de la perforación se realizó mediante el empleo de lodo bentonítico procesado con dispositivos ad hoc y movilizado por bomba motorizada, aunque incorporado al sondeo de manera estática.

### **3.1.2. Ensayo SPT**

Los ensayos SPT han respondido a la Norma IRAM 10517/70, y han sido efectuados mediante la hincada de un sacamuestras bipartido (o de Terzaghi) de 2" de diámetro exterior (interior con tubo portamuestras diámetro interno final 35mm), hincado al dejar caer libremente una maza de 140 libras (63,5 kg), desde una altura de 30" (762 mm) sobre la cabeza de golpeo de las barras de sondeo.

Como alternativa para suelos cohesivos se ha utilizado el sacamuestras ideado por el Ing. Oreste Moretto (con zapatas intercambiables y tubos portamuestras de PVC).

De los ensayos realizados en arenas entre el N (SPT) y el N' del sacamuestras de zapatas intercambiables se llegó a la siguiente relación experimental:

$$N(SPT) = 0,8 \cdot N'$$



### 3.1.3. Medición del nivel del agua subterránea

Durante las labores de campaña se efectuó la determinación instantánea de la lámina subterránea. Los niveles fueron detectados, desconociéndose su régimen de variación y/o alturas máximas por la naturaleza del estudio realizado. Se presentan en el cuadro siguiente las profundidades halladas:

Sondeo	Prof. (m)
P1	5.50 m
P2	3.80 m
P3	4.05 m

### 3.2. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de Laboratorio realizados para la identificación de los distintos suelos y determinación de los parámetros geotécnicos más relevantes en el estudio de la cimentación, han consistido en:

- Granulometría (vía húmeda)
- Límites de Atterberg (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna
- Ensayo de permeabilidad a carga variable y carga fija

## 4. Análisis Físico de la Parcela

### 4.1. Situación de la parcela

La parcela objeto del estudio se sitúa en la localidad de Salto, en un área rural, no tan alejada del casco urbano.

### 4.2. Morfología del lote

El sector analizado posee forma rectangular, de amplias dimensiones, aledaño a otros reservorios activos

#### 4.3. Topografía del predio

Las cotas de boca de los sondeos se han referido a un punto fijo ubicado en el borde de hierro de la balanza de pesaje, al que se asignó una cota arbitraria de + 50.-m resultando que las bocas de pozos se encuentran entre 0.83 m y 1,69 m por debajo (vale decir que entre sondeos existe una diferencia máxima de 0.86 m).

### 5. Ambiente geológico del área

Las características estructurales del territorio provincial están dominadas por la presencia de estructuras de *tipos distensivo*, vinculadas a la formación de las diferentes cuencas que se encuentran en ella y en zonas aledañas. Las mismas se hallan relacionadas a la fragmentación de Gondwana y la formación del Océano Atlántico desde el Cretácico. Consecuentemente, si bien se trata de un margen continental de tipo pasivo, las estructuras son importantes y la tectónica ha seguido hasta tiempos recientes, pudiendo incluso encontrarse activa en algunos casos. Asimismo, los sistemas serranos antiguos muestran sus propias estructuras, las que han sido reactivadas en diferentes momentos del Mesozoico y Cenozoico, ya sea por la influencia de la evolución de las cuencas antes señaladas como por respuesta a las diferentes fases de la Orogenia Andina.

En el territorio provincial se pueden diferenciar varios conjuntos morfo-estructurales positivos y cuencas, cada una con su específica asociación de estructuras y evolución tectónica. Como elementos positivos (o elevados) se encuentran, de norte a sur:

1) Alto del Río de la Plata (o Umbral de Martín García, 2) Sistema de Tandilia, 3) Sistema de Ventania, 4) Macizo Norpatagónico.

La estructura de los mismos es previa a la Apertura del Océano Atlántico. Un quinto elemento positivo de basamento se encontraría en la zona O y SO de la provincia, correspondiendo al Alto de Catrilo-Saliqueló y al Máximo de Rivera-Darragueira.

Por su parte, los elementos negativos (o deprimidos) son: 1) Cuenca del Salado (y su continuación al este, en plataforma, como Cuenca de Punta del Este), 2) Cuenca de Claromecó, 3) Cuenca del Colorado, 4) Cuenca de Macachín-Quehue, 5) Cuencas de Rosario-Laboulaye y subcuencas menores (como la de Lincoln), 6) Lineamiento Vallimanca (existe controversia sobre su origen y caracterización). Salvo este último, todas las cuencas antes nombradas se asocian a la formación del Océano Atlántico.

La Llanura Pampeana es una unidad heterogénea de muy bajo relieve relativo, debido principalmente al accionar del proceso eólico, configurando una planicie loessica plio-pleistocena. Más del 90% se encuentra por debajo de los 200 m y las máximas alturas se ubican por encima de los 1200 m y se localizan en las Sierras Australes (máxima altura Co. Tres Picos), mientras que las Sierras Septentrionales (que incluyen las de Tandil, Balcarce,

Azul y Bayas, entre otras) no superan los 500 m. El relieve es marcadamente plano y las pendientes regionales son bajísimas salvo en los sectores serranos y peri-serranos.

Los procesos geomorfológicos que han actuado en el pasado y lo siguen haciendo en el presente son: *i) Proceso fluvial ii) Proceso eólico iii) Proceso litoral-marino.*

Cada uno de ellos ha impreso su particular sello, a la vez que las fluctuaciones climáticas han implicado variaciones en las intensidades de cada uno de ellos. La configuración morfo-estructural de la provincia y la presencia de diferentes estructuras y litologías, tanto en profundidad como en superficie, han condicionado el accionar de los procesos antes señalados. El control estructural ha sido tanto pasivo como activo, dependiendo de los diferentes sectores considerados y los distintos momentos geológicos. Los suelos presentes son principalmente horizontes argílicos y cálcicos y petrocálcicos correspondientes a calcretes o toscas. Los factores que han controlado la evolución geomórfica de esta región en el Pleistoceno-Holoceno son: **el depósito de potentes acumulaciones de loess, las oscilaciones del nivel del mar (ingresiones-regresiones), y la pedogénesis (o sea la formación de suelos), factores éstos estrechamente vinculados a los cambios climáticos ocurridos en el pasado.**

La región considerada, en general exhibe baja pendiente regional hacia el litoral atlántico y los ríos Paraná y de la Plata. La planicie loésica está modificada parcialmente por el accionar del proceso fluvial, por las ingresiones marinas cuaternarias en la zona costera y por eventos de acumulación eólica arenosa. Un aspecto destacado de la región es la ausencia casi total de afloramientos rocosos y materiales más antiguos que el Plioceno, salvo en los sistemas serranos septentrionales y australes de Buenos Aires. El Neógeno y el Cuaternario se han caracterizado por la alternancia de eventos secos y fríos con otros húmedos y cálidos. En los primeros han predominado los eventos de acumulación de loess y, en las zonas periféricas la acumulación de arenas eólicas. En los períodos húmedos ha predominado la pedogénesis, (formación de suelos), con una limitada acción fluvial que ha modificado solo parcialmente las morfologías eólicas debido al bajo relieve relativo. La presencia de numerosos niveles de paleosuelos cuaternarios es una característica de la región y, entre ellos la presencia de horizontes petrocálcicos (toscas) que han jugado un importante papel en la evolución geológica-geomorfológica posterior. En las zonas costeras es posible observar rasgos geomorfológicos y depósitos marinos que evidencian las fluctuaciones del nivel del mar.

La principal característica del accionar del proceso eólico es la formación de una Planicie Loésica. Es posible diferenciar tres unidades: *i) Planicie loésica ondulada, ii) Planicie loésica inter-serrana y Planicie loésica (superficie fini-pampeana) con cobertura de dunas.*



Dunas del Litoral marino

La llanura en la cual se encuentra la mayor parte del AMBA, el Gran La Plata y, hacia el norte incluye las ciudades de Campana, Zárate, Baradero, San Pedro, Ramallo, Luján y Mercedes, entre otras, extendiéndose hasta el Gran Rosario es desde el punto de vista geo-mórfico una Planicie Loésica, en la cual se concentra más de la mitad de la población de nuestro país. Los procesos fluviales que actuaron y actúan en esa planicie loésica son los que caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada.

La Planicie Loésica constituye una zona relativamente alta respecto de la Cuenca del Salado y la Pampa Deprimida. En esta planicie tienen sus nacientes los cursos fluviales que vuelcan sus aguas hacia el norte, en el Río de la Plata y el río Paraná y las que lo vuelcan hacia el sur, en los ríos Salado y Samborombón, ubicados en la Pampa Deprimida. Son terrenos planos o suavemente ondulados, constituidos esencialmente por depósitos loésicos «Pampeanos» donde la erosión fluvial labró valles y cañadones que le han dado su singular relieve ondulado generalmente con sentido sudoeste-noreste (ríos Arrecifes, Areco, Luján, Reconquista y Matanza entre otros). Esa dirección aproximada NE-SW, que caracteriza las amplias ondulaciones de las divisorias de la Pampa Ondulada, son paralelas al lineamiento de las fracturas que existen en profundidad y son una respuesta a esas estructuras internas. Incluye los Partidos que conforman el Conurbano Bonaerense y el Gran La Plata, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los Partidos de San Nicolás, B. Mitre, Pergamino, Ramallo, San Pedro, Bardero, Zárate, Campana, escobar, Luján, Mercedes, Gral. Sarmiento, S. A. de Areco, Carmen de Areco, Salto y parte de los Partidos de Marcos Paz, Suipacha, Magdalena, Punta Indio, Coronel Brandsen, Las Heras y Cañuelas, entre otros.



Cantera de Loess pampeano en Zárate

La Planicie Loésica alcanza una altura de hasta 50 metros sobre el nivel del mar en la zona oeste, mientras que en la zona céntrica y costera se desarrolla generalmente alrededor de los 20 metros. Los eventos de sedimentación eólica fueron comparativamente eventos rápidos y de naturaleza episódica, seguidos de largos períodos de estabilidad geomórfica. Durante estos lapsos, las condiciones bioclimáticas favorecieron una activa pedogénesis, que se plasmó en la presencia de numerosos paleosuelos de diferentes tipos observables en los perfiles del «pampeano» y «post-pampeano» (estratos de interés geotécnico). Tanto los horizontes argílicos como los petro-cálcicos actuaron como superficies estructurales controlando la erosión eólica. Especialmente los “calcretes” o toscas han controlado no solo la deflación eólica sino también la incisión fluvial

## 6. Caracterización geotécnica de la estratigrafía

***El perfil detectado muestra un manto superior de 4.-m de suelos magros de consistencia muy variada, mientras que por debajo predominan limos de baja compresibilidad de consistencia disímil, culminando en el último metro con cierta cementación.***

- Hasta los 4,00 m de profundidad se encuentra una distribución de materiales magros de clasificación diversa (identificados bajo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos como CL, ML y CL-ML) que por debajo de 1.-m tienen consistencia variada (especialmente en P3 donde N baja de 38 a 4 golpes). El Pasa Tamiz N°200 superior al 85%. La coloración es castaño claro.
- Por debajo de los 4,00 m se hallaron materiales limos ML, en gran medida No Plásticos de aspecto toscoso (suelos con hasta 35% retenido en la criba de 74  $\mu$  a 6.-m, vale decir un contenido significativo de arena).
- Existen concreciones calcáreas dispersas y capas con cierta cementación con valores de  $N > 50$  golpes, sobre todo en P1 y P2.

- Las humedades naturales oscilan en general en proximidades del Límite Plástico (entre estados de consistencia sólido y plástico), pero se han hallado valores superiores a LL (P1 y P2 a 2.-m).
- Los ensayos triaxiales ponen en evidencia una cohesión superior a  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  para un valor de N de 12 golpes y de  $0,80 \text{ kg/cm}^2$  para  $N= 21$  golpes.
- El perfil de consistencia es el que se muestra a continuación:

Sondeo	P1	P2	P3
Cota Boca	49.17 m	48.31 m	48.63 m
Nivel. Agua Subt	5.50 m	3.80 m	4.05 m
Profundidad	Valores de $N_{SPT}$		
-1,00	44	12	38
-2,00	28	9	8
-3,00	21	10	5
-4,00	36	7	4
-5,00	>50	>50	43
-6,00	>50	>50	20
-7,00	>50	>50	>50

## 7. Definición de las alternativas de cimentación

Teniendo en cuenta los estudios de campo, ensayos de Laboratorio, y análisis de gabinete se sugieren adoptar las siguientes propuestas de fundación:

### **Alternativa de fundación directa:**

- A una profundidad de 1,00 m (medido desde la cota de boca de pozo) con una tensión admisible de  $1,20 \text{ kg/cm}^2$ , y Coeficiente de Balasto de fondo de  $1,60 \text{ kg/cm}^3$ .
- A una profundidad de 2,00 m (medido desde la cota de boca de pozo) con una tensión admisible de  $0,90 \text{ kg/cm}^2$ , y Coeficiente de Balasto de fondo de  $1,30 \text{ kg/cm}^3$ .

### **Consideraciones para la ejecución de excavaciones**

- En función de la estratigrafía hallada se entiende que el ángulo adecuado para la apertura de excavaciones de tiempo controlado hasta 4,00 m de profundidad puede tomarse un ángulo de  $45^\circ$ , y por debajo a  $60^\circ$  respecto de la horizontal.
- Para cualquier situación de emergencia o de inicio de los procesos, en que se avance con corte vertical la altura crítica en materiales cohesivos puede establecerse con la fórmula  $H_c = 4 C_u / \gamma$

- Para excavaciones de mayor profundidad ó con tiempos de apertura prolongados deberán adoptarse sistemas de apuntalamiento, entibamiento y arriostramiento. Se deberá contemplar la acción de los empujes activos.

### **Caracterización de la permeabilidad de los suelos**

De acuerdo a la caracterización físico-mecánica de los mantos atravesados se puede asignar un rango de permeabilidad que se encuentran en el entorno de  $10^{-6}$  a  $7 \cdot 10^{-8}$  [cm/seg], considerado de baja a muy baja permeabilidad. Los valores hallados son compatibles con los que sugiere la bibliografía conforme a la clasificación de suelos obtenida.

## **8. Conclusiones y recomendaciones generales**

- Las características del perfil geotécnico y la profundidad de las excavaciones obligan a tomar precauciones durante la ejecución de las mismas mediante adecuados taludes controlados en el avance de los procesos de retiro de materiales. De ser necesario al efectuar las primeras aperturas en área con rellenos (por ejm. cercanas a P<sub>1</sub> en el metro superior) se deberá analizar la conveniencia de contemplar el uso de entibaciones. Esto tiende a asegurar la estabilidad de las paredes de las excavaciones, procurando prevenir y evitar todo tipo de inconvenientes durante la ejecución de la obra con el personal interviniente.
- En los mantos limosos algo cementados es posible que los procesos de excavación sean algo más laboriosos.
- En los procesos ejecutivos se procurará que los equipos y acopios de tierras permanezcan tiempos mínimos posibles en las inmediaciones de los bordes de las excavaciones, para evitar acciones adicionales sobre las entibaciones, o compromisos para la estabilidad de los taludes.
- Se requerirá la información sobre los equipos de obra (dimensiones y peso) que se encuentran accionado en el borde de la excavación.
- Las fallas en los paramentos o entibaciones se originan localmente y se propagan según las condiciones, por lo cual debe atenderse todo hecho puntual como grietas en el suelo o generación de erosiones por el drenaje superficial. Se debe evitar la percolación de excedentes hídricos hacia los taludes sin revestir.
- En el área de influencia de P<sub>3</sub>, se tomará en consideración la merma en consistencia, y la posibilidad de que exista material saturado o de ingreso de humedad que merezca un saneamiento.
- En obras complementarias se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de las bases.
- Efectuar un "piso" de hormigón pobre o de limpieza bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.

- Los rellenos de excavaciones de bases serán realizados con aporte de suelo adecuado ( $IP < 15\%$ ) normalmente humedecido y compactado a medida que se coloca. Se prohíbe expresamente la inundación de las excavaciones rellenas e incluso debe evitarse la infiltración de agua de lluvia o de cualquier origen luego de finalizado el relleno.

## 9. Anexos

Plano del predio y emplazamiento de sondeos  
Planillas-síntesis de resultados de campo y laboratorio  
Ensayos de compresión Triaxial UU  
Anexo fotográfico



A

B

C

## UBICACIÓN

1



2

## AMPLIACIÓN / DETALLE SALTO

3



NUMERO DE PLANO:

JRWALC IRAN A4 ( 210mm x 297mm )

COMITENTE:

OBRA: **ESTUDIOS HIDROGEOLÓGICOS**  
UBICACION: **SALTO (BUENOS AIRES)**

LAMINA:

**CROQUIS DE UBICACIÓN**

# CEAMSE

ESCALA:

**DIBUJO**

REVISION

FECHA:

**18/11/22**







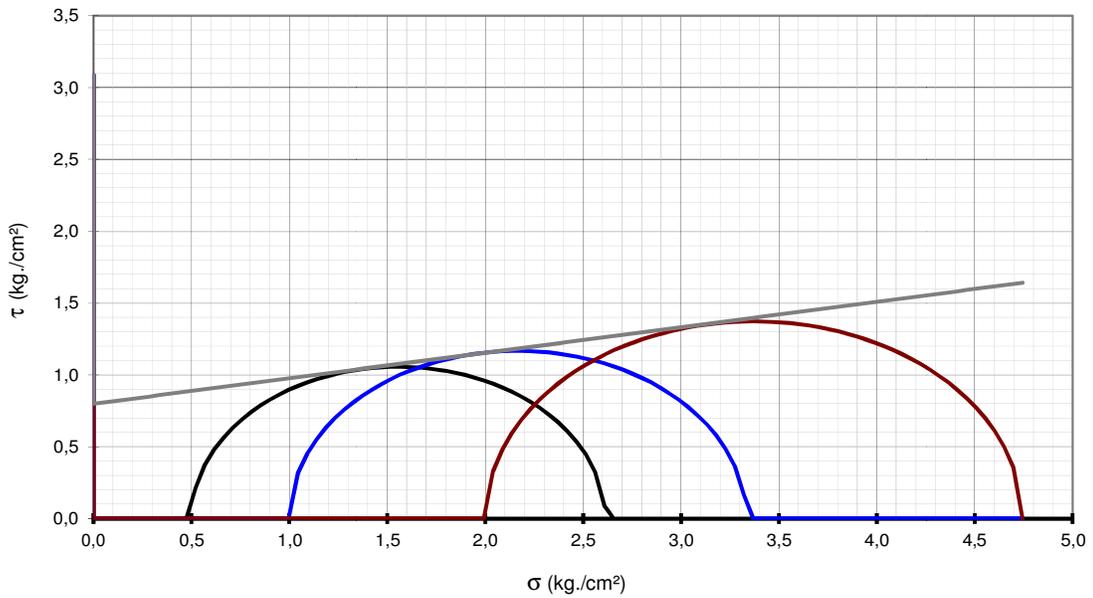
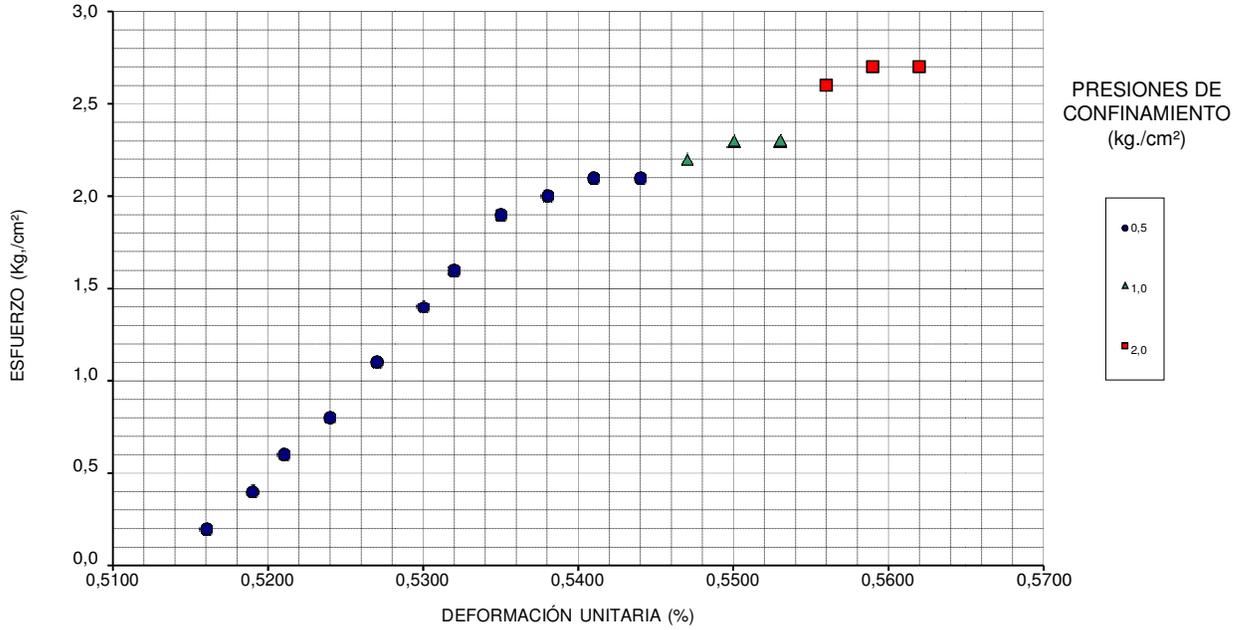




<b>OBRA:</b>	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	<div style="background-color: #00838f; color: white; padding: 5px; border-radius: 10px; display: inline-block;">CEAMSE</div>
<b>UBICACIÓN:</b>	Locación SALTO (Pcia.BUENOS AIRES)	
<b>FECHA:</b>	DICIEMBRE (22) DE 2022	
<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL SIMPLE (UU)</b>		

**III - REPRESENTACIONES GRÁFICAS**

SONDEO : **P1**                      PROF. (m.): **2,50 - 3,00**



**C = 0,80**

**φ = 10°**

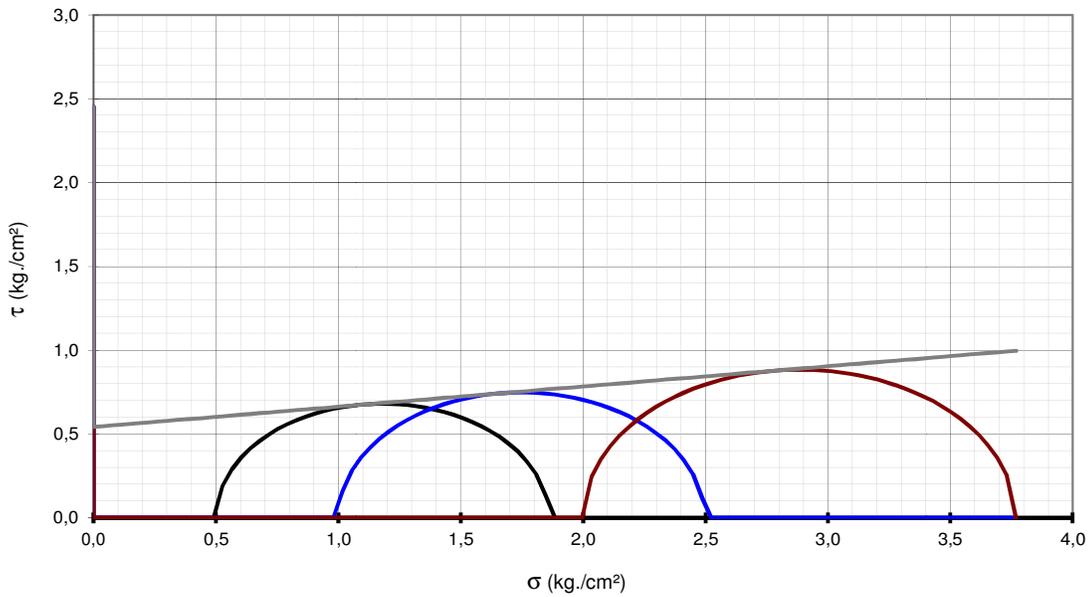
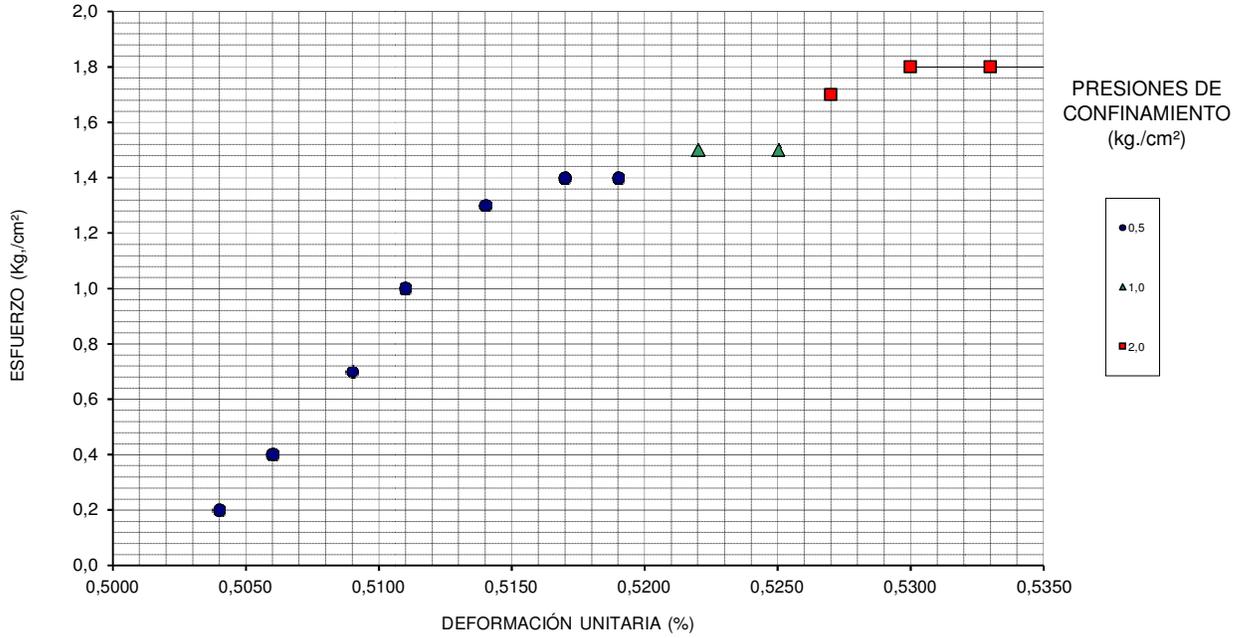




<b>OBRA:</b>	ESTUDIOS HIDROLÓGICOS	
<b>UBICACIÓN:</b>	Locación SALTO (Pcia.BUENOS AIRES)	
<b>FECHA:</b>	DICIEMBRE (22) DE 2022	
<b>ENSAYO DE COMPRESIÓN TRIAXIAL SIMPLE (UU)</b>		

III - REPRESENTACIONES GRÁFICAS

SONDEO : **P2** PROF. (m.): **0,50 - 1,00**



## ANEXO FOTOGRÁFICO OT N°5056 – SALTO



**ANEXO 6**



**Informe Hidrológico e Hidráulico**

**Salto**

**CEAMSE**

JUSTO VICENTE DOMÉ  
Ingeniero Civil  
Mat. N° 8.746  
CPIC NACIONAL

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. UBICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>3. TOPOGRAFÍA .....</b>	<b>4</b>
<b>4. ASPECTOS HIDROLÓGICOS .....</b>	<b>5</b>
4.1. PRECIPITACIONES .....	5
4.2. MODELACIÓN HIDROLÓGICA .....	6
4.2.1. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN .....	6
4.2.2. MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DE CLARK .....	7
4.2.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LLUVIAS.....	7
4.2.4. PARÁMETROS ADOPTADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ESCURRIMIENTO.....	9
<b>5. CUENCAS.....</b>	<b>10</b>
5.1. CUENCAS EN INMEDIACIONES DE PROYECTO .....	11
<b>6. RESULTADOS DE LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA .....</b>	<b>12</b>
<b>7. DISEÑO DE ESCURRIMIENTOS.....</b>	<b>14</b>
<b>8. DISEÑO DE ALCANTARILLAS .....</b>	<b>18</b>
<b>9. VERIFICACIÓN DE CUNETA EXISTENTE.....</b>	<b>23</b>
9.1. VERIFICACIÓN DE CUNETA 5.....	23
<b>10. ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS.....</b>	<b>25</b>
<b>11. PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN.....</b>	<b>26</b>
<b>12. ANEXOS.....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

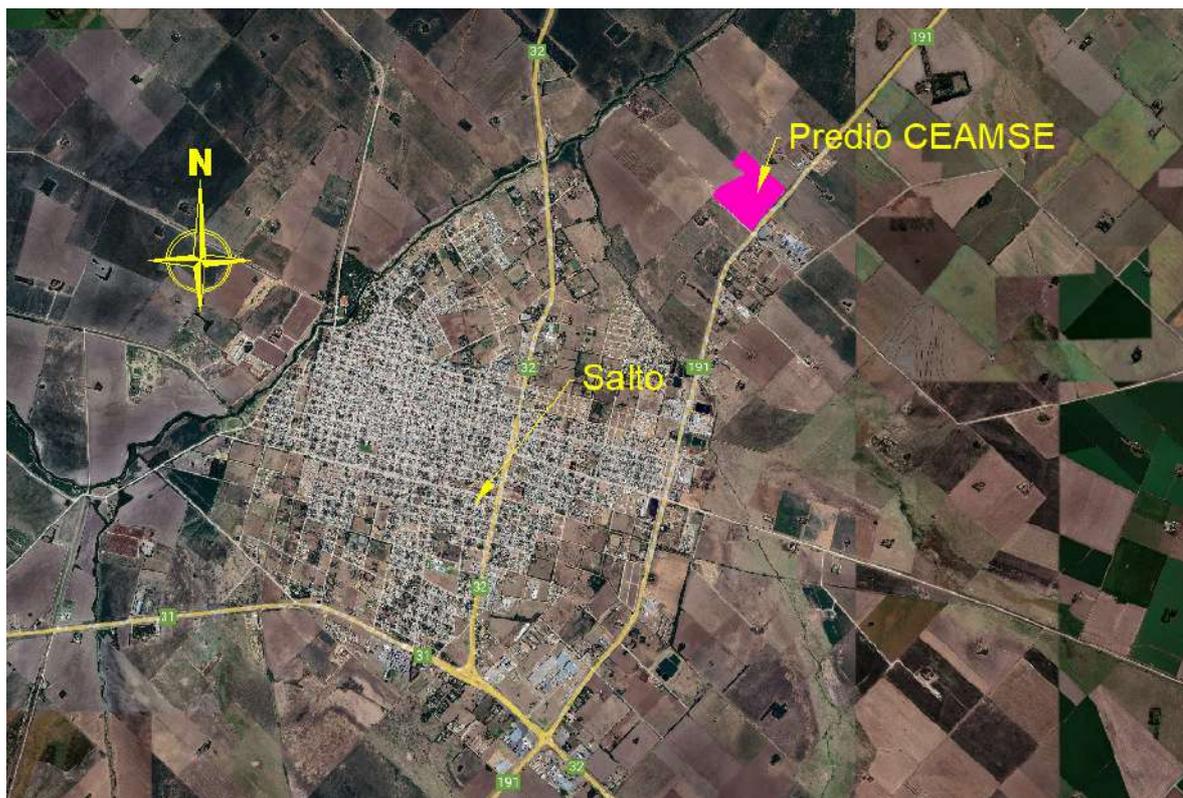
En este informe se desarrolla el estudio hidrológico e hidráulico de un predio ubicado al noreste de la localidad de Salto.

El objetivo del estudio es evaluar las condiciones actuales, atendiendo a la finalidad de:

- Evaluar los riesgos hídricos asociados al predio y analizar si existen cuestiones hídricas que impidan la ejecución del proyecto.
- Facilitar información a los futuros oferentes para precisar las tareas necesarias a realizar con el fin de obtener la aprobación del proyecto por los distintos entes intervinientes.

## 2. UBICACIÓN

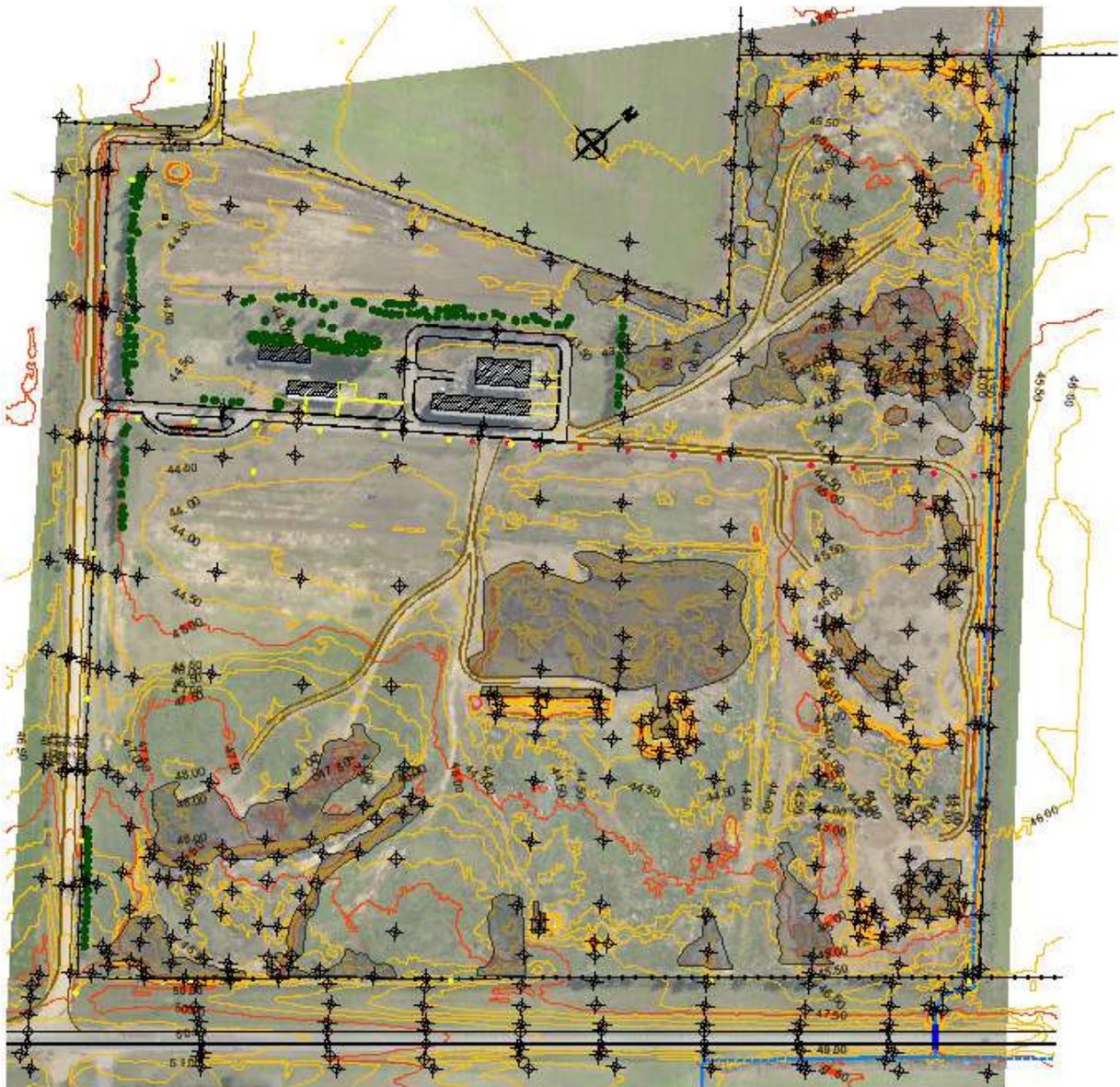
El predio está ubicado al noreste de la localidad de Salto perteneciente a la Provincia de Buenos Aires. El predio limita al sureste con la Ruta Provincial N°191, y al suroeste con un camino rural por el cual se ingresa al predio.



**Ubicación del predio**

### 3. TOPOGRAFÍA

Las curvas de nivel obtenidas con el relevamiento del predio muestran que para la zona en estudio, la elevación del terreno varía entre 40 m y 48 m según el sistema altimétrico del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la imagen se observa el plano de relevamiento con curvas de nivel y puntos relevados de modo ilustrativo.



Niveles del terreno

## 4. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

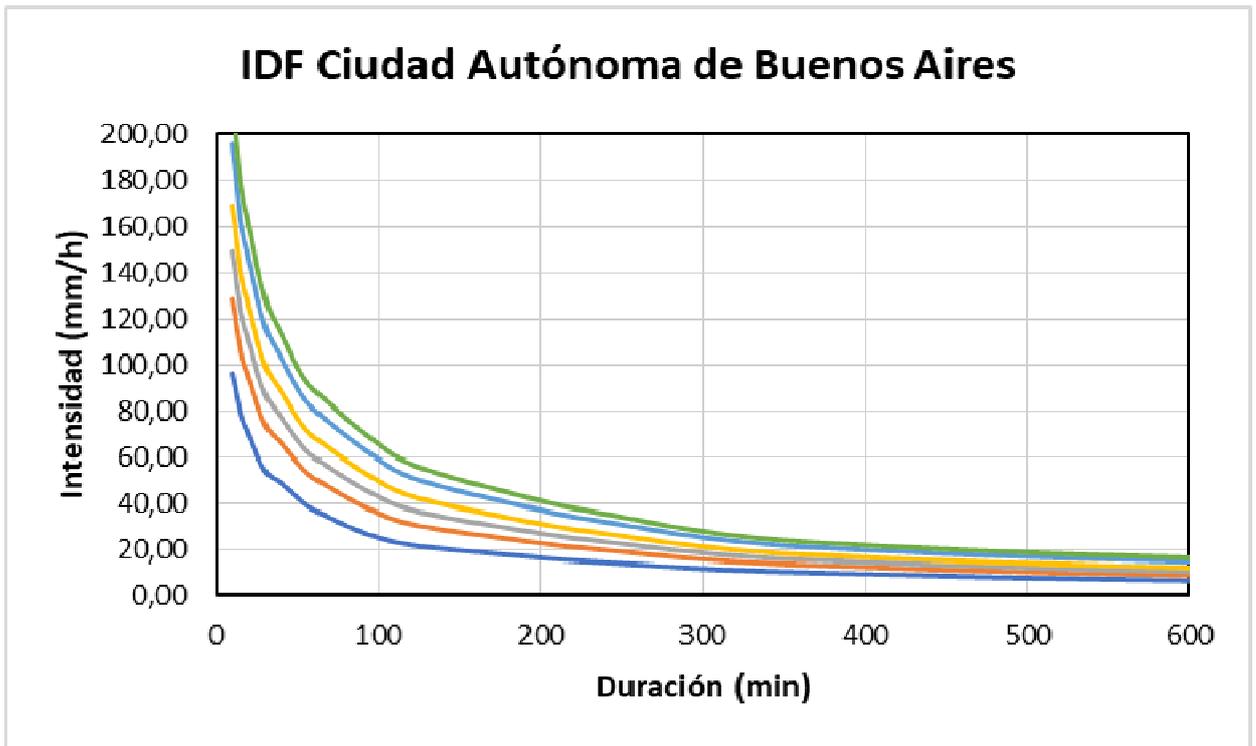
### 4.1. PRECIPITACIONES

Se utilizaron las curvas I-D-F (Intensidad-Duración-Frecuencia) perteneciente a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con datos obtenidos de la estación meteorológica Observatorio Central de Buenos Aires (OCBA) según el artículo “Análisis preliminar de los máximos de precipitación: caso Observatorio Central Buenos Aires” publicado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Los valores en mm/h para distintas recurrencias o períodos de retorno se muestran en la siguiente figura.

**IDF CABA**

<b>IDF CABA</b>	<b>Recurrencia (Años)</b>					
	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>Duración (min)</b>						
<b>10</b>	96,58	128,30	149,31	169,45	195,53	215,07
<b>15</b>	79,66	106,40	124,11	141,09	163,08	179,55
<b>20</b>	70,39	94,78	110,92	126,41	146,46	161,49
<b>30</b>	54,54	74,62	87,92	100,67	117,18	129,55
<b>40</b>	48,99	66,32	77,79	88,80	103,04	113,71
<b>50</b>	42,75	57,90	67,92	77,54	89,99	99,32
<b>60</b>	37,40	51,31	60,52	69,36	80,79	89,37
<b>90</b>	27,55	39,24	46,98	54,41	64,02	71,22
<b>120</b>	21,90	31,32	37,55	43,54	51,28	57,08
<b>180</b>	17,61	24,83	29,61	34,20	40,14	44,58
<b>240</b>	14,25	19,89	23,61	27,19	31,82	35,29
<b>360</b>	10,01	13,57	15,92	18,18	21,10	23,29
<b>720</b>	5,48	7,79	9,33	10,79	12,70	14,12
<b>1440</b>	3,28	4,40	5,15	5,87	6,79	7,49



Curvas IDF

## 4.2. MODELACIÓN HIDROLÓGICA

La modelación hidrológica se realizó mediante el software HEC-HMS (Hydrologic Engineering Center – Hydrologic Model System) desarrollado por Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, Davis, California, 2003, con los parámetros que se mencionan a continuación.

### 4.2.1. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El cálculo del tiempo de concentración se realizó por el método de Graf (1948), presentado en el informe de Water-Resources Investigations<sup>1</sup>, en base a un estudio de cuencas del estado de Illinois, que también determinó ecuaciones para el cálculo del coeficiente de almacenamiento de Clark. La expresión para el cálculo del tiempo de concentración es la siguiente:

$$t_c(\text{min}) = \frac{1,54 * L(\text{mi})^{0,875}}{S(\text{pie}/\text{mi})^{0,181}}$$

Donde L es la longitud en millas y S la pendiente en pies/millas.

<sup>1</sup> Timothy D. Straub, Charles S. Melching, and Kyle E. Kocher. *Equations for Estimating Clark Unit-Hydrograph Parameters for Small Rural Watersheds in Illinois. Water-Resources Investigations (00-4184)*. 2000

#### 4.2.2. MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DE CLARK

La transformación de precipitación efectiva a caudales se realizó a través del hidrograma unitario de Clark, que utiliza dos parámetros, el tiempo de concentración ( $t_c$ ) y el coeficiente de almacenamiento ( $R$ ), que se vinculan a través de la siguiente expresión:

$$\lambda = \frac{R}{t_c + R}$$

Donde  $\lambda$  tiene relación con la pendiente media de la cuenca y la longitud del cauce principal.

El cálculo del coeficiente de almacenamiento ( $R$ ), al igual que el tiempo de concentración, surge del estudio realizado por Water-Resources Investigations<sup>2</sup> mencionado anteriormente, en función de la pendiente y la longitud del cauce.

$$R = \frac{16,4 * L^{0,342}}{S^{0,79}}$$

Donde  $L$  es la longitud en millas y  $S$  la pendiente en pies/millas.

#### 4.2.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LLUVIAS

La distribución temporal de la lluvia se efectuó mediante el método de bloques alternos, el cual consiste en:

1. Seleccionada la precipitación para la recurrencia “ $R$ ” y la duración deseada “ $d$ ”, se divide a esta última en intervalos de igual duración “ $t$ ”.
2. Se calculan las precipitaciones acumuladas para los intervalos de tiempo:  $t$ ;  $2t$ ;  $3t$ ;...; $d$ .
3. Una vez obtenidos los valores de precipitación acumulada, se pueden obtener los valores individuales para cada intervalo.
4. Finalmente, se ordenan los valores obtenidos para generar un hietograma con forma de campana.

Para definir la duración de tormenta correspondiente a cada subcuenca se adoptó entre 1,5 y 2 veces el tiempo de concentración de la misma, con el fin de asegurar que toda la cuenca esté aportando a la salida en el momento en que se produce el caudal pico.

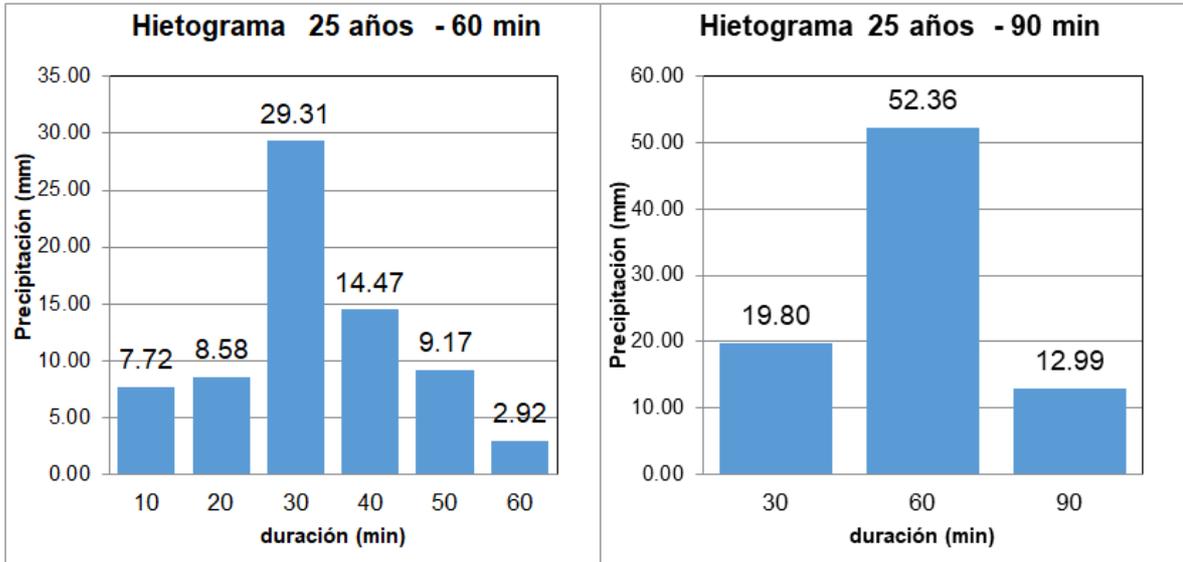
La duración de tormenta adoptada para la obtención del caudal de las subcuencas M12 y M13 es de 90 minutos, al igual que para el cálculo del caudal en la cuneta existente (cuneta 5) y en la salida. En las subcuencas y cunetas restantes se adoptó una tormenta de 60 minutos de duración.

---

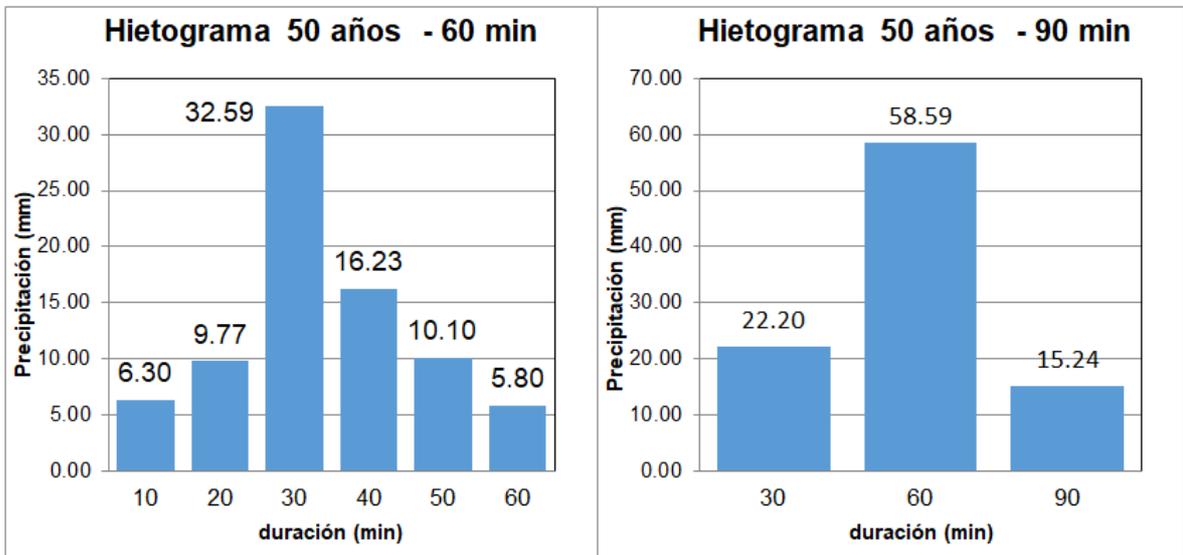
<sup>2</sup> Timothy D. Straub, Charles S. Melching, and Kyle E. Kocher. *Equations for Estimating Clark Unit-Hydrograph Parameters for Small Rural Watersheds in Illinois. Water-Resources Investigations (00-4184)*. 2000

Para la distribución temporal de la precipitación se aplicó el método de bloques alternos descrito anteriormente, obteniéndose los hietogramas de diseño para tormentas de 60 y 90 minutos de duración, correspondientes a 25 y 50 años de recurrencia.

A continuación se muestran los hietogramas de diseño obtenidos, que fueron utilizados en la modelación hidrológica.



Hietogramas utilizados para obtener caudales de diseño TR= 25 años.



Hietogramas utilizados para obtener caudales de verificación TR= 50 años.

#### 4.2.4. PARÁMETROS ADOPTADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ESCURRIMIENTO.

Para la determinación de la precipitación neta en la modelación con HEC-HMS se utilizó el método de la Curva Número, desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos con variantes en relación a la superficie de las cuencas de aporte.

Este método requiere la determinación del Número de Curva para cada subcuenca, que se estima a partir de tablas de bibliografía específica, en función del grupo de suelo según la clasificación hidrológica de suelos del SCS, que tiene en cuenta las características hidrológicas propiamente dichas y el uso que se le va a dar a los mismos.

En la zona de estudio, se encuentran suelos limo arcillosos con una baja permeabilidad. Por lo que se estableció que el suelo en estudio pertenece al **Grupo C**, cuya infiltración básica mm/hora se estima de 2 a 5 mm/hora

Grupo del suelo del SCS	Descripción	Infiltración básica mm/hora
A	Suelo profundo, franco o franco arenoso	10 – 15
B	Suelo limoso o limo-arenoso	5 – 10
C	Suelo Arcillo limoso-arenoso poco profundo, Usualmente arcilloso	2 – 5
D	Suelos que se impermeabilizan al ser mojados Suelos salinos, zonas impermeables	0 - 2

El siguiente valor a determinar es el de Curva Número (**CN**), para lo cual existen tablas como la que se observa a continuación, que permiten aproximarse al número característico. En este caso, el suelo está cubierto de pasto en gran parte del terreno, y se puede considerar libre de construcciones que afecten su permeabilidad.

Se ingresa a la tabla con el grupo hidrológico del suelo (grupo C), la condición de infiltración (buena), y su uso (pastizal o pradera), adoptando como valor CN=70.

Tabla 7.8 Valores de CN para las diferentes combinaciones hidrológicas suelo-vegetación para las cuencas en Condición II

Uso del Suelo y Cubierta	Tratamiento ó Método	Condición para la Infiltración	Grupo Hidrológico del Suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	SR		77	86	91	94
Cultivos en hileras	SR	Mala	72	81	88	91
	SR	Buena	67	78	85	89
	C	Mala	70	79	84	88
	C	Buena	65	75	82	86
	CyT	Mala	66	74	80	88
	CyT	Buena	62	71	78	88
Granos pequeños	SR	Mala	65	76	84	88
	SR	Buena	63	75	83	87
	C	Mala	63	74	82	85
	C	Buena	61	73	81	84
	CyT	Mala	61	72	79	82
	CyT	Buena	59	70	78	81
Legumbres tupidas o rotación de pradera	SR	Mala	66	77	85	89
	SR	Buena	58	72	81	85
	C	Mala	64	75	83	85
	C	Buena	55	69	78	83
	CyT	Mala	63	73	80	83
	CyT	Buena	51	67	76	80
Pradera o pastizal		Mala	68	79	86	89
		Regular	49	69	79	84
	C	Mala	47	67	81	88
	C	Buena	10	35	<u>70</u>	79
	C	Regular	25	59	75	83
Pradera (permanente)			30	58	71	70
Bosques (lotes de bosques)		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Cascos de estancias			59	74	82	86
Caminos (revestidos)			72	82	87	89
(Con pavimentos duros)			74	84	90	92

## 5. CUENCAS

La información de base utilizada para la delimitación de las cuencas fue:

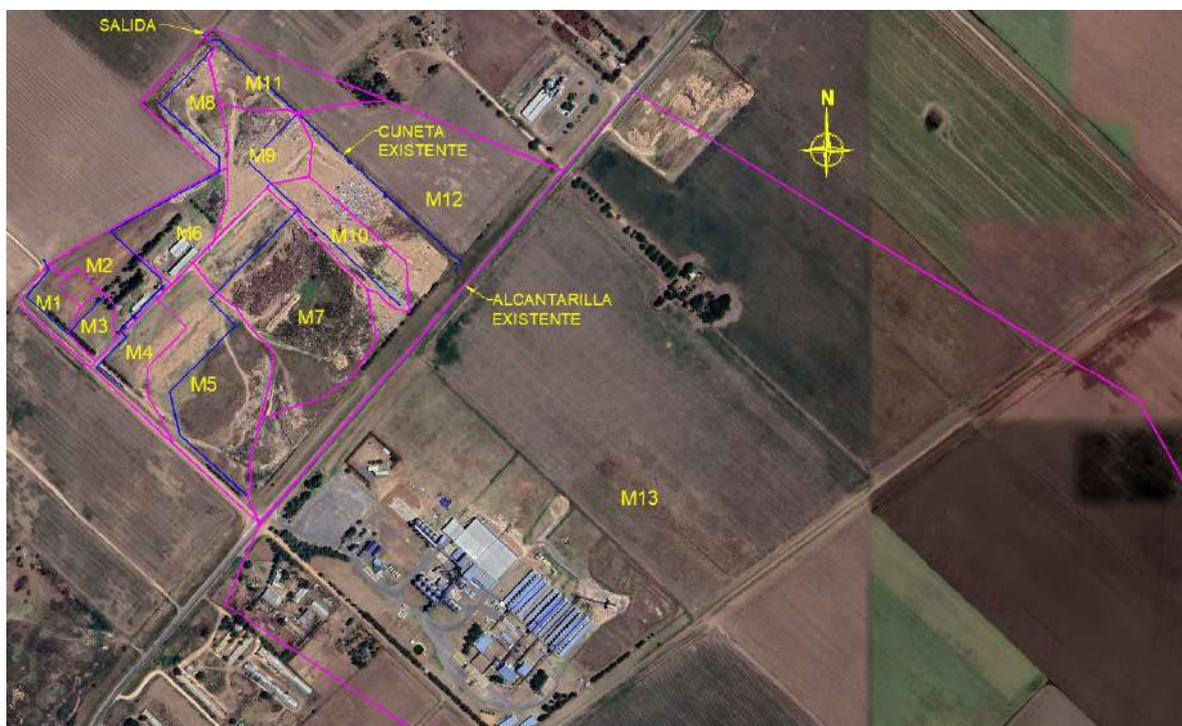
- Modelo digital de elevaciones (MDE 30m) del IGN.
- Cartas topográficas escala 1:100.000 basadas en los levantamientos planialtimétricos del IGN y actualizadas con las imágenes LANDSAT T.M. del año 1997.
- Relevamiento topográfico realizado.
- Ubicación de alcantarillas existentes.
- Trazas de rutas existentes.
- Proyecto de celdas de disposición, lixiviados y cierres de basural (información recibida).

## 5.1. CUENCAS EN INMEDIACIONES DE PROYECTO

El predio en estudio tiene pendiente de Sur a Norte, cuyo sector de mayor elevación es en cercanías de la Ruta Provincial N°191 con la que limita al sureste.

La cuneta existente que se ubica al noreste del predio, colecta el agua proveniente de la subcuenca M13 que se encuentra al otro lado de la Ruta Provincial N°191. El aporte de esta subcuenca atraviesa la ruta mediante una alcantarilla existente en el sector noreste del predio.

La cuneta existente, denominada como cuneta 5 en el desarrollo de este proyecto, también cuenta con el aporte de parte del campo vecino ubicado al noreste, y de las cunetas proyectadas que tienen su punto de descarga en ella.



### Cuencas del predio e inmediaciones

Para colectar el aporte de las cuencas M1 y M3 se proyectó la cuneta 1, que desemboca en un bajo existente con pendiente hacia el noroeste del predio.

Los aportes del resto de las subcuencas son conducidos mediante cunetas excavadas hacia la cuneta existente ubicada en el límite noreste del predio, cuyo punto de descarga se encuentra al norte.

La traza de la cuneta 2 tiene su tramo inicial paralelo al camino de acceso, ubicado al suroeste del predio, y desemboca en el último tramo de la cuneta existente. En su desarrollo colecta el agua de las subcuencas M4, M2, M6 y M8.

La cuneta 3 colecta el agua de las subcuencas M5 y M7 y descarga en la cuneta 4, cuya traza es perimetral al cierre de basural proyectado en el sector noreste del predio.

En los cruces de las cunetas excavadas con caminos pavimentados o vías de tránsito se proyectaron alcantarillas, con el objetivo de no entorpecer los trabajos dentro del predio.

Las características de cada una de las cuencas de aporte se muestran en la tabla siguiente:

**Características de las cuencas de aporte**

Cuencas	Área	Longitud del Cauce	Cota Inicial	Cota final	Desnivel	Tc Illinois		R
	(km2)	(m)	(m)	(m)	(m)	(hs)	min	(hs)
<b>M1</b>	0.007	212.06	44.95	43.50	1.45	0.14	8.39	0.54
<b>M2</b>	0.013	173.70	44.50	42.89	1.61	0.11	6.67	0.39
<b>M3</b>	0.005	151.74	44.80	43.82	0.98	0.11	6.33	0.50
<b>M4</b>	0.012	243.43	46.00	44.1	1.90	0.15	9.25	0.51
<b>M5</b>	0.045	479.89	50.50	43.35	7.15	0.25	14.90	0.38
<b>M6</b>	0.017	254.99	44.23	42.54	1.69	0.17	9.92	0.58
<b>M7</b>	0.054	345.25	47.00	42.92	4.08	0.19	11.65	0.41
<b>M8</b>	0.014	285.84	43.50	42.02	1.48	0.19	11.46	0.74
<b>M9</b>	0.017	248.02	44.00	42.60	1.40	0.17	9.97	0.66
<b>M10</b>	0.016	296.26	46.00	42.83	3.17	0.17	10.37	0.42
<b>M11</b>	0.018	316.87	46.00	42.02	3.98	0.18	10.69	0.38
<b>M12</b>	0.100	871.64	50.00	42.60	7.40	0.46	27.81	0.73
<b>M13</b>	1.245	1457.91	57.50	47.00	10.50	0.75	44.93	0.99

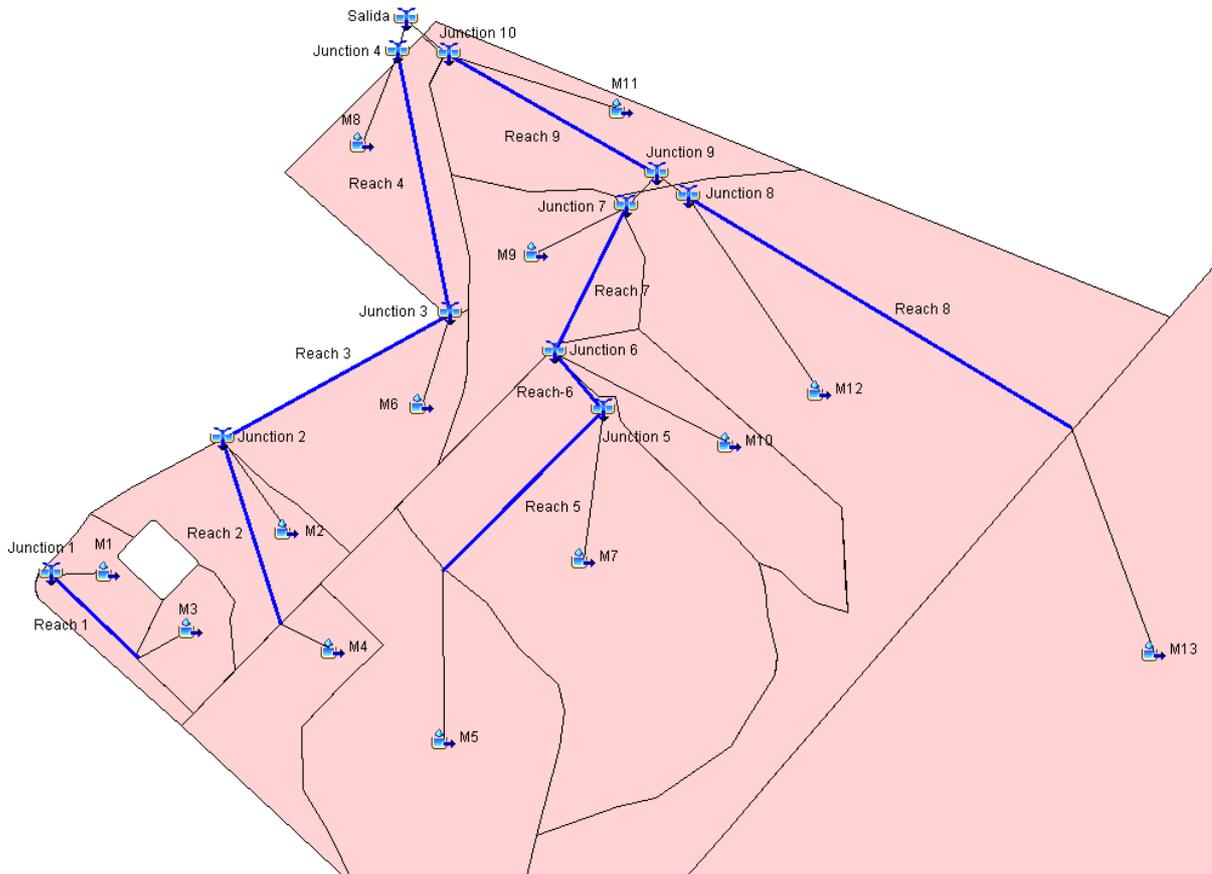
## 6. RESULTADOS DE LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA

La modelación se realizó para obtener caudales de diseño de 25 años de recurrencia y caudales de verificación correspondientes a 50 años de recurrencia. Para cada una de estas recurrencias, se realizaron dos modelos hidrológicos en el software HEC HMS, con tormentas de 60 y 90 minutos de duración.

El modelo con una tormenta de 60 minutos de duración se realizó para determinar los caudales de las subcuencas pequeñas que se encuentran dentro del predio (M1 a M11), cuyo tiempo de concentración es menor a 15 minutos.

El modelo cuya tormenta es de 90 minutos de duración, se utilizó para determinar los caudales de las subcuencas con mayor tiempo de concentración (M12 y M13), y posteriormente verificar la cuneta 5 (existente) donde éstas descargan.

En la siguiente imagen se sintetiza la estructura completa del modelo hidrológico realizado en el software HEC HMS.



**Modelo Hidrológico en HEC-HMS**

A continuación se presentan los caudales resultantes de la modelación hidrológica utilizados en el diseño y verificación de las obras hidráulicas proyectadas.

**Resultados de la modelación hidrológica**

<b>Elementos</b>	<b>Área drenaje [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Caudal TR=25 [m<sup>3</sup>/s]</b>	<b>Caudal TR=50 [m<sup>3</sup>/s]</b>
<b>Junction 1</b>	0.012	0.06	0.07
<b>Junction 2</b>	0.026	0.13	0.16
<b>Junction 3</b>	0.042	0.20	0.25
<b>Junction 4</b>	0.057	0.25	0.32
<b>Junction 5</b>	0.098	0.54	0.66
<b>Junction 6</b>	0.115	0.62	0.77
<b>Junction 7</b>	0.132	0.68	0.85
<b>Junction 8</b>	1.345	5.12	7.70
<b>Junction 9</b>	1.477	5.73	8.48
<b>Junction 10</b>	1.495	5.76	8.49
<b>M1</b>	0.007	0.03	0.04
<b>M2</b>	0.013	0.08	0.09

<i>Elementos</i>	<i>Área drenaje [km<sup>2</sup>]</i>	<i>Caudal TR=25 [m<sup>3</sup>/s]</i>	<i>Caudal TR=50 [m<sup>3</sup>/s]</i>
<b>M3</b>	0.005	0.03	0.03
<b>M4</b>	0.012	0.06	0.08
<b>M5</b>	0.045	0.25	0.31
<b>M6</b>	0.017	0.08	0.09
<b>M7</b>	0.054	0.30	0.36
<b>M8</b>	0.014	0.06	0.07
<b>M9</b>	0.017	0.07	0.09
<b>M10</b>	0.017	0.09	0.11
<b>M11</b>	0.018	0.10	0.13
<b>M12</b>	0.100	0.47	0.80
<b>M13</b>	1.245	4.72	7.21
<b>Reach 1</b>	0.005	0.03	0.03
<b>Reach 2</b>	0.012	0.06	0.07
<b>Reach 3</b>	0.026	0.13	0.16
<b>Reach 4</b>	0.042	0.20	0.25
<b>Reach 5</b>	0.045	0.25	0.31
<b>Reach 6</b>	0.098	0.53	0.66
<b>Reach 7</b>	0.115	0.61	0.76
<b>Reach 8</b>	1.245	4.69	7.11
<b>Reach 9</b>	1.477	5.69	8.41
<b>Salida</b>	1.552	6.02	8.83

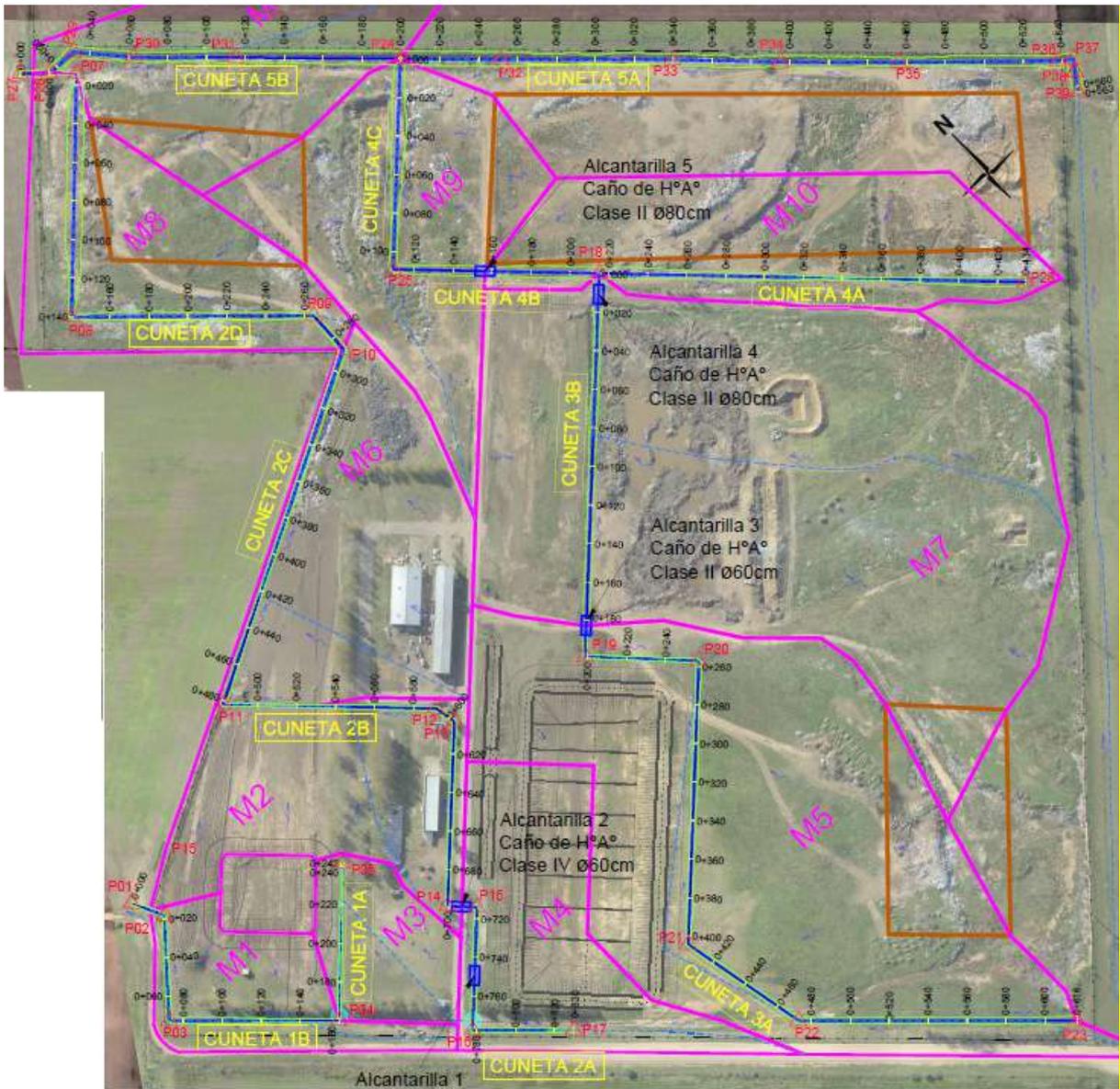
## 7. DISEÑO DE ESCURRIMIENTOS

En función de la necesidad de aislar las celdas de disposición de residuos sólidos y lixiviados, y los cierres de basural proyectados, se diseñaron cunetas excavadas (cunetas 1, 2, 3 y 4) que colectan el agua precipitada y la conducen hacia la salida en el vértice norte del predio.

Además, se prevé un mejoramiento en el perfilado de la cuneta existente ubicada al noreste del predio (cuneta 5), con el objetivo de mejorar su capacidad de conducción y asegurar el escurrimiento hacia la salida.

Resulta importante aclarar que las trazas de las cunetas 1 y 2 se cruzan planimétricamente con la cañería de impulsión de PEAD de 3" por lo que se prevé profundizar esta cañería de impulsión para garantizar la tapada mínima requerida de 80 cm respecto a la rasante del canal.

En la siguiente imagen se muestran las trazas de las cunetas proyectadas con sus respectivas progresivas. Cabe mencionar que el progresivado de cada cuneta inicia en el punto de descarga de la misma.



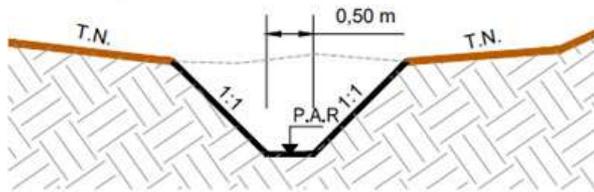
Esquema de trazado de cunetas

Las cunetas propuestas son excavadas, de sección trapezoidal, con soleras que varían entre 0,50 m, 1,20, 2, y 3 m de ancho. Los taludes tienen pendiente 1:1.

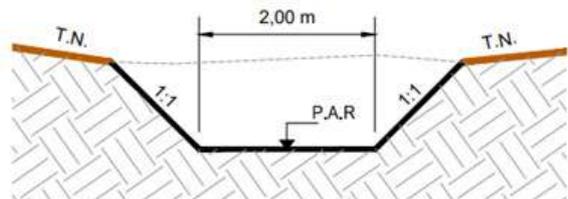
Como criterio de diseño se adoptó una pendiente longitudinal mínima de 0.10%, debido a la topografía del lugar de emplazamiento del predio.

A continuación se observan imágenes de las secciones tipo de cunetas proyectadas.

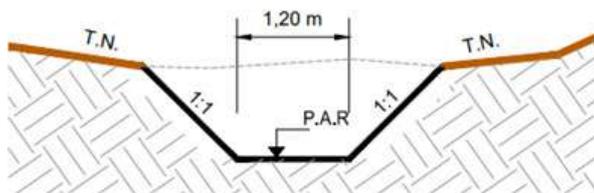
Sección tipo Cunetas 1, 2A, 2B, 3A, 4A  
 Esc.: H:5 V:1:5



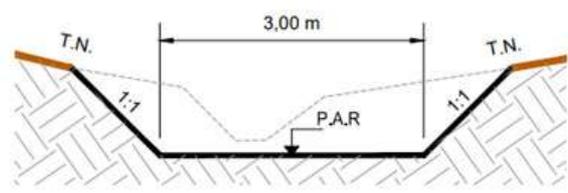
Sección tipo Cuneta 3B, 4B, 4C  
 Esc.: H:5 V:1:5



Sección tipo Cuneta 2C, 2D  
 Esc.: H:5 V:1:5



Sección tipo Cuneta 5  
 Esc.: H:5 V:1:5



A partir de los caudales obtenidos en el punto 6 de este informe, se verificaron las cunetas proyectadas mediante el software Hcanales, en el que se ingresan las características físicas de la sección, pendiente longitudinal y caudal, y se obtiene el tirante resultante.

Como criterio de diseño en cada una de las secciones propuestas, para caudales de 25 años de recurrencia, se debe asegurar una revancha de seguridad mínima del 10% del tirante máximo, entre el pelo de agua y el hombro de talud de la cuneta.

Como criterio adicional de verificación, para caudales de 50 años de recurrencia no debe producirse el sobrepaso de los hombros de talud de las cunetas proyectadas.

A continuación se adjunta una tabla resumen con los caudales de diseño y verificación asociados a cada cuneta.

**Caudales de diseño y verificación de cunetas proyectadas**

Cunetas	Cuencas de aporte	Tramo		Caudal TR=25	Caudal TR=50
		Prog.	a Prog.	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Cuneta 1A	M3	0+160.06	0+241.62	0.026	0.032
Cuneta 1B	M3,M1	0+000.00	0+160.06	0.058	0.072
Cuneta 2A	M4	0+701.51	0+830.02	0.059	0.074
Cuneta 2B	M4,M2	0+482.06	0+701.51	0.127	0.159
Cuneta 2C	M4,M2,M6	0+287.77	0+482.06	0.198	0.250
Cuneta 2D	M4,M2,M6,M8	0+000.00	0+287.77	0.251	0.318
Cuneta 3A	M5	0+182.58	0+616.47	0.249	0.307
Cuneta 3B	M5,M7	0+000.00	0+182.58	0.536	0.664
Cuneta 4A	M10	0+215.08	0+434.19	0.091	0.111
Cuneta 4B	M5,M7,M10	0+156.41	0+215.08	0.620	0.769
Cuneta 4C	M5,M7,M10,M9	0+000.00	0+156.41	0.680	0.852

En la tabla resumen que se presenta a continuación se indica la pendiente longitudinal y solera de cada tramo de cuneta proyectada y los tirantes resultantes correspondientes al caudal de diseño para 25 años de recurrencia. Además se indica la cota de hombro de talud, correspondiente al perfil más desfavorable del tramo, y se compara la misma con el tirante obtenido para determinar la revancha, que debe ser mayor al 10% del tirante como se mencionó anteriormente.

En el Anexo del presente informe se presentan capturas de las salidas del software utilizado para la obtención de los tirantes. En el PL05 y 06 del Anexo Planos, se encuentran representados los tirantes correspondientes a caudales de 50 años de recurrencia, demostrando que las secciones planteadas cumplen con el criterio de verificación, es decir, que en ningún tramo de cuneta se produce el desborde y anegamiento del entorno.

**Tabla resumen. Tirantes hidráulicos para caudales de TR=25 años.**

Cunetas	Tramo		Caudal TR=25 [m <sup>3</sup> /s]	Pen- diente [m/m]	Ancho solera [m]	Tiran- te [m]	Cota tirante [m]	Cota hombro talud [m]	Revancha [m]	Revancha > 10% Tirante
	Prog. [m]	a Prog. [m]								
Cuneta 1A	0+160.06	0+241.62	0.026	0.002	0.50	0.14	43.96	44.39	0.43	VERIFICA
Cuneta 1B	0+000.00	0+160.06	0.058	0.002	0.50	0.23	43.73	44.00	0.27	VERIFICA
Cuneta 2A	0+761.98	0+830.02	0.059	0.013	0.50	0.13	44.20	45.09	0.89	VERIFICA
	0+706.51	0+761.98		0.002	0.50	0.23	43.96	44.75	0.79	VERIFICA
Cuneta 2B	0+689.44	0+706.51	0.127	0.002	0.50	0.35	43.98	44.70	0.72	VERIFICA
	0+534.91	0+689.44		0.0056		0.26	43.11	43.55	0.44	VERIFICA
	0+482.06	0+534.91		0.0015		0.37	43.10	43.17	0.07	VERIFICA
Cuneta 2C	0+287.77	0+482.06	0.198	0.0015	1.20	0.32	42.82	43.50	0.68	VERIFICA
Cuneta 2D	0+000.00	0+287.77	0.251	0.0015	1.20	0.36	42.38	42.62	0.24	VERIFICA
Cuneta 3A	0+410.00	0+616.47	0.249	0.020	0.50	0.27	44.32	45.10	0.78	VERIFICA
	0+237.68	0+410.00		0.004		0.41	43.58	44.00	0.42	VERIFICA
	0+182.58	0+237.68		0.001		0.58	43.56	43.71	0.15	VERIFICA
Cuneta 3B	0+000.00	0+182.58	0.536	0.001	2.00	0.48	43.51	43.83	0.32	VERIFICA
Cuneta 4A	0+370.00	0+434.19	0.091	0.008	0.50	0.20	43.62	44.50	0.88	VERIFICA
	0+215.08	0+370.00		0.0025		0.27	43.23	45.18	1.95	VERIFICA
Cuneta 4B	0+156.41	0+215.08	0.620	0.0016	2.00	0.45	43.30	44.25	0.95	VERIFICA
Cuneta 4C	0+000.00	0+156.41	0.680	0.0016	2.00	0.48	43.08	43.66	0.58	VERIFICA

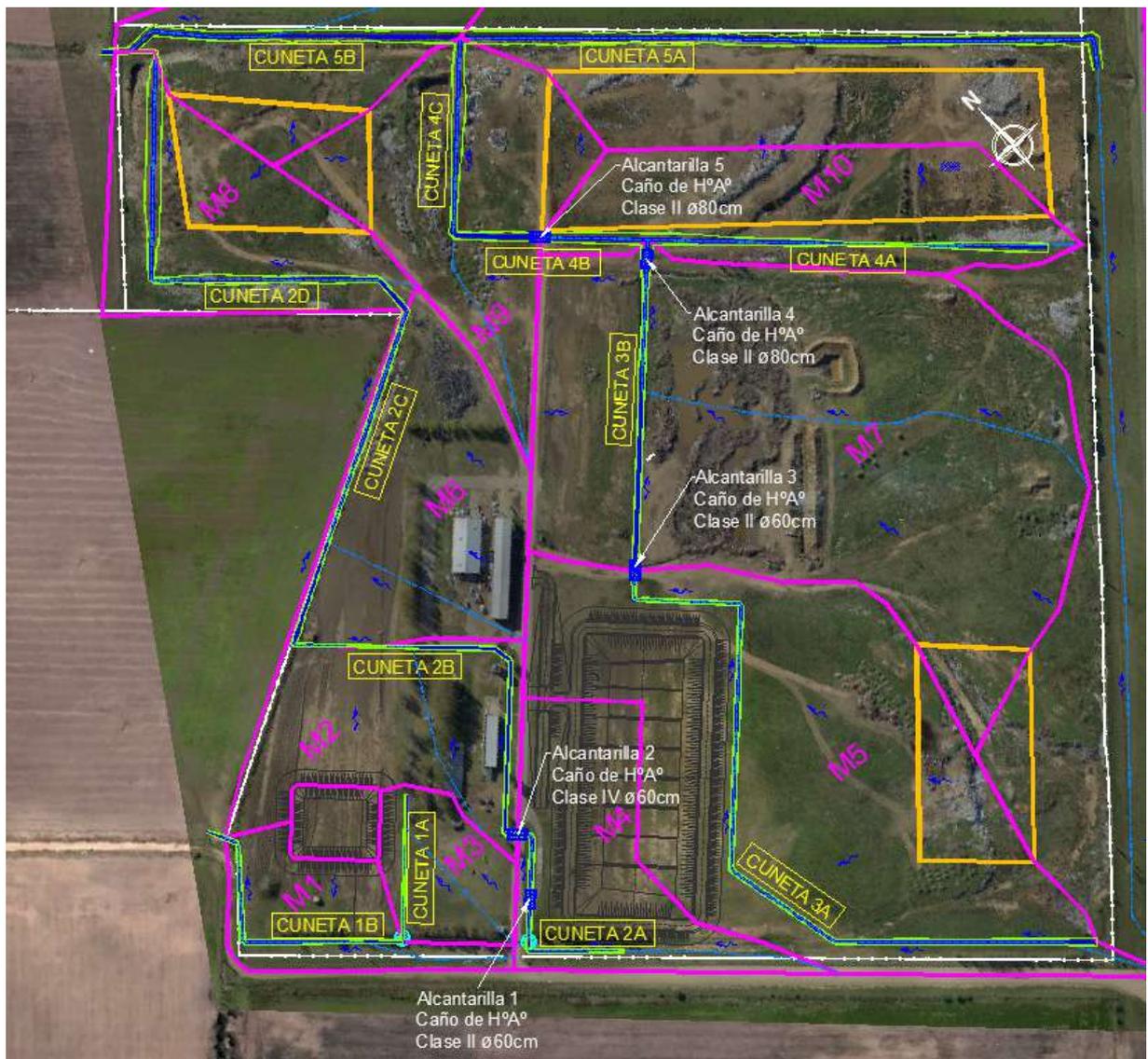
## 8. DISEÑO DE ALCANTARILLAS

En el inicio de la traza de la cuneta 2 se proyectaron dos alcantarillas. La Alcantarilla 1 en el cruce de la cuneta diseñada con el camino pavimentado existente que conduce a una balanza, y la Alcantarilla 2, que atraviesa el camino de acceso principal del predio.

La traza de la cuneta 3 tiene dos cruces con caminos existentes no pavimentados sobre los cuales se proyectaron otras dos alcantarillas (3 y 4) con la finalidad de respetar las vías de tránsito actuales dentro del predio y permitir el acceso al sector sureste del mismo.

Finalmente se planteó la Alcantarilla 5 en el sector noreste del predio para materializar el cruce de la cuneta 4 con el camino de acceso principal.

A continuación se presenta una imagen en la que se encuentran las ubicaciones de las alcantarillas mencionadas.



Ubicación de alcantarillas

Las alcantarillas 1 y 2 tienen el aporte de la subcuenca M4.

La alcantarilla 3 cuenta con el aporte de la subcuenca M5, a la que se le suma el aporte de la subcuenca M7 para el diseño de la Alcantarilla 4.

Por su parte, la Alcantarilla 5 cuenta con el aporte de M5, M7 y M10.

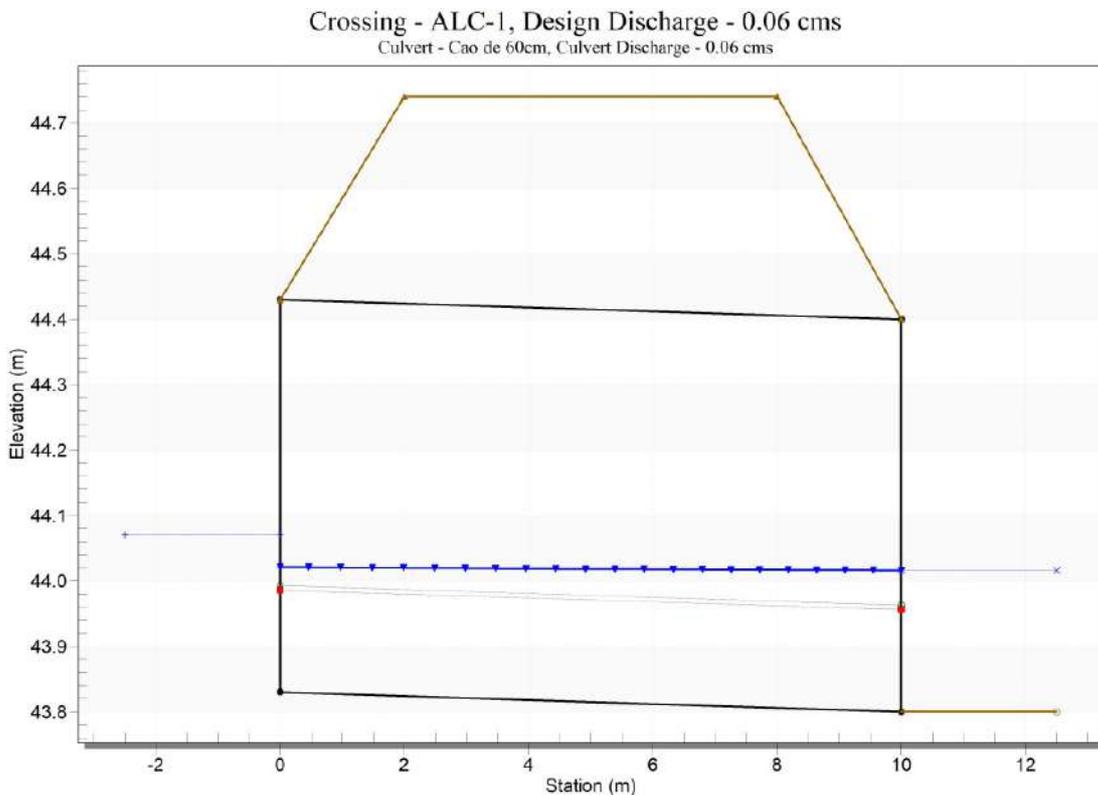
Para el dimensionamiento de las alcantarillas, se tuvo en cuenta un caudal de diseño de 25 años de recurrencia con el cual se debe garantizar un porcentaje de trabajo menor al 90%. Como verificación adicional se modelaron las alcantarillas con caudales de 50 años de recurrencia y se constató que el tirante calculado no sobrepase las rasantes.

La modelación se realizó mediante el software HY-8, que permite verificar como trabaja la sección, ingresando los parámetros correspondientes a la sección propiamente dicha, cotas de desagüe en la entrada y salida, las características del terreno aguas abajo y el caudal de diseño o verificación.

Las alcantarillas 1, 2, y 3 se proyectaron de 60 cm de diámetro, y las alcantarillas 4 y 5 de 80 cm de diámetro, materializadas con caños de hormigón clase II, según se indica en el plano tipo presentado en el Anexo Planos de este informe.

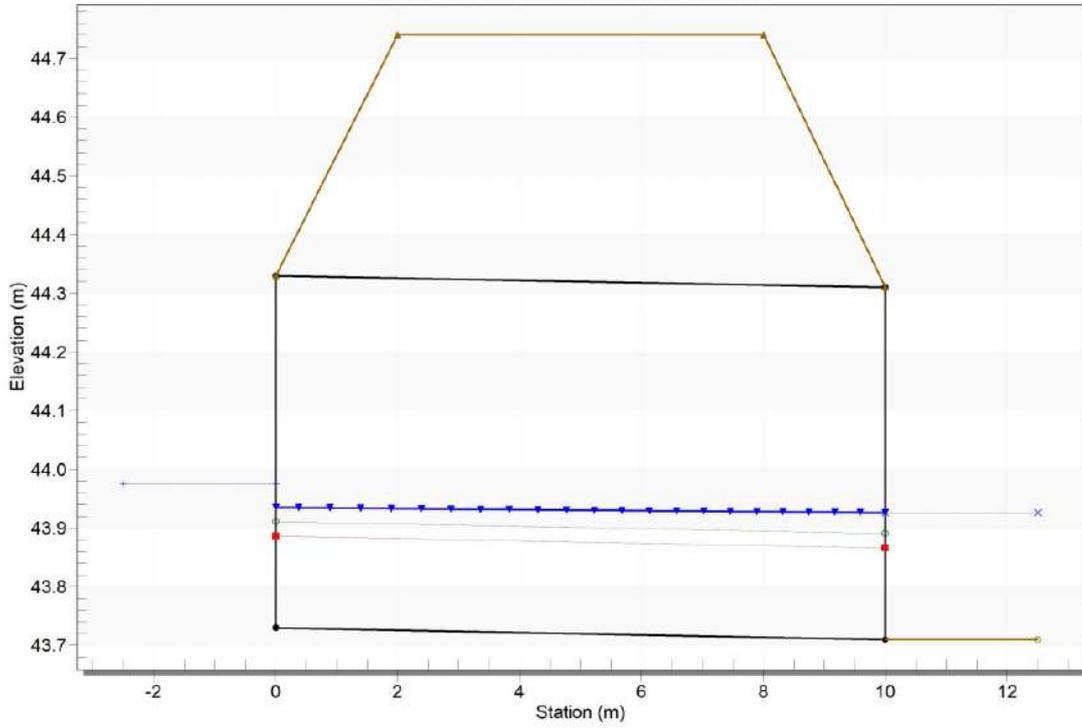
Se adoptó como criterio de diseño que las pendientes de las alcantarillas sean coincidentes con la pendiente de la cuneta en ese tramo.

A continuación se muestran las salidas del software para el caudal de diseño correspondiente a una tormenta de 25 años de recurrencia.



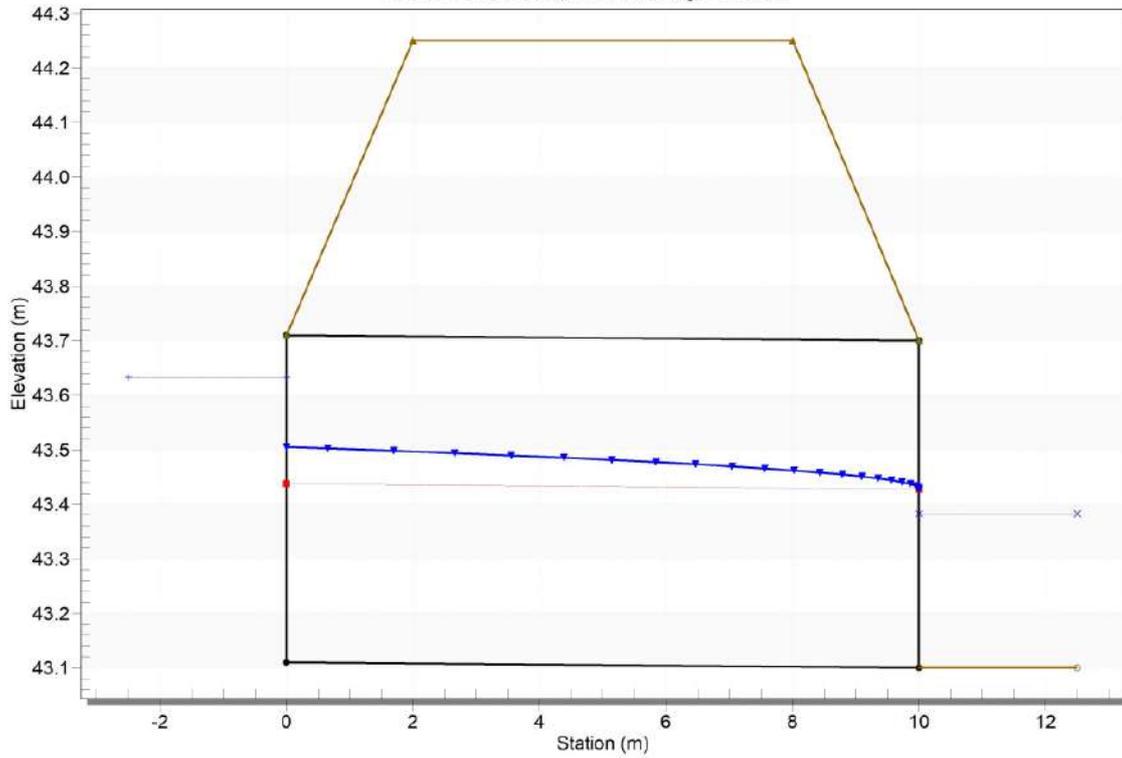
Salida de software de verificación. Alcantarilla 1

Crossing - ALC-2, Design Discharge - 0.06 cms  
Culvert - Cao de 60cm, Culvert Discharge - 0.06 cms



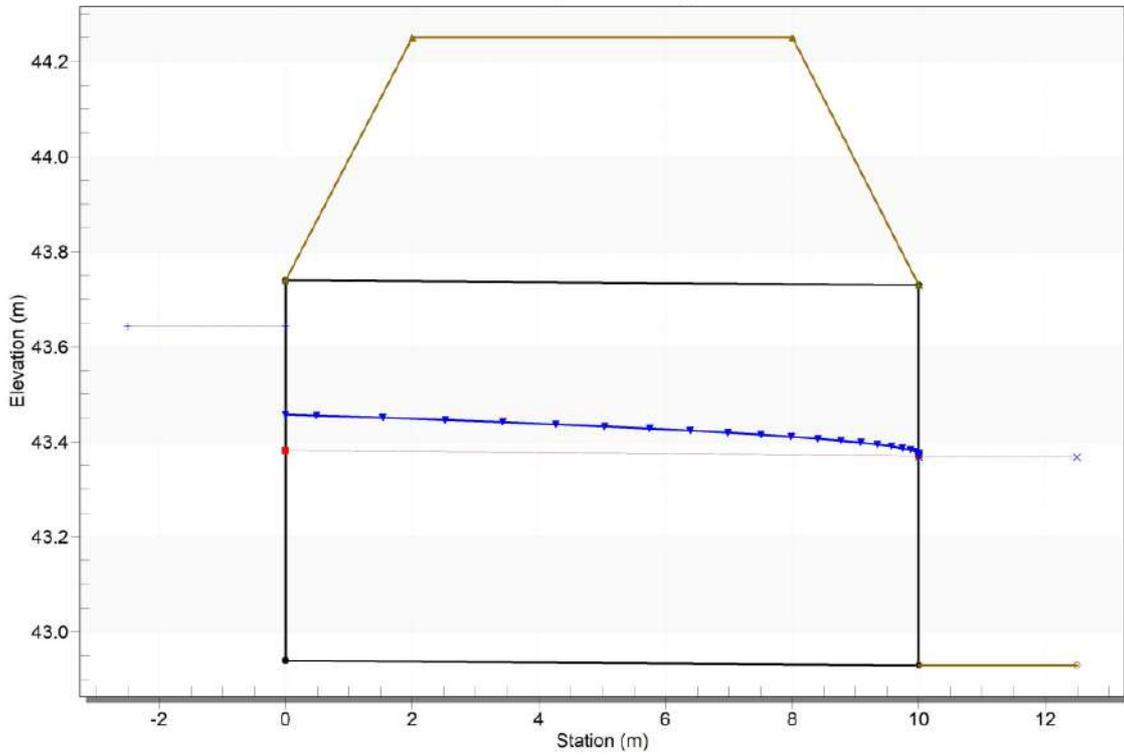
Salida de software de verificación. Alcantarilla 2

Crossing - ALC-3, Design Discharge - 0.26 cms  
Culvert - Cao de 60cm, Culvert Discharge - 0.26 cms



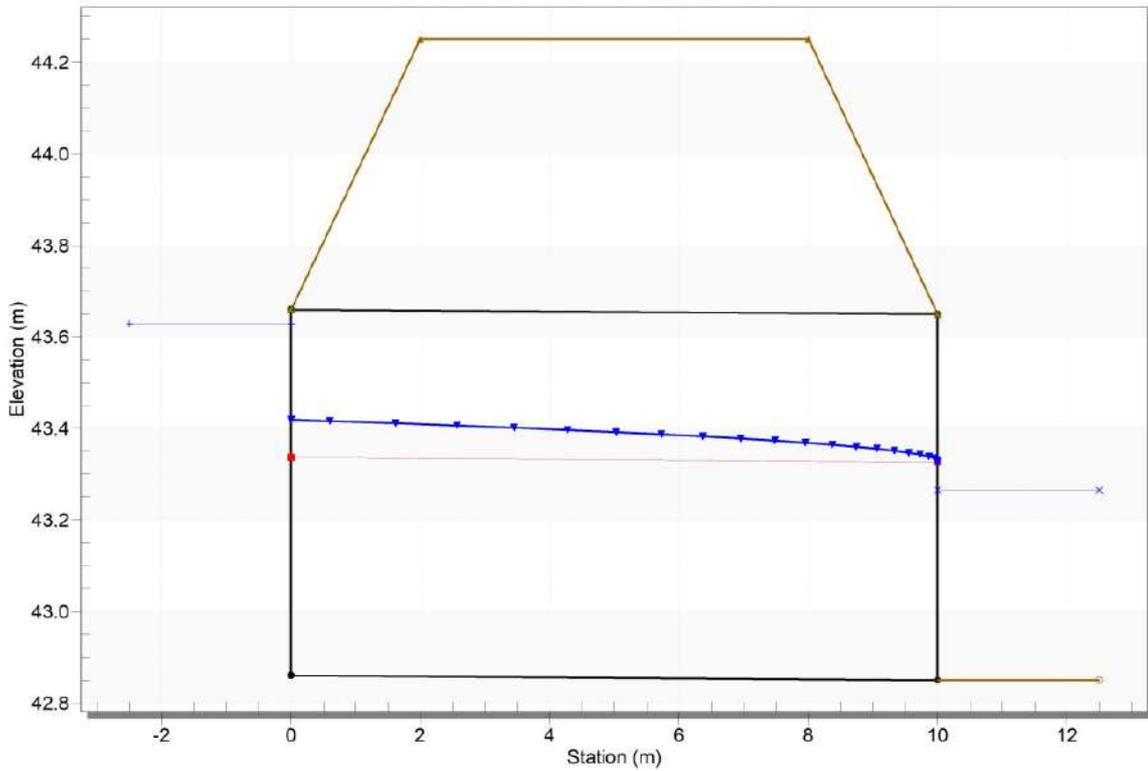
Salida de software de verificación. Alcantarilla 3

Crossing - ALC-4, Design Discharge - 0.54 cms  
Culvert - Cao de 80cm, Culvert Discharge - 0.54 cms



Salida de software de verificación. Alcantarilla 4

Crossing - ALC-5, Design Discharge - 0.62 cms  
Culvert - Cao de 80cm, Culvert Discharge - 0.62 cms



Salida de software de verificación. Alcantarilla 5

A continuación se adjunta una tabla resumen en la que se indican las características de las alcantarillas proyectadas, los tirantes obtenidos mediante la modelación y el porcentaje de trabajo que éstos implican.

Alcantarillas	Cuenca de aporte	Caudal diseño TR=25	Caudal verif. TR=50	Diám.	Long.	Cota solera	Cota tirante	Tirante	VERIFICA SI < 90%
		[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[mm]	[m]	[m]	[m]	[m]	%
ALC-1	M4	0.062	0.075	600	10	43.82	44.02	0.205	34.17
ALC-2	M4	0.062	0.075	600	10	43.72	43.935	0.215	35.83
ALC-3	M5	0.255	0.311	600	10	43.11	43.50	0.39	65.00
ALC-4	M5,M7	0.536	0.664	800	10	42.93	43.45	0.52	65.00
ALC-5	M5,M7,M10	0.620	0.769	800	10	42.86	43.42	0.56	70.00

Los resultados demuestran que para el caudal de diseño las alcantarillas proyectadas trabajan en óptimas condiciones, ya que en ningún caso se supera el 70% de porcentaje de trabajo. Por lo tanto se concluye que las secciones planteadas son suficientes para caudales de 25 años de recurrencia.

Además, se verificó que para caudales de 50 años de recurrencia no se produzca el sobrepaso de las rasantes.

En la siguiente tabla se informa la cota del pelo de agua en la entrada de las alcantarillas y la cota de rasante existente. De esta manera se verifica que no se produce el desborde por encima de la rasante.

Caudal verif. TR=50	Cota pelo de agua	Cota rasante	Si a < b VERIFICA
	a	b	
[m <sup>3</sup> /s]	[m]	[m]	
0.075	44.10	44.76	VERIFICA
0.075	44.00	44.75	VERIFICA
0.311	43.70	44.25	VERIFICA
0.664	43.74	44.49	VERIFICA
0.769	43.74	44.25	VERIFICA

## 9. VERIFICACIÓN DE CUNETA EXISTENTE

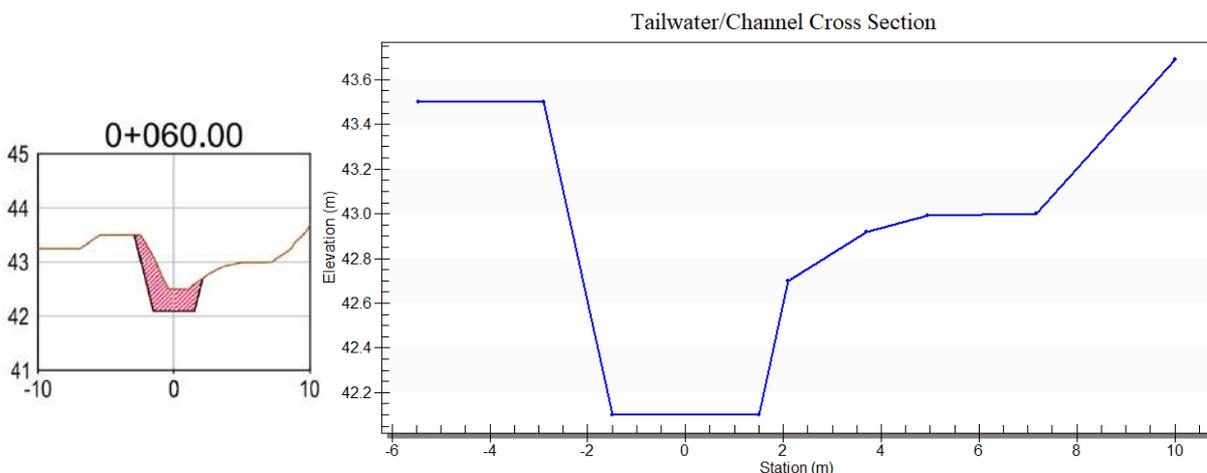
### 9.1. VERIFICACIÓN DE CUNETA 5

Sobre la cuneta 5, se proyecta un mejoramiento de la cuneta existente, por lo que se realiza una verificación de la capacidad de conducción mediante el software HY8, en el que se ingresa el caudal que surge de la modelación hidrológica y la sección transversal, para obtener el tirante.

El mejoramiento consiste en asegurar una solera mínima de 3 metros de ancho y taludes laterales con pendiente 1:1 hasta el encuentro con el terreno natural.

La verificación de la sección propuesta consistió en adoptar perfiles transversales representativos de cada tramo (5A y 5B), correspondientes a aquellos con mayor caudal de aporte, y determinar si se cumple una revancha mínima del 10% del tirante, entre el tirante y el hombro del talud.

En las siguientes imágenes se observa el perfil transversal adoptado para la cuneta 5B en la progresiva 0+060m, con una pendiente longitudinal de 0,16%.

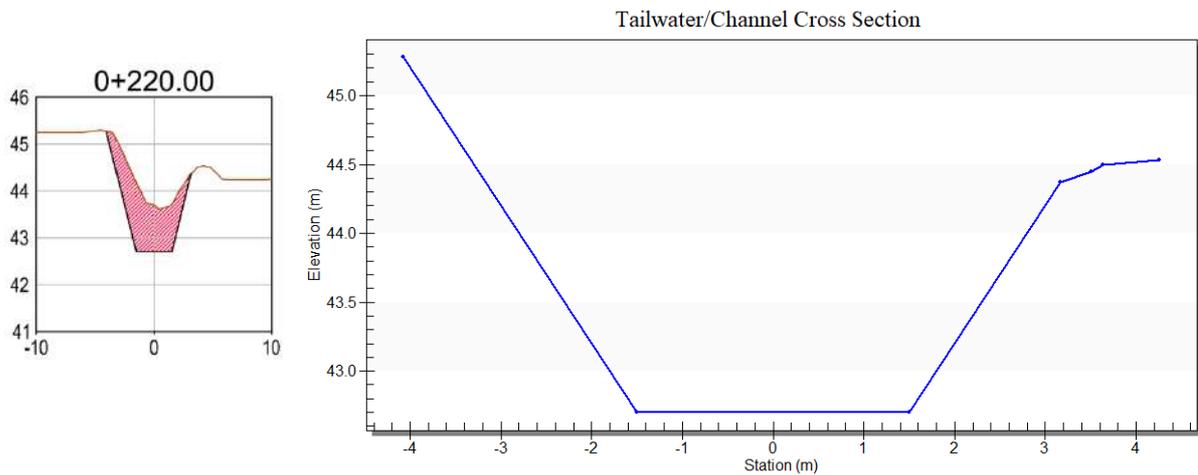


Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla de salida del software, donde puede observarse que para el caudal de diseño correspondiente a 25 años de recurrencia ( $5,76 \text{ m}^3/\text{s}$ ) resulta un tirante de 1,153 m, alcanzando el pelo de agua una cota de elevación igual 43,25 m, por debajo de la cota 43,50 m correspondiente al hombro del talud de la cuneta.

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)
0.000	42.100	0.000	0.000
0.576	42.414	0.314	0.554
1.152	42.574	0.474	0.699
1.728	42.704	0.604	0.795
2.304	42.840	0.740	0.814
2.880	42.958	0.858	0.816
3.456	43.074	0.974	0.758
4.032	43.123	1.023	0.798
4.608	43.168	1.068	0.834
5.184	43.212	1.112	0.867
5.760	43.253	1.153	0.897

**Tabla de salida TR=25 años**

El mismo procedimiento se realizó para el perfil correspondiente a la progresiva 0+220m, representativo de la cuneta 5A, cuya pendiente longitudinal es 0,49%.



En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos en el software. Para un caudal de 5,12 m<sup>3</sup>/s se obtiene un tirante de 0,819 m, llegando el pelo de agua a una cota de elevación de 43,52 m, inferior a la cota correspondiente al hombro del talud de la cuneta (44,53 m).

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)	Velocity (m/s)	Shear (Pa)
0.000	42.700	0.000	0.000	0.000
0.512	42.909	0.209	0.763	10.047
1.024	43.017	0.317	0.974	15.222
1.536	43.104	0.404	1.118	19.388
2.048	43.179	0.479	1.230	22.999
2.560	43.246	0.546	1.322	26.241
3.072	43.308	0.608	1.400	29.211
3.584	43.366	0.666	1.469	31.970
4.096	43.419	0.719	1.531	34.558
4.608	43.470	0.770	1.587	37.003
5.120	43.519	0.819	1.638	39.327

**Salida del software Hy8**

Los resultados obtenidos indican que el reacondicionamiento proyectado de la *Cuneta 5* es suficiente para conducir un caudal correspondiente a una tormenta de 25 años de recurrencia.

Adicionalmente, se verificó que el tirante no sobrepase el hombro de talud de ambos tramos para caudales de 50 años de recurrencia. En las siguientes imágenes se observan los resultados obtenidos.

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)
0.000	42.700	0.000
0.770	42.967	0.267
1.540	43.104	0.404
2.310	43.214	0.514
3.080	43.309	0.609
3.850	43.394	0.694
4.620	43.472	0.772
5.390	43.543	0.843
6.160	43.611	0.911
6.930	43.674	0.974
7.700	43.734	1.034

**Tramo 5A. TR = 50 años**

Flow (cms)	Elevation (m)	Depth (m)
0.000	42.100	0.000
0.849	42.496	0.396
1.698	42.696	0.596
2.547	42.886	0.786
3.396	43.068	0.968
4.245	43.140	1.040
5.094	43.205	1.105
5.943	43.265	1.165
6.792	43.322	1.222
7.641	43.375	1.275
8.490	43.425	1.325

**Tramo 5B. TR = 50 años**

En la sección 5A se obtiene una cota de pelo de agua de 43,73 m por debajo de los 44,53m de la cota de hombro de talud. En la sección 5B se obtiene una cota de tirante de 43,425 m, por debajo de los 43,50 m del hombro del talud. Esto implica que para un caudal de 50 años de recurrencia no se producirán desbordes en la cuneta existente si se aplica el reacondicionamiento planteado.

## 10. ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS

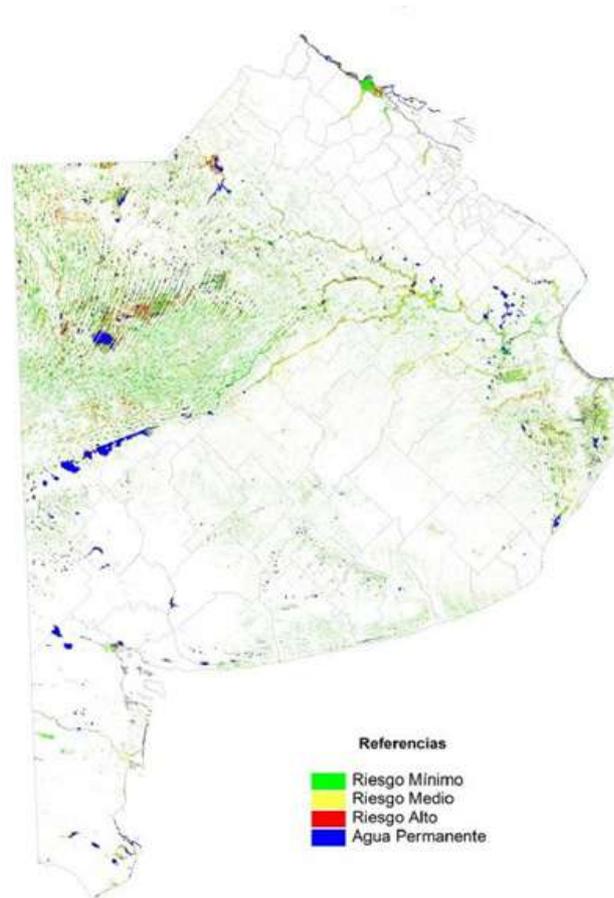
La autoridad del agua (ADA) de la provincia de Buenos Aires tiene una red de freatómetros de los cuales se puede obtener la variación de napa de agua existente en distintas zona de la provincia. Para este predio no se contó con una estación debido a que no posee ninguna cercana.

Sin embargo, se ha obtenido el dato del estudio de suelo antecedente donde fueron detectados los niveles freáticos, desconociéndose su régimen de variación. Las cotas IGN de boca de sondeo y niveles de freáticos se presentan en la siguiente tabla.

Pozo Nº	Cota de boca (m)	Profundidad de NF (m)	Cota de NF (m)
P1	44,50	5,50	39,00
P2	43,96	3,80	40,16
P3	43,64	4,05	39,59

## 11. PROBABILIDAD DE INUNDACIÓN

El ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires ha presentado un plano de riesgo hídrico, en el cual se puede observar las zonas con mayor y menor probabilidad de inundación.



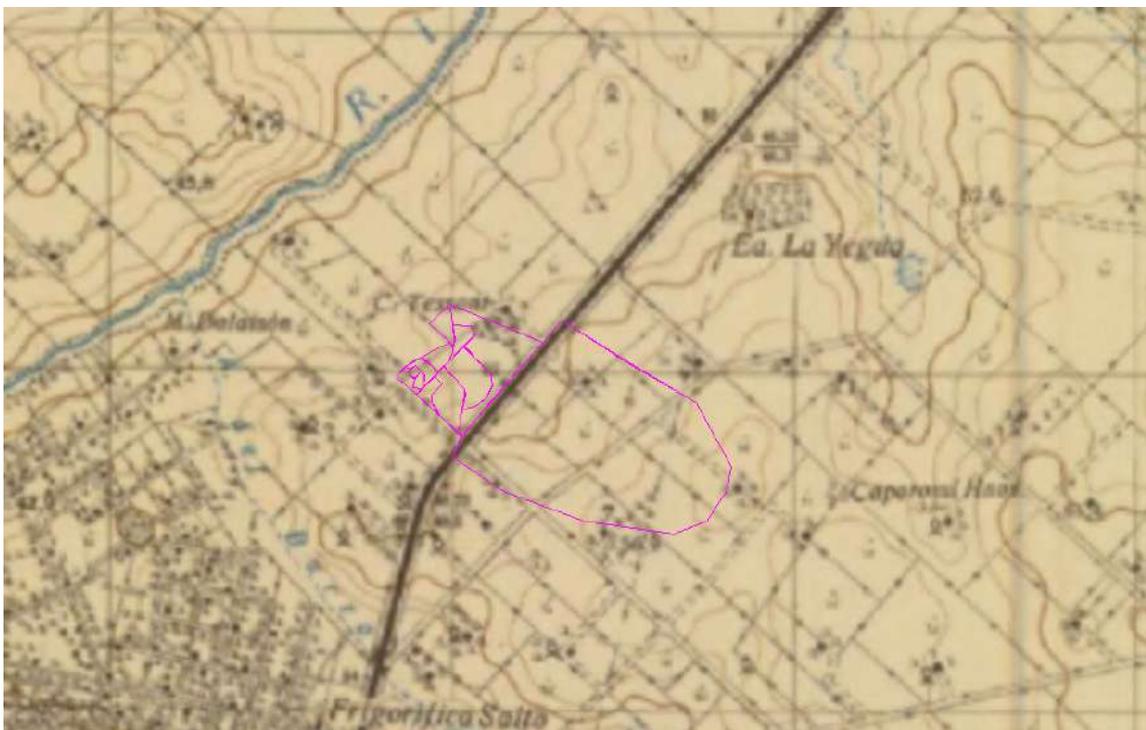
**Mapa de riesgo hídrico de la provincia**

La localidad de Salto se encuentra en un sector de la provincia con riesgo mínimo según el mencionado mapa.



### Riesgo hídrico de la zona

A su vez, se realizó un análisis de las curvas de nivel en la zona aledaña al predio, observándose que el mismo se encuentra en un área de pendiente moderada en cotas superiores a la media por lo que se supone poco probable que se inunde en casos extremos.



### Carta topográfica de la zona de ubicación del predio

Además, la existencia del canal cercano al predio permite la rápida evacuación de las aguas pluviales. De este análisis se estimó una cota de inundación de +44,00 m.

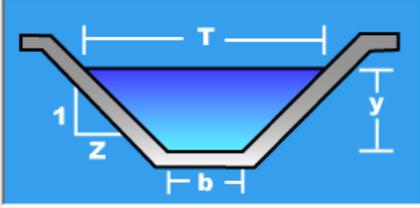
## **12. ANEXOS**

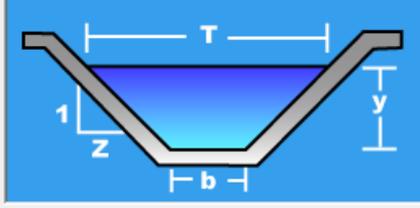
- Salidas Hcanales
- Planos
  - PL01\_Planimetría de cuencas
  - PL02\_Planimetría de cunetas
  - PL03\_Altimetría de cunetas 1 y 2
  - PL04\_Altimetría de cunetas 3, 4 y 5
  - PL05\_Perfiles transversales cunetas 1 y 2
  - PL06\_Perfiles transversales cunetas 3, 4 y 5
- Cómputo de movimiento de suelos
- Prefactibilidad Hidráulica, de explotación del recurso hídrico subterráneo y de vertido de efluentes líquidos emitido por el ADA



JUSTO VICENTE DOMÉ  
Ingeniero Civil  
Mat. N° 8.746  
CPIC NACIONAL

- Salidas Hcanales

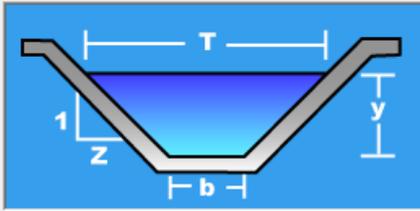
<p>Lugar: <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Tramo: <input style="width: 100%;" type="text" value="Cuneta 1A"/></p>	<p>Proyecto: <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input style="width: 100%;" type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.026"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input style="width: 50%;" type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.002"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1443"/> m</td> <td style="width: 50%;">Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9082"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.0930"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1024"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.7886"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2796"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2600"/></td> <td>Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1483"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1443"/> m	Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9082"/> m	Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.0930"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1024"/> m	Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.7886"/> m	Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2796"/> m/s	Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2600"/>	Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1483"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1443"/> m	Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9082"/> m										
Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.0930"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1024"/> m										
Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.7886"/> m	Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2796"/> m/s										
Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2600"/>	Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1483"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/>											

<p>Lugar: <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Tramo: <input style="width: 100%;" type="text" value="Cuneta 1B"/></p>	<p>Proyecto: <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input style="width: 100%;" type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.058"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input style="width: 50%;" type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.002"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2269"/> m</td> <td style="width: 50%;">Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="1.1416"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1649"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1444"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9537"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.3517"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2701"/></td> <td>Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2332"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2269"/> m	Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="1.1416"/> m	Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1649"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1444"/> m	Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9537"/> m	Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.3517"/> m/s	Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2701"/>	Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2332"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2269"/> m	Perímetro (p): <input style="width: 50%;" type="text" value="1.1416"/> m										
Área hidráulica (A): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1649"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.1444"/> m										
Espejo de agua (T): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.9537"/> m	Velocidad (v): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.3517"/> m/s										
Número de Froude (F): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2701"/>	Energía específica (E): <input style="width: 50%;" type="text" value="0.2332"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input style="width: 50%;" type="text" value="Subcrítico"/>											

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text" value="Cuneta 2A"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.059"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.013"/>	m/m



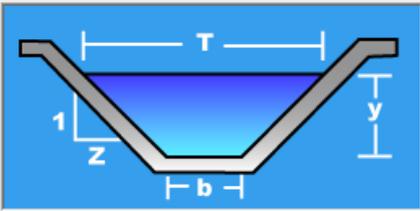
**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1349"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.8817"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0857"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0972"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.7699"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6886"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6590"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1591"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text" value="Cuneta 2A"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

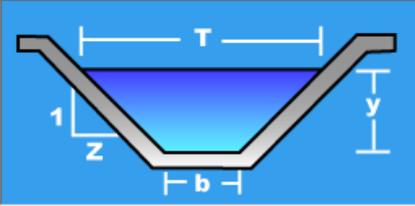
**Datos:**

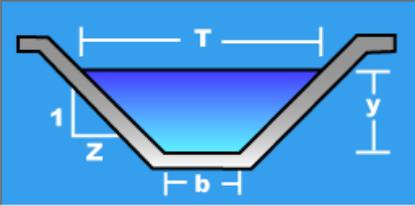
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.059"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.002"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2290"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.1477"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1669"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1455"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9580"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.3534"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2703"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2354"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

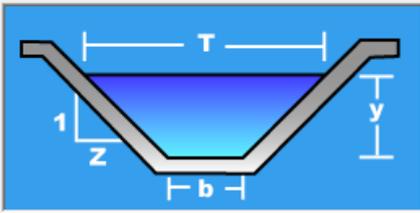
<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <input type="text" value="Cuneta 2B"/></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.127"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.002"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.3459"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="1.4785"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2926"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1979"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.1919"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.4340"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2796"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.3555"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.3459"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.4785"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2926"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1979"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.1919"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.4340"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2796"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.3555"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.3459"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.4785"/> m										
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2926"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1979"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.1919"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.4340"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2796"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.3555"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <input type="text" value="Cuneta 2B"/></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.127"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.0056"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2628"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="1.2434"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2005"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1612"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0257"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.6334"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4574"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.2833"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2628"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.2434"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2005"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1612"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0257"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.6334"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4574"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.2833"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2628"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.2434"/> m										
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.2005"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1612"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0257"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.6334"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4574"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.2833"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<b>Cuneta 2B</b>	Revestimiento:	<input type="text"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.127"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0015"/>	m/m



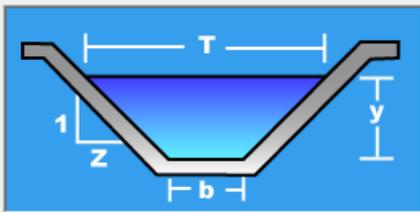
**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3729"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5547"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3255"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2094"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.2458"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.3902"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2437"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3807"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<b>Cuneta 2C</b>	Revestimiento:	<input type="text"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.198"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.2"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0015"/>	m/m



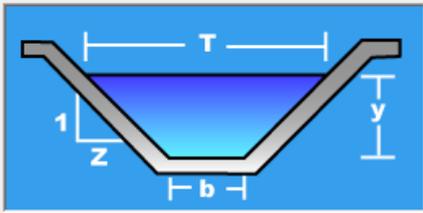
**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3157"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.0930"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.4785"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2286"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.8314"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4138"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2584"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3244"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text" value="Cuneta 2D"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.251"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.2"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0015"/>	m/m



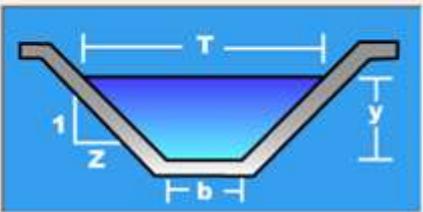
**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3619"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.2236"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.5653"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2542"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.9238"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4441"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2616"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3719"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text" value="Cuneta 3A"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

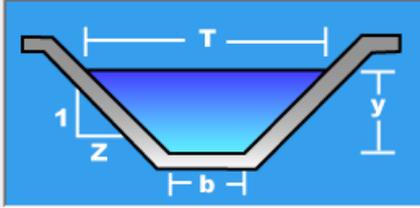
**Datos:**

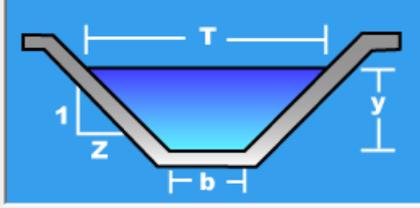
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.249"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.02"/>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2681"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.2584"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2060"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1637"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.0363"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.2090"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8658"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3426"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

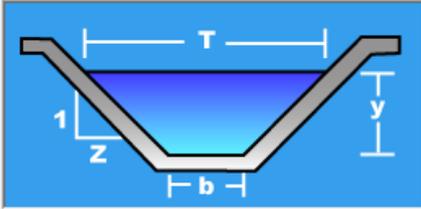
<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <input type="text" value="Cuneta 3A"/></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.249"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.004"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4098"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="1.6590"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.3728"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2247"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.3196"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.6679"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4012"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.4325"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4098"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.6590"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.3728"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2247"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.3196"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.6679"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4012"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.4325"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4098"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.6590"/> m										
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.3728"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2247"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.3196"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.6679"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.4012"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.4325"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <input type="text" value="Cuneta 3A"/></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.249"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.001"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.5795"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="2.1390"/> m</td> </tr> <tr> <td>Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.6255"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2924"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.6589"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.3981"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2070"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.5875"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.5795"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="2.1390"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.6255"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2924"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.6589"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.3981"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2070"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.5875"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.5795"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="2.1390"/> m										
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.6255"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.2924"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.6589"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.3981"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2070"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.5875"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<b>Cuneta 3B</b>	Revestimiento:	<input type="text"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.536"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="2"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/>	m/m



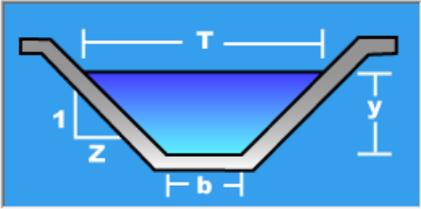
**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4786"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="3.3536"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="1.1862"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3537"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="2.9571"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4519"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2278"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4890"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<b>Cuneta 4A</b>	Revestimiento:	<input type="text"/>

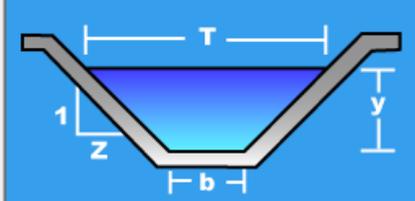
**Datos:**

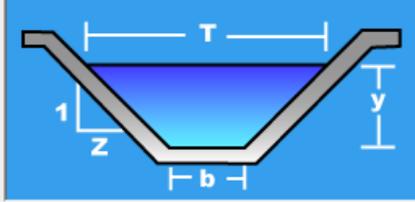
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.091"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.035"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.008"/>	m/m

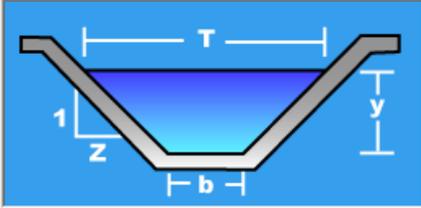


**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1982"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0607"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1384"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1305"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8965"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6575"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.5342"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2203"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <b>Cuneta 4A</b></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.091"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.0025"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2730"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="1.2721"/> m</td> </tr> <tr> <td>Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.2110"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1659"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0460"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.4313"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.3066"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.2825"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2730"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.2721"/> m	Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.2110"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1659"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0460"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.4313"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.3066"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.2825"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.2730"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.2721"/> m										
Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.2110"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1659"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0460"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.4313"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.3066"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.2825"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

<p>Lugar: <input type="text"/></p> <p>Tramo: <b>Cuneta 4B</b></p>	<p>Proyecto: <input type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input type="text"/></p>										
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input type="text" value="0.620"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input type="text" value="2"/> m</p> <p>Talud (Z): <input type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input type="text" value="0.0016"/> m/m</p>											
<p><b>Resultados:</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4543"/> m</td> <td>Perímetro (p): <input type="text" value="3.2849"/> m</td> </tr> <tr> <td>Area hidráulica (A): <input type="text" value="1.1149"/> m<sup>2</sup></td> <td>Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.3394"/> m</td> </tr> <tr> <td>Espejo de agua (T): <input type="text" value="2.9086"/> m</td> <td>Velocidad (v): <input type="text" value="0.5561"/> m/s</td> </tr> <tr> <td>Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2868"/></td> <td>Energía específica (E): <input type="text" value="0.4700"/> m-Kg/Kg</td> </tr> <tr> <td>Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/></td> <td></td> </tr> </table>		Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4543"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="3.2849"/> m	Area hidráulica (A): <input type="text" value="1.1149"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.3394"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="2.9086"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.5561"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2868"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.4700"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.4543"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="3.2849"/> m										
Area hidráulica (A): <input type="text" value="1.1149"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.3394"/> m										
Espejo de agua (T): <input type="text" value="2.9086"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.5561"/> m/s										
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.2868"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.4700"/> m-Kg/Kg										
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>											

<p>Lugar: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Tramo: <input style="width: 150px;" type="text" value="Cuneta 4C"/></p>	<p>Proyecto: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Revestimiento: <input style="width: 150px;" type="text"/></p>
<p><b>Datos:</b></p> <p>Caudal (Q): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.680"/> m<sup>3</sup>/s</p> <p>Ancho de solera (b): <input style="width: 80px;" type="text" value="2"/> m</p> <p>Talud (Z): <input style="width: 80px;" type="text" value="1"/></p> <p>Rugosidad (n): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.035"/></p> <p>Pendiente (S): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.0016"/> m/m</p>	
<p><b>Resultados:</b></p> <p>Tirante normal (y): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.4794"/> m</p> <p>Area hidráulica (A): <input style="width: 80px;" type="text" value="1.1886"/> m<sup>2</sup></p> <p>Espejo de agua (T): <input style="width: 80px;" type="text" value="2.9588"/> m</p> <p>Número de Froude (F): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.2882"/></p> <p>Tipo de flujo: <input style="width: 80px;" type="text" value="Subcrítico"/></p>	<p>Perímetro (p): <input style="width: 80px;" type="text" value="3.3559"/> m</p> <p>Radio hidráulico (R): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.3542"/> m</p> <p>Velocidad (v): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.5721"/> m/s</p> <p>Energía específica (E): <input style="width: 80px;" type="text" value="0.4961"/> m-Kg/Kg</p>



REFERENCIAS

- CURVAS DE NIVEL cada 2,50 metros
- CURVAS DE NIVEL cada 0,50 metros
- CAUCES PRINCIPALES
- LÍMITE DEL PREDIO/ LÍMITE CIERRE
- DELIMITACIÓN DE CUENCAS
- TRAZA CUNETAS
- CIERRE BASURALES
- ~ SENTIDO ESCURRIMIENTO

SISTEMA DE REFERENCIA  
GAUSS KRUGGER - FAJA 5  
MARCO DE REFERENCIA  
POSGAR 07



Proyecto RSU - Salto  
Planimetría de Cuencas

PLANO N°:  
PL01

FECHA:  
Diciembre 2023

REVISIÓN:  
D

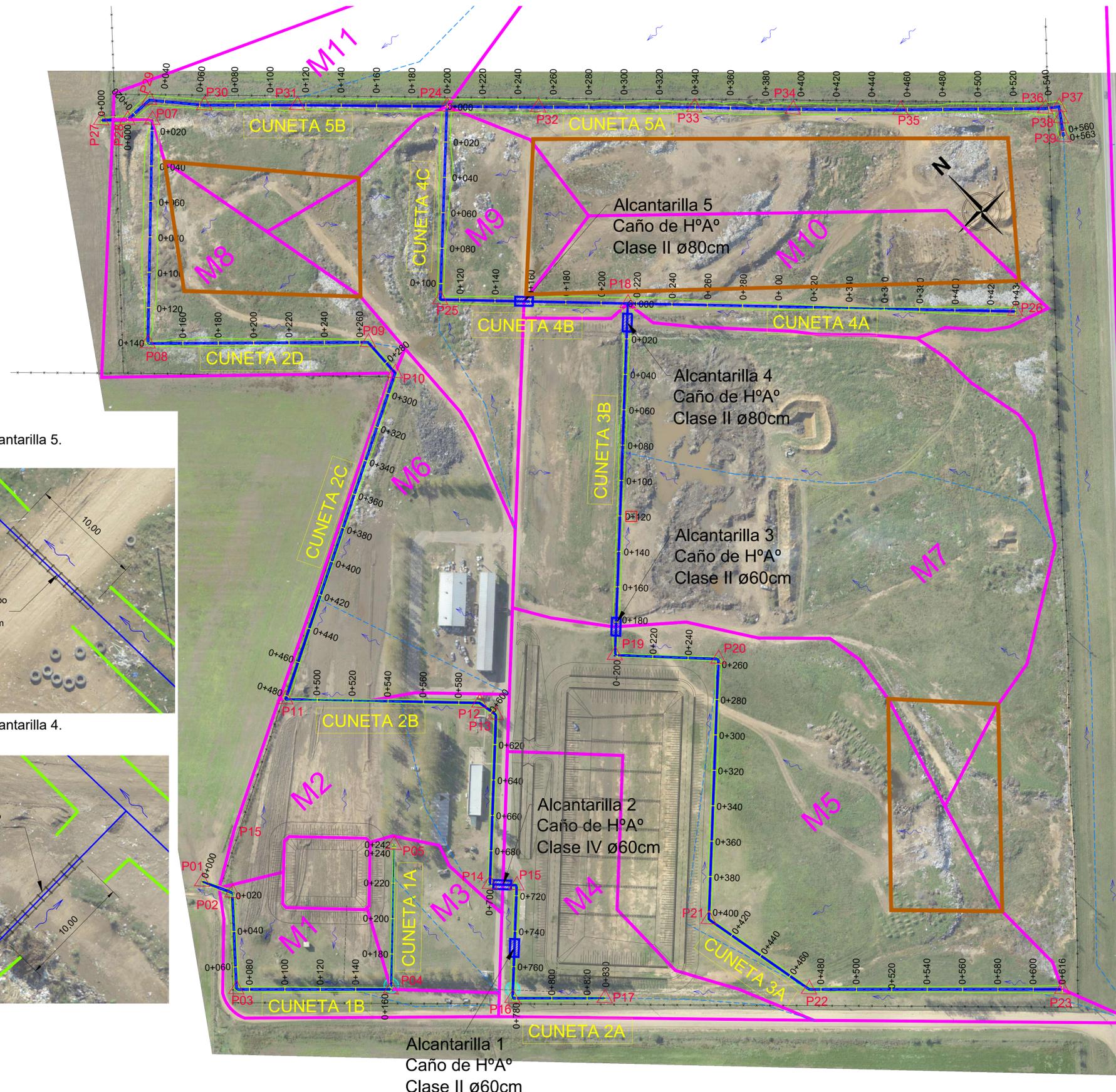
ESCALAS:  
Horizontal: Indicada  
Vertical: Indicada

*Justo Vicente Domé*  
JUSTO VICENTE DOMÉ  
Ingeniero Civil  
Mat. N° 8.746  
CPIC NACIONAL

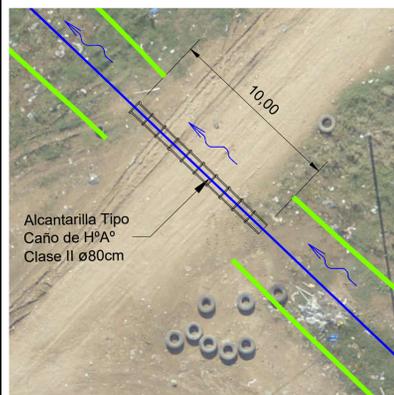
FORMATO: B4M A1 (841 mm x 594 mm)

Planimetría general - Esc.: 1:1250

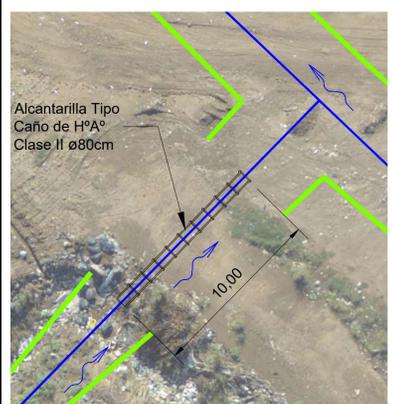
VERTICES	ESTE	NORTE	VERTICES	ESTE	NORTE
P01	5479664.95	6207780.56	P20	5479965.07	6207676.66
P02	5479673.19	6207764.33	P21	5479862.00	6207571.83
P03	5479638.20	6207722.62	P22	5479877.24	6207504.40
P04	5479702.75	6207663.69	P23	5479982.99	6207407.86
P05	5479758.94	6207722.81	P24	5480061.96	6208010.44
P07	5479933.94	6208117.17	P25	5479985.70	6207932.48
P08	5479847.00	6208025.63	P26	5480221.31	6207708.40
P09	5479939.34	6207942.14	P27	5479912.50	6208136.38
P10	5479938.94	6207919.08	P27	5480313.83	6207771.53
P11	5479769.06	6207824.81	P28	5479923.62	6208126.59
P12	5479848.67	6207749.39	P29	5479940.27	6208126.48
P13	5479851.02	6207738.19	P30	5479961.17	6208103.41
P14	5479783.93	6207669.85	P31	5480000.00	6208068.02
P15	5479794.76	6207659.22	P32	5480099.81	6207975.26
P16	5479750.09	6207613.72	P33	5480165.00	6207915.75
P17	5479788.60	6207578.55	P34	5480205.32	6207877.36
P18	5480062.54	6207859.40	P35	5480250.03	6207836.14
P19	5479923.36	6207717.67	P36	5480310.94	6207781.54
			P37	5480317.38	6207777.13
			P38	5480313.83	6207771.53
			P39	5480307.80	6207762.77



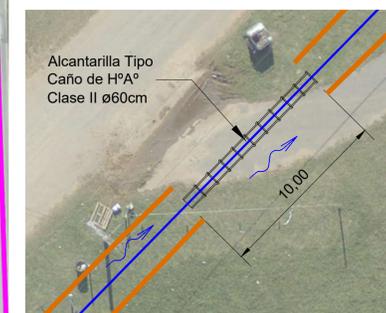
Detalle Alcantarilla 5. Esc. 1:200



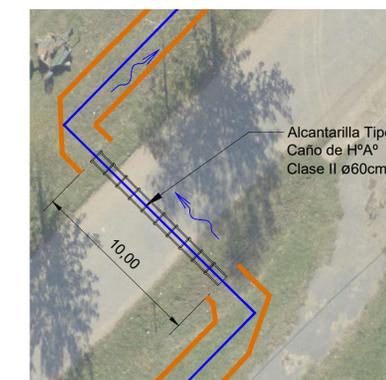
Detalle Alcantarilla 4. Esc. 1:200



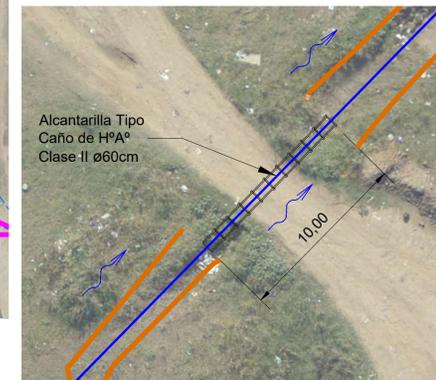
Detalle Alcantarilla 1. Esc. 1:200



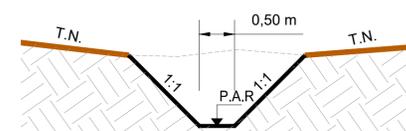
Detalle Alcantarilla 2. Esc. 1:200



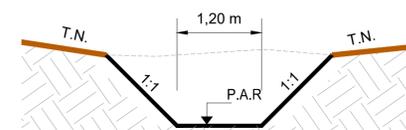
Detalle Alcantarilla 3. Esc. 1:200



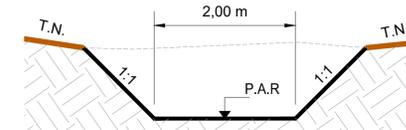
Sección tipo Cunetas 1, 2A, 2B, 3A, 4A Esc.: H:5 V:1:5



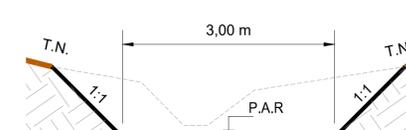
Sección tipo Cuneta 2C, 2D Esc.: H:5 V:1:5



Sección tipo Cuneta 3B, 4B, 4C Esc.: H:5 V:1:5



Sección tipo Cuneta 5 Esc.: H:5 V:1:5



REFERENCIAS - Perfil transversal

Terreno natural	
Canal excavado	
Punto de aplicación de Rasante	

REFERENCIAS

	CAUCES PRINCIPALES
	BORDE DE CUNETAS
	LÍMITE DEL PREDIO/ LÍMITE CIERRE
	DELIMITACIÓN DE CUENCAS
	SENIDO ESCURRIMIENTO
	BORDE DE CUNETAS
	TRAZA CUNETA
	VERTICES DE CUNETAS

SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5  
MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07

Proyecto RSU - Salto  
Planimetrías de Cunetas

PLANO Nº:  
PL02

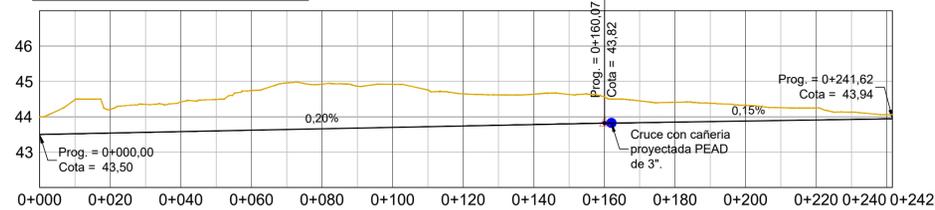
FECHA:  
Diciembre 2023

REVISIÓN:  
D

ESCALAS:  
Horizontal: Indicada  
Vertical: Indicada

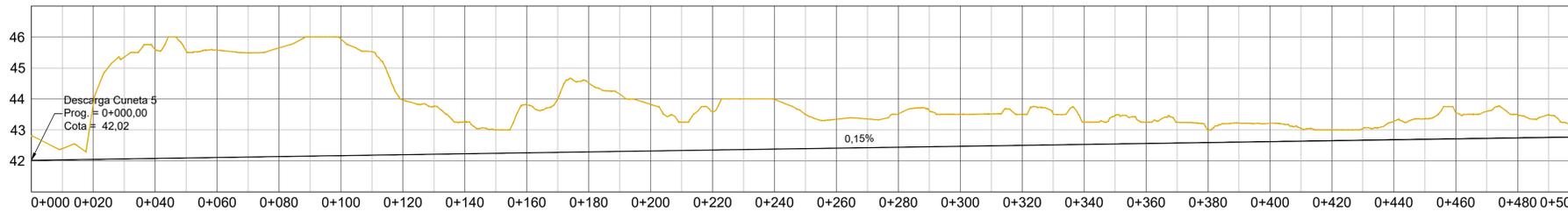
FORMATO: BAW A1 ( 841 mm x 594 mm)

**Perfil Cuneta 1**  
 Prog: 0+000,00 a Prog: 0+241,62  
 Escala 1:1000



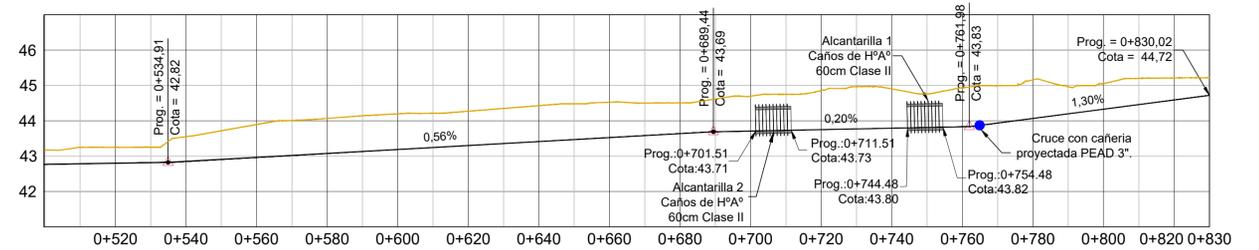
Terreno Natural	Cota Rasante	Dif. Rasante - TN
44,00	43,50	-0,50
44,48	44,48	-0,96
44,21	43,54	-0,67
44,35	44,35	-0,79
44,42	43,58	-0,84
44,49	44,49	-0,89
44,74	43,62	-1,12
44,96	44,96	-1,32
44,92	43,66	-1,26
44,87	44,87	-1,19
44,92	43,70	-1,22
44,76	44,76	-1,04
44,65	43,74	-0,91
44,62	44,62	-0,86
44,64	43,78	-0,86
44,63	44,63	-0,83
44,56	43,82	-0,74
44,45	44,45	-0,61
44,41	43,85	-0,56
44,38	44,38	-0,52
44,32	43,88	-0,44
44,26	44,26	-0,36
44,25	43,91	-0,34
44,13	44,13	-0,21
44,06	43,94	-0,12
44,06	43,94	-0,12

**Cuneta 2**  
 Prog: 0+000,00 a Prog: 0+500,00  
 Escala 1:1000



Terreno Natural	Cota Rasante	Dif. Rasante - TN
42,81	42,02	-0,79
42,39	42,04	-0,36
43,83	42,05	-1,78
45,35	42,07	-3,28
45,60	42,08	-3,52
45,55	42,10	-3,45
45,57	42,11	-3,46
45,49	42,13	-3,36
45,65	42,14	-3,51
46,00	42,16	-3,84
45,83	42,17	-3,76
45,52	42,19	-3,34
43,97	42,20	-1,77
43,76	42,22	-1,54
43,26	42,23	-1,03
43,00	42,25	-0,75
43,80	42,26	-1,54
44,01	42,28	-1,73
44,51	42,29	-2,22
44,16	42,31	-1,85
43,82	42,32	-1,50
43,25	42,34	-0,91
43,59	42,35	-1,24
44,00	42,37	-1,63
43,89	42,38	-1,61
43,50	42,40	-1,10
43,34	42,41	-0,93
43,35	42,43	-0,93
43,52	42,44	-1,08
43,62	42,46	-1,17
43,50	42,47	-1,03
43,51	42,49	-1,03
43,50	42,50	-1,00
43,52	42,52	-1,01
43,25	42,53	-0,72
43,46	42,55	-0,92
43,25	42,56	-0,69
43,25	42,58	-0,67
43,00	42,59	-0,41
43,22	42,61	-0,62
43,22	42,62	-0,60
43,05	42,64	-0,42
43,00	42,65	-0,35
43,05	42,67	-0,38
43,28	42,68	-0,60
43,36	42,70	-0,66
43,56	42,71	-0,85
43,60	42,73	-0,87
43,49	42,74	-0,75
43,49	42,76	-0,73
43,18	42,77	-0,41

**Cuneta 2**  
 Prog: 0+500,00 a Prog: 0+830,02  
 Escala 1:1000



Terreno Natural	Cota Rasante	Dif. Rasante - TN
43,25	42,79	-0,46
43,25	42,80	-0,45
43,25	42,82	-0,44
43,55	42,85	-0,70
43,72	42,91	-0,81
43,90	42,96	-0,93
44,01	43,02	-0,99
44,07	43,08	-0,99
44,14	43,13	-1,01
44,20	43,19	-1,01
44,21	43,24	-0,97
44,27	43,30	-0,97
44,35	43,36	-0,99
44,43	43,41	-1,02
44,48	43,47	-1,01
44,52	43,52	-1,00
44,50	43,58	-0,92
44,51	43,64	-0,87
44,62	43,69	-0,93
44,70	43,71	-0,99
44,75	43,73	-1,02
44,85	43,75	-1,10
44,97	43,77	-1,20
44,90	43,79	-1,11
44,76	43,81	-0,95
44,93	43,83	-1,10
44,99	43,94	-1,05
45,16	44,07	-1,09
44,96	44,20	-0,77
45,05	44,33	-0,72
45,20	44,46	-0,74
45,21	44,59	-0,62
45,22	44,72	-0,50

JUSTO VICENTE DOMÉ  
 Ingeniero Civil  
 Mat. N° 8.746  
 CPIC NACIONAL

SISTEMA DE REFERENCIA  
 GAUSS KRUGGER - FAJA 5  
 MARCO DE REFERENCIA  
 POSGAR 07



Proyecto RSU - Salto  
 Altimetrías de Cunetas 1 y 2

PLANO N°:  
 PL03

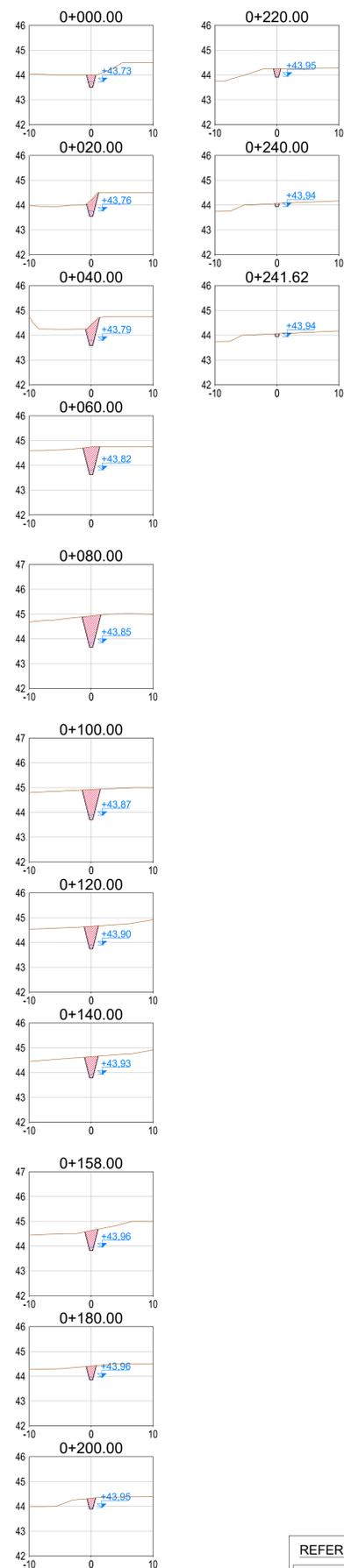
FECHA:  
 Diciembre 2023

REVISIÓN:  
 D

ESCALAS:  
 Horizontal: 1:1000  
 Vertical: 1:100



Perfiles Transversales - Cuneta 1  
Esc.: H:1:500 - V:1:125



REFERENCIAS - Perfil transversal	
Terreno natural	
Cuneta excavada	
Excavación	
Tirante TR= 50 años	

Perfiles Transversales - Cuneta 2. Esc.: H:1:500 - V:1:125



SISTEMA DE REFERENCIA  
GAUSS KRUGGER - FAJA 5  
MARCO DE REFERENCIA  
POSGAR 07



*Justo Vicente Domé*

JUSTO VICENTE DOMÉ  
Ingeniero Civil  
Mat. N° 8.746  
CIPIC NACIONAL

Proyecto RSU - Salto  
Perfiles Transversales Cunetas 1 y 2

PLANO N°:  
PL05

FECHA:  
Octubre 2023

REVISIÓN:  
D

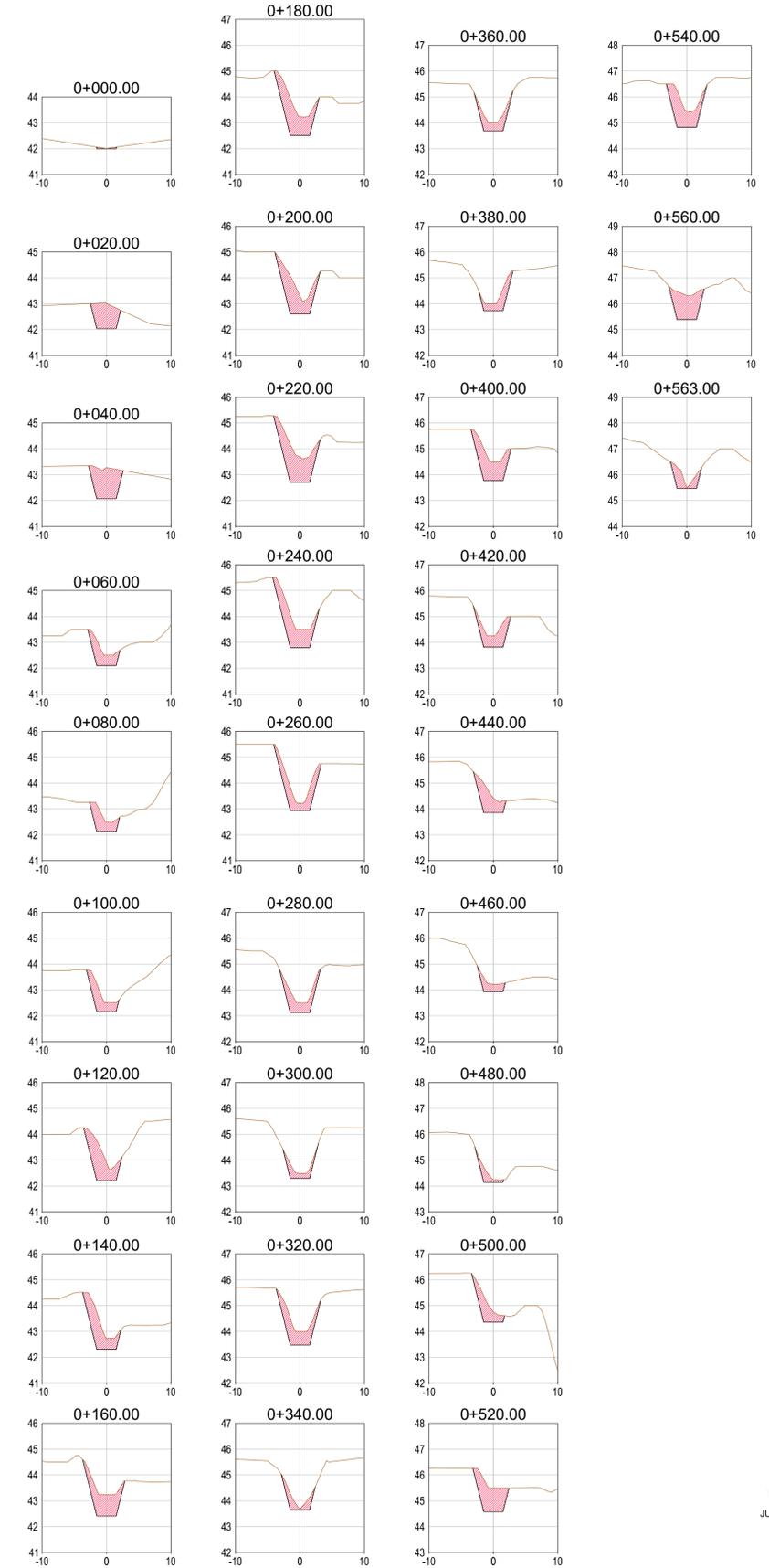
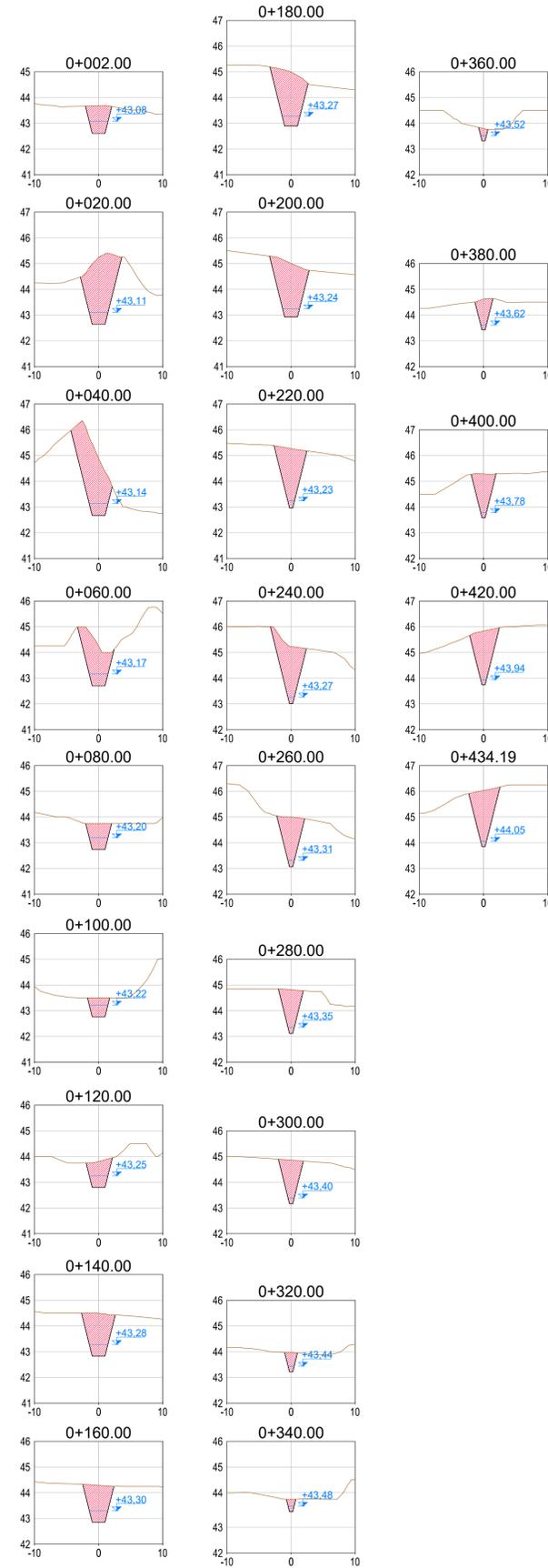
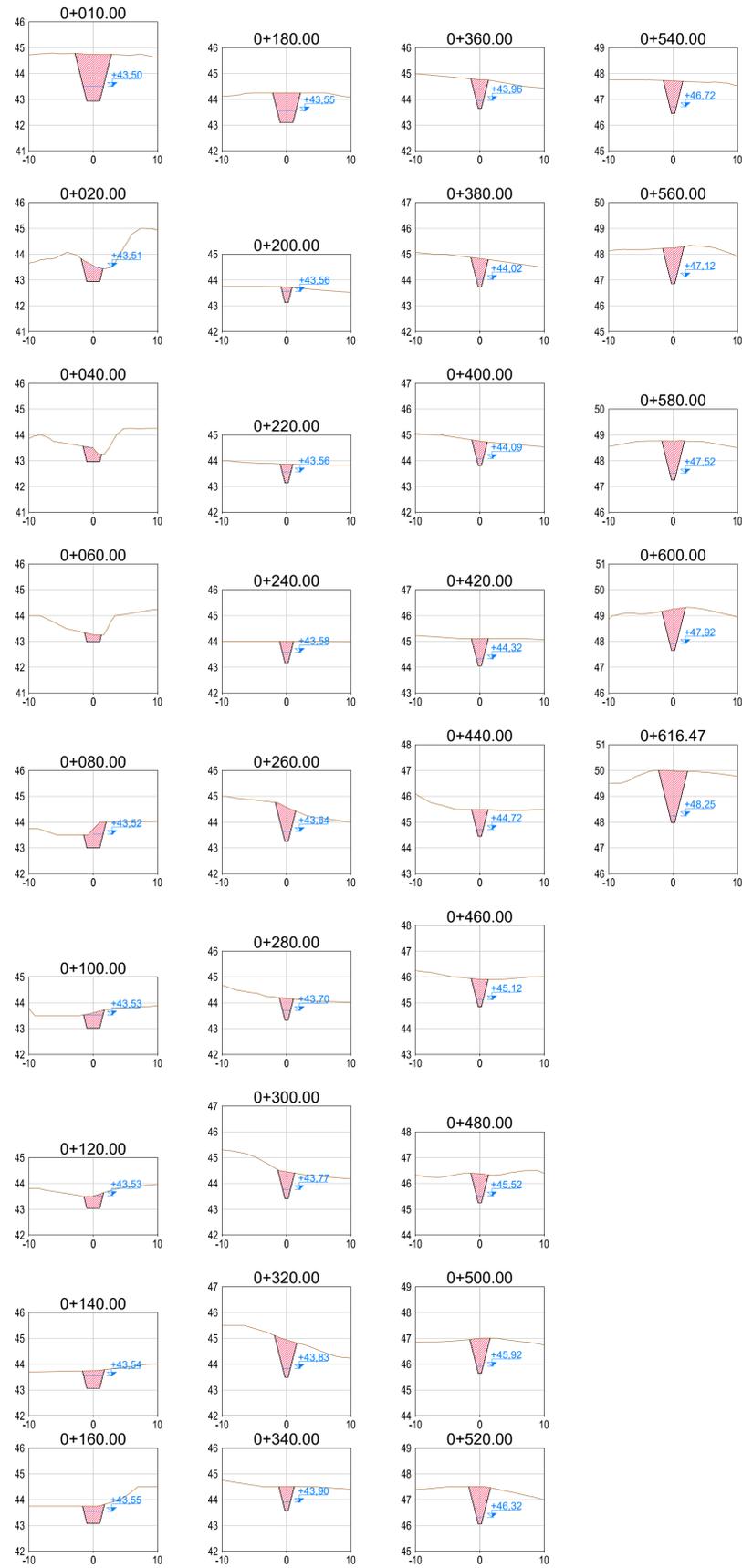
ESCALAS:  
Horizontal: Indicada  
Vertical: Indicada

FORMATO: B4M A1 ( 841 mm x 594 mm)

Perfiles Transversales - Cuneta 3  
Esc.: H:1:500 - V:1:125

Perfiles Transversales - Cuneta 4  
Esc.: H:1:500 - V:1:125

Perfiles Transversales - Cuneta 5  
Esc.: H:1:500 - V:1:125



REFERENCIAS - Perfil transversal

Terreno natural	
Cuneta excavada	
Excavación	
Tirante TR= 50 años	

SISTEMA DE REFERENCIA  
GAUSS KRUGGER - FAJA 5  
MARCO DE REFERENCIA  
POSGAR 07



<b>Proyecto RSU - Salto</b> Perfiles Transversales Cunetas 3, 4 y 5		PLANO N°: <b>PL06</b>
FECHA: Diciembre 2023	REVISIÓN: <b>D</b>	ESCALAS: Horizontal: Indicada Vertical: Indicada

JUSTO VICENTE DOMÉ  
Ingeniero Civil  
Mat. N° 8.746  
CPC NACIONAL

## CUNETA 1

Progresiva Perfil [m]	EXCAVACIÓN		
	Area [m <sup>2</sup> ]	Area media [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
0+000.00	0.50	-	-
0+020.00	0.86	0.68	13.60
0+040.00	1.20	1.03	20.60
0+060.00	1.80	1.50	30.00
0+080.00	2.22	2.01	40.20
0+100.00	2.09	2.16	43.10
0+120.00	1.28	1.69	33.70
0+140.00	1.17	1.23	24.50
0+160.00	1.05	1.11	22.20
0+180.00	0.59	0.82	16.40
0+200.00	0.42	0.51	10.10
0+220.00	0.29	0.36	7.10
0+240.00	0.07	0.18	3.60
0+241.62	0.07	0.07	0.11

**EXCAVACIÓN**

**265.21**

**[m<sup>3</sup>]**

## CUNETAS 2

Progresiva Perfil [m]	EXCAVACIÓN		
	Area [m <sup>2</sup> ]	Area media [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
0+000.00	1.51	-	-
0+020.00	4.99	3.25	65.00
0+040.00	16.59	10.79	215.80
0+060.00	16.20	16.40	327.90
0+080.00	16.53	16.37	327.30
0+100.00	18.42	17.48	349.50
0+120.00	6.16	12.29	245.80
0+135.00	2.78	4.47	67.05
0+160.00	4.07	3.43	85.63
0+180.00	7.80	5.94	118.70
0+200.00	4.07	5.94	118.70
0+220.00	3.09	3.58	71.60
0+240.00	4.48	3.79	75.70
0+260.00	1.99	3.24	64.70
0+280.00	2.45	2.22	44.40
0+300.00	2.30	2.38	47.50
0+320.00	2.40	2.35	47.00
0+340.00	1.50	1.95	39.00
0+360.00	1.65	1.58	31.50
0+380.00	0.80	1.23	24.50
0+400.00	1.06	0.93	18.60
0+420.00	0.56	0.81	16.20
0+440.00	1.16	0.86	17.20
0+460.00	1.76	1.46	29.20
0+475.00	2.15	1.96	29.33
0+500.00	0.37	1.26	31.50
0+520.00	0.42	0.40	7.90
0+540.00	0.84	0.63	12.60
0+560.00	1.33	1.09	21.70
0+580.00	1.48	1.41	28.10
0+600.00	1.52	1.50	30.00
0+620.00	1.43	1.48	29.50
0+640.00	1.54	1.49	29.70
0+660.00	1.50	1.52	30.40
0+680.00	1.19	1.35	26.90
0+701.00	1.37	1.28	26.88
0+720.00	1.79	1.58	30.02
0+740.00	1.80	1.80	35.90
0+760.00	1.77	1.79	35.70
0+780.00	1.74	1.76	35.10
0+800.00	0.91	1.33	26.50
0+820.00	0.70	0.81	16.10
0+830.02	0.50	0.60	6.01

**EXCAVACIÓN**

**2,938.31**

**[m<sup>3</sup>]**

### CUNETAS 3

Progresiva Perfil [m]	EXCAVACIÓN		
	Area [m <sup>2</sup> ]	Area media [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
0+000.00	6.94	-	-
0+020.00	1.72	4.33	86.60
0+040.00	1.15	1.44	28.70
0+060.00	0.67	0.91	18.20
0+080.00	2.08	1.38	27.50
0+100.00	1.55	1.82	36.30
0+120.00	1.24	1.40	27.90
0+140.00	1.86	1.55	31.00
0+160.00	1.82	1.84	36.80
0+180.00	3.62	2.72	54.40
0+200.00	0.67	2.15	42.90
0+220.00	0.89	0.78	15.60
0+240.00	1.11	1.00	20.00
0+260.00	2.47	1.79	35.80
0+280.00	1.14	1.81	36.10
0+300.00	1.62	1.38	27.60
0+320.00	2.87	2.25	44.90
0+340.00	1.34	2.11	42.10
0+360.00	1.80	1.57	31.40
0+380.00	1.76	1.78	35.60
0+400.00	1.37	1.57	31.30
0+420.00	1.65	1.51	30.20
0+440.00	1.59	1.62	32.40
0+460.00	1.67	1.63	32.60
0+480.00	1.83	1.75	35.00
0+500.00	2.48	2.16	43.10
0+520.00	2.81	2.65	52.90
0+540.00	2.23	2.52	50.40
0+560.00	2.67	2.45	49.00
0+580.00	3.05	2.86	57.20
0+600.00	3.34	3.20	63.90
0+616.48	5.03	4.19	68.95

**EXCAVACIÓN**

**1,226.35**

**[m<sup>3</sup>]**

## CUNETA 4

Progresiva Perfil [m]	EXCAVACIÓN		
	Area [m <sup>2</sup> ]	Area media [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
0+000.00	3.29	-	-
0+020.00	10.90	7.10	141.90
0+040.00	11.22	11.06	221.20
0+060.00	6.45	8.84	176.70
0+080.00	3.08	4.77	95.30
0+100.00	2.03	2.56	51.10
0+120.00	3.12	2.58	51.50
0+140.00	6.02	4.57	91.40
0+160.00	4.90	5.46	109.20
0+180.00	8.33	6.62	132.30
0+200.00	8.58	8.46	169.10
0+220.00	6.50	7.54	150.80
0+240.00	6.87	6.69	133.70
0+260.00	4.69	5.78	115.60
0+280.00	3.75	4.22	84.40
0+300.00	3.73	3.74	74.80
0+320.00	0.94	2.34	46.70
0+340.00	0.48	0.71	14.20
0+360.00	0.47	0.48	9.50
0+380.00	1.98	1.23	24.50
0+400.00	3.75	2.87	57.30
0+420.00	5.42	4.59	91.70
0+434.19	5.84	5.63	79.87

<b>EXCAVACIÓN</b>	<b>2,122.77</b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>
-------------------	-----------------	------------------------

## CUNETAS 5

Progresiva Perfil [m]	EXCAVACIÓN		
	Area [m <sup>2</sup> ]	Area media [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
0+000.00	0.09	-	-
0+020.00	3.57	1.83	36.60
0+040.00	4.91	4.24	84.80
0+060.00	2.49	3.70	74.00
0+080.00	2.33	2.41	48.20
0+100.00	2.55	2.44	48.80
0+120.00	4.49	3.52	70.40
0+140.00	4.14	4.32	86.30
0+160.00	4.37	4.26	85.10
0+180.00	5.44	4.91	98.10
0+200.00	5.00	5.22	104.40
0+220.00	6.24	5.62	112.40
0+240.00	5.08	5.66	113.20
0+260.00	3.86	4.47	89.40
0+280.00	2.72	3.29	65.80
0+300.00	1.35	2.04	40.70
0+320.00	3.82	2.59	51.70
0+340.00	1.51	2.67	53.30
0+360.00	2.12	1.82	36.30
0+380.00	2.00	2.06	41.20
0+400.00	4.55	3.28	65.50
0+420.00	2.89	3.72	74.40
0+440.00	3.02	2.96	59.10
0+460.00	1.32	2.17	43.40
0+480.00	1.02	1.17	23.40
0+500.00	2.54	1.78	35.60
0+520.00	4.53	3.54	70.70
0+540.00	4.34	4.44	88.70
0+560.00	4.24	4.29	85.80
0+563.00	1.82	3.03	9.10

**EXCAVACIÓN**

**1,896.40**

**[m<sup>3</sup>]**

## **TOTAL EXCAVACIÓN CUNETAS**

<b>Cuneta</b>	<b>Volumen [m<sup>3</sup>]</b>
Cuneta 1	265.21
Cuneta 2	2,938.31
Cuneta 3	1,226.35
Cuneta 4	2,122.77
Cuneta 5	1,896.40

<b>EXCAVACIÓN</b>	<b>8,449.05</b>	<b>[m<sup>3</sup>]</b>
-------------------	-----------------	------------------------

**30999033764-67-900010-2**

La Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires a través de la Dirección Provincial de Gestión Hídrica **INFORMA** desde el ámbito de su competencia sobre la **Prefactibilidad Hidráulica, Prefactibilidad de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo (disponibilidad) y Prefactibilidad de Vuelco de Efluentes Líquidos Cloacales e Industriales previamente tratados**, solicitado por el Usuario **“MUNICIPALIDAD DE SALTO” (CUIT 30999033764)**, dedicado a la recolección, reducción y eliminación de desperdicios, inmueble identificado catastralmente como Circunscripción V, Parcela 348 E, Localidad y Partido Salto.----

**Prefactibilidad Hidráulica:** el Departamento Límites y Restricciones al Dominio informa que consultados los antecedentes y evaluada la información proporcionada por el Usuario, el inmueble se ubica en la cuenca del Río Salto, en zona rural con frente a la Ruta Provincial 191; observándose construcciones civiles ejecutadas y movimientos de suelos, modificando las condiciones naturales del terreno. La cota promedio del inmueble en terreno natural es I.G.N. 42,9 mts. S.N.M. Por lo expuesto se considera viable otorgar la prefactibilidad solicitada. Se deja constancia que la Aptitud Hidráulica que se tramita para el predio en estudio está condicionada a la presentación de la Documentación Técnica relativa a las obras hidráulicas ejecutadas en el predio y su conexión con el entorno, la que deberá ser caracterizada como “Medición e Informe Técnico”. Toda la documentación deberá ajustarse a lo establecido en la Ley Provincial N°6253/60 (Conservación de los Desagües Naturales), Ley Provincial N°12257/99 (Código de Aguas), Resolución ADA N°2222/2019, y la resolución 1033 dictada por el directorio de la Autoridad Del Agua el 30 de diciembre de 2010, referente a excavaciones y movimientos de suelos.-----

**Prefactibilidad de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo (Disponibilidad):** la Dirección Provincial de Planes Hídricos Monitoreo y Alerta a través del Departamento de Planes Hidrológicos informa que consultados los antecedentes, evaluado el grado de compromiso que posee el recurso hídrico de la zona, las características hidrológicas, el potencial de explotación y la demanda de agua del establecimiento, considera otorgar la Prefactibilidad de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo de 5 m<sup>3</sup>/día (cinco metros cúbicos por día), para el acuífero Pampeano de acuerdo al Art. 56° del Código de Aguas. El proyecto de explotación quedará supeditado a las consideraciones técnicas que se pudieran realizar en la etapa de Permiso y a la

utilización de tecnologías que garanticen un uso eficiente del agua. La perforación deberá tener un diseño constructivo que garantice el correcto aislamiento hidráulico entre los diferentes acuíferos, debiendo estar provista de protección sanitaria y equipada con dispositivos para la toma de muestras en boca de pozo, medición de caudal y registro de nivel estático y dinámico. La captación deberá estar ubicada a una distancia mínima de 15 metros a cualquier sistema de disposición de efluentes y aguas arriba respecto al escurrimiento superficial. En caso de ejecutarse perforaciones de captación las mismas deberán realizarse con empresas inscriptas en el registro de empresas perforistas en cumplimiento con la Resolución ADA 96/2013.-----

**Prefactibilidad de Vertido de Efluentes Líquidos:** la Dirección Provincial de Planes Hídricos Monitoreo y Alerta a través del Departamento de Planes Hidrológicos informa que consultados los antecedentes y evaluada la información proporcionada por el usuario se verifica en instancia de prefactibilidad que se generan 4 m<sup>3</sup>/día (cuatro metros cúbicos diarios) de efluentes líquidos cloacales y 1 m<sup>3</sup>/día (un metro cubico diario), de efluentes líquidos industriales que serán dispuestos en suelo. En el caso que no se encuentren en un radio servido por redes, o no pudieran conectarse, sólo sería factible cumpliendo lo dispuesto en la legislación vigente, dentro del propio predio y supeditado a las características del suelo y litológicas del subsuelo, a ser evaluadas en etapa de aptitud de obra. Los valores de permeabilidad obtenidos del ensayo de infiltración deberán encontrarse dentro de un rango admisible para su correcto funcionamiento, y deberá garantizarse una capa de aireación superior a dos (2) metros entre el fondo del sistema adoptado y el máximo nivel de la capa freática registrado en períodos de excesos hídricos. Deberá garantizarse que no exista escorrentía superficial hacia el sistema pluvial. El distanciamiento entre el sistema de disposición y todo pozo de explotación deberá ser el mayor posible, siendo la distancia mínima admisible de quince (15) metros. Atento a la vulnerabilidad del acuífero freático, se podrá requerir la ejecución de perforaciones de monitoreo a fin de controlar y evaluar su calidad hidrodinámica e hidroquímica, y de ser necesario, se podrá exigir la construcción de redes cloacales.-----

El proyecto con obras ejecutadas y activas presentado por el usuario **“MUNICIPALIDAD DE SALTO” (CUIT 30999033764)**, ha sido evaluado con Calificación Hídrica 2 (CHi 2) para Prefactibilidad Hidráulica, Calificación Hídrica 1 (CHi 1) para Prefactibilidad de Explotación del Recurso Hídrico Subterráneo (Disponibilidad), Calificación Hídrica 3 (CHi 3) para Prefactibilidad de Vuelco de Efluentes Líquidos. La Resolución ADA 2222/19 establece como principio general

que los usuarios del recurso hídrico y/o aquellos que requieran obras de saneamiento hidráulico, obras para abastecimiento y distribución de agua y/u obras de colección y tratamiento de efluentes líquidos, deben transitar las tres fases integradas, independientemente del estado en que se encuentre la obra (proyecto o ejecutada, con o sin funcionamiento); a excepción de aquellos con Calificación Hídrica 0 (CHi 0) en alguna de las componentes que cursaran solo Fase 1 (Prefactibilidad).-----

Se deja aclarado que la información y la documentación brindada por el Usuario en los términos de la Resolución ADA N° 2222/19, reviste carácter de Declaración Jurada quedando lo consignado bajo su exclusiva responsabilidad. La falsedad o inexactitud total o parcial de la misma, constituirá causal de revocación del acto administrativo, sin perjuicio de las sanciones de índole administrativa, civil o penal que pudieren corresponder.-----

El presente documento es de naturaleza exploratoria, no da derecho de uso, y tendrá una vigencia de 6 (seis) meses, a contar a partir de la fecha de emisión, período en el cual deberá tramitar las Aptitudes correspondientes.-----

**GSV**



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
2024 - Año del 75° Aniversario de la gratuidad universitaria en la República Argentina

**Hoja Adicional de Firmas  
Certificado**

**Número:**

**Referencia:** MUNICIPALIDAD DE SALTO 98346

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 3 pagina/s.

**Anexo 7**

**MEMORIA DE CÁLCULO**

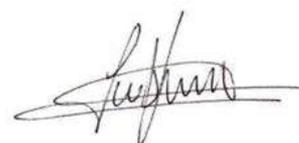
**CELDA SALTO**

VERIFICACIÓN CIVIL DE ESTABILIDAD DE SUELOS  
EN CELDA DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

**MEMORIA DE CÁLCULO**

**ÍNDICE**

1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. REFERENCIAS .....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN .....	3
5. VERIFICACIÓN DE ZONA DE TRANSITO.....	5
6. VERIFICACIÓN DE ASENTAMIENTOS EN EL FONDO DE LA CELDA .....	6
7. VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD DEL TALUD.....	7



Luis Sebastian Vázquez  
MCTPBA: 42908  
Matricula: RUP - 002454

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto determinar las condiciones generales de preparación del terreno y los parámetros a considerar para su estabilidad, dentro del marco del proyecto de celdas para la disposición de residuos sólidos urbanos.

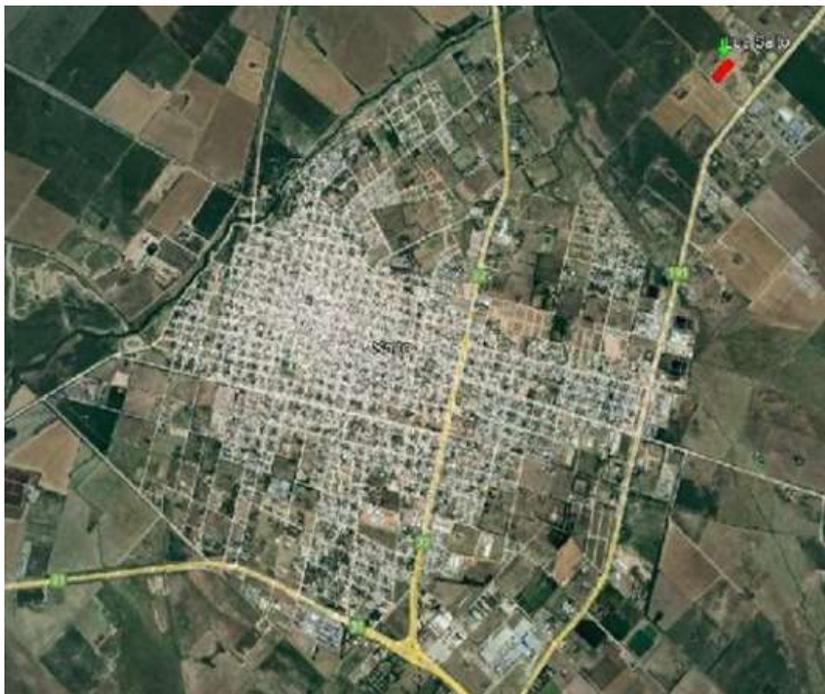
### 2. ALCANCE

La presente especificación cubre los trabajos de limpieza y movimiento de suelo (desmonte, relleno, excavación, etc.) necesarios para lograr la nivelación del terreno acorde con lo proyectado en la obra a ser ejecutada y en los planos de detalle. El Contratista deberá proveer los materiales, mano de obra, maquinarias, equipos y demás elementos necesarios para su correcta y completa ejecución.

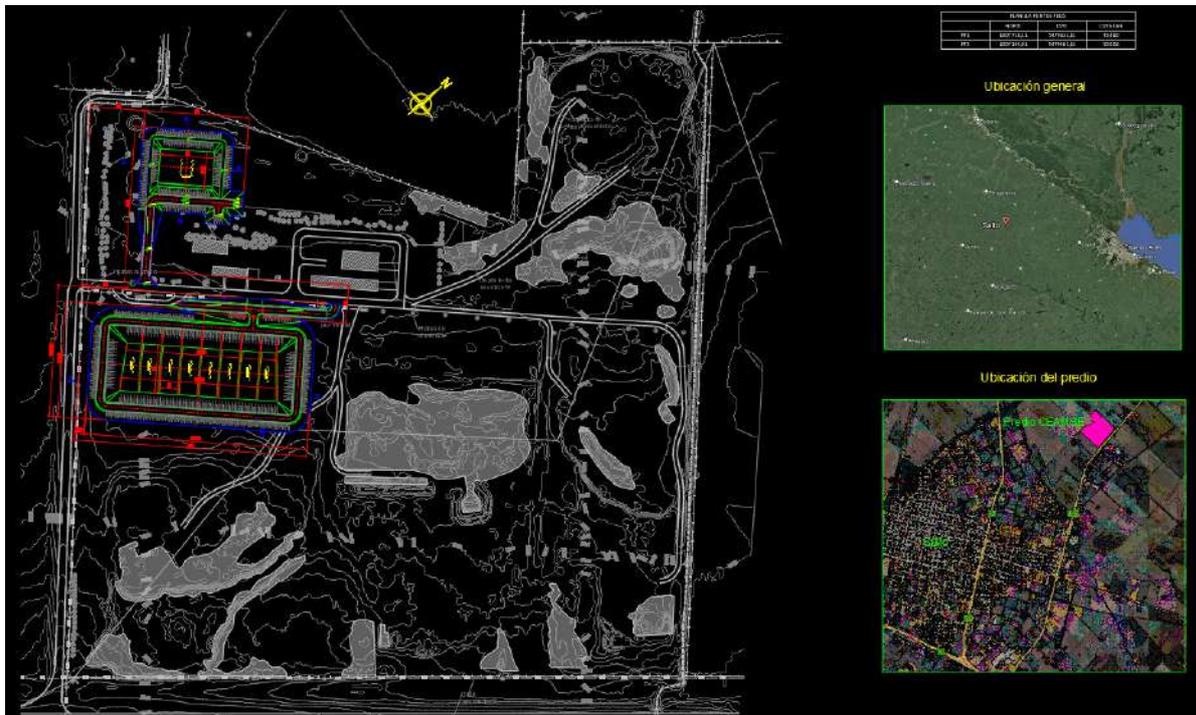
### 3. REFERENCIAS

Anexo 11.1	SALTO – IMPLANTACIÓN
Anexo 11.4	SALTO – CORTES
Anexo 5	INFORME GEOTÉCNICO

### 4. DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN



## MEMORIA DE CÁLCULO



De acuerdo con el estudio de geotécnico en el manto superior de 4 m hay suelos magros de consistencia variada, por debajo de este nivel predominan limos de baja compresibilidad de consistencia disímil.

Hasta los 4.00 m de profundidad se encuentra una distribución de materiales magros de clasificación diversa (identificados bajo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos como CL, ML y CL-ML) que por debajo de 1 m tienen consistencia variada (especialmente en P3 donde N baja de 38 a 4 golpes). El Pasa Tamiz Nº 200 superior al 85%. La coloración es castaño claro.

Por debajo de los 4.00 m se hallaron materiales limos ML, en gran medida No plásticos de aspecto toscoso (suelos con hasta 35% retenido en la criba de 74  $\mu$  a 6 m, vale decir un contenido significativo de arena).

Los Índices de Plasticidad máximos están en la capa superficial de la perforación 2 IP 16 y descienden y se anulan con la profundidad.

A una profundidad de 1.00 m se obtuvo una tensión admisible de 1.20 kg/cm<sup>2</sup>, y Coeficiente de Balasto de fondo de 1.60 kg/cm<sup>3</sup>.

A una profundidad de 2.00 m se obtuvo una tensión admisible de 0.90 kg/cm<sup>2</sup>, y Coeficiente de Balasto de fondo de 1.30 kg/cm<sup>3</sup>.

## MEMORIA DE CÁLCULO

Para las características propias de la masa de los residuos se asumen valores similares de resistencia a los de un suelo limo arenoso con cohesión = 0.05 kg/cm y fricción interna de  $\Phi = 24^\circ$ .<sup>1</sup>

Con respecto a los valores de cohesión y ángulo de fricción interna de los suelos que conformarán los terraplenes (a ser ejecutados con suelos excavados del sitio, limpios y compactados) se indica en la siguiente tabla:

Locación	Tipo de Suelo predominante informado	Parámetros sugeridos a adoptar	
		Cohesión	Fricción
		kg/cm <sup>2</sup>	°
Salto	CL-ML	0,67	18

### 5. VERIFICACIÓN DE ZONA DE TRANSITO

Se analiza la capacidad del suelo, así como la capa de rodadura para el tránsito en la ruta que da acceso a las celdas de disposición de residuos.

Se adopta para el diseño el peso de una aplanadora A-30 según Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Categoría	A-30
Peso total (kg)	3000
Rodillo delantero (kg)	1300
Rodillo trasero (kg)	850
Separación entre ejes (m)	3.00
Separación rodillos traseros (m)	1.10
Largo de aplanadora (m)	6.00
Ancho de aplanadora (m)	2.50

Se obtiene por tanto y de manera conservadora una sobrecarga de 850 kg por rueda distribuida en un área de 0.50x0.50 m que resulta en una tensión sobre el suelo de 3400 kg/m<sup>2</sup> (0.34 kg/cm<sup>2</sup>), el cual es inferior al considerado a la tensión admisible para el estudio de suelos de 1.20 kg/m<sup>2</sup>.

Para el caso de los asentamientos se tiene que:

$$\delta = \sigma / k_s$$

$$\delta = 0.34 \text{ kg/cm}^2 / 1.60 \text{ kg/cm}^3$$

$$\delta = 0.2125 \text{ cm} = 2.125 \text{ mm}$$

<sup>1</sup> Referencia: Ronald A. Siegel et al. *Slope Stability Investigations at a Landfill in Southern California*. Geotechnics of Waste Fills – Theory and Practice, ASTM 1070, 1990.-

## MEMORIA DE CÁLCULO

Se obtiene que los asentamientos probables son mínimos.

Es recomendable, para la obtención de los valores requeridos de resistencia en el suelo a las cotas indicadas, la ejecución de un paquete estructural de 0.80 m de espesor del suelo seleccionado que es natural del lugar (previo retiro del suelo con materia vegetal presente en los primeros 50 cm) y mejorado con un 4% de cal hidratada, compactando por capas de no más de 20 cm de suelo suelto, hasta alcanzar un 98% de la densidad determinada en el ensayo Proctor de referencia. Las últimas dos capas es recomendable realizarlas en suelo-cemento con un 8% de Cemento Portland Normal. Las primeras capas serán compactadas al 95 % de la densidad máxima del METODO NORMAL, IRAM 10 511 para los suelos que pasen más del 36 % el tamiz N° 200 y al 100 % del METODO ALTERNATIVA, IRAM 10 511 para los suelos que pasen menos del 35 % el tamiz N° 200.

Cabe aclarar que El METODO NORMAL, IRAM 10 511 corresponde a la AASHD T99 Test of compacted soils y el METODO ALTERNATIVA, IRAM 10 511 corresponde a la AASHO T180 Test of compacted soils modified.

### 6. VERIFICACIÓN DE ASENTAMIENTOS EN EL FONDO DE LA CELDA

Para el caso de estudio del asentamiento que se da en suelos finos presentes como lo son limos y arcillas a lo largo del tiempo y que depende de su consistencia, así como de su contenido de agua y el espesor de las capas de suelo blando debajo del relleno. Debido a la estratigrafía descrita en el estudio geotécnico se puede esperar solo un reacomodo progresivo de los residuos.

Se estima el asentamiento elástico, que se produce más o menos en un corto tiempo sin depender del tipo de suelo, después que la cimentación se somete a la carga máxima supuesta con la celda a su mayor capacidad en un área de 1 m<sup>2</sup>. En este caso se considera el suelo como elástico; es decir que el suelo se comporta mecánicamente como si fuera un resorte.

Para la máxima altura del relleno de 8.42 m respecto al punto más bajo planteado de la celda para el cual, considerando un peso específico de 1200 kg/m<sup>3</sup> se tiene una carga de 10584 kg, si se considera un área de aplicación de 1 m<sup>2</sup>.

Se tiene que el máximo asentamiento será de:

$$\delta = \sigma / k_s$$

$$\delta = 1.06 \text{ kg/cm}^2 / 1.60 \text{ kg/cm}^3$$

$$\delta = 0.6625 \text{ cm} = 6.62 \text{ mm}$$

Se obtiene que el máximo descenso previsto considerando la carga de la celda producida por una columna de residuos central, no representa un riesgo para el paquete de membrana dispuesta la parte inferior de la celda.

## MEMORIA DE CÁLCULO

### 7. VERIFICACIÓN DE ESTABILIDAD DEL TALUD

Para la verificación de la estabilidad del talud se usan las teorías de equilibrio límite, específicamente el método de las dovelas planteado por Fellenius.

Al ser un problema estáticamente indeterminado, para su resolución es preciso considerar una serie de hipótesis de partida. Con dichas condiciones, se establecen las ecuaciones de equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del factor de seguridad del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan.

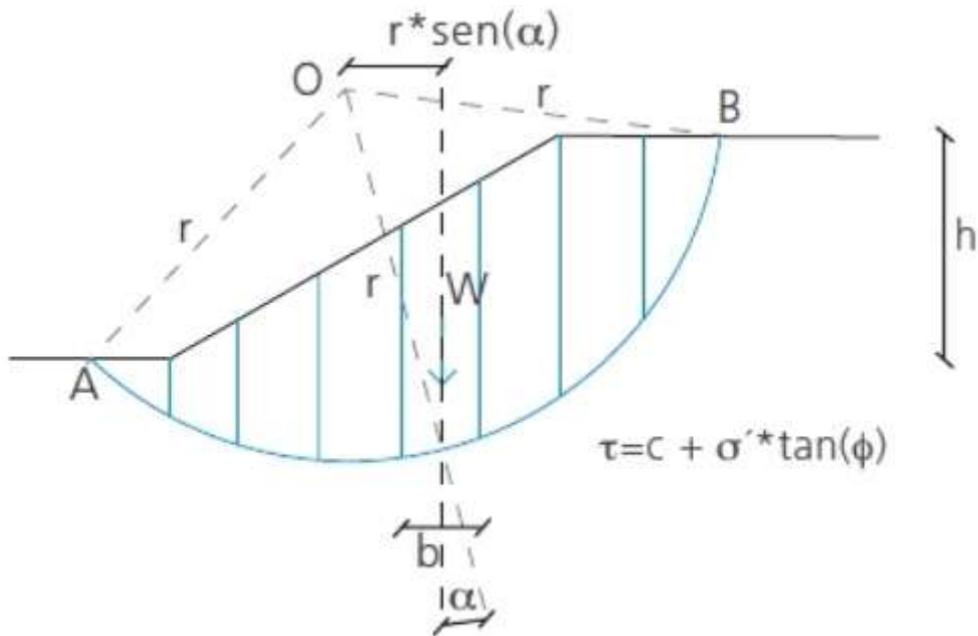
Una vez evaluado el FS de la superficie supuesta, es necesario analizar otras superficies de rotura, cinemáticamente posibles, hasta encontrar aquella que tenga el menor FS, la cual se admite como SPF del talud y dicho FS como el correspondiente al talud en cuestión.

En general, este tipo de método considera las siguientes hipótesis:

- El FS asociado a un determinado talud, es constante para toda la superficie de falla.
- La resistencia al corte del suelo estudiado satisface el criterio de Mohr – Coulomb.
- Al momento de la falla la resistencia al corte del suelo se desarrolla con una magnitud constante en toda la superficie de rotura.

El Método de las Dovelas, es usado en aquellos casos en que la superficie de rotura del terreno es del tipo circular. De esta manera, el problema se aborda bidimensionalmente, tomando una sección transversal representativa del talud y dividiéndola en franjas del mismo tamaño. A cada dovela se le analiza su nivel de estabilidad, lo que permite concluir acerca de la seguridad global del talud.

MEMORIA DE CÁLCULO



Para obtener el factor de seguridad del talud se comparan los momentos actuantes con los momentos resistentes dados por las ecuaciones:

$$M_{actuante} = \sum (Wx \sin(\alpha))$$

$$M_{resistente} = \sum (cx \Delta l + (Wx \cos(\alpha)) \cdot \tan(\Phi))$$

**Características del suelo**

**E1:**

Cohesión (c):	0.67	kg/cm
Ángulo de fricción interna (Φ):	18	°
Densidad (γ):	1750	kg/m³
Humedad natural (w)	23	%

**E2:**

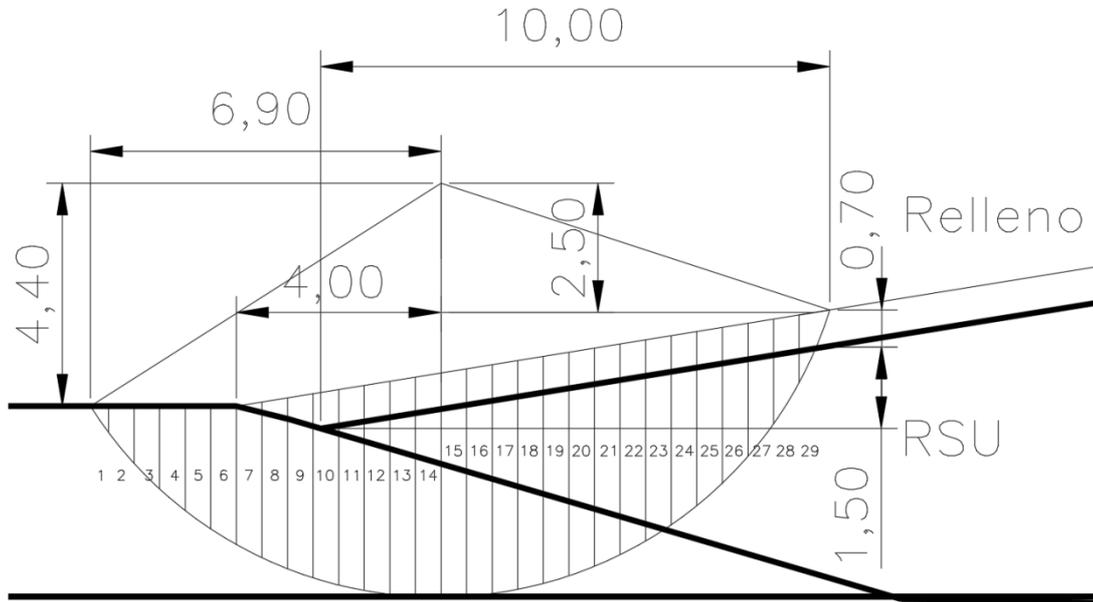
Cohesión (c):	0.67	kg/cm
Ángulo de fricción interna (Φ):	18	°
Densidad (γ):	1700	kg/m³
Humedad natural (w)	30	%

**Residuos:**

Cohesión (c):	0.05	kg/cm
Ángulo de fricción interna (Φ):	24	°
Densidad (γ):	1200	kg/m³
Humedad natural (w)	50	%

## MEMORIA DE CÁLCULO

Se analiza el caso de la estabilidad del talud de residuos para el caso del corte longitudinal:

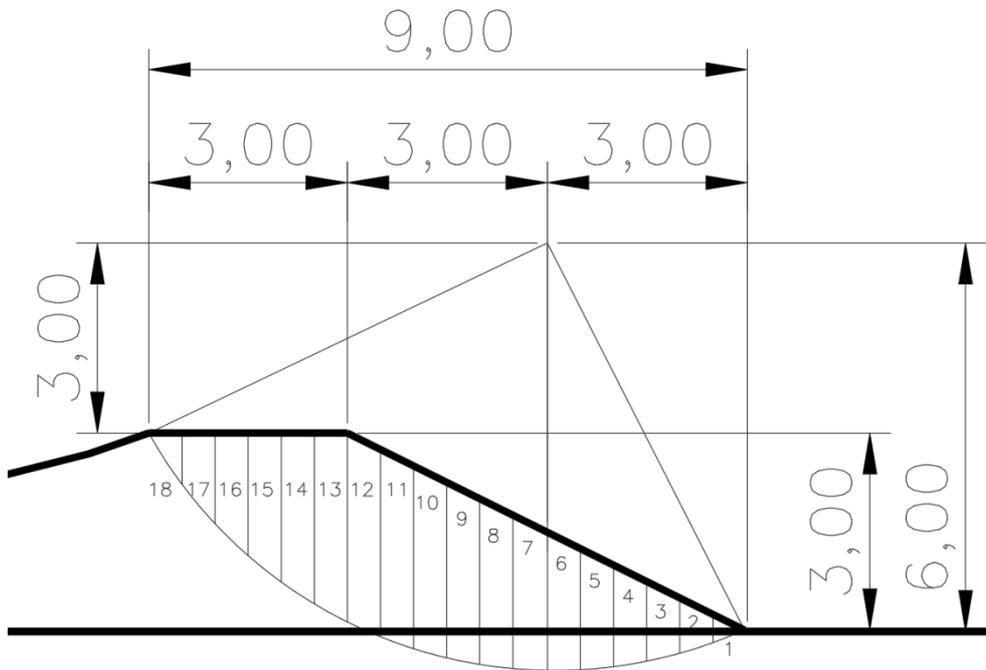


Dovela	r (m)	8.15		$\alpha$ (°)	$\Delta l$ (m)	Área Residuos	Área E1 Inf (m²)	Área E1 Relleno (m²)	W Residuos	WE1 (kg/m)	WE1 Relleno (kg/m)	sen( $\alpha$ )	cos( $\alpha$ )	M (kg/m-m)	Mresistente (kg/m-m)
	b (m)	a (m)													
1	0.5	-6.750	-55.92	0.89			0.09		0	158	0	-0.83	0.56	-130.44	152.70
2	0.5	-6.250	-50.07	0.78			0.41		0	718	0	-0.77	0.64	-550.23	257.91
3	0.5	-5.750	-44.87	0.71			0.69		0	1208	0	-0.71	0.71	-851.92	376.12
4	0.5	-5.250	-40.10	0.65			0.92		0	1610	0	-0.64	0.76	-1037.12	490.99
5	0.5	-4.750	-35.65	0.62			1.12		0	1960	0	-0.58	0.81	-1142.33	603.03
6	0.5	-4.250	-31.43	0.59			1.29		0	2258	0	-0.52	0.85	-1177.22	707.33
7	0.5	-3.750	-27.40	0.56			1.4	0.05	0	2450	88	-0.46	0.89	-1167.56	810.30
8	0.5	-3.250	-23.50	0.55			1.45	0.155	0	2538	271	-0.40	0.92	-1120.05	912.70
9	0.5	-2.750	-19.72	0.53			1.48	0.264	0	2590	462	-0.34	0.94	-1029.82	1007.33
10	0.5	-2.250	-16.03	0.52	0.03	1.49	0.35	0.35	36	2608	613	-0.28	0.96	-898.90	1093.30
11	0.5	-1.750	-12.40	0.51	0.14	1.48	0.355	0.355	168	2590	621	-0.21	0.98	-725.61	1163.27
12	0.5	-1.250	-8.82	0.51	0.25	1.45	0.355	0.355	300	2538	621	-0.15	0.99	-530.48	1216.52
13	0.5	-0.750	-5.28	0.50	0.37	1.405	0.355	0.355	444	2459	621	-0.09	1.00	-324.29	1263.15
14	0.5	-0.250	-1.76	0.50	0.48	1.35	0.355	0.355	576	2363	621	-0.03	1.00	-109.19	1294.89
15	0.5	0.250	1.76	0.50	0.60	1.27	0.355	0.355	720	2223	621	0.03	1.00	109.32	1313.50
16	0.5	0.750	5.28	0.50	0.71	1.18	0.355	0.355	852	2065	621	0.09	1.00	325.61	1316.63
17	0.5	1.250	8.82	0.51	0.83	1.07	0.355	0.355	996	1873	621	0.15	0.99	535.24	1309.21
18	0.5	1.750	12.40	0.51	0.94	0.95	0.355	0.355	1128	1663	621	0.21	0.98	732.58	1286.39
19	0.5	2.250	16.03	0.52	1.06	0.806	0.355	0.355	1272	1411	621	0.28	0.96	912.08	1251.13
20	0.5	2.750	19.72	0.53	1.17	0.65	0.355	0.355	1404	1138	621	0.34	0.94	1067.19	1200.21
21	0.5	3.250	23.50	0.55	1.29	0.47	0.355	0.355	1548	823	621	0.40	0.92	1193.03	1138.02
22	0.5	3.750	27.40	0.56	1.40	0.27	0.355	0.355	1680	473	621	0.46	0.89	1276.27	1057.91
23	0.5	4.250	31.43	0.59	1.51	0.07	0.355	0.355	1812	123	621	0.52	0.85	1332.75	976.03
24	0.5	4.750	35.65	0.62	1.43		0.355	0.355	1720	0	621	0.58	0.81	1364.30	871.70
25	0.5	5.250	40.10	0.65	1.27		0.355	0.355	1524	0	621	0.64	0.76	1381.91	764.25
26	0.5	5.750	44.87	0.71	1.07		0.355	0.355	1284	0	621	0.71	0.71	1344.19	646.26
27	0.5	6.250	50.07	0.78	0.82		0.355	0.355	984	0	621	0.77	0.64	1231.02	519.02
28	0.5	6.750	55.92	0.89	0.50		0.355	0.355	600	0	621	0.83	0.56	1011.46	386.84
29	0.5	7.250	62.82	1.09	0.10		0.33	0.33	120	0	578	0.89	0.46	620.48	262.27
<b>Total =</b>														3642.25	25648.89

Factor de Seguridad = 7.04

Se analiza el caso de la estabilidad del talud de suelos del terraplén hacia la parte externa:

**MEMORIA DE CÁLCULO**

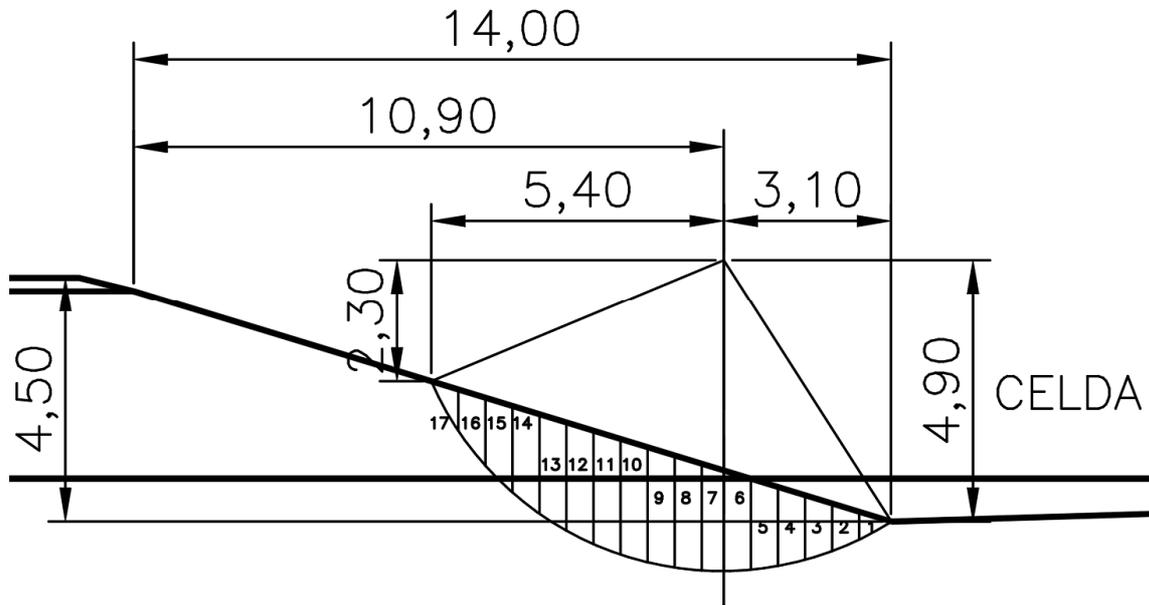


Dovela	r (m)	6.68		$\alpha$ (°)	$\Delta l$ (m)	Área Residuos	Área E1 (m <sup>2</sup> )	Área E2 (m <sup>2</sup> )	W Residuos	WE1 (kg/m)	WE2 (kg/m)	sen( $\alpha$ )	cos( $\alpha$ )	M (kg/m-m)	Mresistente (kg/m-m)
	b (m)	a (m)													
1	0.5	-2.750	-24.31	0.55			0.1		0	175	0	-0.41	0.91	-72.04	128.08
2	0.5	-2.250	-19.68	0.53			0.32		0	560	0	-0.34	0.94	-188.62	245.14
3	0.5	-1.750	-15.19	0.52			0.515		0	901	0	-0.26	0.97	-236.11	354.62
4	0.5	-1.250	-10.79	0.51			0.69		0	1208	0	-0.19	0.98	-225.95	456.16
5	0.5	-0.750	-6.45	0.50			0.85		0	1488	0	-0.11	0.99	-167.01	550.20
6	0.5	-0.250	-2.14	0.50			0.99		0	1733	0	-0.04	1.00	-64.84	632.08
7	0.5	0.250	2.14	0.50			1.16		0	2030	0	0.04	1.00	75.97	728.67
8	0.5	0.750	6.45	0.50			1.22		0	2135	0	0.11	0.99	239.71	759.26
9	0.5	1.250	10.79	0.51			1.3		0	2275	0	0.19	0.98	425.71	796.88
10	0.5	1.750	15.19	0.52			1.365		0	2389	0	0.26	0.97	625.80	821.06
11	0.5	2.250	19.68	0.53			1.41		0	2468	0	0.34	0.94	831.12	828.70
12	0.5	2.750	24.31	0.55			1.43		0	2503	0	0.41	0.91	1030.22	817.28
13	0.5	3.250	29.11	0.57			1.37		0	2398	0	0.49	0.87	1166.45	760.13
14	0.5	3.750	34.15	0.60			1.22		0	2135	0	0.56	0.83	1198.54	658.06
15	0.5	4.250	39.51	0.65			1.03		0	1803	0	0.64	0.77	1146.80	541.93
16	0.5	4.750	45.32	0.71			0.81		0	1418	0	0.71	0.70	1007.95	422.68
17	0.5	5.250	51.81	0.81			0.54		0	945	0	0.79	0.62	742.70	302.26
18	0.5	5.750	59.40	0.98			0.195		0	341	0	0.86	0.51	293.74	192.98
<b>Total =</b>														7830.14	9996.18

Factor de Seguridad = **1.28**

Se analiza el caso de la estabilidad del talud de suelos del terraplén hacia el piso de la celda previo a la descarga de residuos:

**MEMORIA DE CÁLCULO**



Dovela	r (m)	6						W Residuo	WE1 (kg/m)	WE2 (kg/m)	sen(α)	cos(α)	M (kg/m-m)	Mresistente (kg/m-m)
	b (m)	a (m)	α (°)	Δl (m)	Área Residuo	Área E1 (m²)	Área E2 (m²)							
1	0.5	-2.750	-27.28	0.56			0.154	0	0	262	-0.46	0.89	-119.99	153.80
2	0.5	-2.250	-22.02	0.54			0.35	0	0	595	-0.38	0.93	-223.13	254.19
3	0.5	-1.750	-16.96	0.52			0.52	0	0	884	-0.29	0.96	-257.83	347.40
4	0.5	-1.250	-12.02	0.51			0.67	0	0	1139	-0.21	0.98	-237.29	433.02
5	0.5	-0.750	-7.18	0.50			0.79	0	0	1343	-0.13	0.99	-167.88	502.99
6	0.5	-0.250	-2.39	0.50		0.04	0.85	0	70	1445	-0.04	1.00	-63.13	561.39
7	0.5	0.250	2.39	0.50		0.09	0.7	0	158	1190	0.04	1.00	56.15	507.01
8	0.5	0.750	7.18	0.50		0.18	0.85	0	315	1445	0.13	0.99	220.00	637.42
9	0.5	1.250	12.02	0.51		0.25	0.8	0	438	1360	0.21	0.98	374.48	642.29
10	0.5	1.750	16.96	0.52		0.33	0.74	0	578	1258	0.29	0.96	535.35	643.12
11	0.5	2.250	22.02	0.54		0.407	0.66	0	712	1122	0.38	0.93	687.84	627.46
12	0.5	2.750	27.28	0.56		0.48	0.547	0	840	930	0.46	0.89	811.20	589.31
13	0.5	3.250	32.80	0.59		0.56	0.41	0	980	697	0.54	0.84	908.38	540.71
14	0.5	3.750	38.68	0.64		0.63	0.23	0	1103	391	0.63	0.78	933.44	467.84
15	0.5	4.250	45.10	0.71		0.7	0.04	0	1225	68	0.71	0.71	915.88	395.01
16	0.5	4.750	52.34	0.82		0.51		0	893	0	0.79	0.61	706.56	290.93
17	0.5	5.250	61.04	1.03		0.2		0	350	0	0.88	0.48	306.25	198.61
<b>Total =</b>												5386.29	7792.51	

Factor de Seguridad = **1.45**

Se obtiene que para todos los casos los taludes satisfacen las condiciones de estabilidad.

Luis Sebastian Vázquez  
MCTPBA: 42908  
Matricula: RUP - 002454

## ANEXO 8

# CÁLCULO DE LA GENERACIÓN DE LÍQUIDO LIXIVIADO SALTO

### Índice de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>2. DATOS DE DISEÑO</b>	<b>2</b>
<b>3. ÁREAS EXPUESTAS DE ACUERDO AL AVANCE DE LA DISPOSICIÓN DE RSU EN LA CELDA</b>	<b>3</b>
<b>4. TÉRMINOS DEL BALANCE DE MASAS</b>	<b>3</b>
<b>5. CLIMATOLOGÍA</b>	<b>4</b>
<b>6. CÁLCULO DE LOS TÉRMINOS</b>	<b>6</b>
<b>7. DIMENSIONAMIENTO DE LA LAGUNA DE LIXIVIADO</b>	<b>9</b>
<b>8. GESTIÓN DEL LIXIVIADO DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>9. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE BOMBEO</b>	<b>10</b>
<b>10. EQUIPOS DE BOMBEO</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria incluye los cálculos y consideraciones para la estimación de la cantidad de líquido lixiviado esperable durante la vida útil de la celda de disposición de RSU de la localidad de SALTO, Provincia de Buenos Aires.

## 2. DATOS DE DISEÑO

En este ítem se resumen los datos de diseño considerados para la celda y particularidades constructivas.

### DATOS RESIDUOS

Población	40157	hab
Tasa de generación diaria informada	0,8	kg/(hab*día)
<b>GENERACIÓN DIARIA DE DISEÑO PROMEDIO</b>	<b>32,81</b>	<b>Tn/día</b>
	38,15	m3/día
Días con disposición de RSU	30	días/mes
Peso volumétrico de los RSU	860	kg/m3
Contenido de humedad promedio	38%	peso/peso
	32,7%	vol/vol
Capacidad de campo	30%	

### DATOS COBERTURA DEFINITIVA

Material

Suelo compactado

Espesor

70 cm

De acuerdo a los materiales y espesores de la capa de cobertura y los datos de la siguiente tabla, consideramos una cobertura definitiva superior de baja permeabilidad, coeficiente de infiltración promedio 15 %.

Permeabilidad del terreno		Coeficiente de infiltración	Escorrentía
	K (m/s)	% de la lluvia útil	% de la lluvia útil
Muy Baja	$< 10^{-7}$	0-5	95-100
Baja	$10^{-5} - 10^{-7}$	5-20	80-95
Media	$10^{-4} - 10^{-5}$	20-60	40-80
Alta	$10^{-3} - 10^{-4}$	60-80	20-40
Muy Alta	$> 10^{-3}$	80-100	0-20

### 3. ÁREAS EXPUESTAS DE ACUERDO AL AVANCE DE LA DISPOSICIÓN DE RSU EN LA CELDA

Dada el área disponible para la ubicación de la celda se diseña una sola celda.

La celda se dividirá en 8 etapas de llenado, de esta manera podrán segregarse los pluviales colectados en los sectores sin residuos, minimizando la generación de líquidos lixiviados durante las distintas etapas.

Las etapas se definen por la ubicación de los drenes de colección. De esta forma los sectores sin residuos colectarán agua pluvial que será drenada convenientemente fuera de la celda de acuerdo a la hidráulica del sitio.

En los sectores con residuos, el agua pluvial colectada será conducida mediante los drenes respectivos hacia la laguna de acopio de líquido lixiviado.

Se calcula el área superior de la celda proporcional a cada etapa, dado que esa área será la aportante de agua pluvial que infiltrará o fluirá por escorrentía sobre la masa de residuos dispuestos arrastrando los contaminantes solubles o insolubles que formarán el lixiviado de la celda.

Número de etapas	Área superior proporcional de cada etapa (Área de colección de lluvia de cada etapa o faja)	Tiempo de duración estimada
	m <sup>2</sup>	meses
Etapa 1	1933,8	6
Etapa 2	1933,8	6
Etapa 3	1075,8	5
Etapa 4	1075,8	5
Etapa 5	1075,8	4
Etapa 6	1075,8	4
Etapa 7	1075,8	4
Etapa 8	1075,8	4

Área superior total de la celda: 10322,40 m<sup>2</sup>.

### 4. TÉRMINOS DEL BALANCE DE MASAS

Para estimar la cantidad de lixiviado generado se realiza un balance de masas en la celda considerando los términos indicados en el cuadro, los ingresos menos la acumulación/desacumulación de líquido en la celda deberán ser iguales a los egresos.

#### INGRESOS

PRECIPITACIÓN	PR	Se considera el aporte infiltrado sobre áreas con coberturas temporarias y permanentes. Sobre áreas con residuos expuestos se considera lo infiltrado y el valor correspondiente a la escorrentía.
---------------	----	--

ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	ESP	No hay aportes de áreas externas a la celda.
ESCORRENTÍA SUBTERRÁNEA	ESB	No hay aporte por la protección De la membrana de fondo de celda y taludes.
RECARGA ARTIFICIAL	RA	No se considera para este cálculo (re infiltración de lixiviado) No se consideran riegos sobre cobertura permanente para control de material particulado en suspensión.
HUMEDAD DEL RESIDUO	HR	Se considera la liberación del excedente de humedad que supera la capacidad de campo.

## EGRESOS

EVAPOTRANSPIRACIÓN	ETR	Se calcula la Evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite.
FUJO SUPERFICIAL SALIENTE	FSP	Solo en zonas no operativas, no se tiene en cuenta en este balance.
LIXIVIADOS CONTROLADOS	LXC	No se considera extracción en este balance de generación acumulada.
LIXIVIADOS NO CONTROLADOS	LXI	No aportan en este balance.
VAPOR DE AGUA EN BIOGÁS	VBG	Se descuentan los valores de agua consumida tanto en la generación como en la liberación de Biogás (ver memoria de cálculo de la generación de Biogás).
EVAPORACIÓN	EV	Se calcula la Evaporación mediante el método combinado de Penman

## VARIACIÓN INTERIOR

ACUMULACIÓN EN LA CELDA	AC	Se considera una acumulación de 37.3 m3 de lixiviado para cada faja de relleno, que es el área acumulable demarcada por las bermas de separación entre fajas.
-------------------------	----	---

## 5. CLIMATOLOGÍA

Para los datos de precipitación se tomaron los valores medios para la base ubicada en la localidad de JUNÍN AERO, Provincia de Buenos Aires, Fuente: SMN - Estadísticas Climatológicas Normales - periodo 1991-2000.

Valor medio de	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura (°C)	23	21.6	19.7	16.1	12.7	9.5	8.7	10.7	13.2	16.3	19.6	22.1
Temperatura máxima (°C)	29.8	28.4	26.9	23.1	19.2	16	15.2	18.1	20.2	22.7	26.5	29.2
Temperatura mínima (°C)	16.5	15.6	13.8	10.6	7.6	4.4	3.4	4.7	6.9	10.2	12.8	15.1
Humedad relativa (%)	69.6	74.6	75.9	75.8	78.9	78	75.7	70.6	68.3	70.7	65.7	64.5

Velocidad del Viento (km/h) (2011-2020)	14.4	12.2	12.8	13.6	13.2	13.4	14.4	16.1	16.8	17.2	16.8	15.2
Nubosidad total (octavos)	3.2	3.2	3.1	3.5	3.9	4	4	3.5	3.6	3.9	3.4	3.2
Precipitación (mm)	129.2	115	128.3	127.5	75.7	31.4	29.7	40.8	60.3	134.2	112.1	121
Frecuencia de días con Precipitación superior a 1.0 mm	7.1	6.8	7	6.9	4.3	3.1	3.1	3.1	4.5	8.6	6.9	7.6

Promedio anual media de precipitación 1105,2 mm/año.

Se calcula la Evapotranspiración potencial mediante el método de Thornthwaite.

T	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)		
i	INDICE DE CALOR MENSUAL		$i=(T_i/5)^{1,514}$
I	INDICE DE CALOR ANUAL (sumatoria de los calores medios mensuales)		$I=\sum i$
a	EXPONENTE EMPÍRICO - PARÁMETRO DEPENDIENTE DE I		$a=0,492+0,0179*I-0,0000771*I^2+0,000000675*I^3$
ETPsc	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (sin corregir)	mm/mes	$ETP=16*(10*T/I)^a$

Con los valores de temperatura media se calcula el índice de calor mensual y haciendo la sumatoria de todos los meses del año el Índice de calor anual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
T	23	21,6	19,7	16,1	12,7	9,5	8,7	10,7	13,2	16,3	19,6	20,3
i	10,079	9,165	7,972	5,873	4,101	2,643	2,313	3,164	4,348	5,984	7,911	9,488

$I= 73,042$

Obtenido el valor del índice de calor anual se puede calcular el exponente empírico "a".  $a= 1,65115$

Y con estos parámetros la Evapotranspiración potencial sin corregir.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	ANUAL
ETPsc	106,33	95,86	82,34	59,00	39,88	24,69	21,36	30,05	42,51	60,22	81,65	99,55	743,69

Luego se realiza la corrección que considera las horas de sol de acuerdo a la latitud donde se ubica el proyecto, Salto Latitud: S 34° 17' 31".

$ETP=ETPsc*[N*d/365]$

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	ANUAL
Horas de luz diurna N	14,10	13,30	12,20	11,20	10,30	9,90	10,10	10,90	11,90	13,00	13,90	14,40	
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
ETP corr	130,84	99,73	87,31	55,48	35,50	20,25	18,58	28,25	42,52	68,07	95,56	124,49	806,6

Con este valor se calcula la Lluvia Útil como la diferencia entre la precipitación promedio mensual/anual y la evapotranspiración potencial.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	ANUAL
Lluvia útil LLu = PR-ETP	-1,6	15,3	41,0	72,0	40,2	11,1	11,1	12,5	17,8	66,1	16,5	-3,5	298,6

## 6. CÁLCULO DE LOS TÉRMINOS

Considerando sólo los términos relevantes se calcula el balance hídrico de la celda según el avance de su llenado.

Para cada faja dentro de la celda, se calcula mes a mes el impacto de las entradas y salidas.

Lluvia útil que cae sobre el área expuesta con residuos, infiltración sobre áreas con cobertura final, acumulado de lixiviado en la celda en operación y finalmente la humedad aportada por los residuos.

Año	Mes	Área c/residuos	Área c/cobertura final	PR	mes	ETR mensual	PR - EV = ESP + Inf	Sobre frente abierto			Con cobertura permanente			AC	HR	Evaporación				
								PR en Vol s/Residuos	Infiltración	ESP	PR en Vol s/Cob perm.	Infiltración	ESP			Vol de lixiviado a la laguna	EV	Vol precipitación sobre laguna	Vol EV sobre laguna	Volumen acumulado
		m2	m2	mm/mes		mm/mes	mm/mes	m3	80%			5%					Área laguna	780	m2	
1	1	1933,8	0	112,1	nov	95,56	16,54	31,98	25,58	6,40	0,00	0,00	0,00	0	30,9	62,88	240,71	87,438	187,75	0,00
1	2	1933,8	0	121	dic	124,49	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	30,9	30,90	274,55	94,38	214,15	0,00
1	3	1933,8	0	129,2	ene	130,84	-1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	30,9	30,90	262,86	100,776	205,03	0,00
1	4	1933,8	0	115	feb	99,73	15,27	29,53	23,62	5,91	0,00	0,00	0,00	0	30,9	60,43	195,44	89,7	152,44	0,00
1	5	1933,8	0	128,3	mar	87,31	40,99	79,27	63,41	15,85	0,00	0,00	0,00	0	30,9	110,17	173,65	100,074	135,45	74,79
1	6	1933,8	0	127,5	abr	55,48	72,02	139,27	111,42	27,85	0,00	0,00	0,00	0	30,9	170,17	116,28	99,45	90,70	253,71
1	7	1933,8	1933,8	75,7	may	35,50	40,20	77,73	62,19	15,55	77,73	3,89	73,85	6,2	30,9	106,32	75,74	59,046	59,07	360,00
1	8	1933,8	1933,8	31,4	jun	20,25	11,15	21,56	17,25	4,31	21,56	1,08	20,48	6,2	30,9	47,34	54,69	24,492	42,66	389,18
1	9	1933,8	1933,8	29,7	jul	18,58	11,12	21,50	17,20	4,30	21,50	1,08	20,43	6,2	30,9	47,28	63,77	23,166	49,74	409,88
1	10	1933,8	1933,8	40,8	ago	28,25	12,55	24,26	19,41	4,85	24,26	1,21	23,05	6,2	30,9	50,17	99,50	31,824	77,61	414,27
1	11	1933,8	1933,8	60,3	sep	42,52	17,78	34,39	27,51	6,88	34,39	1,72	32,67	6,2	30,9	60,81	142,95	47,034	111,50	410,61
1	12	1933,8	1933,8	134,2	oct	68,07	66,13	127,88	102,31	25,58	127,88	6,39	121,49	6,2	30,9	158,98	194,22	104,676	151,49	522,78
2	1	1075,8	3867,6	112,1	nov	95,56	16,54	17,79	14,23	3,56	63,95	3,20	60,76	7,5	30,9	44,39	240,71	87,44	187,75	466,85
2	2	1075,8	3867,6	121	dic	124,49	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,5	30,9	23,40	274,55	94,38	214,15	370,48
2	3	1075,8	3867,6	129,2	ene	130,84	-1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,5	30,9	23,40	262,86	100,78	205,03	289,63
2	4	1075,8	3867,6	115	feb	99,73	15,27	16,43	13,14	3,29	59,05	2,95	56,10	7,5	30,9	42,78	195,44	89,70	152,44	269,66
2	5	1075,8	3867,6	128,3	mar	87,31	40,99	44,10	35,28	8,82	158,53	7,93	150,61	7,5	30,9	75,42	173,65	100,07	135,45	309,71

2	6	1075,8	4943,4	127,5	abr	55,48	72,02	77,48	61,98	15,50	356,02	17,80	338,22	7,5	30,9	118,68	116,28	99,45	90,70	437,14
2	7	1075,8	4943,4	75,7	may	35,50	40,20	43,24	34,60	8,65	198,71	9,94	188,78	7,5	30,9	76,58	75,74	59,05	59,07	513,69
2	8	1075,8	4943,4	31,4	jun	20,25	11,15	11,99	9,59	2,40	55,11	2,76	52,36	7,5	30,9	38,15	54,69	24,49	42,66	533,68
2	9	1075,8	4943,4	29,7	jul	18,58	11,12	11,96	9,57	2,39	54,97	2,75	52,22	7,5	30,9	38,11	63,77	23,17	49,74	545,21
2	10	1075,8	4943,4	40,8	ago	28,25	12,55	13,50	10,80	2,70	62,02	3,10	58,91	7,5	30,9	40,00	99,50	31,82	77,61	539,42
2	11	1075,8	6019,2	60,3	sep	42,52	17,78	19,13	15,30	3,83	107,04	5,35	101,68	9,3	30,9	46,08	142,95	47,03	111,50	521,04
2	12	1075,8	6019,2	134,2	oct	68,07	66,13	71,14	56,91	14,23	398,05	19,90	378,15	9,3	30,9	112,65	194,22	104,68	151,49	586,88
3	1	1075,8	6019,2	112,1	nov	95,56	16,54	17,79	14,23	3,56	99,53	4,98	94,56	9,3	30,9	44,37	240,71	87,44	187,75	530,93
3	2	1075,8	6019,2	121	dic	124,49	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,3	30,9	21,60	274,55	94,38	214,15	432,76
3	3	1075,8	7095	129,2	ene	130,84	-1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,3	30,9	21,60	262,86	100,78	205,03	350,11
3	4	1075,8	7095	115	feb	99,73	15,27	16,43	13,14	3,29	108,33	5,42	102,91	9,3	30,9	43,44	195,44	89,70	152,44	330,81
3	5	1075,8	7095	128,3	mar	87,31	40,99	44,10	35,28	8,82	290,82	14,54	276,28	9,3	30,9	80,24	173,65	100,07	135,45	375,67
3	6	1075,8	7095	127,5	abr	55,48	72,02	77,48	61,98	15,50	510,97	25,55	485,42	9,3	30,9	124,63	116,28	99,45	90,70	509,05
3	7	1075,8	8170,8	75,7	may	35,50	40,20	43,24	34,60	8,65	328,44	16,42	312,02	9,3	30,9	81,27	75,74	59,05	59,07	590,29
3	8	1075,8	8170,8	31,4	jun	20,25	11,15	11,99	9,59	2,40	91,09	4,55	86,54	9,3	30,9	38,15	54,69	24,49	42,66	610,27
3	9	1075,8	8170,8	29,7	jul	18,58	11,12	11,96	9,57	2,39	90,85	4,54	86,31	9,3	30,9	38,10	63,77	23,17	49,74	621,80
3	10	1075,8	8170,8	40,8	ago	28,25	12,55	13,50	10,80	2,70	102,50	5,13	97,38	9,3	30,9	40,22	99,50	31,82	77,61	616,23
3	11	1075,8	9246,6	60,3	sep	42,52	17,78	19,13	15,30	3,83	164,43	8,22	156,21	9,3	30,9	48,95	142,95	47,03	111,50	600,72
3	12	1075,8	9246,6	134,2	oct	68,07	66,13	71,14	56,91	14,23	611,48	30,57	580,91	9,3	30,9	123,32	194,22	104,68	151,49	677,23
4	1	1075,8	9246,6	112,1	nov	95,56	16,54	17,79	14,23	3,56	152,90	7,65	145,26	9,3	30,9	47,03	240,71	87,44	187,75	623,95
4	2	1075,8	9246,6	121	dic	124,49	-3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,3	30,9	21,60	274,55	94,38	214,15	525,78
									1006,9	251,7			218,6		261,0	1174,2	2390,48		2767,986	4834,65

## 7. DIMENSIONAMIENTO DE LA LAGUNA DE LIXIVIADO

### BALANCE DE MASA PARA LA OPERACIÓN DE LA CELDA

Escorrentía s/residuos	251.73	m3
Infiltración	1225.54	m3
Acumulación en celda	261.00	m3
Humedad aportada por los residuos	1174.20	m3
Volumen total de lixiviados a extraer	2390.48	m3
Aporte pluvial a la laguna	2767.99	m3
Evaporación desde laguna	4834.65	m3
Balance medio	323.81	m3
Maxima acumulacion mensual	677.23	m3
Coficiente de seguridad	2.00	m3
Volumen de diseño de laguna	1354.46	m3

Con los datos calculados se dimensiona la Laguna de acopio transitorio de lixiviado.

Dimensionamiento de la laguna					
Largo	30	m	AB	780	m2
Ancho	26	m	ab	306	m2
Superficie	780	m2	Volumen	1364	m3
Talud	2,00				
Profundidad	2,60	m			

### DIMENSIONES DE LA LAGUNA DE LIXIVIADO

Largo del recinto en el tope	30	m
Ancho del recinto en el tope	26	m
Profundidad útil del recinto	2,6	m

Para el resto de las dimensiones de la laguna, pendientes y cotas remitirse a los planos:

11.4 Cortes de celdas de disposición y Lixiviados.

11.3 Planta celda de Lixiviados.

## 8. GESTIÓN DEL LIXIVIADO DURANTE LA OPERACIÓN

Cabe destacar que todo este cálculo se ha llevado a cabo considerando las lluvias promedio para la ubicación geográfica de la celda y se sustenta sobre la base de una operatoria sumamente cuidada que tenga como premisas los siguientes conceptos:

- Solo se podrá volcar residuos en la faja operativa.
- Las aguas de lluvia recolectadas en las fajas sin residuos se mantendrán segregadas y se conducirán al punto de vuelco pluvial.
- Las fajas completas serán protegidas por la cobertura superior minimizando la superficie de residuos expuestos en todo momento.

## 9. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE BOMBEO

Para definir la capacidad de bombeo necesaria durante la operación normal, se considera una lluvia de 40 mm durante una hora y se calcula el caudal pico de lixiviado generado durante este periodo. Considerando la capacidad de acumulación de la faja, el bombeo deberá conducir el excedente de líquido hacia la laguna de lixiviado durante ese periodo, una hora.

Con la finalidad que los equipos sean intercambiables entre las distintas fajas, se toma para el cálculo la faja de mayor área de recolección de agua pluvial.

Lluvia extrema horaria considerada	39,5	mm/h
Área de faja	1992	m <sup>2</sup>
Caudal máximo instantáneo	78,6	m <sup>3</sup> /h
Volumen de acumulación en cada faja	37,3	m <sup>3</sup>
Caudal de bombeo necesario	41	m <sup>3</sup> /h

## 10. EQUIPOS DE BOMBEO

Se utilizarán equipos de bombeo sumergibles portátiles para las siguientes funciones:

- Extracción de agua de lluvia desde fajas sin residuos.
- Extracción de lixiviado desde fajas operativas con RSU.

Para el drenaje de las celdas, las bombas se bajaran por las cañerías camisa conectadas a los drenes, hasta el nivel del líquido, debiendo quedar sumergidas en él. La conexión de impulsión será mediante cañería flexible de 75 mm de diámetro. El diámetro de los caños camisa de bajada será de 400 mm por ello el diámetro de la bomba debe ser inferior a 300 mm con un diámetro óptimo de 250 mm.

Se han unificado todas las bombas a incorporar en el proyecto de forma de brindar flexibilidad operativa y simplificación en cuanto a los repuestos y equipos de reserva, pero se deberá tener en cuenta que cada bomba será de uso exclusivo con uno de los fluidos, no podrá utilizarse una bomba de líquido pluvial en el bombeo de lixiviados.

Se recomienda tener en el sitio el siguiente número de bombas de acuerdo a su función:

	Número de bombas mínimo	Número de bombas recomendado
Drenaje Pluvial	2	3
Drenaje de Lixiviado	1	2

Las bombas deben tener las siguientes características técnicas:

Tipo	Sumergible transportable
Tipo de instalación	Semipermanente, húmeda
Fluido	Líquidos con sólidos abrasivos
Caudal	40 m <sup>3</sup> /h
Altura	10 mca
Diámetro máximo de la bomba	250 mm
Salida	superior
Potencia	2.2 kW
Frecuencia	50HZ
Alimentación	3x 380V
Peso máximo	30 kg
Otras características	Succión protegida para evitar el atascamiento con sólidos gruesos Interruptor de nivel incorporado Izaje mediante cadena o cable de acero

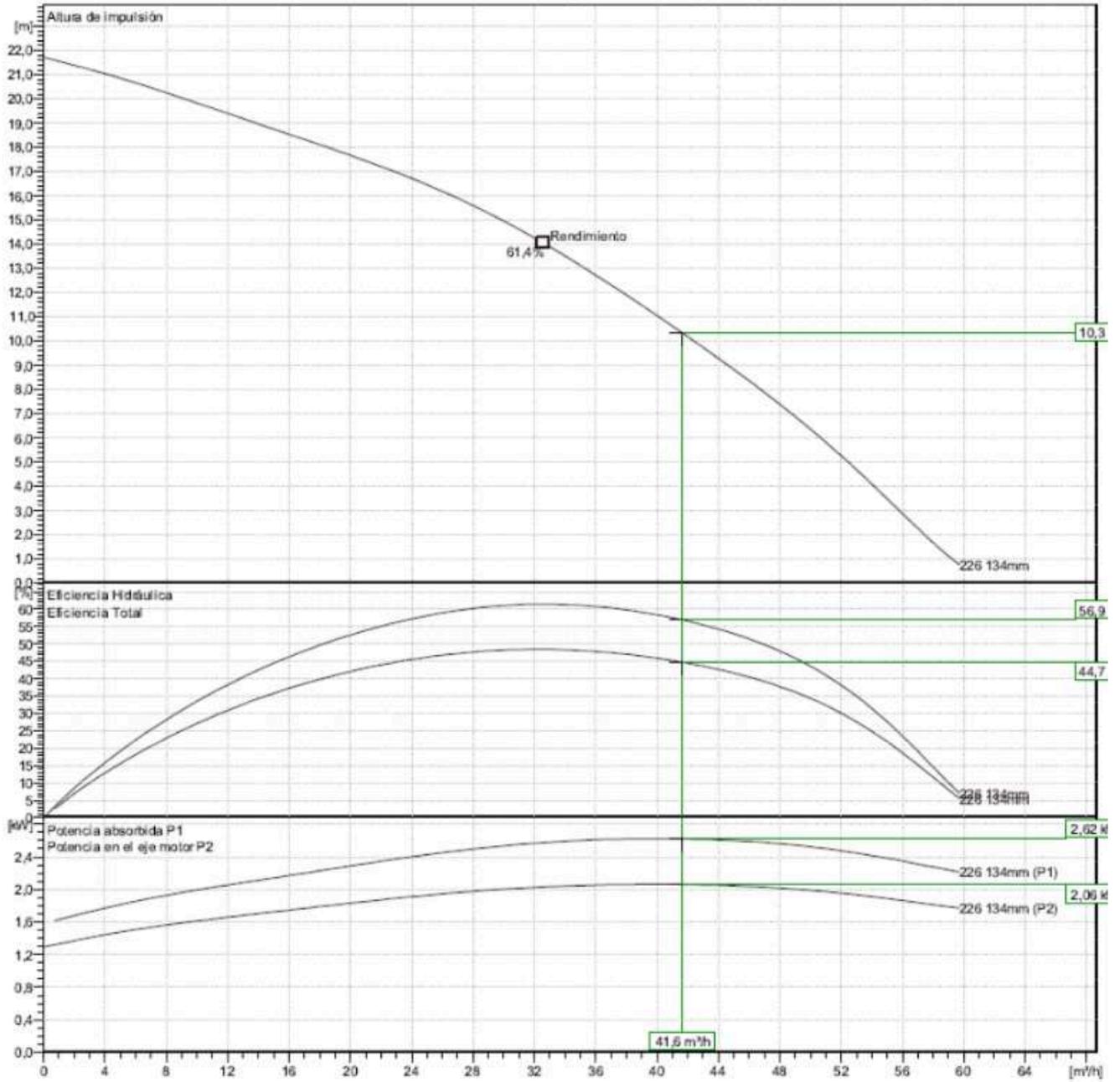
Otras características: Succión protegida para evitar el atascamiento con sólidos gruesos.

Interruptor de nivel incorporado.

Izaje mediante cadena o cable de acero.

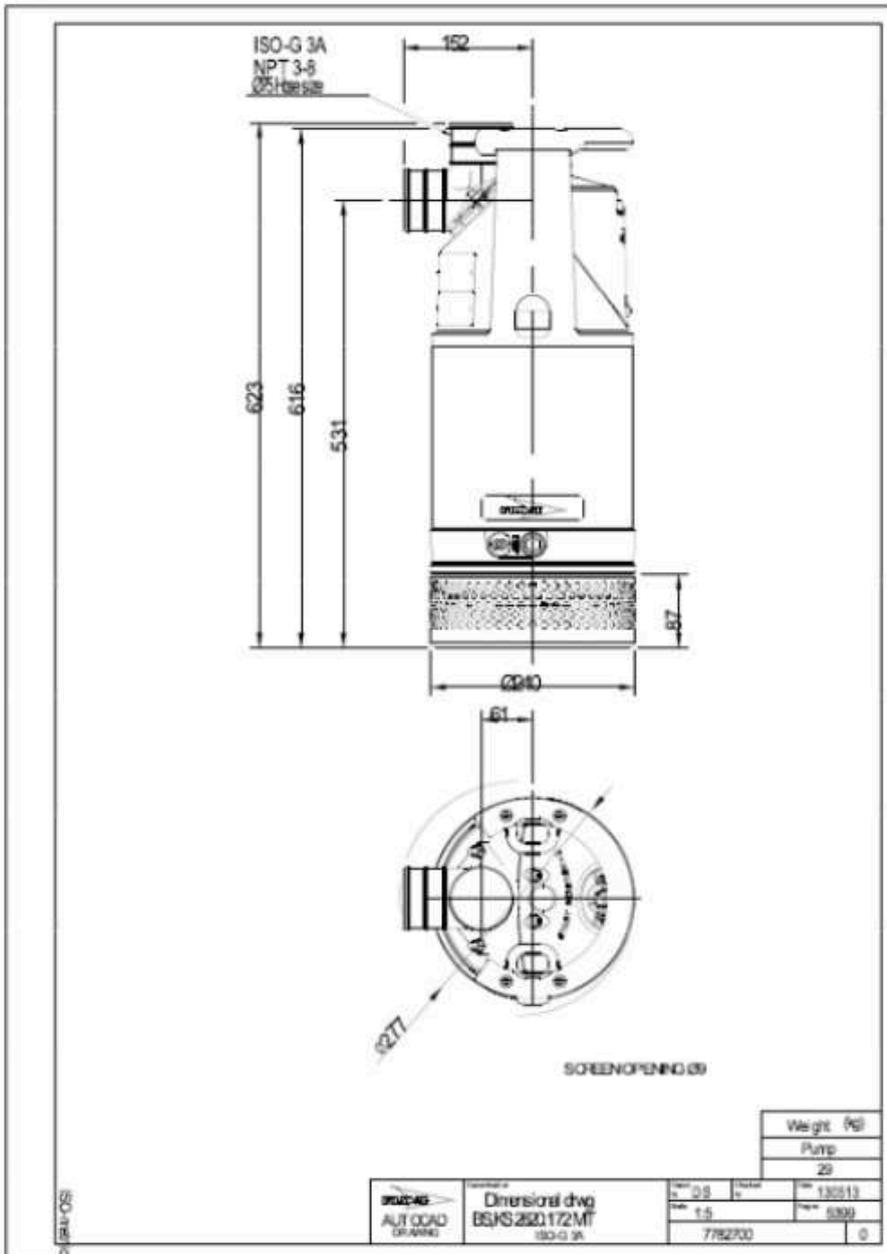
A título indicativo se adjuntan curvas, esquema y foto de una bomba que cumple con estas condiciones.

Curva de la bomba:



Esquema dimensional

Foto



## Anexo 9

### LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE LÍQUIDOS LIXIVIADOS Y AGUASPLUVIALES

#### Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. CONSIDERACIONES GENERALES DE OPERACIÓN</b> .....	1
<b>3. SISTEMA DE BOMBEO</b> .....	2
<b>4. GESTIÓN DE UBICACIÓN DE BOMBAS DE ACUERDO A LA ETAPA OPERATIVA</b> .....	3

#### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta los lineamientos a considerar en el protocolo de gestión que deberá emitir cada municipio de acuerdo a los recursos y particularidades de cada sitio de implantación.

Las celdas de disposición se hayan divididas en fajas que irán completando su llenado en forma secuencial. Las fajas se encuentran divididas por bermas que contienen la generación de líquidos lixiviados e impiden su escurrimiento a fajas sin residuos. Junto con cada berma se encuentra el sistema de colección y extracción de líquidos lixiviados.

De forma análoga, estas bermas, coleccionarán agua de lluvia en aquellas fajas sin residuos. Ambas corrientes deben mantenerse separadas y disponerse adecuadamente, las aguas pluviales serán conducidas hacia los desagües pluviales, naturales o artificiales, mientras que los lixiviados serán conducidos hacia la laguna de acopio transitorio.

#### 2. CONSIDERACIONES GENERALES DE OPERACIÓN

Las consideraciones a tener en cuenta para la operación de la celda en relación con esta gestión son las siguientes:

- Solo se podrá volcar residuos en la faja operativa.
- Las aguas de lluvia recolectadas en las fajas sin residuos se mantendrán segregadas y se conducirán al punto de vuelco pluvial.
- Las fajas completas serán protegidas por la cobertura superior minimizando la superficie de residuos expuestos en todo momento y la consecuente generación de líquido lixiviado.



Justa Isabel Alvarez  
INGENIERA QUÍMICA  
MCIQBA N° 47.006

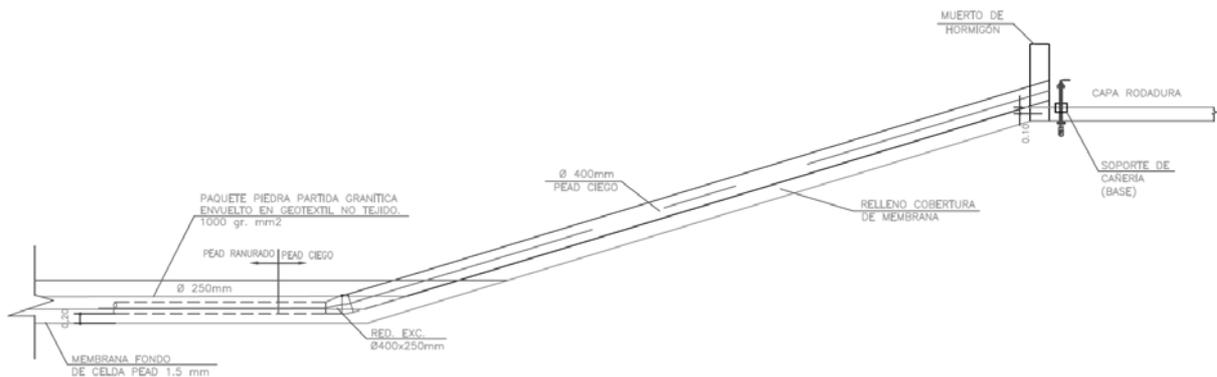
### 3. SISTEMA DE BOMBEO

Se utilizarán equipos de bombeo sumergibles portátiles para las siguientes funciones:

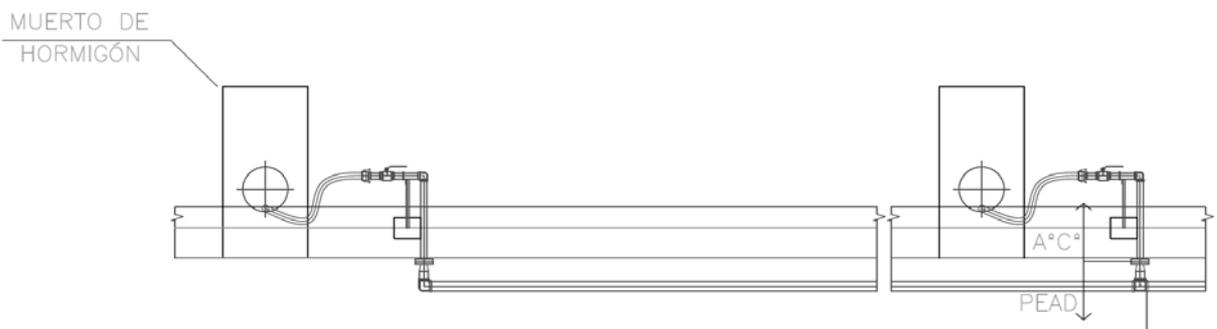
- Extracción de agua de lluvia desde fajas sin residuos.
- Extracción de lixiviado desde fajas operativas con RSU.
- Extracción de agua de lluvia desde Celda 2 previo al inicio de su operación, para los casos que disponen de dos celdas de disposición.
- Bombeo de lixiviado desde laguna de acopio hacia reinyección en el módulo luego del cierre de la Celda 1, para los casos que disponen de dos celdas de disposición.

Para el drenaje de las celdas, las bombas se bajarán por las cañerías camisa conectadas a los drenes, hasta el nivel del líquido, debiendo quedar sumergidas en él. La conexión de impulsión será mediante cañería flexible de 75 mm de diámetro. El diámetro de este caño camisa de bajada serán de 400 por ello el diámetro de la bomba debe ser inferior a 300 mm con un diámetro óptimo de 250 mm.

El caño camisa de la bomba se visualiza en el siguiente corte:



Para el caso de bombeo de lixiviado, las bombas se conectarán mediante manguera flexible a la cañería fija para su conducción a la laguna de acopio. El operador deberá bajar la bomba con la manguera por el caño camisa y una vez que la bomba llegue al fondo conectar la manguera a la línea de lixiviado mediante un acople rápido. Antes de dar arranque a la bomba deberá abrir la válvula de bloqueo de ese dren, ubicada aguas debajo del acople rápido.



En cada boca de salida del caño camisa (dren de colección de lixiviado) se ubicará la conexión para la manguera del bombeo hacia la línea de lixiviado que lo conduce a la laguna de acopio.

Se han unificado todas las bombas a incorporar en el proyecto de forma de brindar flexibilidad operativa y simplificación en cuanto a los repuestos y equipos de reserva, pero se deberá tener en cuenta que cada bomba será de uso exclusivo con uno de los fluidos, no podrá utilizarse una bomba de líquido pluvial en el bombeo de lixiviados.

Las características de cada equipo de bombeo serán las siguientes:

Caudal	40 m <sup>3</sup> /h
Altura	10 mca

Este caudal de bombeo se utiliza para el dimensionamiento de la bomba, el volumen de líquido bombeado se ajustará a las necesidades de extracción mediante un interruptor de nivel que arranca y para la bomba de acuerdo al nivel de líquido recolectado, este interruptor es parte de la bomba.

Considerando que el volumen de acumulación en cada faja es de 37,3 m<sup>3</sup>, la bomba funcionará 56 min para vaciar cada faja. En momentos de alta precipitación el tiempo de bombeo se aumentará en forma proporcional a la lluvia caída y de acuerdo a la cantidad de líquido acumulado.

#### 4. GESTIÓN DE UBICACIÓN DE BOMBAS DE ACUERDO A LA ETAPA OPERATIVA

Los equipos de bombeo mínimos deben ubicarse en los siguientes puntos indicados para cada etapa operativa de la celda, durante las lluvias extremas para asegurarse que no desborde líquido hacia fajas adyacentes (círculos sólidos en los diagramas).

Las fajas vacías deben mantenerse con nivel mínimo de líquido pluvial todo el tiempo.

Las fajas completas deben mantenerse con nivel mínimo de líquido lixiviado todo el tiempo, para permitir absorber la precipitación de las lluvias y no generar problemas operativos durante ellas.

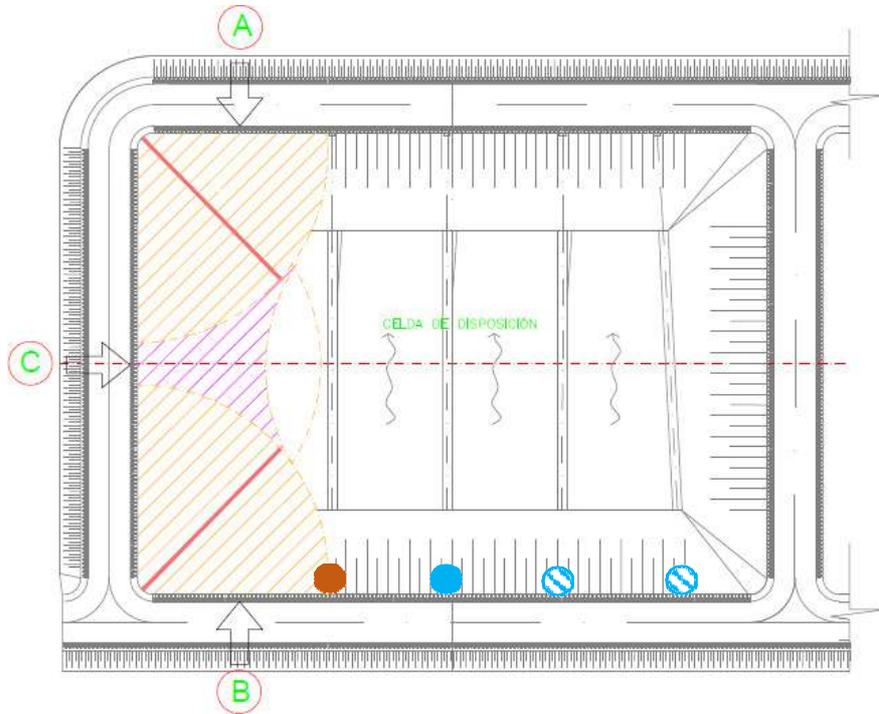
##### ETAPTA 1

 BOMBA DE LIXIVIADO

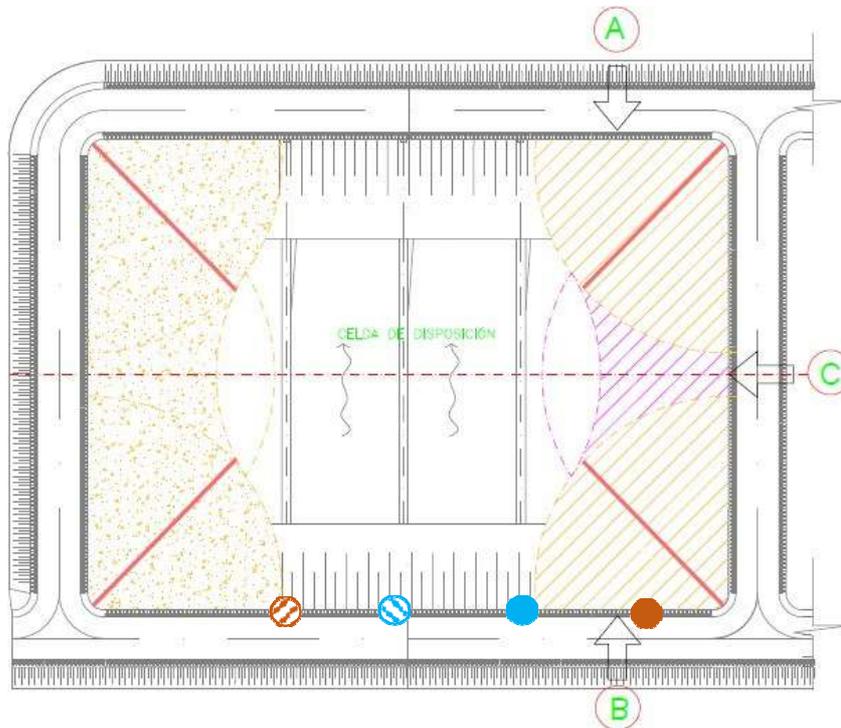
 BOMBA DE AGUAS PLUVIALES.

La bomba de lixiviado se recomienda mantener fija en la faja operativa.

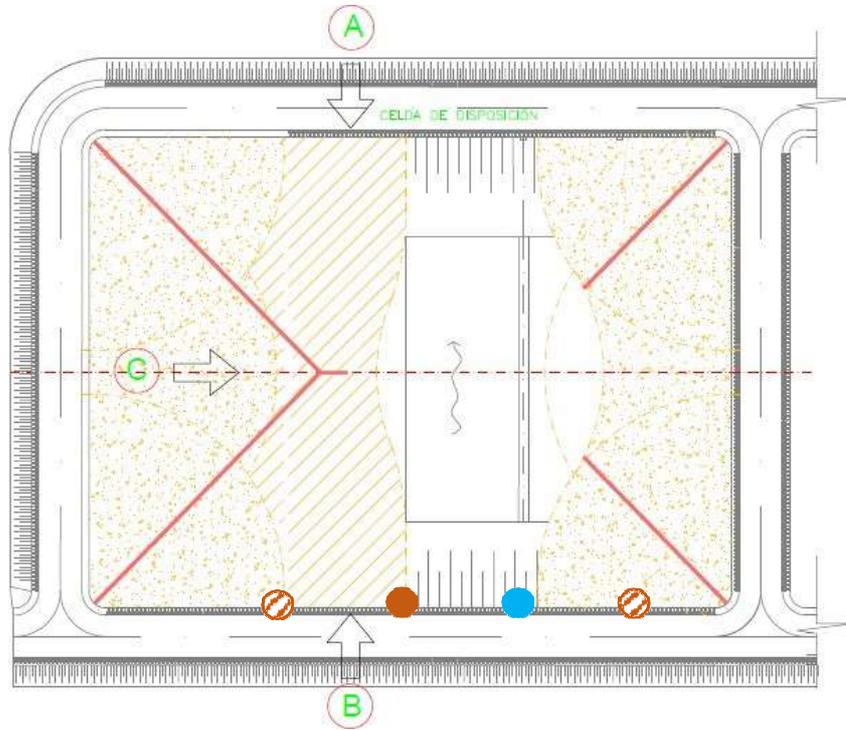
La bomba pluvial debe estar en la faja contigua a la operada durante las lluvias y puede utilizarse para evacuar otras fajas durante momentos sin precipitación.



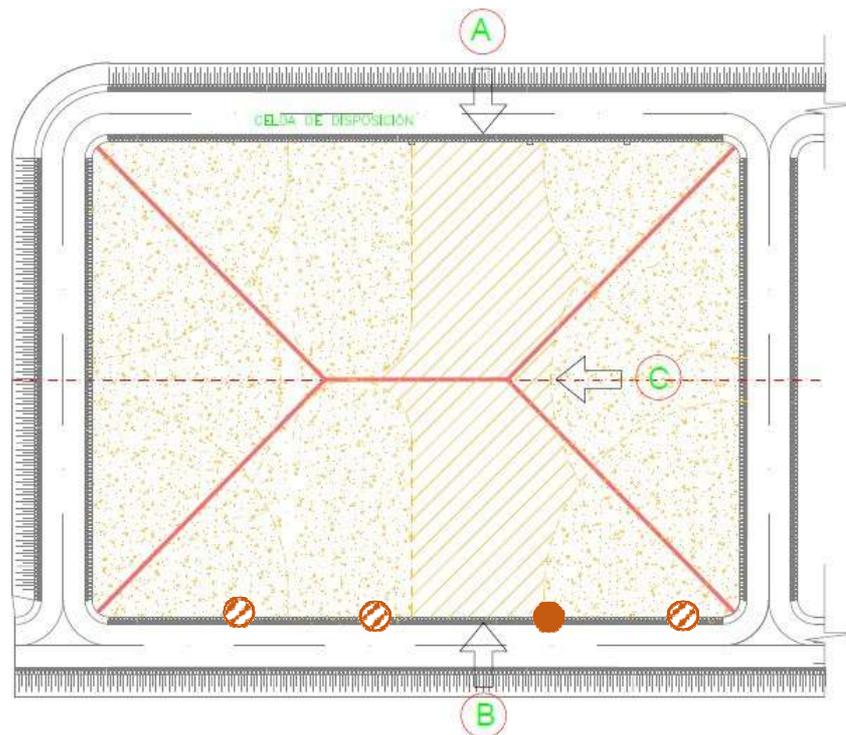
**ETAPA 2**



**ETAPA 3, 5,...**



**ETAPA 4, 6 .... N**



*Justa Isabel Alvarez*  
Justa Isabel Alvarez  
INGENIERA QUÍMICA  
MCPBA N° 47.006

# CÁLCULO DE LA GENERACIÓN DE BIOGÁS

SALTO

Anexo 10

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>2. MODELIZACIÓN</b> .....	2
<b>2.1. DATOS DE DISEÑO</b> .....	3
<b>2.2. RESULTADOS OBTENIDOS</b> .....	6
<b>3. CONSUMO DE AGUA ASOCIADO CON LA GENERACIÓN DE BIOGÁS</b> .....	8



Justa Isabel Alvarez  
INGENIERA QUIMICA  
MCIPBA N° 47.006

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria incluye los cálculos y consideraciones para la estimación de la cantidad de biogás esperable durante la vida útil de la celda de disposición de RSU de la localidad de SALTO, Provincia de Buenos Aires.

## 2. MODELIZACIÓN

Para la estimación de Biogás a generar, se utilizó la planilla de cálculo LandGEM desarrollada por la EPA, Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos de Norteamérica.

El método considera una velocidad de descomposición de la materia orgánica hacia la formación de gas metano de primer orden.

$$Q_{CH_4} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0.1}^1 kL_0 \left( \frac{M_i}{10} \right) e^{-kt_{ij}}$$

Dónde,

$Q_{CH_4}$  = generación anual de metano en el año del cálculo ( $m^3/año$ )

$i$  = incremento de tiempo de 1 año

$n$  = (año del cálculo) - (año inicial de aceptación del residuo)

$j$  = incremento de tiempo de 0,1 años

$k$  = tasa de generación de metano ( $año^{-1}$ )

$L_0$  = capacidad potencial de generación de metano ( $m^3/ton$ )

$M_i$  = masa de residuos aceptados en el  $i$ -ésimo año (ton)

$t_{ij}$  = edad de la  $j$ -ésima sección de masa de residuos  $M_i$  aceptada en el  $i$ -ésimo año (años decimales, p. ej., 3,2 años)

LandGEM se basa en una ecuación de tasa de descomposición de primer orden para cuantificar las emisiones provenientes de la descomposición de desechos vertidos en vertederos de desechos sólidos municipales (RSU). El software proporciona un enfoque relativamente simple para estimar las emisiones de gases de vertedero. Los valores predeterminados del modelo se basan en datos empíricos de vertederos de EE. UU. Los datos de prueba de campo también se pueden usar en lugar de los valores predeterminados del modelo cuando estén disponibles.

En <http://www.epa.gov/ttnatw01/landfill/landflpg.html> se puede encontrar más orientación sobre los métodos de prueba de la EPA, las reglamentaciones de la Ley de Aire Limpio (CAA) y otra orientación sobre las emisiones de gases de vertedero y los requisitos de tecnología de control.

LandGEM se considera una herramienta de detección: cuanto mejores sean los datos de entrada, mejores serán las estimaciones. A menudo, existen limitaciones con los datos disponibles con respecto a la cantidad y composición de los desechos, la variación en el diseño y las prácticas operativas a lo largo del tiempo, y los cambios que ocurren a lo largo del tiempo que afectan el potencial de emisiones. Los cambios en la operación del vertedero, como la operación en condiciones húmedas a través de la recirculación de lixiviados u otras adiciones de líquidos, darán como resultado la generación de más gas a un ritmo más rápido. Se están desarrollando valores predeterminados para estimar emisiones para este tipo de operación para incluirlos en LandGEM junto con valores predeterminados para rellenos sanitarios convencionales (sin lixiviados ni adiciones líquidas) para desarrollar inventarios de emisiones y determinar la aplicabilidad de CAA. Consulte el sitio web identificado anteriormente para futuras actualizaciones.

## 2.1. DATOS DE DISEÑO

En este ítem se resumen los datos de diseño considerados para la celda y particularidades constructivas con la finalidad de estimar la generación de biogás.

### CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

Año de comienzo de la operación	2023
Año de cierre del vertido de RSU	2026

Capacidad de diseño de residuos	37.124 Ton
---------------------------------	------------

### PARÁMETROS DEL MODELO

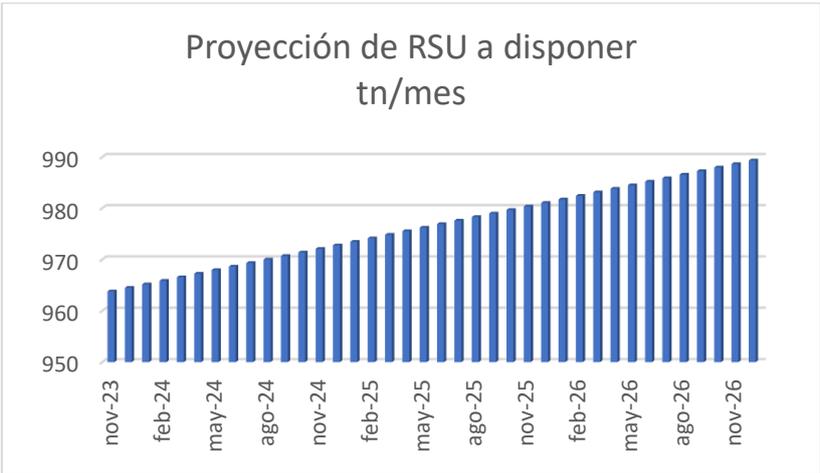
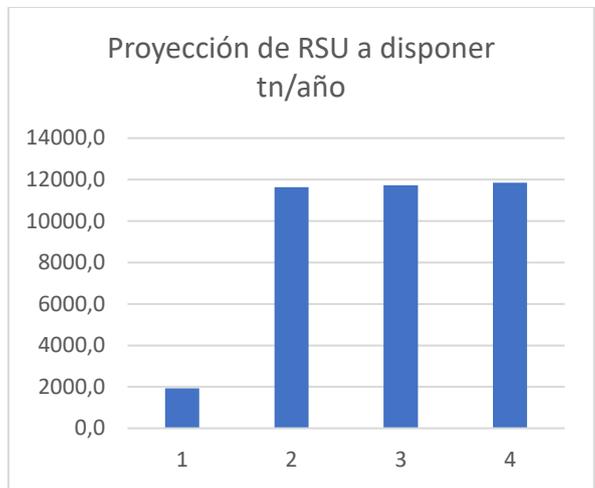
Tasa de generación de metano, k	0,1 año <sup>-1</sup>
Capacidad potencial de generación de metano, L0	150 m <sup>3</sup> /Ton
Concentración de CONM	600 Ppmv como hexano
Contenido de metano	50 % en volumen
Contaminantes seleccionados:	

Gas Contaminante #1	Biogás total de la celda
Gas Contaminante #2	Metano
Gas Contaminante #3	Dióxido de Carbono
Gas Contaminante #4	Compuestos orgánicos distintos al Metano

### VELOCIDAD DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Año	RSU	RSU acumulados
	(ton/año)	(ton)
2023	1.928	0

2024	11.627	1.928
2025	11.727	13.556
2026	11.842	25.282
		37.124



Parámetros de los contaminantes:

**Gas contaminante - Parámetros:**

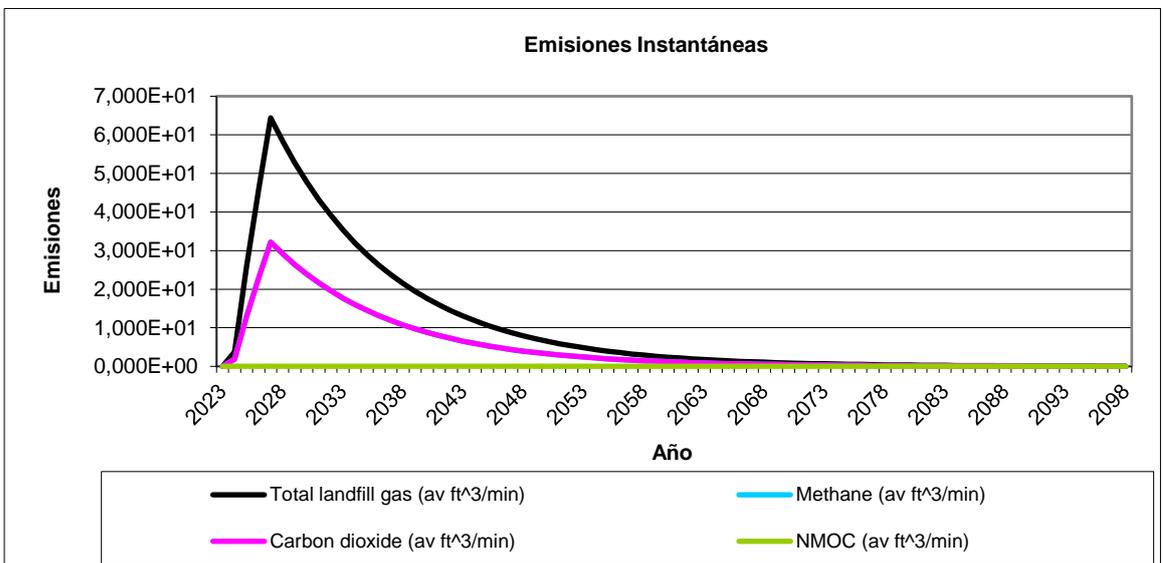
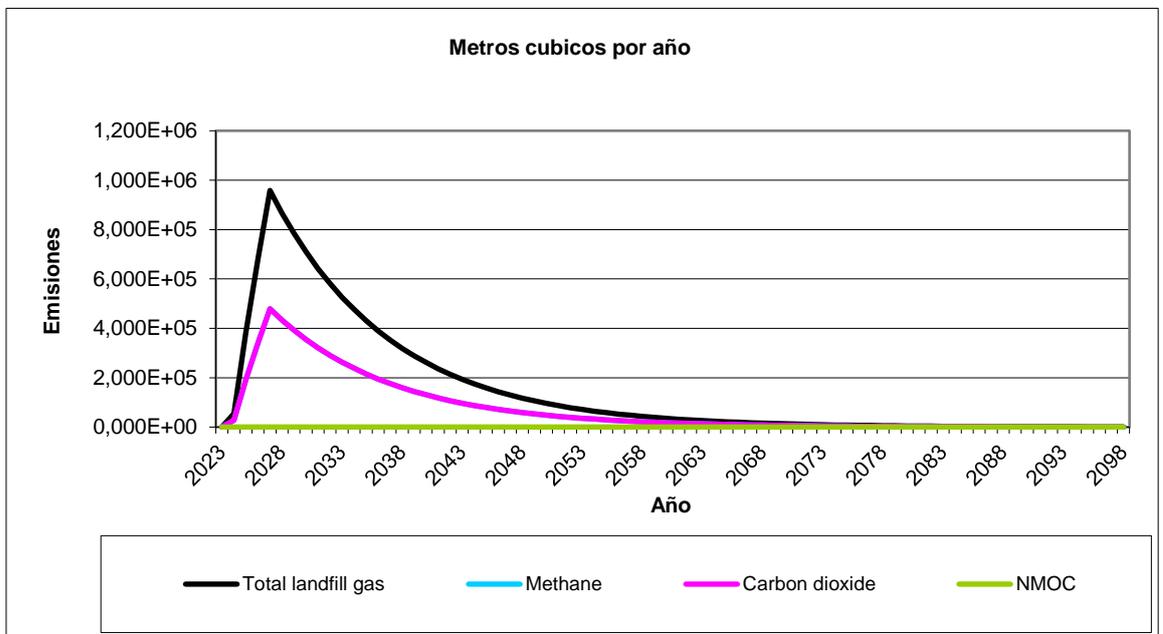
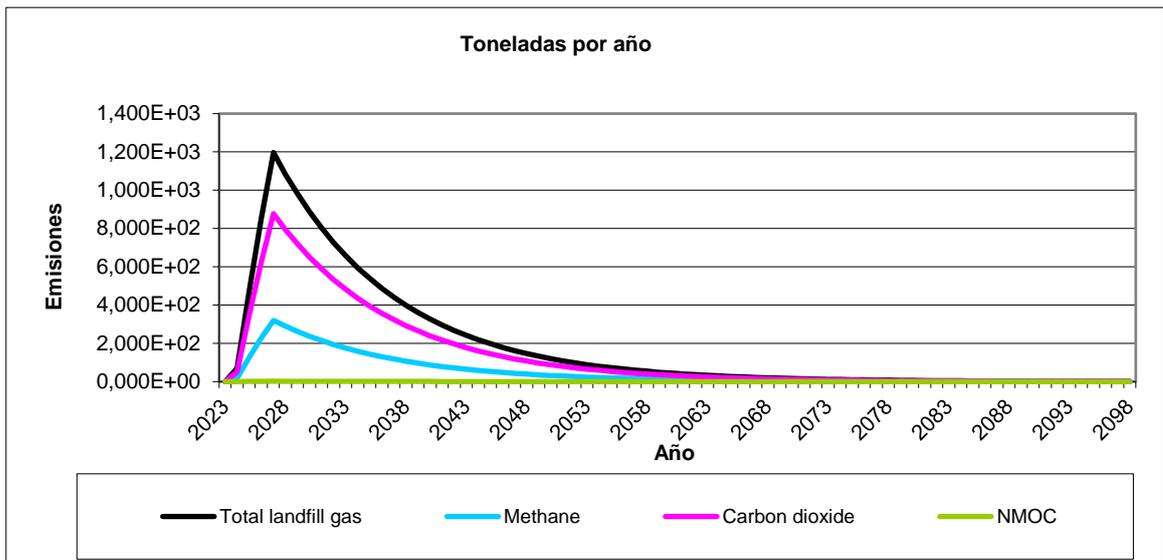
	Compuesto	Concentración (ppmv)	Peso Molecular
<b>Gases</b>	biogás	4.000	0,00
	Metano		16,04
	Dióxido de Carbono		44,01
	NMOC		86,18
<b>Contaminante</b>	1,1,1-Tricloroetano (Metil Cloroformo) - HAP	0,48	133,41
	1,1,2,2-Tetracloroetano - HAP/VOC	1,1	167,85
	1,1-Dicloroetano (ethylidene dichloride) - HAP/VOC	2,4	98,97

1,1-Dicloroetano (vinylidene chloride) - HAP/VOC	0,20	96,94
1,2-Dicloroetano (ethylene dichloride) - HAP/VOC	0,41	98,96
1,2-Dicloropropano (propylene dichloride) - HAP/VOC	0,18	112,99
2-Propanol (Alcohol isopropilico) - VOC	50	60,11
Acetona	7,0	58,08
Acrilonitrilo - HAP/VOC	6,3	53,06
Benceno - No or Unknown Co-disposal - HAP/VOC	1,9	78,11
Benceno - Co-disposal - HAP/VOC	11	78,11
Bromodiclorometano - VOC	3,1	163,83
Butano - VOC	5,0	58,12
Sulfuro de Carbono - HAP/VOC	0,58	76,13
Monóxido de Carbono	140	28,01
Tetracloruro de Carbono - HAP/VOC	4,0E-03	153,84
Sulfuro de Carbonilo - HAP/VOC	0,49	60,07
Clorobenceno - HAP/VOC	0,25	112,56
Clorodifluorometano	1,3	86,47
Chloroetano (ethyl chloride) - HAP/VOC	1,3	64,52
Cloroformo - HAP/VOC	0,03	119,39
Clorometano - VOC	1,2	50,49
Diclorobenceno - (HAP for para isomer/VOC)	0,21	147
diclorodifluorometano	16	120,91
diclorodifluorometano - VOC	2,6	102,92
Diclorometano (methylene chloride) - HAP	14	84,94
Sulfuro de dimetilo (methyl sulfide) - VOC	7,8	62,13
Etano	890	30,07
Etanol - VOC	27	46,08
Etil mercaptano (ethanethiol) - VOC	2,3	62,13
Etilbenceno - HAP/VOC	4,6	106,16
Dibromuro de etileno - HAP/VOC	1,0E-03	187,88
Fluorotriclorometano - VOC	0,76	137,38

Hexano - HAP/VOC	6,6	86,18
Sulfuro de Hidrógeno	36	34,08
Mercurio (total) - HAP	2,9E-04	200,61
Metil Etil cetona - HAP/VOC	7,1	72,11
Metil isobutil cetona - HAP/VOC	1,9	100,16
Metil mercaptano- VOC	2,5	48,11
Pentano - VOC	3,3	72,15
percloroetileno (tetrachloroethylene) - HAP	3,7	165,83
Propano - VOC	11	44,09
t-1,2-Dicloroetano - VOC	2,8	96,94
Tolueno - No or Unknown Co-disposal - HAP/VOC	39	92,13
Tolueno - Co-disposal - HAP/VOC	170	92,13
Tricloroetilen (trichloroethene) - HAP/VOC	2,8	131,40
Cloruro de vinilos - HAP/VOC	7,3	62,50
Xylenos - HAP/VOC	12	106,16

## 2.2. RESULTADOS OBTENIDOS

año	Biogás			Metano		
	(ton/año)	(m <sup>3</sup> / año)	(av ft <sup>3</sup> /min)	(ton/ año)	(m <sup>3</sup> / año)	(av ft <sup>3</sup> /min)
2023	0	0	0	0	0	0
2024	6,909E+01	5,532E+04	3,717E+00	1,845E+01	2,766E+04	1,859E+00
2025	4,791E+02	3,837E+05	2,578E+01	1,280E+02	1,918E+05	1,289E+01
2026	8,537E+02	6,836E+05	4,593E+01	2,280E+02	3,418E+05	2,297E+01
2027	1,197E+03	9,583E+05	6,439E+01	3,197E+02	4,792E+05	3,219E+01
2028	1,083E+03	8,671E+05	5,826E+01	2,893E+02	4,336E+05	2,913E+01
2029	9,798E+02	7,846E+05	5,272E+01	2,617E+02	3,923E+05	2,636E+01
2030	8,866E+02	7,099E+05	4,770E+01	2,368E+02	3,550E+05	2,385E+01
2031	8,022E+02	6,424E+05	4,316E+01	2,143E+02	3,212E+05	2,158E+01
2032	7,259E+02	5,813E+05	3,905E+01	1,939E+02	2,906E+05	1,953E+01
2033	6,568E+02	5,259E+05	3,534E+01	1,754E+02	2,630E+05	1,767E+01
2034	5,943E+02	4,759E+05	3,197E+01	1,587E+02	2,379E+05	1,599E+01
2035	5,377E+02	4,306E+05	2,893E+01	1,436E+02	2,153E+05	1,447E+01
2036	4,866E+02	3,896E+05	2,618E+01	1,300E+02	1,948E+05	1,309E+01
2037	4,403E+02	3,525E+05	2,369E+01	1,176E+02	1,763E+05	1,184E+01
2038	3,984E+02	3,190E+05	2,143E+01	1,064E+02	1,595E+05	1,072E+01
2039	3,605E+02	2,886E+05	1,939E+01	9,628E+01	1,443E+05	9,697E+00
2040	3,262E+02	2,612E+05	1,755E+01	8,712E+01	1,306E+05	8,774E+00
2041	2,951E+02	2,363E+05	1,588E+01	7,883E+01	1,182E+05	7,939E+00
2042	2,670E+02	2,138E+05	1,437E+01	7,133E+01	1,069E+05	7,184E+00
2043	2,416E+02	1,935E+05	1,300E+01	6,454E+01	9,674E+04	6,500E+00
2044	2,186E+02	1,751E+05	1,176E+01	5,840E+01	8,753E+04	5,881E+00
2045	1,978E+02	1,584E+05	1,064E+01	5,284E+01	7,920E+04	5,322E+00
2046	1,790E+02	1,433E+05	9,631E+00	4,781E+01	7,167E+04	4,815E+00
2047	1,620E+02	1,297E+05	8,714E+00	4,326E+01	6,485E+04	4,357E+00
2048	1,466E+02	1,174E+05	7,885E+00	3,915E+01	5,868E+04	3,942E+00
2049	1,326E+02	1,062E+05	7,135E+00	3,542E+01	5,309E+04	3,567E+00
2050	1,200E+02	9,608E+04	6,456E+00	3,205E+01	4,804E+04	3,228E+00



### 3. CONSUMO DE AGUA ASOCIADO CON LA GENERACIÓN DE BIOGÁS

Este cálculo sustenta haber despreciado el agua asociada con la generación del biogás y la liberación de agua asociada a su emisión como vapor de agua.

Masa de Biogás generado 1402 ton Biogás/3 años

Volumen de Biogás generado 1.120.000 m<sup>3</sup> Biogás/3 años

#### CONSUMO DE AGUA ASOCIADO CON LA GENERACION DE BIOGAS

Tasa, rango 0,19 a 0,24 kg agua/m<sup>3</sup> de Biogás generado

Tasa seleccionada 0,215 kg agua/m<sup>3</sup> de Biogás generado

Consumo de Agua Gen Biogás 241,36 Ton de agua/3 años

#### Emisión de vapor de agua en el Biogás

Tasa 0,035 kg de agua/m<sup>3</sup> de biogás

Emisión del biogás total generado 39,29 Ton de agua/3 años

Fracción de Biogás captada: 50%

Emisión con el biogás captado 19,65 Ton de agua/3 años

El volumen de agua total relacionado con la generación y posterior emisión de biogás es de 261 m<sup>3</sup> en 3 años, lo que verifica que no es un término relevante a considerar en el balance de masas hídrico de la celda para el cálculo de la generación de líquido lixiviado.

Justa Isabel Alvarez  
INGENIERA QUIMICA  
MCIPBA N° 47.006

# **ANEXO 11. PLANOS**

## **SALTO**

### **TABLA DE CONTENIDOS**

**11.1 PLANO DE IMPLANTACIÓN**

**11.2 PLANO DE DETALLES**

**11.3 PLANO DE CELDA DE RSU**

**11.4 PLANO DE CELDA DE LIXIVIADOS**

**11.5 PLANO CORTE DE CELDA DE DISPOSICIÓN Y LIXIVIADO**

**11.6 TOPOGRAFÍA FINAL DE LA CELDA**

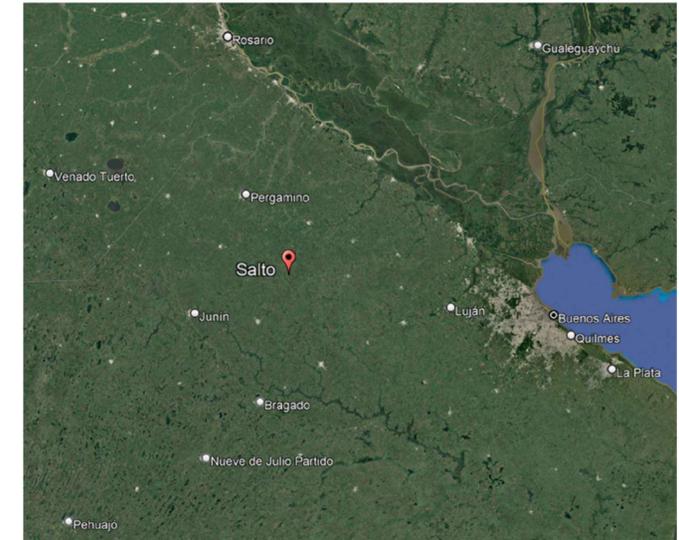
**11.7 PLANO SISTEMA DE CAPTACIÓN Y VENTEO DE GASES**

Planimetría de Relevamiento. Esc: 1:1250



PLANILLA PUNTOS FIJOS			
	NORTE	ESTE	COTA IGN
PF1	6207718,11	5479631,81	45,460
PF2	6207395,01	5479982,82	50,506

Ubicación general



Ubicación del predio

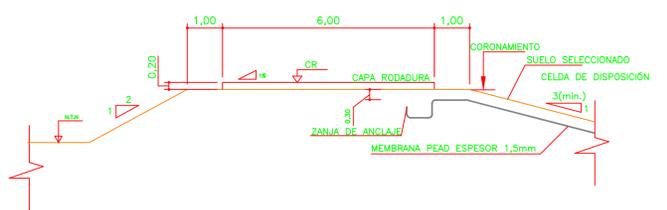


REFERENCIAS			
	PUNTOS FIJOS		CAMINO DE TIERRA
	PUNTOS DE RELEVAMIENTO		CUNETA
	CURVAS DE NIVEL cada 0.50 metros		ZONAS CON RESIDUOS
	CURVAS DE NIVEL cada 2.5 metros		CONSTRUCCIONES EXIST.
	CALLES PAVIMENTADAS		PAVIMENTO
	ARBOLES		POSTES DE ILUMINACION
	POSTES DE LINEAS DE TENSION		LINEAS DE ELECTRICIDAD

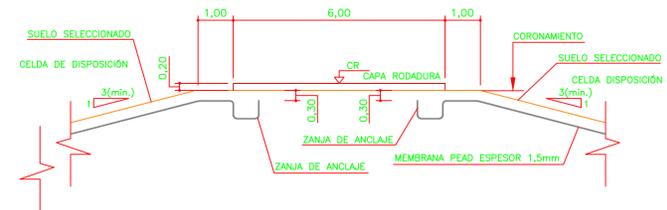
**SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5**  
**MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07**

Notas:		TITULO: <b>IMPLANTACION</b>	
Escala: INDICADA	PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE CELDA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	PLANO N° CSAL-PL-001	REVISION D
ARCHIVO: CSAL-PL-001_C_IMPLANTACION.dwg			

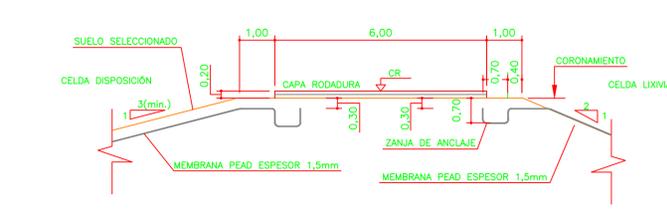
TÍPICOS DETALLES TERRAPLEN



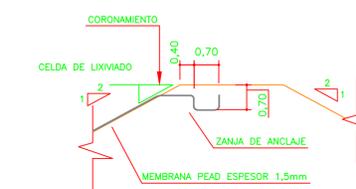
DETALLE TERRAPLEN PERIMETRAL CELDA DE DISPOSICIÓN



DETALLE TERRAPLEN LINDERO A DOS CELDAS DE DISPOSICIÓN

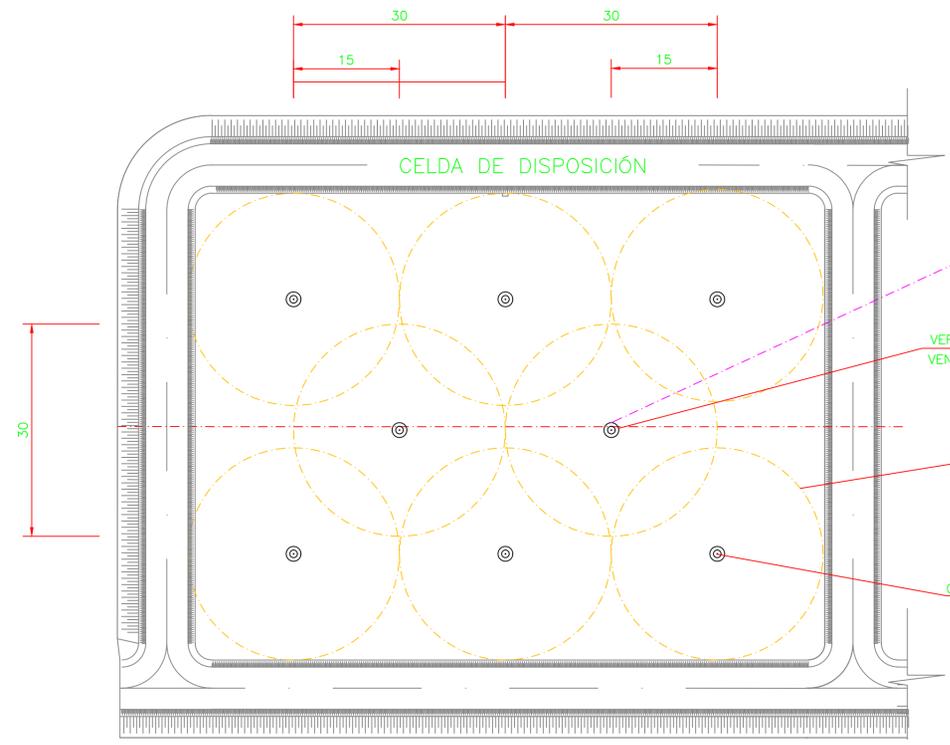


DETALLE TERRAPLEN LINDERO ENTRE CELDA DE DISPOSICIÓN Y LIXIVIADO

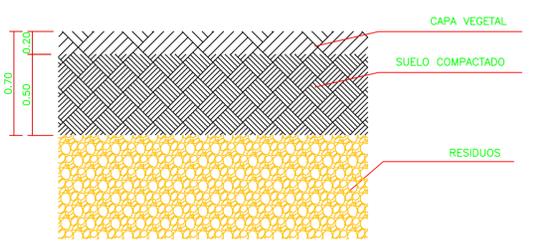


DETALLE TERRAPLEN PERIMETRAL CELDA DE LIXIVIADO NO TRANSITABLE

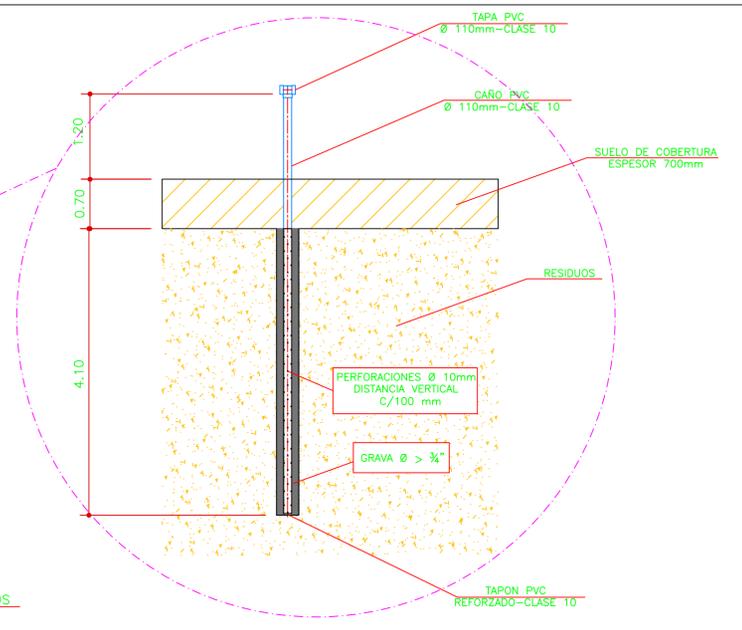
PROGRESIVO	B. JUAREZ	SALTO	25 DE MAYO	NAVARRO
NIVEL DE RODADURA (CR)	210.70	48.20	51.60	38.90



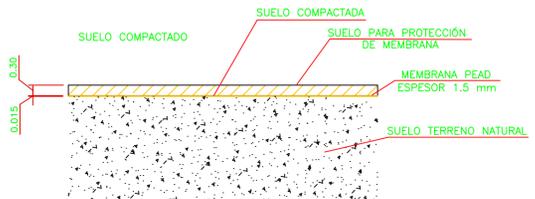
TÍPICO DE UBICACION DE CHIMENEA DE VENDEO PASIVO



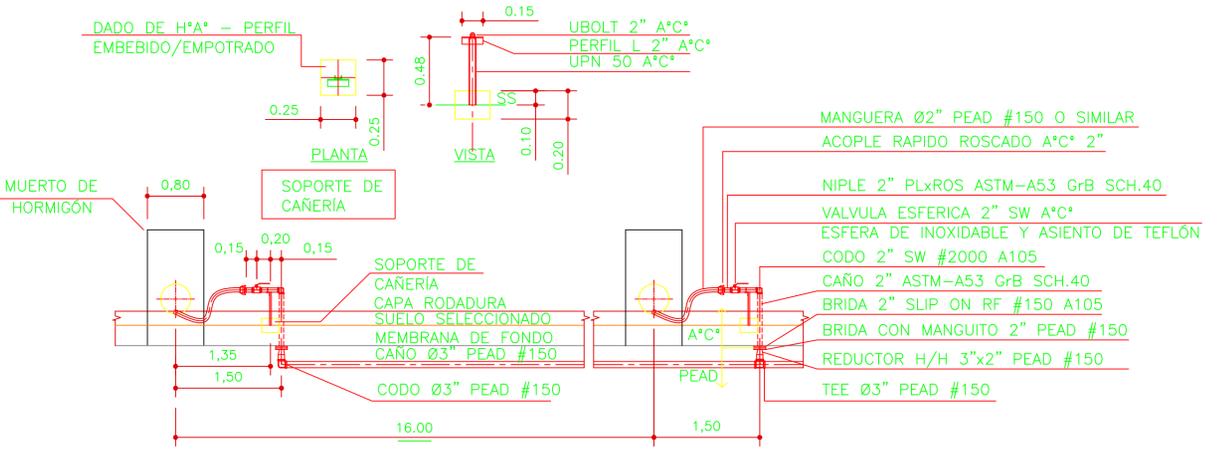
COBERTURA SUPERIOR



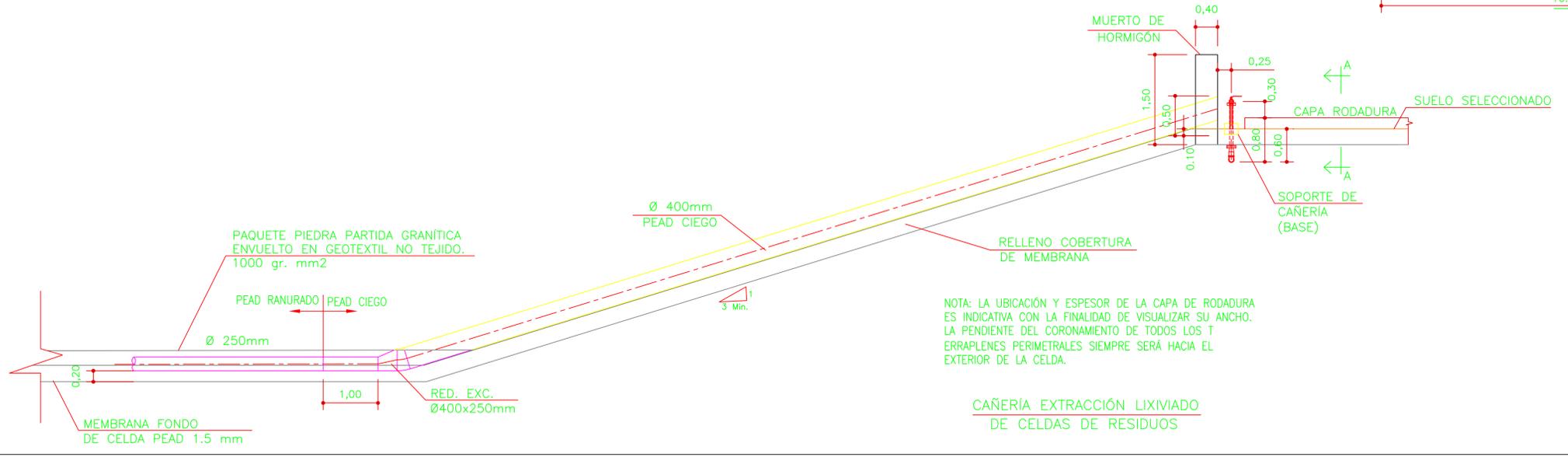
DETALLE TUBO DE VENDEO DE GASES



IMPERMEABILIZACION DE FONDO DE CELDA



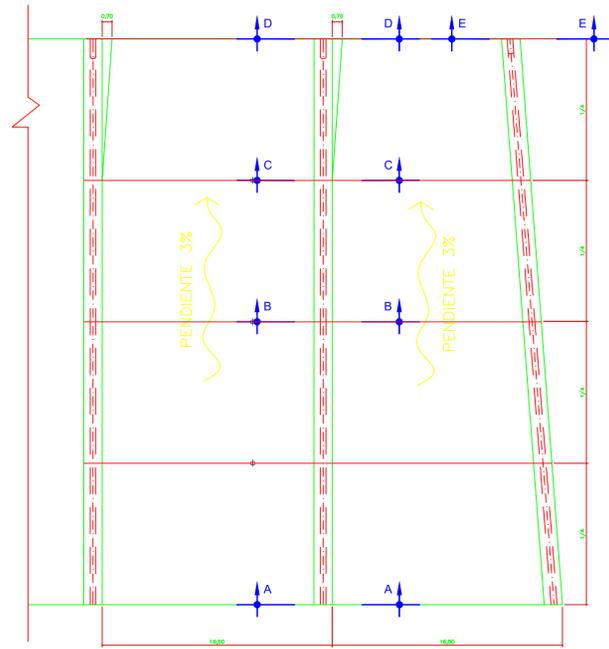
DETALLE ACOMETIDA MANGUERA BOMBA LIXIVIADO



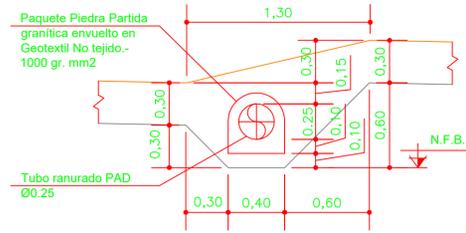
NOTA: LA UBICACION Y ESPESOR DE LA CAPA DE RODADURA ES INDICATIVA CON LA FINALIDAD DE VISUALIZAR SU ANCHO. LA PENDIENTE DEL CORONAMIENTO DE TODOS LOS TERRAPLENES PERIMETRALES SIEMPRE SERÁ HACIA EL EXTERIOR DE LA CELDA.

Notas:	 Lic. Carolina Forero	
Escala: S/E	PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE CELDAS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	TITULO: PLANO DE DETALLES TÍPICOS PLANO N° GEN-PL-005 REVISION D

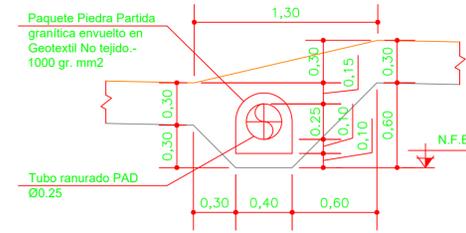
Se garantiza Precise y toda la información en el contenido, es propiedad de GISE S.R.L., y es entregado sujeto a devolución si se solicita, y no se deben reproducir, copiar, distribuir, ni reeditar, así como no se podrán utilizar para cualquier otro propósito que no sea el específico que generó su entrega, sin consentimiento expreso de GISE S.R.L.



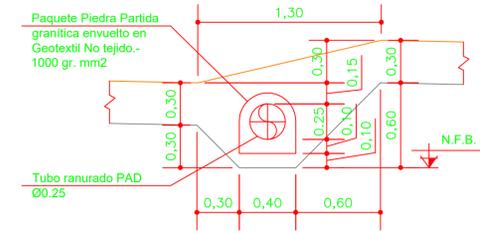
PLANTA, DE MEMBRANA – TOMA DE ZANJA



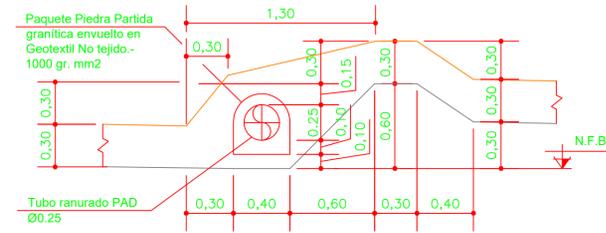
CORTE A-A  
PROGRESIVO 0 (ARRANQUE)



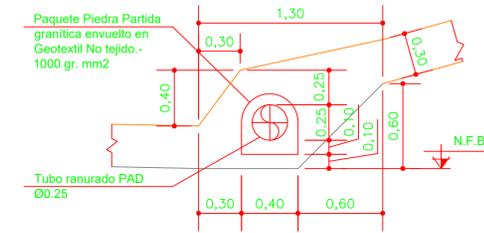
CORTE B-B  
PROGRESIVO 20 (MITAD)



CORTE C-C  
PROGRESIVO 30 (QUIEBRE)

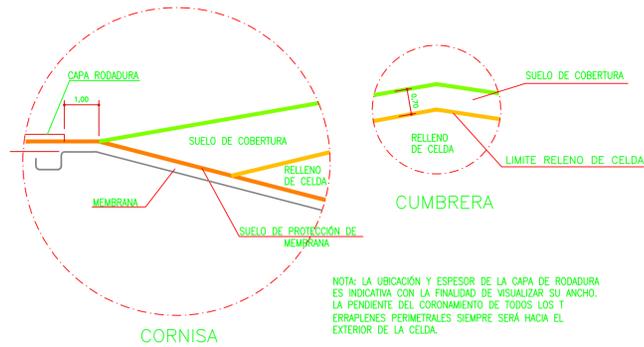


CORTE D-D  
PROGRESIVO 40  
(FIN DRENAJE HORIZONTAL)



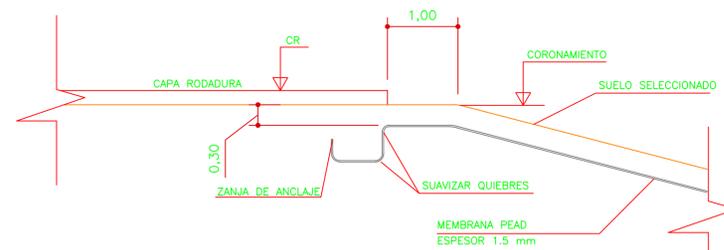
CORTE E-E  
PROGRESIVO 40  
(DRENAJE PIE TALUD)

PROGRESIVO	B. JUAREZ N.F.B.	SALTO N.F.B.	25 DE MAYO N.F.B.	NAVARRO N.F.B.
00 (Arranque)	206.50	43.85	47.00	34.30
20 (Mitad)	205.90	43.55	46.80	34.10
30 (Quiebre)	205.60	43.50	46.75	34.05
40 (Drenaje Hor.)	205.60	43.50	46.75	34.05
40 (Drenaje talud)	205.60	43.50	46.75	34.05

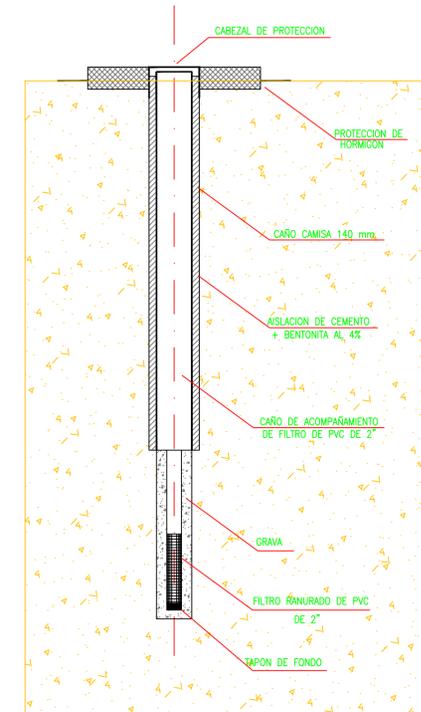


DETALLE DE COBERTURA  
DE CELDAS DE DISPOSICIÓN

NOTA: LA UBICACIÓN Y ESPESOR DE LA CAPA DE RODADURA ES INDICATIVA CON LA FINALIDAD DE VISUALIZAR SU ANCHO. LA PENDIENTE DEL CORONAMIENTO DE TODOS LOS T. ERRAPLENES PERIMETRALES SIEMPRE SERÁ HACIA EL EXTERIOR DE LA CELDA.



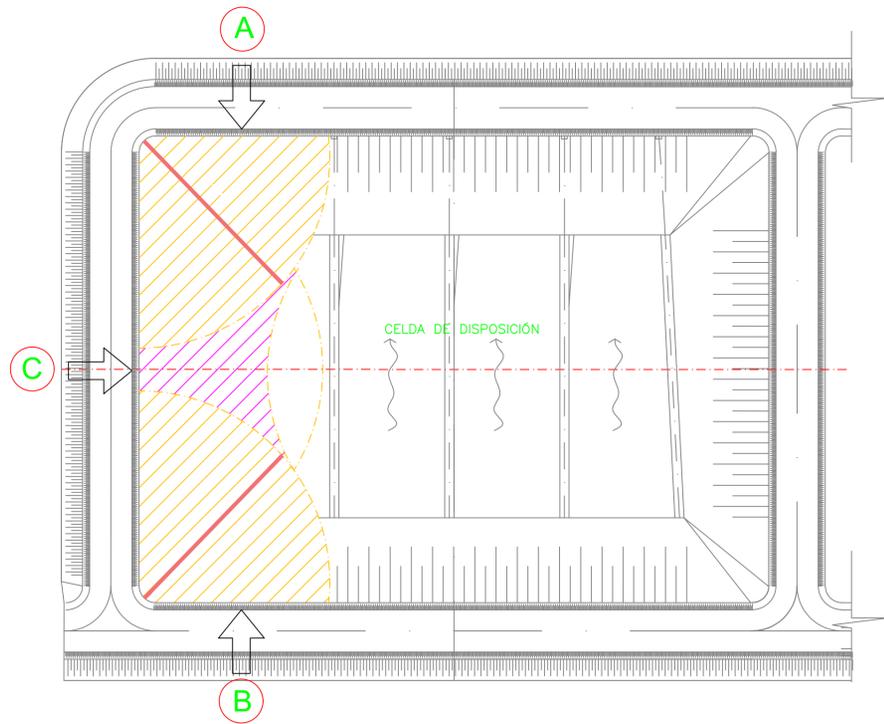
TÍPICO ANCLAJE MEMBRANA  
DE CELDAS DE RESIDUOS



DETALLE CONSTRUCTIVO  
POZO DE MONITOREO

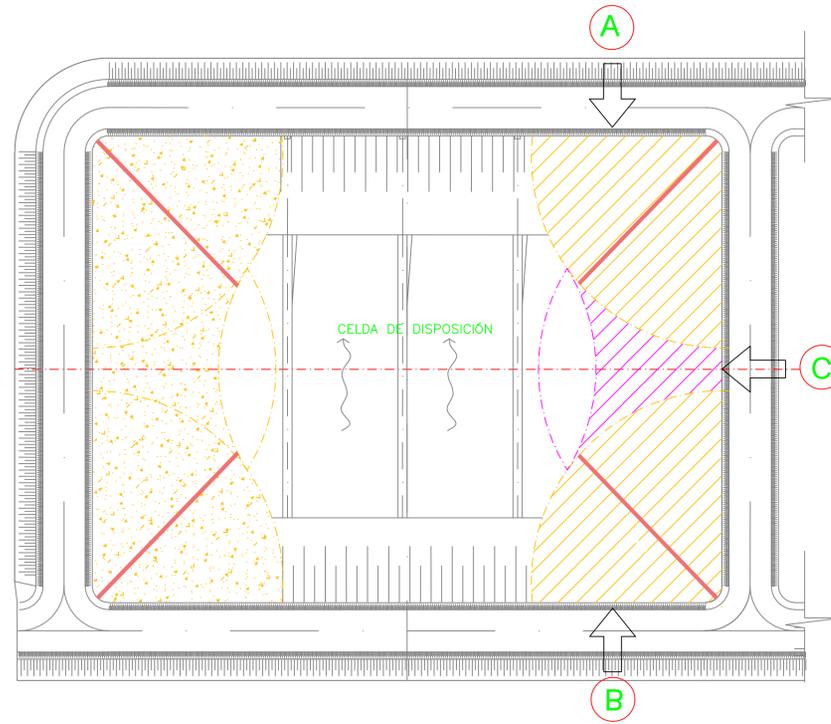
Notas:		
Escala: S/E	PROYECTO: INGENIERÍA DE DETALLE CELIDAS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	TITULO: PLANO DE DETALLES TÍPICOS  PLANO N° GEN-PL-005 REVISION D <small>FORMA 2-3</small> ARCHIVO: GEN-PL-005_D - PLANO DE DETALLES TÍPICOS.dwg

TIPICO RELLENO DE CELDAS



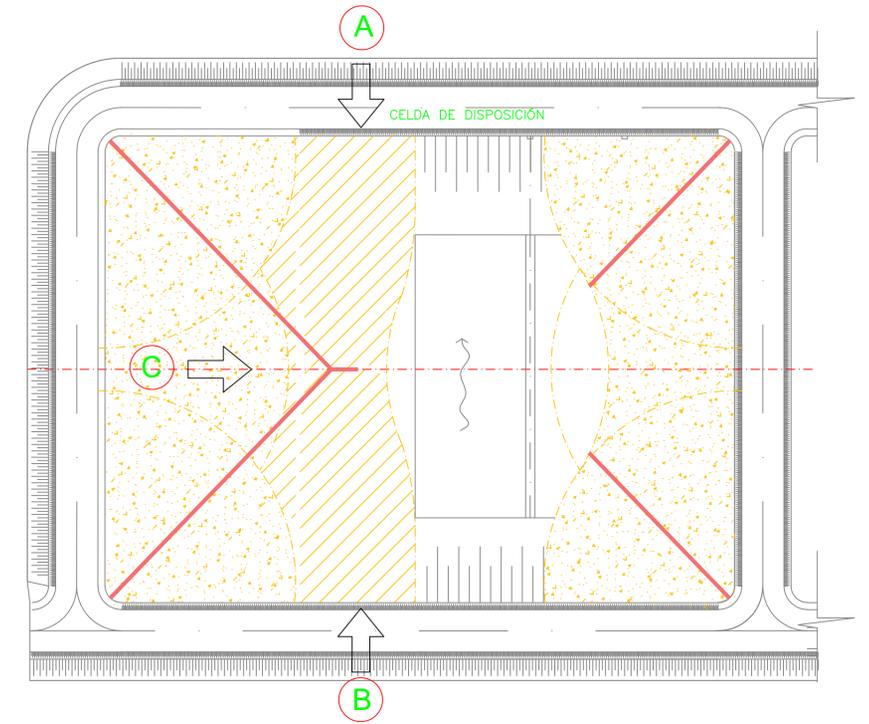
ETAPA 1

- A= PRIMERA CARGA
- B= SEGUNDA CARGA
- C= TERCERA CARGA



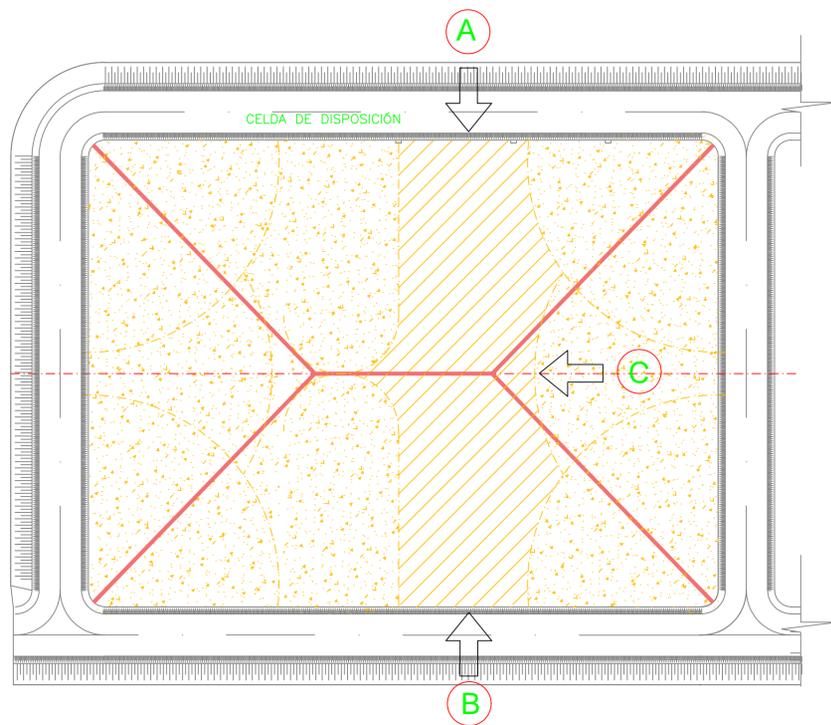
ETAPA 2

- A= PRIMERA CARGA
- B= SEGUNDA CARGA
- C= TERCERA CARGA



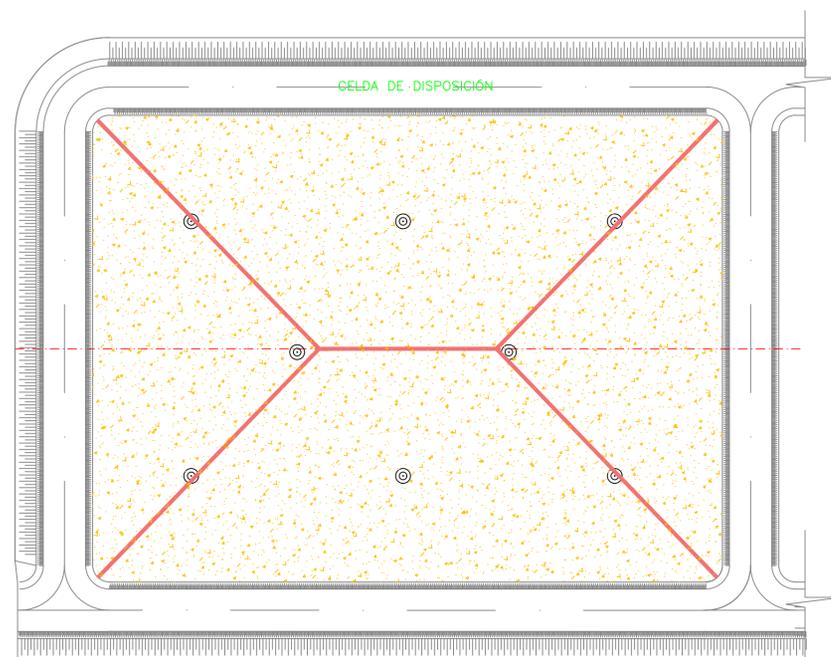
ETAPA 3, 5, ... N-1

- A= PRIMERA CARGA
- B= SEGUNDA CARGA
- C= TERCERA CARGA

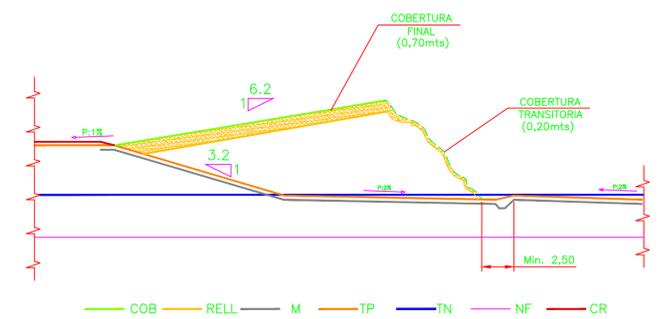


ETAPA 2,4,... N

- A= PRIMERA CARGA
- B= SEGUNDA CARGA
- C= TERCERA CARGA



CELDA LLENA

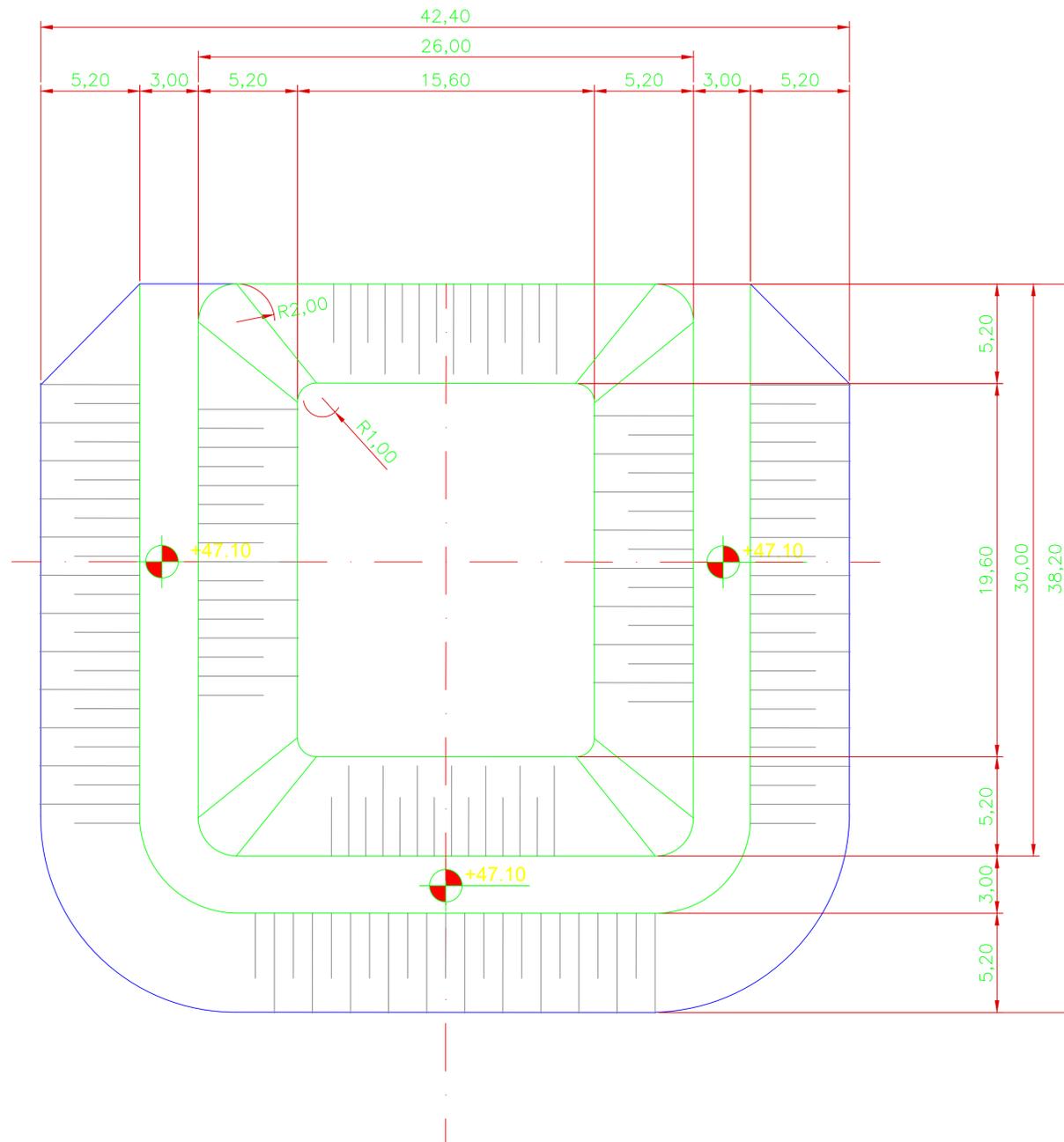


CORTE TIPICO LLENADO DE FAJA CELDA DE DISPOSICIÓN

Notas:	 Lic. Carolina Fiorito	TITULO:	
		CIUDAD DE SALTO PROVINCIA Bs As	
Escala: S/E	PROYECTO: INGENIERIA DE DETALLE CELIDAS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	PLANO N°	REVISION
		GEN-PL-005	D
		ARCHIVO: GEN-PL-005_D - PLANO DE DETALLES TIPICOS.dwg	

El presente Plano y toda la información en el contenido, es propiedad de OQUE S.R.L. y es entregado sujeto a devolución si se solicita, y no se deben reproducir, copiar, distribuir, ni reeditar, así como no se podrá utilizar para cualquier otro propósito que no sea el específico que generó su entrega, sin consentimiento expreso de OQUE S.R.L.

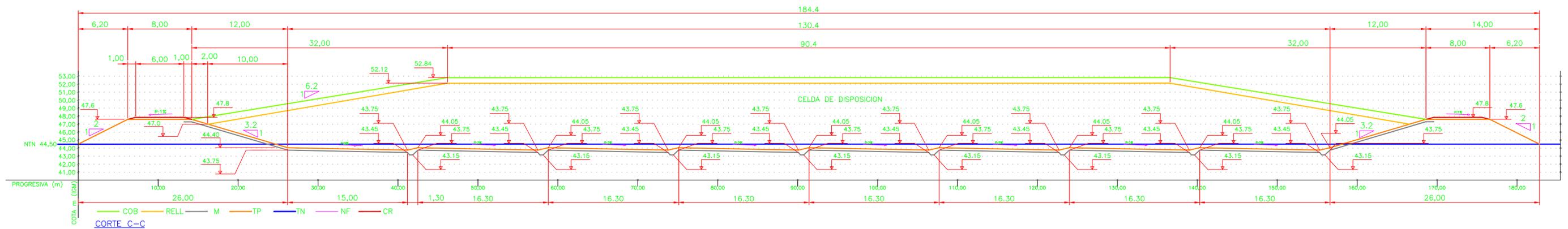
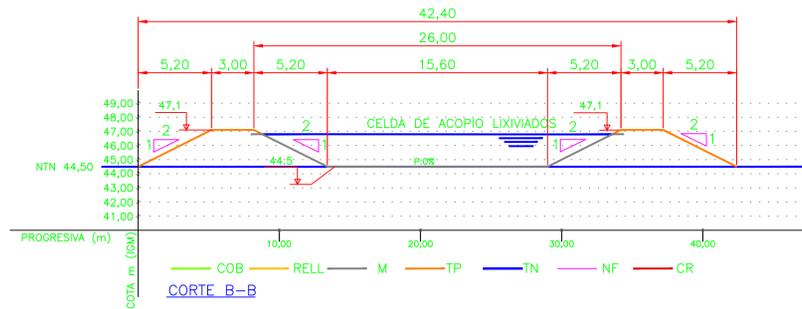




NOTA: SE INDICAN NIVELES SUPERIORES, VER CORTES PARA MÁS DETALLE DE NIVELES.-

NOTA: LOS PIES DE TALUDES DE LAS CELDAS COPIARÁN LOS NIVELES DEL TERRENO EXISTENTE.-

Notas:	  Lic. Carolina Fiorito		TITULO:	
	CIUDAD DE SALTO PROVINCIA Bs As		PLANTA CELDA LIXIVIADOS	
Escala: 1:150	PROYECTO: INGENIERÍA DE DETALLE CELDAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS		PLANO N°	REVISIÓN
			CSAL-PL-004	D
			ARCHIVO: CSAL-PL-004_C PLANTA CELDA LIXIVIADOS.dwg	



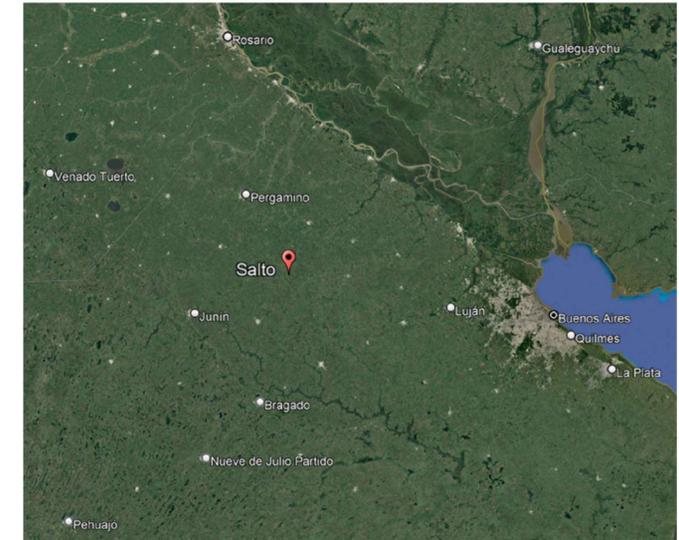
Notas:			TITULO: <b>CORTES DE CELDAS DE          DISPOSICIÓN Y LIXIVIADOS</b>	
	CIUDAD DE SALTO PROVINCIA Bs As		PLANO N° <b>CSAL-PL-002</b>	REVISION <b>D</b>
Escala: <b>1:150</b>	PROYECTO: <b>INGENIERÍA DE DETALLE          CELDAS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>		ARCHIVO: CSAL-PL-002_C - Cortes de celdas de disposición y lixiviados.dwg	

Planimetría de Relevamiento. Esc: 1:1250



PLANILLA PUNTOS FIJOS			
	NORTE	ESTE	COTA IGN
PF1	6207718,11	5479631,81	45,460
PF2	6207395,01	5479982,82	50,506

Ubicación general



Ubicación del predio



REFERENCIAS			
	PUNTOS FIJOS		CAMINO DE TIERRA
	PUNTOS DE RELEVAMIENTO		CUNETA
	CURVAS DE NIVEL cada 0.50 metros		ZONAS CON RESIDUOS
	CURVAS DE NIVEL cada 2.5 metros		CONSTRUCCIONES EXIST.
	CALLES PAVIMENTADAS		PAVIMENTO
	ARBOLES		POSTES DE ILUMINACION
	POSTES DE LINEAS DE TENSION		LINEAS DE ELECTRICIDAD

**SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5**  
**MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07**

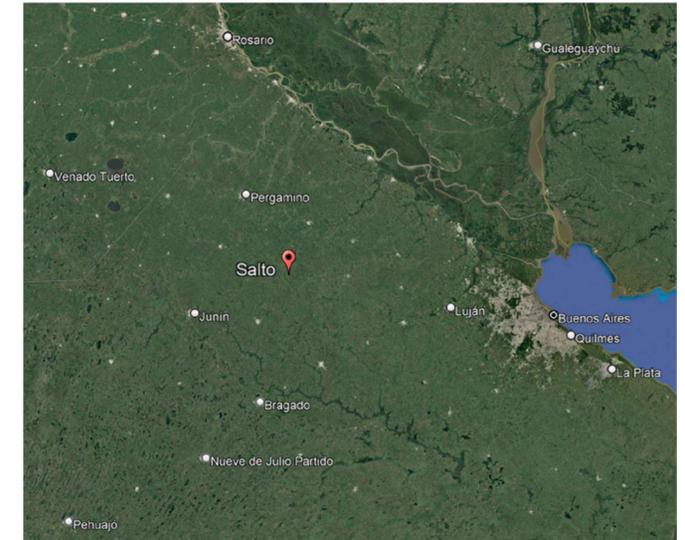
Notas:		TITULO: TOPOGRAFÍA FINAL DE LA CELDA	
ESCALA: INDICADA	PROYECTO: INGENIERÍA DE DETALLE CELDAS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	PLANO N° CSAL-PL-006	REVISION B
ARCHIVO: CSAL-PL-006.A TOPOGRAFIA FINAL DE LA CELDA.dwg			

Planimetría de Relevamiento. Esc: 1:1250



PLANILLA PUNTOS FIJOS			
	NORTE	ESTE	COTA IGN
PF1	6207718,11	5479631,81	45,460
PF2	6207395,01	5479982,82	50,506

Ubicación general



Ubicación del predio



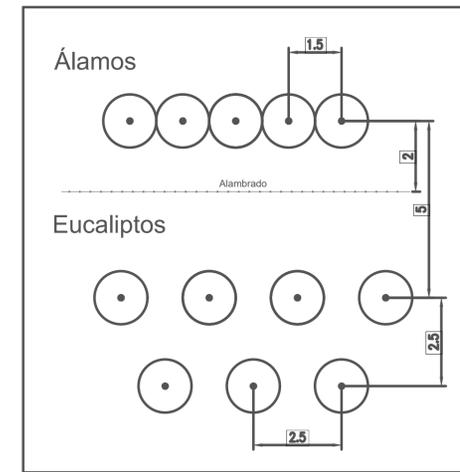
REFERENCIAS			
	PUNTOS FIJOS		CAMINO DE TIERRA
	PUNTOS DE RELEVAMIENTO		CUNETA
	CURVAS DE NIVEL cada 2.5 metros		CURVAS DE NIVEL cada 0.50 metros
			CALLE PAVIMENTADAS
	ARBOLES		CERCO OLÍMPICO
	POSTES DE ILUMINACION		ALAMBRADO
	POSTES DE LINEAS DE TENSION		ZONAS CON RESIDUOS
	LINEAS DE ELECTRICIDAD		CONSTRUCCIONES EXIST.
			PAVIMENTO

**SISTEMA DE REFERENCIA GAUSS KRUGGER - FAJA 5**  
**MARCO DE REFERENCIA POSGAR 07**

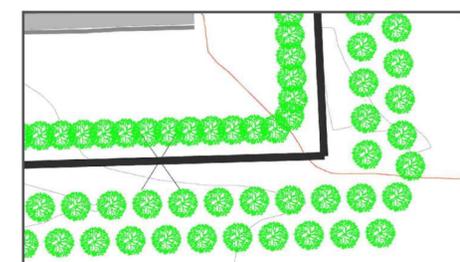
Notas:		TITULO: SISTEMA DE CAPTACIÓN Y VENTEO DE GASES	
Escola: INDICADA	PROYECTO: INGENIERÍA DE DETALLE CELDAS DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	PLANO N° CSAL-PL-007	REVISION C
ARCHIVO: CSAL-PL-007_B Sistema de Captación y Venteo de Gases.dwg			



Esquema de cortina de protección integral por 3 filas



	ÁLAMOS	EUCALIPTOS
Total por especies	763	1335
Total árboles	1335	



- REFERENCIAS:
- Árboles
  - Pozos de monitoreo
  - Alambrado



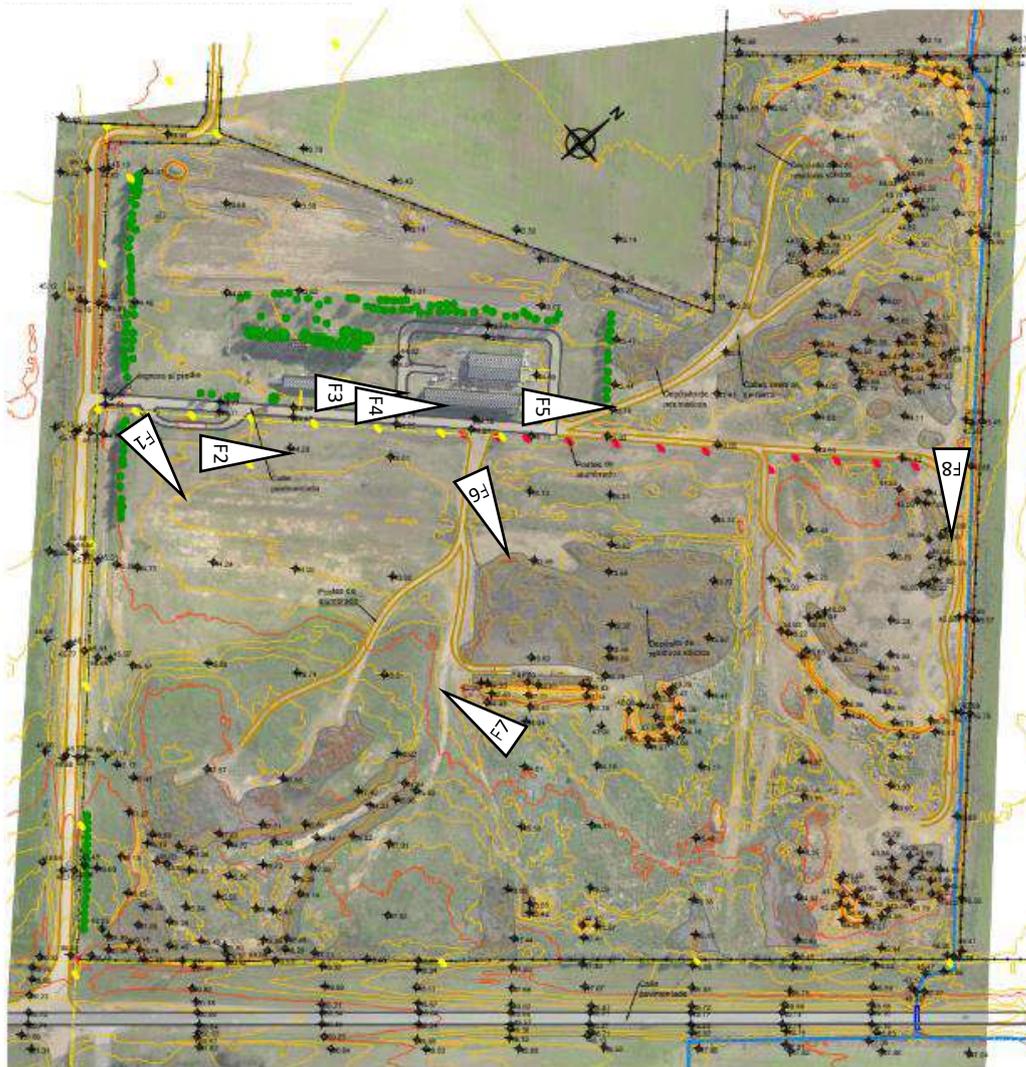
*Lic. Carolina Florito*

Proyecto RSU - Salto Barrera forestal y pozos de monitoreo de agua subterránea		PLANO N°:
FECHA: NOVIEMBRE 2023	REVISIÓN: C	ESCALAS: Horizontal: Indicada Vertical: Indicada

# ANEXO 12 RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO SALTO

Escriba el texto aquí

## 1. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS FOTOGRAFIADOS



Lic. Carolina Fiorito

2. FOTOS



Foto 1



Foto 2



Foto 3

  
Lic. Carolina Fiorito



Foto 4

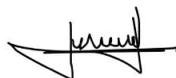
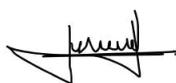
  
Lic. Carolina Fiorito



Foto 5



Lic. Carolina Fiorito



Foto 6

  
Lic. Carolina Fiorito



Foto 7



Lic. Carolina Fiorito



Foto 8

  
Lic. Virginia Mignone  
Subgerente  
Proyectos GRSU y Asistencia Técnica  
Gcia. PAI y AT.  
CEAMSE

  
Lic. Carolina Fiorito

## **ANEXO 13. CÓMPUTO**

SALTO

CÓMPUTO - Salto		
Ítem	[un]	Cantidad
<b>GENERALES DE OBRA</b>		
Relevamientos, ensayos y replanteos	gl	1
Movilización, trabajos preliminares y conexos	gl	1
Dirección de obra	gl	1
<b>CIERRE DE BASURAL</b>		
Movilización de RSU	m3	19.588
Acomodamiento, Compactación y Perfilado RSU	m2	62.460
Cobertura primaria - baja permeabilidad	m3	37.476
Cobertura final - suelo fértil	m3	12.492
Tubos de venteo pasivo	un	52
Acondicionamiento de áreas conexas	m2	5.000
Cunetas y zanja de desagüe. Obras de drenaje	ml	2685
Alcantarillas de cruce de calles. Obras de drenaje	ml	50
<b>CELDA y LAGUNA DE LIXIVIADOS</b>		
Desmote del suelo vegetal	m3	4.799
Excavación	m3	4.771
Preparación de asiento e impermeabilización	m2	10.741
Cobertura de la membrana y bermas	m3	3.222
Terraplén perimetral	m3	33.778
Capa de rodamiento	m2	3.473
Drenes horizontales. Sistema captación LL	ml	320
Sistemas de extracción de LL y aguas pluviales (1 bombas para lixiviado, 2 bombas desagote pluvial)	gl	1
Conduccion del lixiviado. Tubos y Bombas.	gl	1
Cerco perimetral	m	978
Barrera forestal y sistema de riego	un	3.144
Pozos de monitoreo	un	3

Nota: los ítems Cobertura primaria y final no contemplan el factor de compactación del suelo (m3 de suelo compactado)

Nota: los ítems desmote y excavación no contemplan el esponjamiento (m3 de suelo en banco)



Lic. Carolina Fiorito

**ANEXO 14**

**MARCO LEGAL**

## **1. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente capítulo consiste en identificar y evaluar toda la normativa legal ambiental y social aplicable al anteproyecto en cada una de sus etapas, conforme a sus características y ubicación.

Durante la ejecución del proyecto y posteriormente la operación del mismo, se debe contemplar toda la normativa ambiental nacional aplicable, así como la normativa provincial y municipal de las jurisdicciones donde se emplazará.

El marco regulatorio incluye a los organismos involucrados en las diferentes etapas del proyecto, ya sea aquellos que otorgan la declaración de impacto ambiental, que expidan permisos o habilitaciones sectoriales o que posean poder de policía en relación a determinadas materias.

Como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, el derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales, (las provincias retienen el poder de policía en sus jurisdicciones).

Asimismo, existen organismos a nivel nacional, provincial y municipal, que se ocupan de la administración del ambiente, con ámbitos de competencias que abarcan cada uno de esos niveles jurisdiccionales.

Es de destacar que, en la Constitución Nacional reformada en 1994, se ha considerado la protección del medio ambiente como un derecho constitucional expresamente declarado en el artículo 41. Ello implica un gran avance, dado que en la Constitución anterior quedaba comprendido dentro de los derechos difusos contemplados por el artículo 33, en cuanto reconocía los derechos no enumerados que nacen del principio de la soberanía del pueblo.

Las leyes Nacionales de Presupuestos Mínimos en materia de Residuos Industriales N° 25.612, como así también de aquellas leyes que regulan en particular la protección de los recursos naturales que puedan ser afectados durante la construcción y funcionamiento del Proyecto, tal es el caso de la Ley Nacional N° 25.675 sobre protección al medio ambiente; la Ley Nacional N° 20.284 sobre preservación de la atmósfera, y la Ley N° 22.428 que fija el régimen legal para la conservación y recuperación de los suelos, entre otras normas.

Respecto al Marco Legal e Institucional de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, hasta la sanción de la Ley 25.916 no se había impuesto la gestión integral de los RSU como una obligación legal.

La misma, sancionada en 2004, establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios en todo el país. Específicamente encomienda a las autoridades competentes esa gestión integral, establecer sistemas de gestión de residuos adaptados a las características y particularidades de su jurisdicción, prevenir y minimizar los posibles impactos negativos sobre el ambiente y la calidad de vida de la población (Artículo 6°) y promover la valorización de residuos mediante la implementación de programas de cumplimiento e implementación gradual. (Artículo 8°).

  
*Lic. Carolina Fiorito*

Asimismo, los faculta a suscribir convenios bilaterales o multilaterales que posibiliten la implementación de estrategias regionales para alguna o la totalidad de las etapas de la gestión integral de los residuos domiciliarios (Artículo 7°).

A continuación, se presenta un listado no taxativo de las normas ambientales y sociales de referencia a tener en cuenta en el proyecto.

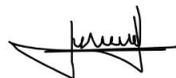
### 1.1.1. Legislación Internacional

La siguiente tabla presenta los principales tratados y convenios internacionales que poseen vinculación con las diferentes etapas de la GIRSU y han sido adoptados y ratificados por medio de Ley Nacional.

Tabla 1.1: Legislación Internacional

TEMA	NORMA	ASPECTOS DESTACADOS
DERECHOS HUMANOS	Declaración Universal de los Derechos del Hombre	Satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales que garanticen la dignidad de las personas (Art. 22)
	Declaración Americana de los Derechos y Deberes del	Derecho a que los estados ejecuten las acciones necesarias a fin de preservar la salud y el bienestar. (Art. 11)
REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO; AMBIENTE; TRABAJO DIGNO	Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales (San José de Costa Rica)	Derecho a los pueblos a la plena disponibilidad de sus recursos naturales (Art. 1)
		Seguridad e higiene en el trabajo (Art. 7)
		Protección a los niños del trabajo que afecte su salud y moral (Art. 10)
		Mejoramiento en el trabajo todos sus aspectos de Higiene y Medio Ambiente. (Art. 12)
PUEBLOS INDÍGENAS	Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes. (Ley N° 24.071)	Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.
	Convención sobre Diversidad de las Expresiones Culturales. París 2005 (Ley N°	Conservar, adoptar y aplicar las políticas y medidas que estimen necesarias para proteger y promover la diversidad de las expresiones culturales en sus respectivos territorios. Garantizar Intercambios

	Tratado de Medio Ambiente con la República de Bolivia. (Ley N° 24.774)	Desarrollo de métodos de evaluación y adopción de medidas correctivas en actividades mineras, industriales y otras que afecten negativamente al medio ambiente,
	Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR. (Ley N° 24.774)	Protección del medio ambiente, mediante la articulación de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, contribuyendo a una mejor calidad del ambiente y de la vida de la población. Inc. 2 B, Residuos Urbanos.
PROTECCIÓN AMBIENTAL	Convenio sobre Diversidad Biológica. Río de Janeiro, 1.992. (Ley N° 24.375)	Conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los Planes, Programas y políticas sectoriales o intersectoriales.
	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. (Ley N° 24.701)	Exige la aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con
	Protocolo de Kyoto (Ley N° Ley 24.774)	Protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero.
	Convención Marco de la ONU sobre Cambio Climático. (Ley N° 24.295)	Las Partes deberían tomar medidas de precaución para prevenir, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Deben incluirse todas las fuentes, sumideros y depósitos pertinentes de gases de efecto
	Convenio de Viena para protección de la Capa de Ozono. (Ley N° 23.724)	Las Partes tomarán las medidas apropiadas, de conformidad con las disposiciones del presente convenio y de los protocolos en vigor en que sean parte, para proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos adversos resultantes o que puedan resultar de las actividades humanas que modifiquen o pueda modificar la capa

  
 Lic. Carolina Fiorito

	<p>Convenio sobre prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias. (Ley N° 23.724)</p>	<p>Las Partes Contratantes promoverán individual y colectivamente el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos biológicos y la vida marina, reducir las posibilidades de</p>
--	--	---

### 1.1.2. Legislación Nacional

#### Constitución Nacional

La base de nuestro ordenamiento legal que es la Constitución se refiere expresamente a la protección del medio ambiente y los recursos naturales y a los derechos y deberes de los habitantes sobre ellos.

Los problemas ambientales tienen directa relación con los servicios de Gestión Integral de Residuos, por lo que resulta directamente aplicable al sector lo dispuesto en el artículo 41 de la Constitución, que asegura a todos los habitantes el derecho a gozar de un ambiente sano y les impone el deber de preservarlo, y a “las autoridades” en general, la obligación de garantizarlo.

Determina también que el Gobierno Nacional debe establecer normas específicas conteniendo los “presupuestos mínimos” de protección ambiental aplicables “a todas” las actividades que puedan afectar el medio ambiente. Se agrega que estos presupuestos mínimos deben ser complementados por normas locales y las autoridades respectivas deben velar por su cumplimiento.

A “las autoridades” de todos los niveles (nacional, provincial y municipal) se les asigna la obligación de asegurar la utilización racional de los recursos naturales, la preservación del patrimonio natural y cultural y diversidad biológica y proveer información y educación ambiental.

El artículo 43 se refiere a los usuarios de los servicios públicos, (la gestión de RSU es un servicio público esencial) estableciendo que las autoridades proveerán a la protección de sus derechos, garantizando su prestación en condiciones de calidad y eficiencia y reconociéndoles derechos que deben ser asegurados por las autoridades responsables.

#### Competencias de la nación y de las provincias

Considerando la “competencia” como facultad para regular e intervenir en determinada materia o situación, la Constitución Nacional, parte del principio de que toda la competencia en principio corresponde a las Provincias (Art. 121), las que han delegado en la Nación lo que figura en la Constitución como tal, distinguiéndose así competencias propias de las Provincias, delegadas (por las Provincia a la Nación), y concurrentes (delegación parcial de las Provincias a la Nación, por lo que las competencias se ejercen en forma conjunta en 2 o más niveles, aunque respetando las jerarquías: la norma inferior



Lic. Carolina Fiorito

no puede contradecir la superior. Esto ocurre con las leyes de “Presupuestos Mínimos Ambientales”).

La Constitución vigente, en su artículo 123, ha declarado la autonomía municipal, obligando a las Provincias a garantizar esta autonomía, estableciendo en sus Constituciones el alcance y condiciones para su ejercicio.

También ha declarado el “dominio provincial” sobre los recursos naturales y la competencia provincial para su regulación y protección, siempre en el marco de las demás normas constitucionales (Arts. 41, 42, 75 inc. 18 y 19).

La “autonomía” municipal (consagrada en el Art. 123 de la Constitución), determina en principio la facultad de los Municipios para resolver sobre la prestación de los servicios públicos en su jurisdicción.

El derecho a un ambiente sano, establecido en el art. 41, es también un derecho garantizado como todos los enumerados en el artículo 14, a “todos” los habitantes por igual y las leyes nacionales de “presupuestos mínimos” que se ha encomendado dictar a la Nación constituyen la garantía de que todos los habitantes puedan gozar del derecho al ambiente sano dentro de la amplitud y correcta reglamentación de su ejercicio que se determine en las citadas leyes nacionales.

La interpretación de todas estas disposiciones lleva a la conclusión de que existe una obligación compartida entre las autoridades nacionales y provinciales de asegurar la protección de los derechos ambientales en forma concordante, coordinada y coherente.

#### Protección del medio ambiente

De acuerdo a lo expresado, el art. 41 de la Constitución determina que la Nación debe establecer “presupuestos mínimos” que deben ser la base de la regulación local, aclarando que las Provincias deben establecer los procedimientos y medios para hacerlos efectivos.

De esta manera, la competencia para regular y controlar el cumplimiento de las obligaciones impuestas por las leyes respectivas tiene carácter “concurrente” entre la Nación y las Provincias.

#### Cuestiones interjurisdiccionales

No obstante, las facultades nacionales y provinciales, cualquier actividad con incidencia ambiental que tenga carácter interjurisdiccional necesariamente trasciende los límites locales y corresponde a las autoridades del ámbito superior (si es interprovincial corresponde a la Nación y si es intermunicipal a la Provincia respectiva).

Esta conclusión resulta relevante para la delimitación de competencias en la gestión de RSU, que se integra con actividades estrictamente locales y otras que trascienden o pueden trascender la jurisdicción local (por ejemplo, en el caso de regionalización de la gestión de la disposición final de RSU).

#### Autoridad competente en el orden nacional

En la Nación, la autoridad competente para la aplicación de las normas de presupuestos mínimos relacionados con el medio ambiente (que incluye a las leyes nacionales de



Lic. Carolina Fiorito

presupuestos mínimos para la gestión de residuos peligrosos, industriales y urbanos) es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En la siguiente tabla se resume la legislación nacional aplicable al proyecto.

Tabla 1.2: Legislación Nacional

<b>Factor ambiental</b>	<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>
Ambiente	Ley 25.675	Ley General de Ambiente que establece los presupuestos mínimos para una gestión ambiental adecuada y sustentable, la preservación y protección de la diversidad biológica e implementación de desarrollo sustentable. Uno de los instrumentos de política y gestión ambiental previstos es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).
Residuos Industriales	Ley 25.612	Establece los requisitos generales sobre gestión y disposición de residuos industriales, considerando específicamente, niveles de riesgo, generadores, transportistas e instalaciones de tratamiento y disposición, tecnologías de disposición, y sanciones y multas. De conformidad con la Ley, las provincias son responsables del control y supervisión de la gestión de los residuos de origen industrial.
PCBs	Ley 25.670- Decreto 853/07	Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión y eliminación de los PCBs en todo el territorio nacional.
Recursos Hídricos	Ley 25.688	Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación del agua y su utilización y aprovechamiento racionales. Con el propósito de utilizar los recursos hídricos de conformidad con esta ley, se requiere un permiso emitido por la autoridad correspondiente. Si la cuenca es interjurisdiccional y si el impacto ambiental en cualquiera de las otras jurisdicciones es importante, dicha utilización debe recibir aprobación del Comité de Cuencas Hídricas correspondiente.
Acceso a la Información	Ley 25.831	Ley de Acceso público a datos ambientales por la cual los habitantes del país gozan del derecho de acceso libre a datos ambientales del gobierno – en diferentes niveles y status. Este derecho es libre y gratuito, y no es necesario demostrar un interés en particular para ejercerlo.
Residuos Domiciliarios	Ley 25.916	Establece los presupuestos mínimos de la protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean éstos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquéllos que se encuentren regulados por normas específicas.



Lic. Carolina Fiorito

Ordenamiento Territorial de Bosques	Ley 26.331	Establece el OTB como presupuesto mínimo. Moratoria completa en todo el país por la cual se frene la tala y el desmonte hasta que cada provincia realice el ordenamiento de su territorio. Participación de todos los sectores involucrados. Evaluación de Impacto Ambiental para cada solicitud de desmonte y para el aprovechamiento sostenible con impacto significativo una vez que se haya efectuado el ordenamiento territorial. Crea un fondo de compensación para la protección del bosque nativo.
Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Ley 25.743	El objetivo de esta disposición es la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico. Esta ley se aplica a todo el territorio nacional y establece la distribución de competencias y de las autoridades de aplicación, dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos, registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos, concesiones, limitaciones a la propiedad particular, infracciones y sanciones, delitos y penas, traslado de objetos, protección especial de los materiales tipo paleontológico y disposiciones complementarias.
Residuos Peligrosos	Ley 24.051	<p>Refiere a la generación, transporte y disposición de residuos peligrosos. El Decreto Nacional 831/93 reglamenta la Ley y se aplica a las actividades que se realicen en lugares sometidos a jurisdicción nacional; a residuos que, ubicados en territorio de una provincia, deban ser transportados fuera de ella y cuando se tratare de residuos que, ubicados en el territorio de una provincia, pudieran afectar directa o indirectamente a personas o al ambiente más allá de la jurisdicción local en la cual se hubieran generado. El decreto 831/93 establece valores guía de calidad de agua, suelo y aire según su uso.</p> <p>Esta ley, anterior a la reforma constitucional de '94, fue sancionada en 1991 con carácter de "ley de adhesión" (el 17 de diciembre de 1991 y fue reglamentada posteriormente por el Decreto 831/93).</p> <p>Su carácter de "ley de adhesión" determina que su vigencia y obligatoriedad en el ámbito de una Provincia dependerá de la "adhesión" expresa a sus disposiciones por parte de cada Provincia.</p>



Lic. Carolina Fiorito

Áreas y Especies de Flora y Fauna Protegidas	Ley 22.421	Ley para la Protección y Conservación de Fauna Silvestre, y su decreto reglamentario apuntan a resolver los problemas que provoca la depredación de la vida silvestre, con el propósito de evitar daños graves a la conservación de las especies y el equilibrio ecológico. Establece, entre otros, que los estudios de factibilidad y proyectos de trabajos (desmontes, secado y drenado de áreas inundables, modificación de cauces de los ríos, construcciones de represas y diques) que puedan transformar el ambiente de la fauna silvestre, deben informarse primero a las autoridades nacionales o provinciales correspondientes (Art. 13). También establece que para poder autorizar la utilización de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, debe consultarse primero a las autoridades responsables de la fauna silvestre (Art. 14).
	Ley 22.351	Ley de Parques Nacionales – la que establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en ellas toda explotación económica.
Calidad del Aire	Ley 20.284	Establece normas para la prevención de la contaminación atmosférica e incluye estándares de calidad de aire.
Suelos	Ley 22.428	<p>Establece medidas generales de protección de suelos. En lo atinente a la contaminación de suelo debe ser complementada la información teniendo en consideración la ley 24.051 y prescripciones de la Res 250/03 modificatoria de la ley 24.701 que aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación.</p> <p>Res 250/03 aprueba el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y Mitigación de los efectos de la Sequía y su Documento Base. Incluye: objetivos, metodología; diagnóstico de la desertificación; aspectos institucionales, jurídicos y económicos; áreas del Programa de Acción.</p>



Lic. Carolina Fiorito

Salud y Seguridad	<p>Ley 19.587 y Decreto 351/79</p> <p>Res 295/03</p> <p>Decreto 1.057/03 y modificatorias, entre ellas Dec.911/96</p>	<p>La Ley de Higiene y Seguridad del Trabajo establece estándares generales relativos a la salubridad y seguridad en el lugar de trabajo. El Decreto exige que los empleadores brinden asistencia médica en el lugar para evitar y detectar enfermedades profesionales. Los servicios de salud y seguridad en los sitios de trabajo deben apuntar a la observancia de los estándares correspondientes y a la adopción de medidas de prevención según la industria o actividad específica de que se trate. Los empleadores deben proveer a sus trabajadores los equipos y elementos de protección personal adecuados, incluidos vestimenta, cascos, etc. El decreto 351/79 es reglamentario de la ley 19587.</p> <p>La Res 295/03 aprueba las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones, que modifican al decreto 351/79, dejando sin efecto a la Resolución MTSS N° 444/91.</p> <p>El Decreto 1.057/03 sustituye algunos ítems de los decretos número 351/79 (reglamentario Ley 19587), 911/96 (Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la construcción</p>
	<p>Ley 24.557 y Decreto 911/96</p>	<p>La Ley Nacional 24.557 sobre Riesgos del Trabajo establece cobertura obligatoria de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mediante la contratación con una Aseguradora ART o a través del auto seguro. La ART debe establecer un Plan para la mejora de la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, y debe realizar el seguimiento y el monitoreo del mismo. El Decreto 911/96 aprueba las normas para la Industria de la Construcción.</p>
Tránsito y Transporte	<p>Ley 24.449</p>	<p>Ley de Tránsito que regula el uso de la vía pública, y es de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente, en cuanto fueren con causa del tránsito. Se requiere la adhesión de las provincias a esta ley y a sus disposiciones.</p>



Lic. Carolina Fiorito

	Decreto 779/95 y su modificación Decreto 714/96  Ministerio del Interior	Estos decretos reglamentan la Ley No. 24.449 sobre Tránsito y Seguridad Vial y proponen que las provincias adhieran de manera integral a la Ley y a su actual reglamentación. Incluyen reglas Generales sobre el transporte de Materiales Peligrosos por ruta. La Secretaría de Transporte de la Nación es la autoridad de aplicación.
	Ley 24.653  Decreto 1.035/02  Resolución 74/02	Esta Ley de transporte de carga especifica los estándares para la administración del Sistema de Transporte Vial. Se crea un Registro único de vehículos para Transporte de Cargas. Todos aquellos que trabajen en el ámbito del transporte, y sus respectivos vehículos, deben registrarse para obtener la autorización para poder llevar a cabo sus actividades. El Decreto 1035/2002 aprueba las normas contenidas en la Ley 24.653 respecto del nuevo régimen que regula el Transporte Vial Nacional e Internacional. Estas normas exigen el Registro Único del Transporte Automotor por Carretera (R.U.T.A.) para aquellos que llevan a cabo actividades de servicios de transporte. También especifica las sanciones y penalidades correspondientes.

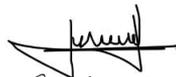
### 1.1.3. Legislación Provincial

Debido a la reforma de la Constitución Nacional, es competencia de las provincias, complementar las leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental y dictar los reglamentos que sean necesarios para la ejecución de las leyes nacionales de presupuestos mínimos y las respectivas normas complementarias.

Respecto al marco Legal e Institucional de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos provincial, en la sección correspondiente al Régimen Municipal, la Constitución de la Provincia de Buenos Aires, establece “que la administración de los intereses y servicios locales en la Capital y en cada uno de los partidos que formen la Provincia, estará a cargo de una Municipalidad, compuesta de un Departamento Ejecutivo unipersonal y un Departamento Deliberativo” (Art. 190), le asigna a la Legislatura de la Provincia la facultad de delimitar las atribuciones y responsabilidades de cada uno de los Departamentos que conforman la estructura gubernamental de los Municipios, "... confiriéndoles las facultades necesarias para que ellos puedan atender eficazmente a todos los intereses y servicios locales..." y establece las atribuciones de los municipios (Arts. 191 y 192).

Si bien la normativa de la Provincia no hace referencia a la autonomía municipal, la Constitución Nacional determina que "Cada provincia dicta su propia Constitución, conforme a lo dispuesto por el artículo 5 asegurando la autonomía municipal y reglando su alcance y contenido en el orden institucional, político, administrativo, económico y financiero".

En virtud de ello, cabe afirmar que la autonomía municipal rige plenamente en la Provincia, aunque su normativa no lo consagre expresamente, dado que la Carta Magna de la Nación así lo ha determinado.

  
 Lic. Carolina Fiorito

En la Provincia de Buenos Aires el sistema de organización municipal se ha estructurado sobre la base del partido. El territorio provincial se divide en partidos donde existe una ciudad principal o cabecera en la que tienen su asiento las autoridades municipales, y otros centros de población donde funcionan delegaciones municipales. Estas son descentralizaciones administrativas y sus autoridades son elegidas por el Intendente Municipal.

La Ley Orgánica de Municipalidades (Decreto N° 6769/58 y normas modificatorias), define el alcance de las competencias municipales, expresando que “las ordenanzas deberán responder a los conceptos de ornato, sanidad, asistencia social, seguridad, moralidad, cultura, educación, protección, fomento, conservación y demás estimaciones encuadradas en su competencia constitucional que coordinen con las atribuciones provinciales y nacionales...” (Art. 25).

En ese sentido, determina que corresponde a la función deliberativa municipal reglamentar, entre otras cuestiones las relativas a las obligaciones de los vecinos respecto de los servicios de la Municipalidad, las condiciones de higiene y salubridad que deben reunir los sitios públicos, los lugares de acceso público y los baldíos, la instalación y el funcionamiento de servicios públicos, en la medida que no se opongan a las normas que al respecto dicte la Provincia, la prevención y eliminación de las molestias que afecten la tranquilidad, el reposo y la comodidad de la población, en especial las de origen sonoro y lumínico, así como las trepidaciones, la contaminación ambiental y de los cursos de agua y el aseguramiento de la conservación de los recursos naturales.

Para cumplir sus funciones relativas a residuos sólidos urbanos, la legislatura de cada provincia dicta las normas provinciales, sin perjuicio de la competencia municipal (Constitución Nacional art. 5°). El Poder Ejecutivo (PE) reglamenta el ejercicio de esas normas tanto federales como locales y tiene a su cargo la administración de la Provincia.

Como la gestión de los servicios y el mantenimiento de las obras de disposición final de residuos sólidos urbanos es una función típicamente municipal, corresponde que la administración de la Provincia vele por que la gestión en su caso cumpla esas normas.

En el marco de la Ley 25.916, la ley de la Provincia de Buenos Aires N° 13.592 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, determina los procedimientos de gestión de los residuos sólidos urbanos. Con relación a la competencia municipal, obliga a dichas jurisdicciones a presentar ante la autoridad ambiental provincial, un programa de gestión integral de residuos sólidos urbanos, de acuerdo a los contenidos mínimos establecidos en la norma.

Entre las metas que los planes deben incluir, cabe mencionar las de reducción del 30% de la totalidad de residuos con destino a disposición final en el plazo de 5 años (de aplicación progresiva), así como la separación en origen.

Los programas GIRSU deben tener como objetivos la erradicación de los basurales a cielo abierto e impedir el establecimiento de otros nuevos, quedando a cargo de las autoridades municipales su clausura.

Asimismo, los principios y conceptos básicos que la norma determina, resultan de aplicación para el presente proyecto, por lo que resulta procedente traerlos a colación, en especial los referentes a responsabilidad compartida, cooperación, congruencia y

  
Lic. Carolina Fiorito

progresividad, la consideración de los residuos como un recurso, la “responsabilidad del causante”, la minimización de la generación, la reducción del volumen, la valorización de los RSU, la reducción o disminución de impactos negativos, el ahorro y conservación de energía, la compensación a las jurisdicciones receptoras de Polos Ambientales Provinciales, el aprovechamiento económico de los residuos en condiciones de salubridad, la participación social, entre otros.

Por otra parte, los objetivos de política ambiental se constituyen en criterios orientadores que enmarcan el presente proyecto, tales como la separación en origen, la valorización, la reutilización y el reciclaje, la minimización de la generación de RSU, la educación ambiental y la incorporación de tecnologías y procesos ambientalmente aptos y adecuados a la realidad local.

Entre las competencias del Poder Ejecutivo Provincial, cabe destacar las de promover la gestión regional de sistemas de procesamiento, reducción, reutilización, reciclaje, valoración, y disposición final de residuos, así como la formulación o aprobación de los planes a esos efectos, evaluar y aprobar los proyectos de GIRSU que remitan los municipios y autorizarlos o a operadores públicos o privados para implementar los programas, los centros de procesamiento o disposición final y ejercer su control y fiscalización posterior.

Una vez aprobado por parte de la autoridad provincial el Programa GIRSU, su implementación no puede demorarse por más de un año, debiendo adaptarse la gestión de RSU a las disposiciones de la Ley N° 25.916 y 13.592.

Por Decreto Provincial N° 1.215/10 se reglamentó la Ley N° 13.592 y al respecto resulta procedente destacar que el predio del futuro emplazamiento de la planta de tratamiento y disposición final de RSU, deberá estar autorizado y contemplado en virtud del COU (Código de Ordenamiento Urbano) del municipio.

Para ello deberá contar con la ordenanza respectiva que acepte – en virtud de la zonificación y demás cuestiones – el emplazamiento de la planta en el lugar, y en caso de no estar previsto en el COU originalmente sancionado por el Concejo Deliberante del Municipio donde se construirá la planta y homologado por la Pcia de Bs As, con la respectiva aprobación de la Provincia de Buenos Aires, según ley de ordenamiento territorial N° 8.912/77 y modificatorias.

Por otra parte, corresponde traer a colación la Ley Provincial N° 11.720, de Residuos Especiales, que obliga al tratamiento diferenciado de los residuos especiales, los cuales define extensivamente. Excluye dichos residuos de los centros de disposición final de RSU. Asimismo, la Ley Provincial N° 11.347, de Residuos Patogénicos y su decreto Reglamentario N° 450/94, definen dichos residuos y los clasifican (tipos A, B y C). Establece las condiciones exclusivas bajo las cuales los de tipo “A” (asimilables a domiciliarios) pueden ser gestionados junto con los RSU. Excluye de dicha gestión a los otros tipos.

En virtud de las dos últimas normas comentadas, en la solución de GIRSU que se decida implementar, deben tomarse los recaudos e implementarse los controles necesarios para asegurar que en el sitio de disposición final no ingresen residuos peligrosos o especiales, ni patológicos no permitidos.



Lic. Carolina Fiorito

Cabe resaltar que el marco legal e institucional analizado, por medio de la nueva regulación de la Provincia, comienza a prever mecanismos orientados a garantizar la observancia de sus disposiciones y las de la Ley N° 25.916. No obstante ello, debe considerarse que a pesar de los esfuerzos que desarrollan las distintas jurisdicciones, los basurales a cielo abierto son hoy moneda constante en Argentina y que la gestión de RSU dista de ser integral.

A continuación, se menciona información sobre el organismo ambiental provincial de aplicación en la Provincia de Buenos Aires.

Tabla 1.3: Organismo ambiental de aplicación Provincia de Buenos Aires

<b>Provincia de Buenos Aires</b>
<b>Organismo ambiental:</b> Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires. (MAPBA)
<b>Dirección:</b> Calle 12 y 53 Torre II Piso 14   (1900) La Plata   Provincia de Buenos Aires
<b>Teléfono:</b> (0221) 429 5548 <b>Página web:</b> <a href="https://www.ambiente.gba.gob.ar">https://www.ambiente.gba.gob.ar</a>

A continuación, se menciona en forma general un listado indicativo, no taxativo de normas provinciales que regulan las evaluaciones ambientales en territorio provincial, para todos aquellos proyectos que requieran Estudio de Impacto Ambiental. Las mismas deberán ser complementadas con normativa ambiental provincial específica referida a suelo, agua, residuos, patrimonio arqueológico paleontológico e histórico, etc.

Tabla 1.4: Normativa provincial: Estudios de Impacto Ambiental.

Provincia	Norma EIA	Decreto Reglamentario	Autorización	Nombre de la Autoridad de aplicación
Buenos Aires	Ley N° 11.723	N° 4.371/95	Certificado de Aptitud Ambiental	Organismos Provincial para el Desarrollo Sostenible (MAPBA)

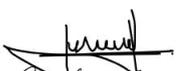
Tabla 1.5: Normativa ambiental provincial

Norma	Descripción
Ley 5699/52	Defensa de la riqueza forestal.
Decreto 2215/53	Reglamenta Ley 5699/52.
Ley 8912	Ordenamiento territorial y uso del suelo.



Lic. Carolina Fiorito

Ley 9867	Conservación del suelo.
Ley 5965/58	Ley de protección a las fuentes de provisión a los cursos y cuerpos receptores de aguas y a la atmósfera. Prohíbe el envío de efluentes residuales.
Decreto 2009/60	Reglamenta ley 5965/58 en los aspectos asociados a la protección de los recursos hídricos.
Decreto 3125/61	Reglamenta Ley 5965/58 sobre protección a las fuentes de provisión, a los recursos y cuerpos receptores de agua y la atmósfera con respecto a efluentes gaseosos.
Decreto 4372/95	Normas sobre tratamiento y disposición de residuos especiales.
Ley 11.720/95	Disposiciones para la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos especiales.
Decreto 806/97	Reglamenta ley 11.720.
Ley 11722/96	Regula forestación en rutas provinciales.
Resolución 344/98	Establece obligación de presentar declaración jurada del Decreto 806/97 para establecimientos industriales que poseen residuos especiales.
Resolución 366/02	Se crea el Programa "Sistema de Propuestas Rápidas en Emergencias Ambientales".
Resolución MAPBA 592/00	Establece los Requisitos técnicos para el almacenamiento de Residuos Especiales.
Res MAPBA 2864/05	Listado de Residuos tóxicos cuya prohibición de ingreso al territorio provincial se halla consagrada en el Art 28 de la Const. Pcial.
Ley 13.515/06	Modifica Art. 52 de la Ley 11.720. Establece competencias a las Autoridad de Aplicación.
Ley 13.516/06	Modifica Art. 69 de la Ley 11.723.
Resolución 162/07	Aprueba el procedimiento de Régimen Sancionatorio por Infracción a la Ley 5965 y su Reglamentación y la metodología para la determinación de multas.
Resolución 739/07	Establece el arancel mínimo en concepto de evaluación de y de análisis de Estudios de Impacto Ambiental por Ley 11.723.
Ley 12.257	Código de Aguas. El ADA puede exigir EIA para cruces con cuerpos de agua, en función de las actividades sometidas a EIA por parte de la legislación provincial.
Decreto 3511/07	Reglamenta la Ley 12.257.
Resolución 289	Requisitos para obtener permiso de explotación del recurso hídrico subterráneo, evacuación de excretas en suelo, asentamiento de cementerios, instalación de protección catódica, obras de tratamiento y vuelco de efluentes

  
 Lic. Carolina Fiorito

Resolución 444/2008	Modifica el Artículo 6° de la Resolución N° 162/07.
Ley 13927	Ley de Tránsito de la Provincia de Buenos Aires. Adhesión a las leyes nacionales 24449 y 26363 de Tránsito y Transporte.
Resolución 29/2009	Crea el SIG de Ordenamiento Ambiental Territorial. Establece que todo proyecto que conlleve una o más tareas u obras de excavaciones, derivación de cursos de agua, serán sometidas a Proceso de EIA por la Autoridad Ambiental Provincial, en el marco del Anexo II, Ítem I de la Ley N° 11.723.
Decreto 532/2009	Reglamentación de la Ley 13927.
Ley 25.916	Determina que los centros de disposición final deben ubicarse en sitios suficientemente alejados de áreas urbanas, de manera tal de no afectar la calidad de vida de la población, que su emplazamiento debe determinarse considerando la planificación territorial, el uso del suelo y la expansión urbana durante un lapso que incluya el período de posclausura. Asimismo, prohíbe su instalación y funcionamiento en áreas protegidas o sitios que contengan elementos significativos del patrimonio natural y cultural y prevé que deben ubicarse en sitios que no sean inundables y de no ser posible, deberán diseñarse de modo tal de evitar su inundación.
Ley 13.592	Determina que en aquellos casos en los que no resulte posible la instalación de sitios de disposición final, la Provincia establecerá Polos Ambientales Provinciales, correspondiendo a los municipios la participación en el control de la gestión. La disposición mencionada debe entenderse en juego con la autonomía municipal, principio en virtud del cual los municipios estarían facultados a celebrar per se convenios orientados a la gestión conjunta de RSU. No obstante, tal como se concluyó más arriba, el grado de centralización que prevé la norma provincial tiene por objeto coadyuvar al efectivo cumplimiento de la normativa ambiental para alcanzar la gestión integral de RSU. Entre los criterios para la selección de sitios de disposición final (SDF), cabe mencionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No pueden instalarse en zonas de recarga de acuíferos destinados a uso aguas abajo para consumo humano;</li> <li>• Deben estar separados de los pozos de extracción de agua potable para uso doméstico o industrial por una distancia mínima de 100 metros superior a la proyección horizontal del cono de abatimiento en régimen de extracción normal;</li> <li>• Debe aplicarse un plan de higiene que contemple el tratamiento biológico de aves, ratas, moscas, mosquitos y otros insectos con miras a minimizar los vectores de enfermedades infecciosas a trabajadores o poblaciones cercanas;</li> <li>• Deben contar con lavaderos de ropa de trabajo del personal.</li> </ul>



Lic. Carolina Fiorito

Resolución 1143/02	<p>Alcance de la resolución Realizar EA para establecimiento de segunda categoría (seg. Ley 11.459), de acuerdo al Decreto 1.741/96, Anexo IV (actualmente derogado por decreto 531/19). La Norma recomienda que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El relleno sanitario debe establecerse en áreas cuya zonificación catastral sea rural.</li> <li>• El relleno debe emplazarse preferentemente en un área que posea una barrera natural de acuerdo a ciertas características contenidas en la norma o complementarse con una barrera artificial.</li> <li>• La base del relleno no puede invadir el nivel del acuífero libre, debiendo ubicarse como mínimo a 0,50 m sobre su nivel. Si la capa freática superase ese nivel, se debe presentar una propuesta de mitigación.</li> <li>• Debe garantizarse que no se alterará la calidad de agua superficial, subterránea ni el suelo adyacente, en relación a la línea de base o situación inicial.</li> <li>• No se pueden establecer en reservas o áreas protegidas.</li> <li>• La distancia mínima del perímetro del relleno a pozos de para extracción de agua potable y para usos industrial, ganadero o riego, debe ser de 500 m.</li> <li>• Deben realizarse en áreas factible estudios de hidrogeología, hidrología, en tanto que en sitios preseleccionados deben estudiarse aspectos geológicos, hidrogeológicos.</li> <li>• Establece que el plazo de la etapa de mantenimiento, cuidados y responsabilidad pos clausura del operador es de 30 (treinta) años, contados a partir de la fecha en la cual el relleno sanitario deja de recibir residuos.”</li> </ul>
Resolución 165/2010	A fin de obtener las respectivas habilitaciones, permisos e inscripciones que otorga el MAPBA, las personas físicas o jurídicas generadoras de residuos especiales, deberán acreditar la contratación del seguro ambiental requerido por el art. 22 de la Ley N° 25.675
Resolución 248/2010	Exige que los aceites industriales con base mineral o lubricantes se dispongan en plantas de tratamiento que presten servicios de regeneración
Resolución ADA 1033/2010	Solicitud de permisos para Obras que requieran excavaciones y/o movimiento de suelos y que puedan afectar recursos hídricos superficiales o subterráneos
Resolución ADA 2222/19	Establece el régimen para la obtención de Prefactibilidades, Aptitudes y Permisos
Ley 14343	Regula la identificación de los pasivos ambientales, y la obligación de recomponer sitios contaminados.
Resolución 157/2012	Modifica la fecha de presentación de las DDJJ de Residuos Especiales, que será el último día hábil de Febrero de cada año.
Resolución 146/2012	Prohibición de: 1) Envío de residuos industriales no especiales al Ceamse, sin tratamiento previo. 2) Envío de residuos de construcción y demolición al Ceamse.
Ley 14.408/12	Comités Mixtos de Salud, Higiene y Seguridad.
Resolución MAPBA 41/14	Establece los requisitos de habilitación de los laboratorios que realicen análisis industriales ambientales y el procedimiento de protocolización de las mediciones.



Lic. Carolina Fiorito

Resolución MAPBA 94/14	Toda tarea de extracción de Sistemas de Almacenaje Subterráneo de Hidrocarburos (SASH) o de Sistemas Aéreos de Almacenaje de Hidrocarburos (SAAH), incluyendo tanques, cañerías y accesorios, deberá efectuarse a través de un Operador "In Situ", habilitado por esta Autoridad en el marco de la Ley 11.720, sobre residuos especiales.
Resolución MAPBA 95/14	Tareas de Remediación en Sitios Contaminados - Ley 14343 - Pasivos Ambientales.
Resolución MAPBA 15/15	Documentación a presentar para obtener la Declaración de Impacto Ambiental por Ley 11.723.
Resolución MAPBA 492/19	Establece el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y los requisitos para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en el marco de la Ley N° 11.723.
Decreto 1074/18	Reglamenta la ley 5965 en los temas asociados a la protección de la atmósfera.
Resolución MAPBA 559/2019	Aprueba el procedimiento para la obtención, renovación o modificación de la licencia de emisiones gaseosas a la atmósfera (LEGA)-
Resolución MAPBA 489/19	Crea el Registro Único de Profesionales Ambientales y Administrador de Relaciones (RUPAYAR), cuya finalidad, condiciones de inscripción y demás efectos.

#### 1.1.4. Legislación Municipal

En materia de RSU, la administración del funcionamiento de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos está a cargo del Área de Medio Ambiente del municipio.

A continuación, se menciona en forma general un listado indicativo, no taxativo de normativa municipal que regulan aspectos ambientales y de residuos.

Tabla 1.6: Normativa ambiental Municipal

Norma	Descripción
Ordenanza N° 191/2010	Marco Regulatorio del tratamiento integral de los Residuos Sólidos Urbanos que ordena y contempla el tratamiento para los distintos tipos de residuos
Ordenanza N° 004/2011	adquisición del predio de la Planta de Tratamiento de RSU
Ordenanza N° 063/2021	Marco Regulatorio sobre Residuos Sólidos Urbanos generados en la Jurisdicción del Partido de Salto, en concordancia con las normas establecidas en la Ley Nacional N° 25.916 de «Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios» y la Ley Provincial N° 13.592 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

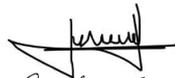


Lic. Carolina Fiorito

### 1.1.5. Permisos Ambientales requeridos por el Proyecto

En la siguiente tabla se listan los requisitos para construcción y operación de la Celda con dos Módulos impermeabilizados para la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Salto.

Requisito	Legislación Aplicable	Fecha de cumplimiento	Autoridad emisora/responsable de gestión
Provisión de agua potable. Factibilidad de explotación del Recurso Hídrico ante la Autoridad del Agua (ADA). Fase I y II	Resolución 2222/19. Reglamento de los procesos para obtención de la prefactibilidad, autorizaciones y permisos	Previo al inicio de la explotación.	Autoridad del Agua (ADA) y Municipio
Permiso de vuelco de Efluentes tratados, cloacales/lixiviados/limpieza Fase I y II	Resolución 2222/19. Reglamento de los procesos para obtención de la prefactibilidad, autorizaciones y permisos	Previo a la puesta en marcha de la planta de tratamiento de lixiviados.	Autoridad del Agua (ADA) y Municipio
Aptitud Hidráulica de ambos predios. Fase I y II	Resolución 2222/19. Reglamento de los procesos para obtención de la prefactibilidad, autorizaciones y permisos	Previo al inicio de las obras.	Autoridad del Agua (ADA) y Municipio
Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental. Autorización ambiental del emprendimiento	Ley 11.723. Ley de protección del medio ambiente y recursos naturales	Previo al inicio de las obras.	Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y Municipio

  
Lic. Carolina Fiorito

Licencia de Emisiones Gaseosas a la Atmósfera (LEGA) para emisiones de los módulos de Disposición para RSU.	Ley 5965. Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.  Decreto reglamentario 1074/18.  Resolución 559/2019	Previo inicio de las operaciones en el predio.	Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y Municipio
Inscripción en el registro de tecnologías de residuos sólidos urbanos	Resolución 367/10	Solo en caso de corresponder.	Ministerio de Ambiente de la Provincia de Buenos Aires y Municipio
Seguridad e Higiene en el trabajo	Ley 19.587 y Decreto 351/79.  Res 295/03  Decreto 1.057/03 y modificatorias, entre ellas Dec.911/96	Previo al inicio de las obras y durante toda la vida útil del proyecto.	No hay organismo emisor
ART. Riesgos del trabajo.	Ley Nº 24.557 y 27.348.  Decreto 334/96 y 170/96	Contratación ART previo al inicio de las obras y/o operación.	ART contratada que emite póliza

  
 Lic. Carolina Fiorito

## **ANEXO 15**

# **PLANILLAS DE IMPACTO AMBIENTALES**

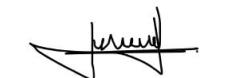
ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO RSU		FACTORES AMBIENTALES		MEDIO BIOLÓGICO																																			
				VEGETACIÓN								FAUNA SILVESTRE AUTÓCTONA																ECOSISTEMA											
				Riqueza y abundancia								Uso de habitat								Riqueza y abundancia de especies								Procesos ecológicos											
ESTADO DE SITUACIÓN	Calificación ambiental actual del elemento a evaluar: <b>Bajo impacto:</b> sectores poco impactados. <b>Medio impacto:</b> sectores parcialmente impactados. <b>Alto impacto:</b> sectores completamente impactados																																						
		alto impacto								alto impacto								alto impacto								alto impacto													
		Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA						
OBRA (CONSTRUCCIÓN)	TAREAS PRELIMINARES	Preparación	Desmalezamiento y limpieza del terreno	-1,0	1,0	0,3	0,2	0,9	0,3	10,0	-5,4	-1,0	1,0	0,4	0,1	0,9	0,1	10,0	-5,0	-1,0	0,1	0,4	0,3	0,9	0,3	10,0	-4,0	-1,0	0,1	0,4	1,5	0,1	0,3	10,0	-4,8				
			Excavación del suelo y preparación de la base	-1,0	1,0	0,3	0,2	0,9	0,3	10,0	-5,4	-1,0	1,0	0,4	0,1	0,9	0,1	10,0	-5,0	-1,0	0,1	0,4	0,3	0,9	0,3	10,0	-4,0	-1,0	0,1	0,4	0,9	0,1	0,3	10,0	-3,6				
		<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-5,4	Valoración total (CA) de estas acciones								-5,0	Valoración total (CA) de estas acciones								-4,0	Valoración total (CA) de estas acciones								-4,2
		Instalación de sistemas de colección	Construcción de lagunas de acopio de lixiviado	-1,0	0,7	0,3	0,2	0,9	0,3	9,0	-4,3	-1,0	0,7	0,3	0,1	0,9	0,1	7,0	-2,9	-1,0	0,7	0,3	0,4	0,7	0,3	6,0	-2,9	-1,0	0,7	0,3	1,5	0,8	0,3	6,0	-4,3				
			Sistemas de drenaje de lixiviado y captura de gases	-1,0	0,7	0,3	0,2	0,9	0,3	9,0	-4,3	-1,0	0,7	0,3	0,1	0,9	0,1	7,0	-2,9	-1,0	0,7	0,3	0,4	0,7	0,3	6,0	-2,9	-1,0	0,7	0,3	0,9	0,8	0,3	6,0	-3,5				
		<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-4,3	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,9	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,9	Valoración total (CA) de estas acciones								-3,9
	Infraestructura	Intalación del obrador	-1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	1,0	0,0	-1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	4,0	-0,6	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	4,0	-0,6					
		Caminos internos	-1,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	1,0	-0,1	-1,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	4,0	-0,6	-1,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	4,0	-0,6					
		Plantación de cortina forestal perimetral	1,0	1,0	0,8	1,0	0,5	1,0	10,0	8,6	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	10,0	9,2	1,0	1,0	0,8	1,0	0,7	1,0	10,0	9,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,7	1,0	10,0	9,0					
	<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								2,8	Valoración total (CA) de estas acciones								3,0	Valoración total (CA) de estas acciones								2,6	Valoración total (CA) de estas acciones								2,6	
TRANSPORTE	Asociado a la obra, dentro y fuera de la zona.		-1,0	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	6,0	-1,3	-1,0	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	7,0	-1,3	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	3,0	-0,4	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	3,0	-0,4					
	<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-1,3	Valoración total (CA) de estas acciones								-1,3	Valoración total (CA) de estas acciones								-0,4	Valoración total (CA) de estas acciones								-0,4	
OPERACIÓN	TAREAS	Ingreso y descarga de camiones recolectores con RSU		-1,0	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	6,0	-1,1	-1,0	0,4	0,1	0,8	0,3	0,1	7,0	-2,4	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	3,0	-0,4	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	3,0	-0,4				
		<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-1,1	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,4	Valoración total (CA) de estas acciones								-0,4	Valoración total (CA) de estas acciones								-0,4
		Compactación de residuos y cobertura periódica con suelo		-1,0	0,7	0,3	0,8	0,1	0,4	2,0	-0,9	-1,0	0,7	0,4	0,8	0,1	0,4	7,0	-3,4	-1,0	0,4	0,4	1,0	0,7	0,3	4,0	-2,2	-1,0	0,4	0,4	1,0	0,7	0,3	4,0	-2,2				
		<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-0,9	Valoración total (CA) de estas acciones								-3,4	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,2	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,2
		Tratamiento de efluentes	Líquidos lixiviados									-1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	6,0	-4,3	-1,0	1,0	0,7	0,8	0,4	0,4	4,0	-2,6	-1,0	1,0	0,7	0,8	0,4	0,4	2,0	-1,3				
			Venteo de biogás a la atmósfera	-1,0	0,1	0,7	0,5	0,7	0,4	4,0	-1,9	-1,0	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	6,0	-4,3	-1,0	1,0	0,7	0,8	0,4	0,4	4,0	-2,6	-1,0	1,0	0,7	0,8	0,4	0,4	2,0	-1,3				
	<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								-1,9	Valoración total (CA) de estas acciones								-4,3	Valoración total (CA) de estas acciones								-2,6	Valoración total (CA) de estas acciones								-1,3	
	Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, suelo, aire, malezas, vectores)		1,0	0,7	0,4	0,8	0,7	1,0	9,0	6,5	1,0	0,7	0,8	1,0	0,8	0,8	10,0	8,2	1,0	0,7	0,8	1,0	0,4	0,8	10,0	7,4	1,0	0,7	0,8	1,0	0,4	0,8	10,0	7,4					
<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								6,5	Valoración total (CA) de estas acciones								8,2	Valoración total (CA) de estas acciones								7,4	Valoración total (CA) de estas acciones								7,4		
CIERRE	CLAUSURA	Colocación de cobertura de cierre o final		1,0	1,0	0,3	1,0	0,9	1,0	10,0	8,4	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	10,0	9,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	10,0	9,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	10,0	9,4				
		<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								8,4	Valoración total (CA) de estas acciones								9,8	Valoración total (CA) de estas acciones								9,8	Valoración total (CA) de estas acciones								9,4
		Forestación, parqueización y reposición de ejemplares arbóreos		1,0	1,0	0,4	1,0	0,9	1,0	10,0	8,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,6	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	1,0	10,0	8,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,4	1,0	10,0	8,8				
	<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								8,6	Valoración total (CA) de estas acciones								9,6	Valoración total (CA) de estas acciones								8,8	Valoración total (CA) de estas acciones								8,8	
	POST CLAUSURA	Controles y mantenimiento	De coberturas, pendientes, taludes								1,0	0,7	0,8	1,0	0,0	0,0	10,0	5,0	1,0	0,4	0,8	1,0	0,9	0,8	10,0	7,8	1,0	0,4	0,8	1,0	0,9	0,8	10,0	7,8					
			Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, calidad de suelo)	1,0	0,7	0,4	0,8	0,7	1,0	10,0	7,2	1,0	0,7	0,8	1,0	0,8	1,0	10,0	8,6	1,0	0,7	0,8	1,0	0,9	0,8	10,0	8,4	1,0	0,7	0,8	1,0	0,9	0,8	10,0	8,4				
<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones								7,2	Valoración total (CA) de estas acciones								6,8	Valoración total (CA) de estas acciones								8,1	Valoración total (CA) de estas acciones								8,1		

  
 Lic. Carolina Fiorito

ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO RSU		FACTORES AMBIENTALES		MEDIO NATURAL																																															
				ATMÓSFERA						GEOLOGÍA Y RELIEVE						RECURSOS HÍDRICOS (RH)												SUELOS																							
				Calidad de Aire y Ruido						Estabilidad, Topografía, Yacimientos						SUPERFICIAL						SUBTERRÁNEOS						Procesos edáficos, Estabilidad, Calidad																							
ESTADO DE SITUACIÓN	Calificación ambiental actual del elemento a evaluar: <b>Bajo impacto:</b> sectores poco impactados. <b>Medio impacto:</b> sectores parcialmente impactados. <b>Alto impacto:</b> sectores completamente impactados	alto impacto						alto impacto						alto impacto						alto impacto						alto impacto																									
		Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA										
OBRA (CONSTRUCCIÓN)	TAREAS PRELIMINARES	Preparación	Desmalezamiento y limpieza del terreno	-1,0	1,0	0,3	0,2	0,9	0,3	7,0	-3,8	1,0	0,4	0,3	0,1	0,9	0,3	10,0	4,0	-1,0	0,7	0,4	0,1	0,9	0,3	1,0	-0,5	-1,0	0,7	0,1	0,8	0,8	0,3	1,0	-0,5	-1,0	0,7	0,1	0,8	0,8	0,3	1,0	-0,5	-1,0	0,7	0,1	0,8	0,8	0,3	1,0	-0,5
		Excavación del suelo y preparación de la base	-1,0	1,0	0,3	0,2	0,9	0,3	10,0	-5,4	-1,0	1,0	0,3	0,1	0,9	0,3	10,0	-5,2	-1,0	1,0	0,4	0,1	0,9	0,3	3,0	-1,6	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	3,0	-2,2	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	3,0	-2,2	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	3,0	-2,2	
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-4,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-0,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,1			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,4			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,4																					
		Instalación de sistemas de colección	Construcción de lagunas de acopio de lixiviado	-1,0	0,7	0,3	0,2	0,9	0,3	4,0	-1,9	-1,0	1,0	0,3	0,1	0,9	0,3	7,0	-3,6	-1,0	1,0	0,4	0,1	0,9	0,3	8,0	-4,3	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	8,0	-5,8	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	8,0	-5,8	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	0,3	8,0	-5,8
		Sistemas de drenaje de lixiviado y captura de gases	-1,0	0,4	0,3	0,2	0,9	0,3	4,0	-1,7	-1,0	1,0	0,3	0,1	0,9	0,3	7,0	-3,6	-1,0	1,0	0,1	0,1	0,9	0,3	3,0	-1,4	-1,0	1,0	0,3	0,8	0,8	0,3	3,0	-1,9	-1,0	1,0	0,3	0,8	0,8	0,3	3,0	-1,9	-1,0	1,0	0,3	0,8	0,8	0,3	3,0	-1,9	
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-1,9			Valoración total (CA) de estas acciones			-3,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-2,9			Valoración total (CA) de estas acciones			-3,8			Valoración total (CA) de estas acciones			-3,8																						
	Infraestructura	Intalación del obrador	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1			
		Caminos internos	-1,0	0,0	0,1	0,1	0,1	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	1,0	-0,1			
	Plantación de cortina forestal perimetral	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	10,0	9,2	1,0	0,4	0,7	1,0	0,8	1,0	10,0	7,8	1,0	0,7	0,1	1,0	0,3	1,0	7,0	4,3	1,0	0,7	0,3	1,0	0,3	1,0	7,0	4,6	1,0	0,7	0,3	1,0	0,3	1,0	7,0	4,6	1,0	0,7	0,3	1,0	0,3	1,0	7,0	4,6		
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			3,0			Valoración total (CA) de estas acciones			2,6			Valoración total (CA) de estas acciones			1,4			Valoración total (CA) de estas acciones			1,4			Valoración total (CA) de estas acciones			1,4																						
TRANSPORTE	Asociado a la obra, dentro y fuera de la zona.		-1,0	0,7	0,7	0,2	0,9	0,1	4,0	-2,1	-1,0	0,7	0,7	1,0	0,1	0,1	7,0	-3,6	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-2,1			Valoración total (CA) de estas acciones			-3,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0																						
OPERACIÓN	TAREAS	Ingreso y descarga de camiones recolectores con RSU		-1,0	0,7	0,7	1,0	0,9	0,3	4,0	-2,9	-1,0	0,7	0,7	1,0	0,1	0,1	7,0	-3,6	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0	-1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	7,0	-1,0
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-2,9			Valoración total (CA) de estas acciones			-3,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0			Valoración total (CA) de estas acciones			-1,0																					
		Compactación de residuos y cobertura periódica con suelo		-1,0	0,7	0,3	1,0	0,9	0,3	4,0	-2,6	-1,0	0,7	0,3	1,0	0,9	1,0	10,0	-7,8																																
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-2,6			Valoración total (CA) de estas acciones			-7,8																																							
		Tratamiento de efluentes	Líquidos lixiviados																	-1,0	1,0	0,1	1,0	0,9	1,0	6,0	-4,8	1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0	6,0	5,2	-1,0	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0	6,0	-5,2								
	Ventoso de biogás a la atmósfera		-1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	0,4	9,0	-6,8																																									
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			-6,8									Valoración total (CA) de estas acciones			-4,8			Valoración total (CA) de estas acciones			5,2			Valoración total (CA) de estas acciones			-5,2																						
	Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, suelo, aire, malezas, vectores)		1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,6	1,0	0,7	1,0	1,0	0,9	1,0	10,0	9,2	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	10,0	9,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0									
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			9,6			Valoración total (CA) de estas acciones			9,2			Valoración total (CA) de estas acciones			9,4			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0																						
	CIERRE	CLAUSURA	Colocación de cobertura de cierre o final		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	10,0	9,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0									
<b>Valoración Total</b>			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			9,4			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0																					
Forestación, parquización y reposición de ejemplares arbóreos			1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,6	1,0	0,4	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	8,4	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	1,0	10,0	9,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0									
<b>Valoración Total</b>		Valoración total (CA) de estas acciones			9,6			Valoración total (CA) de estas acciones			8,4			Valoración total (CA) de estas acciones			9,4			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0																						
POST-CLAUSURA		Controles y mantenimiento									1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,6																																	
	Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, calidad de suelo)	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,6	1,0	0,7	1,0	1,0	0,8	1,0	10,0	9,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	10,0	9,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0										
<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones			9,6			Valoración total (CA) de estas acciones			9,3			Valoración total (CA) de estas acciones			9,4			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0			Valoración total (CA) de estas acciones			10,0																							

Lic. Carolina Fiorito

ETAPAS Y ACCIONES DEL PROYECTO RSU		FACTORES AMBIENTALES		MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL																																
				GENERACIÓN EMPLEO							POBLACIÓN							PAISAJE							ACTIVIDADES PRODUCTIVAS											
ESTADO DE SITUACIÓN	Calificación ambiental actual del elemento a evaluar: <b>Bajo impacto:</b> sectores poco impactados. <b>Medio impacto:</b> sectores parcialmente impactados. <b>Alto impacto:</b> sectores completamente impactados			alto impacto							alto impacto							alto impacto							alto impacto											
				Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	Ca	I	E	Du	De	Re	P	CA	
OBRA (CONSTRUCCIÓN)	TAREAS PRELIMINARES	Preparación	Desmalezamiento y limpieza del terreno	1.0	0.7	0.7	0.1	0.9	0.1	10.0	5.0	-1.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	4.0	-1.0	1.0	0.7	0.1	0.1	0.2	0.1	6.0	1.4	-1.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	7.0	-1.3	
			Excavación del suelo y preparación de la base	1.0	1.0	0.7	0.1	0.9	0.1	10.0	5.6	-1.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	6.0	-1.6	-1.0	0.7	0.1	0.1	0.2	0.1	6.0	-1.4	-1.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	7.0	-1.3	
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							5.3	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.3	Valoración total (CA) de estas acciones							0.0	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.3		
		Instalación de sistemas de coleccion	Construcción de lagunas de acopio de lixiviado	1.0	1.0	0.7	0.1	0.9	0.1	10.0	5.6	-1.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	6.0	-1.6	-1.0	0.7	0.1	0.1	0.2	0.1	6.0	-1.4	1.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	7.0	1.3	
			Sistemas de drenaje de lixiviado y captura de gases	1.0	1.0	0.8	0.1	0.9	0.1	10.0	5.8	-1.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	6.0	-1.6	-1.0	0.7	0.1	0.1	0.2	0.1	6.0	-1.4	1.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	7.0	1.3	
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							5.7	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.6	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.4	Valoración total (CA) de estas acciones							1.3			
	Infraestructura	Intalación del obrador	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0	0.1	-1.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	1.0	-0.1	-1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0	-0.1								0.0		
		Caminos internos	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0	0.1																								0.0		
		Plantación de cortina forestal perimetral	1.0	1.0	0.7	0.2	0.9	0.1	10.0	5.8	1.0	1.0	0.7	0.2	0.7	0.8	9.0	6.0	1.0	1.0	0.7	1.0	0.8	0.8	8.0	6.9	1.0	0.7	0.7	0.8	0.5	0.8	7.0	4.9		
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							2.0	Valoración total (CA) de estas acciones							2.0	Valoración total (CA) de estas acciones							2.3	Valoración total (CA) de estas acciones							4.9		
TRANSPORTE	Asociado a la obra, dentro y fuera de la zona.			1.0	0.7	0.7	0.2	0.9	0.1	9.0	4.7	-1.0	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	4.0	-1.0	-1.0	1.0	0.7	0.1	0.2	0.1	4.0	-1.7	-1.0	0.7	0.4	0.1	0.2	0.1	7.0	-2.1	
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							4.7	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.0	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.7	Valoración total (CA) de estas acciones							-2.1			
OPERACIÓN	TAREAS	Ingreso y descarga de camiones recolectores con RSU			1.0	0.7	0.7	1.0	0.9	0.7	10.0	8.0	-1.0	0.4	0.2	0.8	0.2	0.3	4.0	-1.5	-1.0	1.0	0.7	0.8	0.2	0.1	4.0	-2.2	-1.0	0.7	0.4	0.8	0.2	0.7	7.0	-3.9
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							8.0	Valoración total (CA) de estas acciones							-1.5	Valoración total (CA) de estas acciones							-2.2	Valoración total (CA) de estas acciones							-3.9		
		Compactación de residuos y cobertura periódica con suelo			1.0	1.0	0.7	1.0	0.9	0.7	10.0	8.6	1.0	0.4	0.2	0.8	0.2	0.3	10.0	3.8	-1.0	1.0	0.3	0.8	0.9	0.7	4.0	-3.0	1.0	0.7	0.4	0.8	0.2	0.7	7.0	3.9
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							8.6	Valoración total (CA) de estas acciones							3.8	Valoración total (CA) de estas acciones							-3.0	Valoración total (CA) de estas acciones							3.9		
		Tratamiento de efluentes	Líquidos lixiviados	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9	0.8	7.0	6.3	1.0	0.7	0.2	0.8	0.9	0.4	10.0	6.0	-1.0	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	6.0	-4.1	1.0	0.7	0.4	0.8	0.7	0.7	7.0	4.6	
			Ventoe de biogás a la atmósfera	1.0	1.0	0.8	1.0	0.9	0.8	7.0	6.3	1.0	0.7	0.2	0.8	0.9	0.4	10.0	6.0	-1.0	0.7	0.3	0.8	0.9	0.7	4.0	-2.7	1.0	0.7	0.4	0.8	0.7	0.7	7.0	4.6	
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							6.3	Valoración total (CA) de estas acciones							6.0	Valoración total (CA) de estas acciones							-3.4	Valoración total (CA) de estas acciones							4.6		
	Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, suelo, aire, malezas, vectores)			1.0	1.0	0.8	1.0	0.7	0.8	8.0	6.9	1.0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.4	10.0	6.8	1.0	0.7	0.1	0.8	0.1	0.1	4.0	1.4	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	7.0	5.6	
<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							6.9	Valoración total (CA) de estas acciones							6.8	Valoración total (CA) de estas acciones							1.4	Valoración total (CA) de estas acciones							5.6				
CIERRE	CLAUSURA	Colocación de cobertura de cierre o final			1.0	1.0	0.7	0.1	0.9	0.3	8.0	4.8	1.0	0.7	0.8	0.2	0.7	0.4	10.0	5.6	1.0	1.0	0.8	0.2	0.9	0.8	9.0	6.7	1.0	1.0	0.4	0.8	0.7	1.0	7.0	5.5
		<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							4.8	Valoración total (CA) de estas acciones							5.6	Valoración total (CA) de estas acciones							6.7	Valoración total (CA) de estas acciones							5.5		
		Forestación, parquización y reposición de ejemplares arbóreos			1.0	1.0	0.8	0.1	0.9	0.3	8.0	5.0	1.0	0.7	0.8	0.2	0.7	0.8	10.0	6.4	1.0	1.0	0.8	1.0	0.4	1.0	9.0	7.6	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	1.0	7.0	6.0
	<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							5.0	Valoración total (CA) de estas acciones							6.4	Valoración total (CA) de estas acciones							7.6	Valoración total (CA) de estas acciones							6.0			
	POST-CLAUSURA	Controles y mantenimiento	De coberturas, pendientes, taludes	1.0	1.0	0.8	0.5	0.7	0.4	8.0	5.4	1.0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	10.0	7.6	1.0	0.7	0.1	0.8	0.1	0.1	4.0	1.4	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	7.0	5.6	
Monitoreo ambiental (agua subterránea, superficial, calidad de suelo)			1.0	1.0	0.8	0.5	0.7	0.4	8.0	5.4	1.0	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	10.0	7.6	1.0	0.7	0.1	0.8	0.1	0.1	4.0	1.4	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.7	7.0	5.6		
<b>Valoración Total</b>	Valoración total (CA) de estas acciones							5.4	Valoración total (CA) de estas acciones							7.6	Valoración total (CA) de estas acciones							1.4	Valoración total (CA) de estas acciones							5.6				

  
Lic. Carolina Fiorito

**9. BIBLIOGRAFÍA**

Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). (2002).  
Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales.

Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Gobierno de España. (2008).  
Obtenido de  
[http://www.mma.es/portal/secciones/calidad\\_contaminacion/pnir.htm](http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/pnir.htm)

OPS CEPIS. (s.f.). BVSDE. Obtenido de [www.bvsde.paho.org](http://www.bvsde.paho.org)

Servicio Alemán de Cooperación Social- Técnica (DED)/ Comuna de Loja, Ecuador.  
(2002). Obtenido de [www.comunaloja.com](http://www.comunaloja.com); [www.ded.org.ec](http://www.ded.org.ec)

Tchobanoglous, G. (1998). Gestión Integral de Residuos Sólidos. España: McGraw-Hill.

Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal - UMSEF, 2005.

<http://acij.org.ar/wp-content/uploads/2011/10/Documento-de-Trabajo-sobre-Residuos-y-Derechos-Cuartel-V.pdf>

GBA. (2023). Gobierno de la Provincia de Buenos Aires 2023. Obtenido de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires: <https://www.gba.gob.ar/>

Municipio de Salto. (2023). Municipalidad de Salto 2023. Obtenido de Municipalidad de Salto: <https://salto.gob.ar/>

INDEC. (2010). Censo Nacional 2010. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <https://www.indec.gob.ar/>



*Lic. Carolina Fiorito*