



# Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Zárate

Trabajo Final Integrador  
Especialización en Ingeniería Ambiental  
UTN-FRD

Autor: Lic. Diego rolando  
Prof. : Dr. Alejandro Malpartida



Enero 2023

## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
1.1.	ANTECEDENTES .....	4
1.2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.4.	JUSTIFICACIÓN .....	6
2.	ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS .....	7
2.1	MARCO TEÓRICO .....	7
2.2	MARCO CONCEPTUAL .....	10
2.3	MARCO NORMATIVO .....	14
2.4	MARCO CONTEXTUAL .....	16
3.	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	19
3.2	MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
3.4	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	21
4.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	23
4.1	ANÁLISIS DE LOS BASURALES RELEVADOS .....	23
5.	CONCLUSIONES GENERALES .....	27
6.	RECOMENDACIONES (PROYECTO TMB) .....	27
6.1.	Capacidad de la planta de tratamiento .....	28
6.2.	Fase de construcción .....	29
6.2.1.	Adecuación del terreno.....	29
6.2.2.	Ejecución de la Obra civil .....	29
6.2.2.1.	Sector de Recepción de RSU.....	29
6.2.2.2.	Separación y clasificación de los RSU .....	30
6.2.2.3.	Sector de Bioestabilización.....	31
6.2.2.4.	Sistema de desodorización biofiltración .....	36
6.2.2.5.	Gestión de Aguas Pluviales .....	36
6.2.2.6.	Sistema de recolección de lixiviados .....	37
6.2.2.7.	Provisión de Agua .....	37
6.2.3.	Movimiento Vehicular .....	37
6.2.4.	Generación de Residuos.....	38
6.2.5.	Generación de Efluentes líquidos .....	39
6.2.6.	Generación de Efluentes Gaseosos .....	39
6.2.7.	Abastecimiento de Agua y Servicios Generales.....	39
6.3.	Fase de Operativa.....	40
6.3.1.	Descripción del proceso productivo .....	40
6.4.	AREA DE INFLUENCIA- Diagnóstico Ambiental y Línea de Base.....	47

6.4.1. Diagnostico ambiental del área de influencia del proyecto .....	47
6.4.1.1. Geología .....	48
6.4.1.2. Geomorfología .....	49
6.4.1.3. Hidrología .....	50
6.4.1.4. Acuíferos .....	51
6.4.1.5. Condiciones Meteorológicas .....	55
6.4.1.6. Flora .....	55
6.4.1.7. Fauna .....	56
6.4.1.8. Ambiente Antrópico .....	56
6.4.1.9. Ecorregiones.....	57
6.5. PASIVO AMBIENTAL.....	59
6.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS E IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE SUCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS. RELACIÓN CAUSA Y EFECTO. ....	60
6.6.1. Medio Ambiente Físico – Biológico. ....	60
6.6.2. Medio Ambiente Social – Antrópico. ....	61
6.6.3. Matriz de Impactos (cualitativa) .....	62
6.7. METODOLOGIA Y DESARROLLO DE LA MATRIZ.....	63
6.7.1. Matriz de Valorización .....	64
6.8. Resultado de la evaluación .....	65
6.9. ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS .....	66
6.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y POTENCIADORAS.....	68
6.11. PLAN DE GESTION AMBIENTAL .....	72
6.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO TMB.....	83
7. BIBLIOGRAFIA .....	84

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

El incremento de la generación de RSU (residuos sólidos urbanos) constituye una preocupación mundial de gran importancia, tanto por el crecimiento potencial de contaminantes derivados de ellos, como también por el creciente espacio que requiere su disposición final.

Los RSU pueden eliminarse por técnicas que, si son ejecutadas de forma incompleta, pueden conducir a una situación de impacto negativo sobre el entorno. En el caso de los Basurales a Cielo Abierto, producen impactos negativos sobre el ambiente y la economía como la contaminación atmosférica, contaminación del recurso agua, contaminación del suelo, impactos en la flora y fauna, impactos en la salud pública, costos sociales y económicos, entre otros. Es por ello que una de las soluciones más viables, económica y socialmente, es la instalación de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos (TMB). Como se necesita de una inversión de capital financiero y físico para que sea factible económicamente su implementación y progreso posterior, se debe estudiar las características locales en la composición de los residuos sólidos urbanos y ver cuáles son los materiales de valor económico en el mercado local.

La responsabilidad de la gestión de los RSU es de incumbencia municipal. Su manejo constituye un problema ya que su gestión se reduce en la realización de la recolección domiciliaria y la higiene urbana, donde la disposición de los residuos reunidos se efectúa en Basurales a Cielo Abierto con paupérrimos controles ambientales y los potenciales riesgos derivados para la salud y el ambiente.

En cuanto a las cuestiones territoriales, no se considera de forma asociada a la gestión de los RSU. Es así como en muchas localidades, la elección de los sitios para los BCA se realiza considerando terrenos fiscales o áreas degradadas y depreciadas por usos anteriores. Otras veces, los BCA se implantan directamente en zonas inundables cercanas a cursos de aguas, cuyas crecientes se encargan de arrastrar los residuos aguas abajo. A las condiciones mencionadas se le agregan otros problemas originados por la

saturación o la finalización de la vida útil de los BCA, el incremento de los costos de implementación y operativos del sistema de higiene urbana, que tienen como contrapartida la imposibilidad de aumentar impuestos por la baja capacidad de pago de los contribuyentes o la falta de optimización administrativa en los municipios, lo cual los induce a la aplicación de criterios cortoplacistas para la gestión de sus RSU.

## **1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El sitio de disposición final en estudio para el presente trabajo práctico, conocido como Predio Concaro, tiene una extensión aproximada de 70 hectáreas y alrededor de 19 de ellas están ocupadas con residuos. Aun no existen planificaciones ni proyectos que eviten la expansión de su territorio. Este predio es de dominio privado y su dueño es el que administra y opera por su cuenta. La recolección y disposición también está en manos privadas, la cual la realiza la empresa Agrotécnica Fueguina. En el sitio de disposición final, entre 70 y 80 recuperadores bien organizados recolectan materiales reciclables que se pueden comercializar en el mercado local.

Uno de los impactos ambientales más importantes de la disposición final de los residuos sólidos es la generación de líquidos lixiviados. El proyecto estará minimizando la generación de lixiviados, así como la cantidad de residuos a ser dispuestos en el predio Concaro, disminuyendo, por ende, los compuestos orgánicos potencialmente peligrosos para la salud humana, la seguridad y el medio ambiente.

Puede afirmarse que el Proyecto constituye ciertamente una Medida de Mitigación para la reducción de efluentes líquidos y gaseosos. No obstante, se considera conveniente la realización de un estudio particularizado de Evaluación de Impacto Ambiental a fin de identificar y evaluar potenciales efectos de la construcción y operación de esta planta sobre el medio natural y el medio antrópico, social y construido, de modo tal de garantizar la Salud y Confort de la población, especialmente en área de influencia inmediata del emprendimiento.

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente Trabajo Final Integrador tiene por objetivo general por un lado conocer el estado actual de los basurales y microbasurales que existen en el partido de Zárate y su evolución a lo largo de la última década (con énfasis en el Predio Concaro) tendiente a mejorar la situación ambiental asociada a la precaria gestión de residuos sólidos del partido de Zárate.

Por el otro lado poner en conocimiento la identificación y evaluación de impactos del basural a cielo abierto, así como las medidas de mitigación previstas para la instalación de una Planta de Tratamiento Mecánico y Biológico (MBT) . Planta a instalar en el sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Zárate, conocido como Predio Concaro.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El objetivo principal es reducir la cantidad de residuos que se disponen actualmente en el predio Concaro y gestionar los mismos de manera tal que traiga no solo una solución al aspecto ambiental, sino también a los aspectos sociales y económicos en la búsqueda de la sociedad de satisfacer sus necesidades básicas.

La gestión de los residuos debe ser integral, comenzando desde el momento de la generación hasta la disposición final, minimizando los eventuales impactos sobre la salud pública, el medio ambiente y los recursos naturales, por ello es necesario realizar la remediación y el cierre del basural a cielo abierto del predio Concaro, Provincia de Buenos aires con el fin de minimizar el impacto sobre la población y el entorno natural.

Este estado de situación surge de constatar no solo la existencia del basurero en la tosquera, sino también la constante actividad que el mismo posee actualmente, sea por el ingreso de camiones durante las 24 horas del día, como también por las crueles condiciones vida de quienes recurren allí como medio de subsistencia.

## 2. ANÁLISIS DE LOS FUNDAMENTOS

### 2.1 MARCO TEÓRICO

Se denomina **basurales a cielo abierto** a aquellos sitios donde se disponen residuos sólidos de forma indiscriminada, sin control de operación y con escasas medidas de protección ambiental. ([«vertedero»](#). RAE)

Podemos diferenciar un microbasural de un basural consolidado. En general se denomina microbasural, a aquellos lugares de poca extensión en los cuales ocasional o crónicamente se depositan residuos a cielo abierto y que, ocasional o regularmente, son “saneados” por la Autoridad Municipal Competente.

Un basural consolidado es un sitio de vuelco establecido y utilizado durante mucho tiempo como sitio de disposición de residuos, donde, a diferencia de un microbasural, los volúmenes de residuos depositados son importantes a tal punto que su erradicación y saneamiento alcanzan valores económicamente incompatibles con las finanzas Municipales.

*Según información del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en Argentina **existen 5000 basurales a cielo abierto**, lo que significa, en promedio, más de dos basurales por municipio. La mayoría de ellos son formales, es decir, son el modo oficial en que los gobiernos locales eliminan su basura.*

A diferencia de otros sitios de disposición y tratamiento de residuos, **los basurales a cielo abierto carecen de medidas mínimas de seguridad** por lo que puede encontrarse todo tipo de residuos, incluso patogénicos y peligrosos. Tampoco cuentan con la impermeabilidad de los suelos donde se emplazan o la distancia adecuada respecto de las napas freáticas, los cursos de aguas superficiales, los centros urbanos u otras áreas susceptibles de recibir los impactos derivados de estas instalaciones.

Las falencias en el tratamiento de los residuos representan una realidad transversal a todas las ciudades de Argentina, un país donde **nueve de cada diez personas habitan en núcleos urbanos** (<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=AR>). Es por esa razón que, si bien la competencia en el manejo de los residuos corresponde a los municipios, el problema de la gestión en general, y de los basurales a cielo abierto en particular, es por volumen y alcance, una preocupación a nivel nacional y uno de los principales problemas ambientales del país.

Según información del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, un basural a cielo abierto (BCA) es el lugar donde se dispone de toda clase de residuos sobre el suelo natural, sin ningún tipo de criterio, ni control, ni tratamiento previo, con las consecuencias y riesgos que esto implica para la Salud Pública y el Ambiente, a saber:

- Significan un problema de tipo social y de salud que afecta a los recuperadores urbanos que los frecuentan para encontrar algún material de valor.
- Emiten contaminantes gaseosos por la continua quema descontrolada con combustión incompleta, pudiendo además alcanzar la zona urbanizada según la dirección del viento.
- Contaminan potencialmente el suelo, el aire, y las aguas subterráneas y superficiales.
- Promueve el desarrollo de insectos y roedores, vectores de enfermedades.
- Emanan olores desagradables.
- Deterioran el paisaje (impacto visual negativo).

Un basural a cielo abierto no tiene ninguna relación con un relleno sanitario. Un relleno sanitario es un método aceptable para la gestión de los residuos, cuenta con control de emisiones y con un impacto limitado en el ambiente y la salud, mientras que los basurales a cielo abierto son exactamente lo contrario.



Entre los basurales a cielo abierto y los rellenos sanitarios existe una zona gris comúnmente llamada “basurales controlados” con diversos niveles de ingeniería y controles ambientales, que pueden variar de una región a otra y de un país a otro. En definitiva, las diferencias entre los basurales a cielo abierto, los basurales controlados y los rellenos sanitarios se describen a continuación:

Al no contar con suelo impermeabilizado, **los basurales a cielo abierto resultan un foco de contaminación**, tanto por la generación de líquido lixiviado como por la emisión de gases de efecto invernadero.

El **lixiviado** es un líquido que se produce cuando los residuos sufren el proceso de descomposición, y el agua (de las lluvias, el drenaje de la superficie o las aguas subterráneas) se percola a través de los residuos sólidos en estado de descomposición. Este líquido contiene materiales disueltos y suspendidos que, si no son controlados de forma adecuada, pueden pasar a través del piso de base y contaminar fuentes de agua potable o aguas superficiales. *(Primo Martínez, O. (2009). Mejoras en el tratamiento de lixiviados de vertedero de RSU mediante procesos de oxidación avanzada. Universidad de Cantabria.)*

El **biogás**, por su parte, es una mezcla de metano y dióxido de carbono también producida a partir de la descomposición de los residuos. A medida que se forma el metano, acumula presión y comienza a moverse a través del suelo, siguiendo el camino de la menor resistencia. El metano es más liviano que el aire y es altamente inflamable, pero, además, liberado a la atmósfera, contribuye en gran medida al agotamiento de la capa de ozono y al cambio climático.

La **contaminación del suelo** repercute en los ciclos de vida de las plantas. A su vez los residuos mal dispuestos pueden generar la proliferación de plagas y vectores de enfermedades diversas.

Existe además el riesgo de que los residuos sean incinerados de forma espontánea o intencional, y en el caso de los plásticos y otros materiales puede derivar, también, en la **emisión de sustancias tóxicas**, aumentando la concentración de contaminantes atmosféricos como óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre o metales pesados, como el mercurio, el plomo, el cromo o el cadmio.

**Muchos de los basurales se convierten en la fuente de trabajo de una gran cantidad de recuperadores informales**, quienes realizan tareas sin ningún tipo de elemento de protección personal, ni cuentan con agua potable para su hidratación y correcta higiene. Tampoco disponen de un área de trabajo segura, quedando expuestos en el frente de descarga del basural.

**Los daños a la salud humana pueden ser de diversa índole y diferente gravedad**, según la incidencia de varios factores. Algunos de las recurrencias detectadas son problemas neurológicos, malformaciones congénitas, bajo peso al nacer, o enfermedades como dengue y cólera. El cáncer es otro tipo de enfermedad que se presenta en aquellas personas que habitan cerca de basurales.

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL

Los riesgos e impactos sobre la salud a causa de los basurales se relacionan con algunos de los contaminantes (o sustancias peligrosas) que se encuentran en las corrientes de los residuos o en los contaminantes que se generan en el basural a través de interacciones fisicoquímicas.

En términos generales, los contaminantes pueden desplazarse a través del aire, el suelo o el agua. También pueden asentarse o ser asimilados por plantas o animales, y llegar así al aire, a la cadena alimenticia y al agua.

Las distintas maneras en que una persona puede entrar en contacto con los contaminantes se denomina vías de exposición. Existen tres vías de exposición básicas: por inhalación, por ingestión y por contacto con la piel. La inhalación es el proceso por el cual ingresa el aire hasta los pulmones. La ingestión es la acción de introducir algo a la boca. El contacto con la piel se produce cuando algo entra en contacto directo con la piel. La ingestión puede ser una vía de exposición secundaria luego de que se haya producido el contacto con la piel.

Los riesgos pueden ser tanto agudos como crónicos. Un riesgo agudo se produce cuando hay una única exposición a una sustancia peligrosa (contaminante) por un período de tiempo corto. Los síntomas pueden aparecer inmediatamente luego de una exposición; por ejemplo, una quemadura

cuando la piel se expone a un fuerte ácido como el ácido de una pila que pierde líquido.

Los riesgos crónicos suceden luego de un período de tiempo más largo, y por lo general luego de reiteradas exposiciones en cantidades más pequeñas. Por ejemplo, la gente que vivía cerca de Love Canal, un basural con residuos peligrosos con fugas, no detectó los efectos en la salud que le provocó el riesgo de haber permanecido expuesta a ese basural por varios años. Los efectos de salud crónicos están más asociados a enfermedades o heridas que se desarrollan luego de un largo tiempo, enfermedades como el cáncer, la insuficiencia hepática, retraso en el crecimiento físico y un desarrollo intelectual limitado. La bioacumulación es una razón de exposición crónica incluso en cantidades pequeñas de sustancias peligrosas que puede ocasionar daño. Algunas sustancias se absorben y permanecen en el cuerpo humano en lugar de ser eliminadas del organismo. Se acumulan y a lo largo del tiempo causan daños.

Los efectos adversos en la salud dependen de los factores de exposición. Los factores que contribuyen o no a que los efectos adversos en la salud resulten de una exposición son:

- El tipo de contaminante;
- La cantidad o dosis (la cantidad o el nivel de un contaminante a la que se expuso una persona);
- La duración (¿Cuánto tiempo estuvo frente al riesgo?);
- La frecuencia (¿Cuántas veces la persona estuvo expuesta?).

Consecuentemente, cualquier esfuerzo por asociar a los basurales con los riesgos y los impactos para la salud sin duda implicará una evaluación de los siguientes parámetros:

- El índice de masa liberada de los contaminantes que se desplazan por el agua y el aire,
- La superficie de contaminación, la persistencia y la transformación de los contaminantes y sus consiguientes productos de transformación.
- Las concentraciones y grado de aquellos contaminantes que impactan negativamente en el aire, el agua y los recursos terrestres.

- Número estimado de habitantes y especialmente sectores vulnerables que puedan ser influenciados por la emanación de los contaminantes del sitio.
- Tiempo total sobre el cual se produce la liberación de los contaminantes.
- Duración de la exposición
- Efectos sinérgicos y antagónicos debido a la liberación de otros contaminantes o condiciones adversas de salud que puedan causar que un sector de la población expuesto sea más susceptible a los contaminantes derivados del sitio.
- Las características del sitio como el tirante de residuos sólidos dispuestos y su grado de compactación
- Características de los residuos que acepta el propietario u operador del sitio durante la vida activa del basural.
- El tamaño del sitio que se define por la cantidad total de residuos sólidos dispuestos y la superficie cubierta.

Todo el proceso de evaluar los riesgos y los impactos para la salud que representa un basural es realmente complejo y para poder completarlo se requiere de conocimientos sumamente especializados, tiempo y recursos financieros. Que su implementación sea exitosa exige que la relación dosis respuesta de los datos específicos no disponibles de algunos de los químicos que causen preocupación sea correctamente manejada como también la cantidad de supuestos e interpretaciones.

Para una comprensión más amplia de lo que más o menos se requiere, es muy útil esbozar el estudio que PNUMA implementó sobre los impactos en la salud pública del basural de Dandora en Nairobi, Kenia.

Para la implementación del estudio, se analizaron muestras ambientales (del suelo y del agua) para determinar el contenido de las concentraciones de varios contaminantes (metales pesados, bifenilos policlorados y pesticidas) que se conoce afectan a la salud humana. Las muestras de suelo del basural se compararon con muestras tomadas de otro sitio ubicado en una zona residencial periurbana en las afueras de Nairobi. También se creó un campamento médico, ubicado cerca del basural. Se examinaron y se trataron diversos trastornos de un total de 328 niños y adolescentes de zonas adyacentes al basural que vivían e iban a la escuela. 40 de esos niños fueron remitidos a análisis de laboratorio adicionales que incluían muestras de sangre

y orina para evaluar el impacto de la exposición a los contaminantes ambientales provenientes del basural en la salud humana.

A continuación, el diagrama de flujo del estudio muestra la relación entre los contaminantes ambientales de un basural y los impactos en la salud pública en las comunidades adyacentes. Este diagrama es típico para cualquier análisis similar y describe el marco conceptual entre la salud y los basurales.

### Diagrama de Flujo sobre los efectos en la salud pública causados por la contaminación ambiental proveniente del basural de residuos Dandora

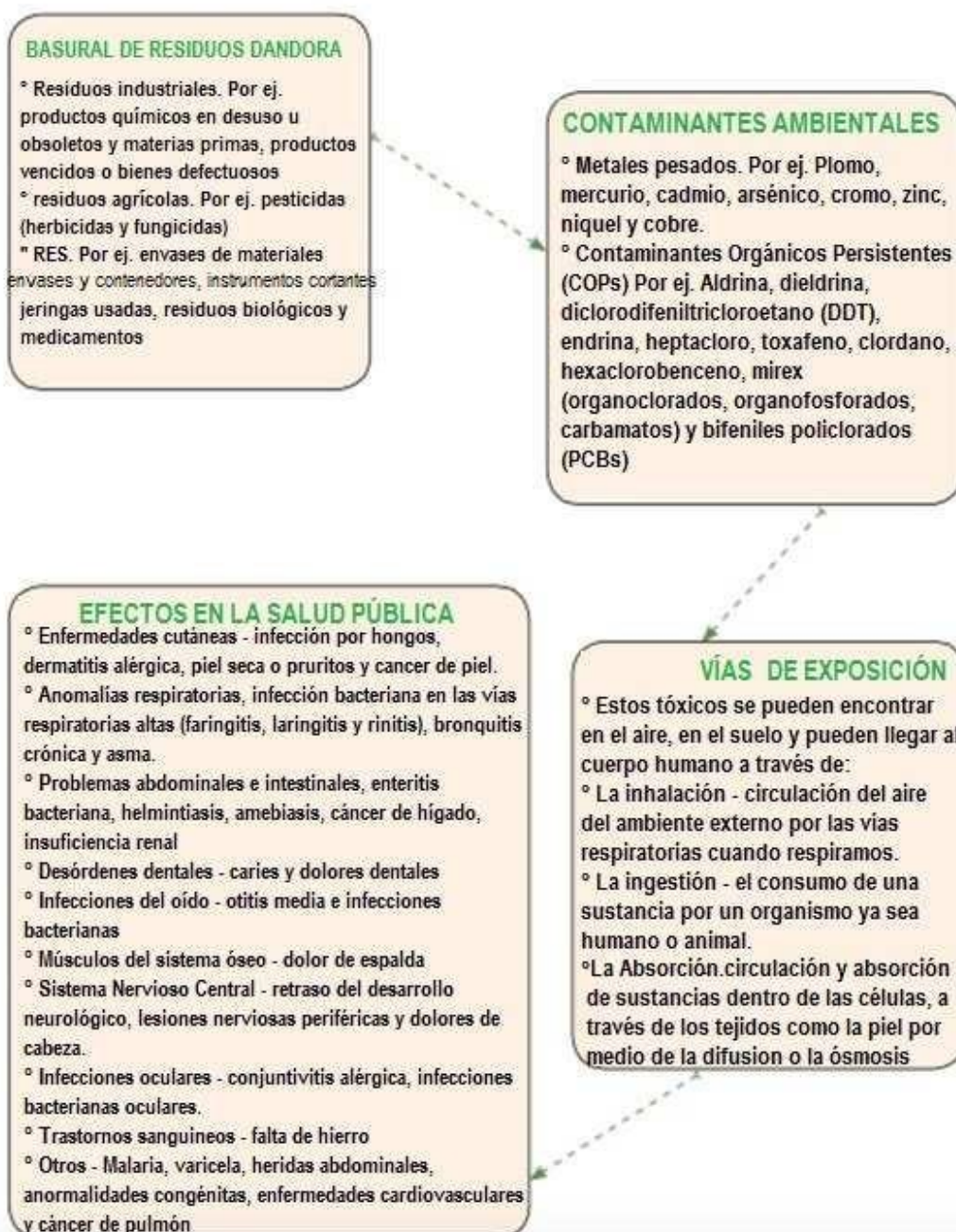


Diagrama 1: UNEP, *Environmental Pollution and Impacts on Public Health: Implications of the Dandora Municipal Dumping Site in Nairobi, Kenya, Summary Report, 2007*

Las corrientes provenientes de los residuos que se disponen en un basural son uno de los factores más importantes que determinan los riesgos para la salud. Además de los residuos municipales, otras corrientes comunes que se encuentran en los basurales son los residuos biopatogénicos, los residuos peligrosos y los residuos electrónicos. El problema es que en muchos basurales todas las corrientes de residuos nombradas se encuentran presentes en general en cantidades desconocidas y las interacciones que provocan son bastante inciertas también.

## **2.3 MARCO NORMATIVO**

El actual funcionamiento del basural a cielo abierto en la Tosquera de Concaro en el partido de Zárate, provoca una situación de desolación, incomprensión e indignación y es el ejemplo más claro del incumplimiento de todas las normas constitucionales, leyes nacionales y provinciales, sobre el tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

Los derechos humanos de tercera generación son los llamados derechos del pueblo o de solidaridad, porque surgen como respuesta a la necesidad de cooperación entre las naciones y los distintos grupos que las integran. Hacen referencia a tres tipos de bienes: paz, desarrollo y medio ambiente.

El reconocimiento de los constituyentes en la última modificación del año 1994 de estos derechos, dentro de los que se puede ubicar a los derechos de los consumidores y usuarios, a los derechos humanos y al derecho a un ambiente sano, representa un avance muy importante que instala a la Argentina en los problemas más actuales.

El artículo 41 de la Constitución Nacional Argentina establece que “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo.”

En agosto de 2004, el Congreso Nacional al sancionar la ley 25.916 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios. Los objetivos, normados en su artículo 4° son, el

logro de un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población; promover la valorización de los residuos domiciliarios a través de la implementación de métodos y procesos adecuados; minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente; y lograr la minimización de los residuos con destino a disposición final. Las jurisdicciones deberán garantizar la gestión integral y establecer las normas complementarias que permitan el cumplimiento efectivo de la ley.

La Constitución de la Provincia de Buenos Aires, que en su art. 28 establece el derecho a todos los habitantes de la Provincia a gozar de un ambiente sano y limpio, instando a la promoción de acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo.

En la provincia de Buenos Aires se sancionó en diciembre de 2006 la ley provincial 13.592 que fija los procedimientos de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU). Lo define como el conjunto de operaciones que tienen por objeto dar a los residuos producidos en una zona, el destino y tratamiento adecuado, de una manera ambientalmente sustentable, técnica y económicamente factible y socialmente aceptable.

Se establecen como objetivos de la mencionada ley, en concordancia con la ley nacional, incorporar paulatinamente en la disposición inicial la separación de origen, la valorización, la reutilización y el reciclaje en la gestión integral por parte de todos los municipios de la provincia de Buenos Aires; minimizar la generación de residuos; diseñar e instrumentar campañas de educación ambiental y divulgación a fin de sensibilizar a la población respecto de las conductas positivas para el ambiente y las posibles soluciones para los residuos sólidos urbanos, garantizando una amplia y efectiva participación social que finalmente será obligatoria; y por último, incorporar tecnologías y procesos ambientalmente aptos y adecuados a la realidad local y regional.

Por medio del decreto 1215/10 se reglamenta la mencionada ley, estableciendo que será el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable (OPDS) la autoridad de aplicación de la ley y el organismo provincial encargado de promover, coordinar, concertar y controlar el adecuado cumplimiento y aplicación de las mismas con las autoridades municipales, conforme sus respectivas competencias.

La misma define a la Gestión Integral de residuos sólidos urbanos como el conjunto de operaciones que tienen por objeto dar a los residuos producidos en una zona, el destino y tratamiento adecuado, de una manera ambientalmente sustentable, técnica y económicamente factible y socialmente aceptable. Dicha norma se fundamenta en principios de promoción de políticas de protección y conservación del ambiente para cada una de las etapas que integran la gestión de residuos, con el fin de reducir o disminuir los posibles impactos negativos. A su vez, incorpora el principio de “Responsabilidad del Causante”, por el cual toda persona física o jurídica que produce, detenta o gestiona un residuo, está obligada a asegurar o hacer asegurar su eliminación conforme a las disposiciones vigentes. Como así también, las acciones tendientes erradicar la práctica del arrojo en basurales a cielo abierto.

Se establecen obligaciones para los municipios bonaerenses, los cuales deben presentar ante el OPDS un programa de gestión integral de residuos sólidos urbanos. Comprometiéndose a partir de la aprobación de los mismos, a que cada municipio en un plazo de 5 años deberá reducir un 30 % de la totalidad de los residuos con destino a disposición final.

Estos Programas tienen como objetivo principal erradicar la práctica del arrojo en basurales a cielo abierto e impedir el establecimiento de nuevos basurales en sus respectivas jurisdicciones. Quedando de igual manera prohibida la quema a cielo abierto o cualquier sistema de tratamiento no autorizado por el mencionado organismo provincial.

## **2.4 MARCO CONTEXTUAL**

El predio Concaro se encuentra en la ciudad de Zárate, cabecera del partido homónimo, ubicada en la provincia de Buenos Aires. Se sitúa sobre la ribera del río Paraná y se puede acceder a ella mediante la Autopista Buenos Aires - Rosario, las rutas nacionales 12 y 193 y la ruta provincial 6.

Esta ciudad es parte del conglomerado urbano conocido como área metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Esta localidad se encuentra a 75 km de su acceso más cercano a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a 90 km hacia el noroeste del centro de la capital argentina.



El Partido de Zárate se ubica en la provincia de Buenos Aires, más precisamente a los 34° de latitud Sur y los 58° de longitud Oeste, sobre la margen derecha del río Paraná de las Palmas, con una superficie de 954,54 Km<sup>2</sup>. De esta superficie, 377 Km<sup>2</sup> es del sector continental y 577,54 Km<sup>2</sup> es del sector islas.



Gráfico 1: Mapa de la ciudad de Zárate (elaboración propia)

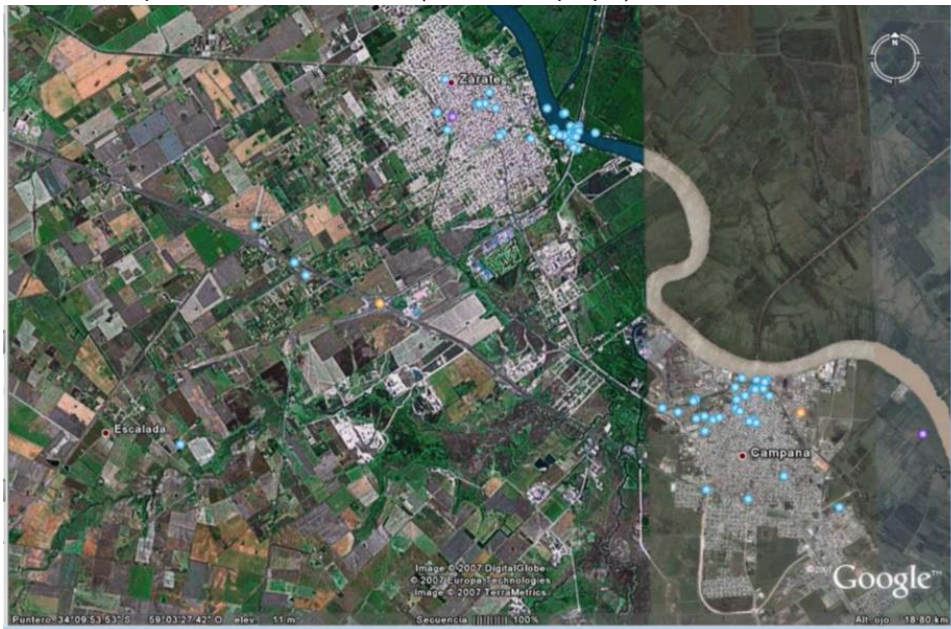


Gráfico 2: Ubicación de la ciudad de Zárate (elaboración propia)



Gráfico 3: Camino de ingreso al predio Concaro (elaboración propia)



Gráfico 4: Mapa satelital del predio Concaro (elaboración propia)

### **Caracterización y composición de los RSU de Zárate**

El partido de Zárate al 2008, según estimación del censo del 2010, tiene una población aproximada de 114269 habitantes y genera alrededor de 106,6 toneladas diarias de residuos. Esto implica que cada persona genera 0,93 Kg de residuos por día. La composición de los residuos generados en Campana, según un estudio realizado por JICA (Agencia de cooperación internacional de Japón), el OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible) y la Municipalidad de Campana es:

- Residuos Orgánicos: 41.54%
- Papel y cartón: 15.47 %
- Botellas PET y otros plásticos: 22%
- Pasto y madera: 1.51 %
- Metales: 1.20 %

- Botellas y Vidrio: 7.16 %
- Otros: 12.19 %

NOTA: Si bien los datos son del año 2008, la composición de los residuos no se ha modificado sustancialmente. (*Manual para Plan de Reducción de RSU en la Prov. De Buenos Aires. Anexo A: "Estudio de los lineamientos básicos en Campana y Zárate"*).

## **3. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de trabajo a desarrollar es de tipo documental sobre la temática de basurales a cielo abierto en la ciudad de Zárate, específicamente el basural elegido es el del Predio Concaro, el más grande de la ciudad.

### **3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

La Metodología de análisis y evaluación del Presente trabajo práctico se inscribe en el marco de la legislación vigente en la Provincia de Buenos Aires a fin de anticipar, prevenir y/o mitigar los potenciales impactos tanto negativos como positivos, para lograr la adecuada verificación, monitoreo y vigilancia ambiental de la Planta de Tratamiento Mecánico y Biológico (MBT), cuando ésta se encuentre efectivamente instalada y en régimen.

- En primer término, se detalla el relevamiento de los basurales y microbasurales que existen en el partido de Zárate realizado en el 2021 por la ONG Fundación Enlaces, para luego hacer un análisis en comparativa con el relevamiento realizado en el año 2009 por la consultora internacional HYTSA Estudios y proyectos S.A. Con esta matriz, podemos a conocer el estado actual, evaluar el grado de avance territorial de los microbasurales de Zárate y ofrecer recomendaciones generales tendientes a mejorar la situación ambiental asociada a la precaria gestión de residuos sólidos del partido de Zárate.

- En segundo término, se desarrolla la Línea de Base Ambiental del Predio Concaro, efectuando una caracterización del área de influencia del sitio de localización del proyecto de la planta de tratamiento mecánico biológico (TMB).
- Luego se efectúa una descripción del proyecto a los fines de identificar las acciones de mayor significancia ambiental, durante las etapas de Construcción y Operación, respectivamente. Por último, se presenta la síntesis de evaluación realizada respecto a todos los factores ambientales, sobre la base de la utilización de Matrices de Impacto Ambiental como instrumento metodológico de visualización conjunta de variables analizadas y elemento de comunicación de resultados obtenidos.
- Los resultados de este estudio, sumados a las características del proceso a instalar, indican que su instalación implica un impacto positivo sobre el medio ambiente del área de implantación y su entorno.
- Finalmente, se proponen medidas de prevención, mitigación y correctivas que se consideran convenientes para que el proyecto resulte ambientalmente viable.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

En este Programa se analizaron los puntos críticos de cada basural a ser tenidos en cuenta, para con ello alcanzar una definición integral de la situación de cada uno de ellos.

Se debe señalar que aquel relevamiento no fue exhaustivo, y agrupó una lista de 13 basurales (representativos) que se incluyen en la tabla 1.

Las principales variables que integraban el programa son:

- los estudios necesarios a realizar, previos al desarrollo de acciones.
- las acciones del orden social.
- evaluaciones de riesgo a la salud y al ambiente.
- las medidas de saneamiento y remediación.
- las recomendaciones específicas.

### 3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizaron recorridas de campo, visitando los basurales señalados por Hytsa, y otros que esta consultora no incluyó en su momento, o que se generaron con posterioridad.

Durante las mismas se realizó un registro fotográfico, estimación de superficies y se habló con vecinos respecto de cómo les afecta, y preguntando sobre quiénes son los que vuelcan en el sitio, etc.

Luego se realizó un relevamiento satelital aprovechando los recursos de la aplicación “Google Earth”, para medir superficies sobre un gran número de imágenes satelitales históricas, que nos permitieron ver la evolución de cada basural.

Posteriormente se realiza un análisis de la situación general y particular, evaluando las causas, y brindando conclusiones y recomendaciones.

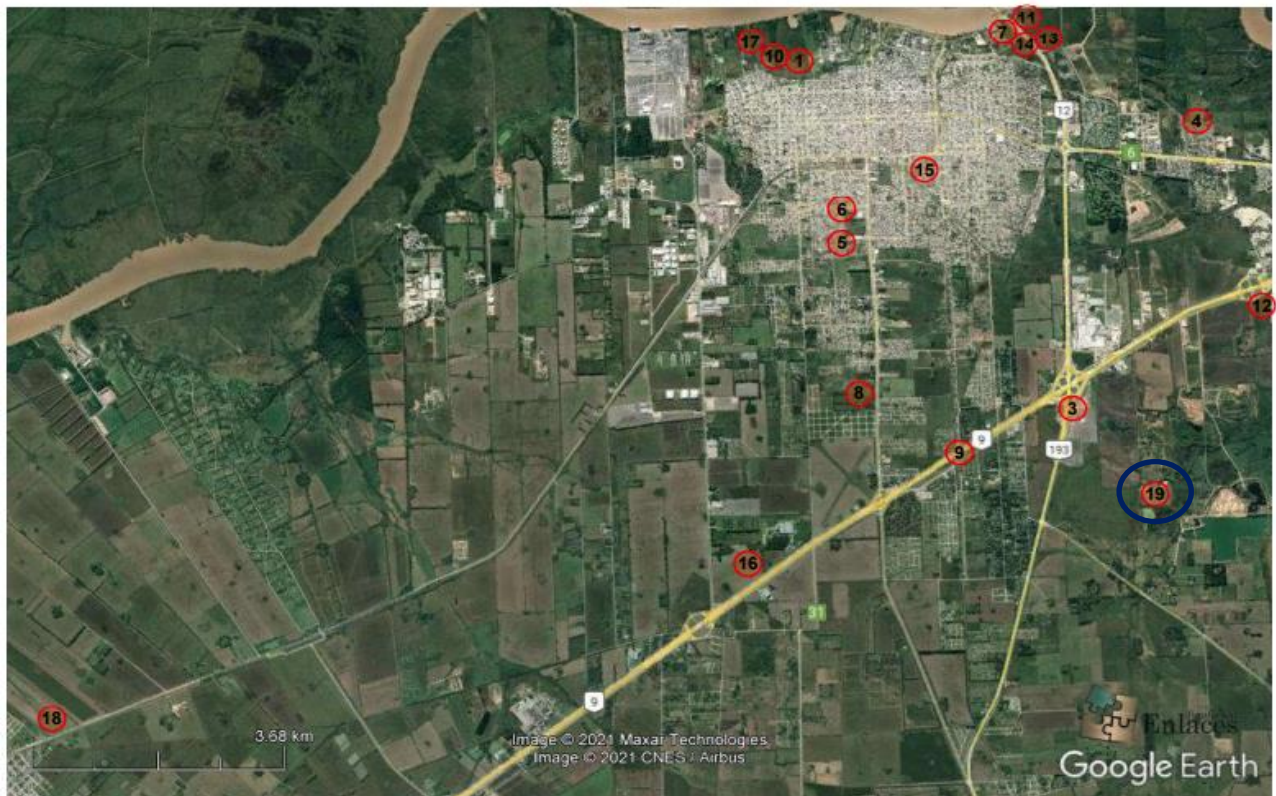
Seguidamente se informan los resultados en la tabla 1 (Relevamiento 2021 de Basurales en Zárate, y comparación con relevamiento HYTSA 2009/10 (<https://fundacion-enlaces.org/>)), indicando sus coordenadas de ubicación, y la variación porcentual de su tamaño, respecto a la situación existente en 2010.

En el plano 1 (<https://fundacion-enlaces.org/>) se señala la ubicación de cada basural (marcado con un círculo azul el basural del trabajo elegido) :

TABLA1: Relevamiento 2021 de Basurales en Zárata, y comparación con relevamiento HYTSA 2009/10

ID plano	Denominación	de Informe HYTSA 2009-2010		Relevamiento Fundación Enlaces 2021			Coordenadas Google earth/maps <sup>(3)</sup>
		Volumen 2009 (m <sup>3</sup> )	Superficie 2009 (m <sup>2</sup> )	Superficie 2021 (m <sup>2</sup> )	variación	Observaciones	
1	Parque de la Cruz	--	45000	48000	+6%.	Basural consolidado	-34°05'06.70", -59°01'43.95"
10	9 de Julio y Viamonte ( B° Hache)	18,00	--	--		Microbas. Recurrente. alto riesgo	-34°04'48.45", -59°01'56.15"
2	Larrea	8,00	3300	38000	+1150%.	Basural consolidado. alto riesgo	-34°07'08.26", -59°02'22.64"
3	Ruta 9 y Ruta 193	5,00	100	--	-100%	Saneado. se mudó 150m.	-34°08'33.45", -59°03'50.50"
4	Scholnik (Bo Bosch)	24,00	--			Saneado en parte. loteo. alto riesgo	-34°08'03.65", -59°00'21.97"
5	V. Alsina y Calle 36	16,00	1700	1700	+0%	Microbas. Recurrente. alto riesgo	-34°06'16.17", -59°03'06.51"
6	V. Alsina y Calle 26	14,00	400	1000	+250%	Microbas. Recurrente. alto riesgo	-34°06'07.95", -59°02'52.24"
8	Antártida y C. 44 Bº espacio urbano	8,00	180	--	-100%	Erradicado. (Loteo)	-34°07'06.64", -59°04'25.47"
9	C: Pellegrini bajo Ruta 9	9,00	200	200	+0%	Microbas. Recurrente.	-34°07'49.80", -59°04'17.11"
11	Barrio Ferry	--	3000	7800	+260%	Basural consolidado <sup>4</sup> . Alto riesgo	-34°06'24.63", -59°00'02.04"
7	arribeños	--		18000		ídem	-34°06'30.78", -59°00'19.86"
13	Av. Costanera sur (Torre AT)	--		2800		ídem	-34°06'37.79", -59°00'12.77"
14	Caseros (alt. L Agote) 11	--		1500		ídem	-34°06'45.08", -59°00'26.66"
15	H Irigoyen y Agustin Alvarez	--	--	100	+100%	tras corralón municipal. Recurrente	-34°06'29.51", -59°01'56.27"
12	banquina Colectora sur R9, Km 81	80,00	900	2450	+270%	Microbasural Recurrente.	-34°09'15.59", -59°01'28.20"
16	Banquina de Col. norte R9, Km91,	--	800	900	+12%	Microbasural Recurrente.	-34°06'41.23", -59°06'57.31"
17	Predio Pichina	--	13000	13000	+0%	Basural consolidado	-34°04'31.18", -59°01'42.48"
18	Predio Municipal lima	--	32000	32000	+0%	Basural consolidado	-34°02'44.01", -59°11'04.48"
19	Predio Concaro (Basural Municipal.)	--	110.000 (11ha)	170.000 (17ha)	+54%	Basural Consolidado. Remediación en curso a cargo de H. Concaro	-34°09'22.08", -59°03'37.93"

Plano 1. Ubicación de los basurales relevados



## 4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISIS DE LOS BASURALES RELEVADOS

Tal como se observa, de los Microbasurales relevados por HYTSA en 2010 (<https://fundacion-enlaces.org/>),  **fueron erradicados el N°8 y el N°4**, lo que representaban 32 m<sup>3</sup>, lo que implica el 13% del volumen total de residuos en Microbasurales (242m<sup>3</sup>). Esto no incluye el volumen de los basurales consolidados. Por otro lado, **la superficie ocupada por basurales se ha incrementado en el período de estudio en un 60%, sumando más de 12 hectáreas (126.870m<sup>2</sup>) de basurales durante este tiempo.**

- El histórico **basural (N°1) del Parque de la cruz**, ya muy consolidado, ha recibido varias acciones del municipio, en gran parte ha sido cubierto por tierra, aunque sin ningún tipo de monitoreo, ni respetando técnicas adecuadas de remediación ambiental. Actualmente vemos que **ha crecido un 6% desde 2010**, desplazándose por la calle Maipú y también por Urquiza. Las causas de formación de este basural es la suma de las 4 causas señaladas: Falta de prestación adecuada del servicio GIRSU, Descargas de volquetes y particulares, lugar de “trabajo” de recuperadores urbanos, y la acción negligente de algunos ciudadanos.
- El **microbasural N°10**, aledaño al anterior, ubicado en barrio Hache, tiene una dinámica de formación de tipo 3, ya que en ese barrio habitan varios recolectores urbanos. Aquí también se verifican recurrentes acciones de topado y cobertura que va ganando terreno a estos bañados costeros, y sobre los cuales también se han construido casas de asentamientos que se encuentran con alto grado de vulnerabilidad ambiental.
- El **basural N°2**, de la calle Larrea, ya es un basural consolidado sobre el que vemos que se ha realizado topado, cobertura y nuevos vuelcos a lo largo de los años, con un crecimiento **de más del 1000%** durante el período analizado. *Aquí también existen familias afectadas que viven dentro de la zona de influencia de los impactos ambientales negativos de este basural, por lo que también lo consideramos de alto riesgo.*

- El **microbasural N° 3**, que históricamente ocupaba la banquina en la curva de la colectora sur de la R9, fue saneado por la empresa Furlong, que puso su planta frente a ese lugar. Lamentablemente se formó un nuevo basural a 150m sobre la banquina, que es recurrentemente limpiado por la Municipalidad. Actualmente no se observaron residuos y pueden notarse rastros de una limpieza realizada con pala mecánica.
- El **microbasural N° 4** (B° Bosch), se ha limpiado parte del predio para loteo, pero persisten asentamientos que promueven Microbasurales de tipo 3. En todo este predio se han depositado históricamente residuos industriales y urbanos, y se han realizado quemas durante mucho tiempo. No se conocen estudios de suelo, ni del agua subterránea del lugar. Actualmente existen casas sobre esos suelos, donde habitan familias y juegan niños, *por lo que consideramos una situación de alto riesgo para la salud de estas personas.*
- Los **microbasurales N° 5 y N°6**, se encuentran sobre los bordes de la calle V. Alsina y calles 26 y 36 respectivamente. Ambos encuentran su génesis en los tipos de basurales 1 (falta de servicio GIRSU adecuado), 3 (lugar de “trabajo” de recuperadores), y 4 (ciudadanos negligentes). *Estos microbasurales recurrentes también representan un alto riesgo para los vecinos.*
- El **microbasural N° 8** (calle vecinal y Av. Antártida), fue saneado por el Municipio, levantando los residuos dispersos, y transportándolos a disposición final en predio Concaro. En dicho predio se realizaron lotes con servicios, y hoy funciona el Barrio parque Urbano, lo que limita la reincidencia.
- Otro histórico **microbasural (N°9)** está ubicado bajo el puente de la calle Pellegrini en la ruta 9, fue manteniendo su tamaño a lo largo de los años, con al menos un par de intervenciones para limpieza por parte del municipio, que rápidamente han reincidido. Las principales causas de este basural son de tipo 1 y tipo 4, poniendo en evidencia la precariedad del servicio GIRSU municipal en zonas periurbanas.
- El caso del Basural consolidado en el **barrio Ferry (N°11)**, junto con los basurales de la calle Arribeños (**N°7**), de la calle Caseros (**N°14**), y el/los



de la Av. Costanera sur, desde la torre de alta tensión hasta la arenera (**Nº13**), son quizás el caso más emblemático del modelo de gestión actual, con una suma de irregularidades ambientales y sociales que merecen un análisis particular:

- Existe una política municipal (histórica) de indicar a las empresas de volquetes que vuelquen su carga en esta zona, sin ningún tipo de control sobre la presencia de residuos industriales, urbanos o peligrosos. Esto es común a muchos otros Municipios. Existe un error de concepto (histórico) de que estas prácticas son “adecuadas para elevar” la cota de estos bañados, realizando esporádicamente topados y cobertura que solo dejan enterrados los contaminantes sin control. Estas prácticas no solo fueron reduciendo la superficie de estos humedales costeros (y con esto su capacidad de amortiguación química e hidráulica), sino que fueron contaminando sistemáticamente estos suelos y sus elevadas napas freáticas.
  - Además de volquetes y residuos industriales, en reiteradas ocasiones se ha verificado la descarga de camiones municipales.
  - Con cierta frecuencia la municipalidad realiza topados y cobertura
  - En esta zona también confluye el final de la red colectora cloacal urbana, que durante mucho tiempo ha recibido las pérdidas de esta red, sumando contaminación y riesgos patogénicos....
  - El basural de barrio Ferry *ha crecido un 260%* durante el período en estudio, pero *el 75% de este incremento fue durante el período 2019-2021*, coincidente con la clausura del Basural Concaro, tiempo en que la municipalidad debió trasladar 75 km (absurdamente) los RSU al CEAMSE, por una orden Judicial...
  - Sobre el suelo consolidado de este basural también existen viviendas y galpones de este barrio de pescadores, por lo que también *es considerado de alto riesgo y requieren de estudios particulares.*
- El microbasural **Nº15**, sobre la calle H. Irigoyen es pequeño (100m<sup>2</sup>), aunque cuenta con la peculiaridad es estar ubicado contra un costado del corralón Municipal. Su origen es de tipo 1 y 4. También presenta el riesgo señalado de estar cerca de viviendas .
  - Los microbasurales **Nº 12 y Nº16** están ubicados sobre las banquetas de las colectoras de ruta 9, en los Km 81 y km 91 respectivamente. Su

origen es de tipo 1, 2 y 4. Fueron limpiados en más de una oportunidad y resultan recurrentes

- El basural **Nº 17**, emplazado en el Predio **Pichina**, costero del río Paraná, es otro histórico lugar de vuelco de volquetes (con presencia de RSU y residuos industriales) con fines de relleno para levantamiento de la cota del suelo, y recuperación de materiales. Se encuentra consolidado y no ha aumentado sensiblemente su tamaño durante el período de estudio.
- El basural consolidado de **Lima (Nº18)**, se encuentra en un predio municipal, y es administrado por la Municipalidad. Con diferentes políticas a lo largo del tiempo, ahí se han recibido los camiones de recolección Urbana y volquetes. La causa principal de su existencia es de tipo 1: la falta de un servicio de GRSU adecuado.

#### Basural elegido en el Trabajo Final Integrador:

- **El Basural ubicado en el predio Concaro (Nº18)**, actualmente de propiedad del Municipio, es el lugar *donde se han volcado por más de 2 décadas todos los RSU de la recolección urbana de Zárate y Campana*, merece una serie de consideraciones particulares:

- Los municipios de Campana y Zárate, a través de “contratos de alquiler” del predio, que se fueron renovando desde 2001 hasta 2018, han pretendido darle un viso de legalidad a esta mala praxis de “volcar oficialmente en un basural a cielo abierto”. Hasta la aparición de la Ley provincial 13592, y su decreto reglamentario 1215/10 existía un limbo legal, pero luego de estos, todos los municipios de la provincia de Bs. As. fueron intimados por OPDS para el cumplimiento de esta ley antes de 2012. Estas normas, entre otras cosas, prohíbe los BCA y establece que la responsabilidad de la GRSU es de los Municipios.
- En este predio se han volcado entre 200 y 300 ton/día de RSU hasta el día 2/8/2018, en que procedió la clausura Judicial por decisión del Juez Federal de Campana Adrián González Charvay. Luego de esta fecha, y hasta junio de 2021, no hubo ingreso de residuos ni ninguna otra operación sobre el basural.
- Durante el período 2010-2018 se ha aumentado en más del 54% el tamaño de este basural, pasando de 11 hectáreas a más de 17 hectáreas impactadas.

## 5. CONCLUSIONES GENERALES

La proliferación de sitios ilegales de vuelco de residuos se debe fundamentalmente a 4 causas:

1) Falta de un servicio de GIRSU adecuado, lo que obliga al ciudadano a desprenderse de sus residuos arrojándolos a la vía pública o utilizando terrenos baldíos no ocupados y abandonados por sus propietarios, o banquetas. Este caso se da preferentemente en áreas periféricas donde el servicio GIRSU no ha contemplado esta prestación, ni técnica, ni social, ni ambiental, ni administrativamente.

2) (Ante la falta de existencia de una planta de revalorización de escombros y residuos de podas), se le indica, o se les permite a empresas de Volquetes y otros particulares, depositar sus cargas en estos lugares, sin control. Estos residuos suelen llegar mezclados con RSU y residuos especiales, una vez formado el basural se suman otros tipos de generadores oportunistas, frecuentemente pymes industriales

3) Por la acción de recolectores informales que vuelcan el producto de su “recolección” en sitios no habilitados, para proceder en ellos a la recuperación de los materiales comerciables, dejando sobre estos sitios el remanente, el cual en la mayoría de los casos es sometido a quema intencional a fin de disminuir volúmenes excedentes para optimizar el aprovechamiento de la superficie de los predios afectados.

4) Acción negligente del ciudadano.

## 6. RECOMENDACIONES (PROYECTO TMB)

En el predio Concaro, donde se está operando el relleno sanitario, es muy importante avanzar con la construcción y puesta en funciones de una planta de separación y acondicionamiento adecuada para gestionar los residuos provenientes de la recolección diferenciada, etc., instalar la compostera municipal, el vivero, las estaciones de gestión de escombros, áridos, residuos de podas, RAEEs, NFU, etc., que ofrecerán muchos puestos de trabajo digno, y beneficios económicos.

Para esto se debe ir construyendo, habilitando y operando celdas de relleno sanitario con capacidad suficiente, asegurando además el correcto tratamiento de lixiviados y el cumplimiento del programa de monitoreo. Solo esta actividad requiere un equipo de trabajo específico y especializado.

A continuación, se expone el proyecto de la instalación de la planta de tratamiento biológico mecánico (TMB), el cual permitirá realizar una adecuada disposición final de los residuos comunes que no se ha logrado reciclar, manteniendo la estrategia de minimizar esta cantidad.

## 6.1. Capacidad de la planta de tratamiento

La planta de tratamiento MBT estará diseñada para tratar unas 310.000 toneladas anuales, considerando 310 días operativos; teniendo las siguientes características de funcionamiento:

**Capacidad diaria de la planta: 1000 Ton/día**

**Capacidad diaria por línea: 333.33 Ton/día**

**Capacidad horaria por línea: 20.83 Ton/día**

**Capacidad horaria total: 62.5 Ton/día**

Se estimó que el tiempo de operación de la planta será de 15 años.

En el siguiente gráfico se observa el diagrama de flujo del sistema de tratamiento.

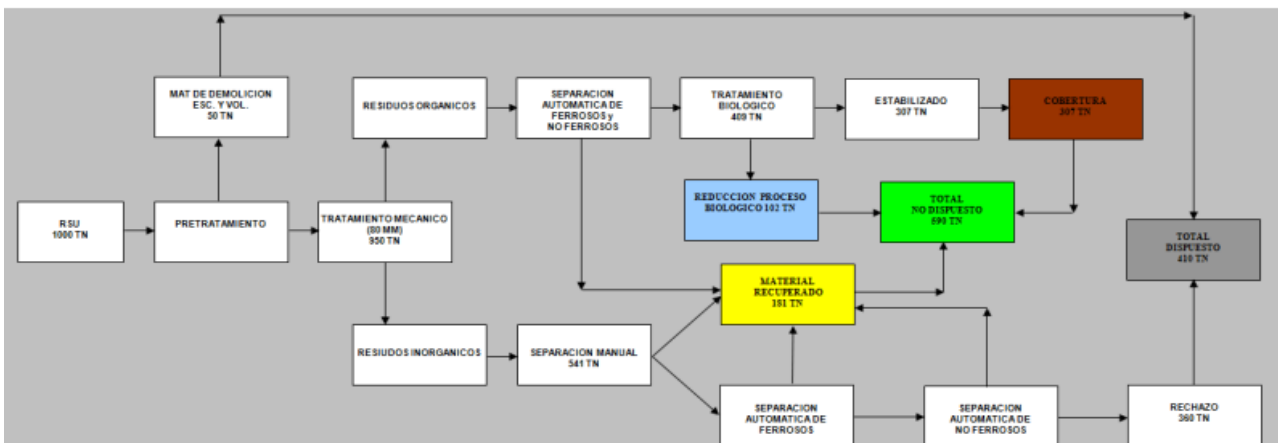


Tabla 2: Diagrama de flujo (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

## 6.2. Fase de construcción

### 6.2.1. Adecuación del terreno

Es necesario preparar el terreno realizando limpieza del área y una nivelación de este elevándolo a la cota IGM +7 con el objeto de evitar futuras inundaciones.

Para realizar dicha obra será necesario remover parte de la zona de acopio de RSU y la zona la vegetación predominante y en caso de árboles grandes se retirarán con sus respectivas raíces y se rellenará con suelo y se compactará.

También comprenderá las tareas de relleno, compactación de la zona de emplazamiento del Proyecto, cerco perimetral construido con postes de hormigón armado (en la parte superior del poste se colocarán tres líneas de alambre de púas de alta resistencia obteniendo una altura total aproximada de 2.30 mts)

### 6.2.2. Ejecución de la Obra civil

Al momento de analizar el impacto de esta actividad en cada uno de los recursos, se considerarán las acciones posteriores al acondicionamiento de los suelos, incluyendo: levantamiento de las diferentes estructuras, plateas, conexiones de servicios a los diferentes puntos del establecimiento, colocación de techos y cerramientos, tareas de terminación (pinturas, revestimientos, etc.).

#### 6.2.2.1. Sector de Recepción de RSU

La recepción de los residuos se realizará en la nave de separación y clasificación, la cual contará con 5 portones de descarga. Los RSU serán descargados en dos fosas de las siguientes características.

#### Fosa 1:

Dimensiones: 32 x 12 x 3,2 m.

Capacidad: 1228.80 m<sup>3</sup>.

Alimentando dos líneas de separación

## Fosa 2:

Dimensiones: 16x12x3,2 m.

Capacidad: 6.14.40 m<sup>3</sup>.

DESCRIPCIÓN	FOSA 1	FOSA 2
Tipo de Puente	Grúa Puente Birrail	Grúa Puente Birrail
Capacidad	8000 kgs	5000 kgs
Luz	20 m	20 m
Recorrido del gancho	18m	18 m
Tensión de alimentación	400V/50hz	400V/50hz
Tensión de mando	48V / 50Hz	48V / 50Hz
Mando	Botonera desplazable independiente del carro	Botonera desplazable independiente del carro
<b>MECANISMO DE ELEVACION</b>		
Velocidad de elevación	8/2,66 m/min	8/2,66 m/min
Motor	Potencia de servicio: 9/3 Kw- 40% ED Revoluciones por min: 1500/500 rpm Tamaño del motor: 200 XL	Potencia de servicio: 9/3 Kw- 40% ED Revoluciones por min: 1500/500 rpm Tamaño del motor: 160M
<b>MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE CARRO</b>		
Velocidad de traslación	0 a 20 m/min	0 a20 m/min
Motor:	Freno: 1 Potencia -Servicio: 0,6 kW - 40% ED Revoluciones por min: 300rpm	Freno: 1 Potencia -Servicio: 0,6 kW - 40% ED Revoluciones por min: 300rpm
Rueda	4 Ruedas de 160 mm	4 Ruedas de 125 mm
Carril:	40x30	40x30
<b>MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DE PUENTE</b>		
Velocidad de traslación	0 a 40 m/min	0 a 40 m/min
Motor:	Freno: 2 Potencia- Servicio: 1,1 kW - 40% ED Revoluciones por min 3000 rpm	Freno: 2 Potencia- Servicio: 1,1 kW - 40% ED Revoluciones por min 3000 rpm
Rueda	4 rufas de 200 mm	4 rufas de 160 mm
Entre centro de ruedas	4000 mm	4000 mm
Carril:	40x30	40x30
<b>PULPO ELECTROHIDRAULICO</b>		
Capacidad de Carga	5 m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>
Densidad promedio material a manipular	07 t/m <sup>3</sup>	7 t/m <sup>3</sup>

Tabla 3: Dimensiones de las fosas (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB-CEAMSE)

### 6.2.2.2. Separación y clasificación de los RSU

La nave de separación contará con una cubierta metálica soportada por vigas metálicas y columnas de hormigón armado.

La cubierta deberá ser forrada con chapas U-45 galvanizada con un espesor de 0.50mm. Las chapas se colocarán con clips de fijación a las correas.

La aislación termoacústica tendrá un espesor de 50mm, realizada con RIGID-ROLL, semirrígido de finas fibras de vidrio, revestida en una de sus caras con

folio de aluminio, papel kraft plastificado, con hilos de lana de vidrio laminados en vinilo, eliminando el goteo por condensación de chapas.

Dimensiones: 81 x 130 m.

Área: 10530 m<sup>2</sup>.

### Equipamiento para la separación y clasificación

En la siguiente tabla se detalla los componentes de cada una y las cantidades que harán parte de la línea.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Rompe bolsas Rotativa modelo RSV 1200 compuesta por: - Transportadora de cadena modelo TNT, de 1.20x16.40 - Rompebolsas Modelo RSV 1200.	3
2	Cinta elevadora transportadora modelo TNR de 1.40x19.50	3
3	Trommel Modelo VRO 2312	3
4	Cinta transportadora Modelo TNR de 1.20x10.50	3
5	Cinta Transportadora Modelo TNS de 1.20 x 38	1
6	Cinta transportadora modelo TNS de 1.20 x 19	1
7	Cinta Transportadora modelo TNS 1.20 x 20	3
8	Cinta transportadora modelo TNS 1.40 x 10.50	3
9	Plataforma de clasificación y separación Modelo TA 5.50 X 27.00	3
10	Cinta transportadora de clasificación modelo TNS 1.40 X 21	3
11	Cinta de separación magnetica modelo SMO 27.140.85	6
12	Separador para metales no ferroso Modelo ECS 1500 L	6
13	estructura de apoyo para el separador de metales no ferroso	6
14	Cinta Transportadora Modelo TNS 0,40x3	3
15	Cinta transportadora Modelo TNS1,40 x29	1
16	Cinta Transportadora Modelo TNS 1,40x32	1
17	Cinta Transportadora Modelo TNS 1,40x35	1
18	Cinta transportadora Reversible Modelo TNS 1,20x3	3
19	Estructura de apoyo de la cinta transportadora reversible	3
20	Cinta transportadora colectoras Modelo TNS 1,60x27	3
21	Transportadora de cadena a la prensa Modelo TNT 1,60x17,50	3
22	Prensa para embalaje modelo PRO 26/60	3
23	Planta electrica y de gestión	3

Tabla 4: Equipamiento (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

#### 6.2.2.3. Sector de Bioestabilización

La nave de bioestabilización contará con un área de 10621 m<sup>2</sup>, con una Longitud de 114.70 m, un ancho de 92.60 m y 8.12 m de alto (La nave bioestabilización contará con una cubierta metálica soportada por vigas metálicas y columnas de hormigón armado).

La cubierta deberá ser forrada con chapas U-45 galvanizada con un espesor de 0.50mm. Las chapas se colocarán con clips de fijación a las correas.

La aislación termoacústica tendrá un espesor de 50mm, realizada con RIGID-ROLL, semirígido de finas fibras de vidrio, revestida en una de sus caras con folio de aluminio, papel kraft plastificado, con hilos de lana de vidrio laminados en vinilo, eliminando el goteo por condensación de chapas.

El cerramiento se realizará desde el nivel +/-0,00 hasta el nivel +6,00m y se elevarán las paredes perimetrales con bloque de cemento de 13cm dejando 2 aberturas de 11.40 x 6,00m para las cortinas.

La nave de bioestabilización contará con dos cortinas metálicas color azul con un ancho de 11,40 x 6,00m de alto.

Bajada de pluviales: Estas deberán ser directas hasta el nivel del piso. Serán 520ml construidas con caños de PVC con un diámetro de 160mm.

Además, el sector de Bioestabilización contará con 12 túneles construidos en hormigón armado con alta resistencia al sulfuro, los cuales tendrán las siguientes dimensiones:

- Altura tabique: 3.10 m
- Altura útil: 3.00 m
- Ancho: 9.50 m
- Largo: 46.00 m
- Distancia entre túneles: 1.80 m
- Empotrados tabiques: 2.50 m



Ilustración 4. Esquema de túneles de bioestabilización



Gráfico 5: Túneles de Bioestabilización (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

Para el control y monitoreo de los túneles se implementarán los siguientes elementos:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Cuadro de comando	1 Und
Software COMER Engineering® Control	1 Und
Cuadro de Distribución	1 Und
Sonda de Oxígeno	12 Und
Sonda de Temperatura	12 Und
Sistema de humedad Relativa (Rh%)	12 Und
Central de señal retrasmisión UR%-O"- °C	12 Und
Ventiladores AR 50/2 AISI 304	12 Und
Sistema de Cierre de membrana	140 m
Membrana GORE ® Transpirante e impermeable	7800 m <sup>2</sup>

Tabla 5: Elementos de los túneles de bioestabilización (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

- Sistema de sellado al suelo: Este sistema consiste en el cierre de la membrana GORE para fijar la membrana al suelo. El material utilizado es una tela circular en poliéster de alta densidad con un tejido en diagonal, internamente impermeabilizada con un tubular precurado de alta calidad, durabilidad y la linga perfectamente anclada a la malla textil.



Gráfico 6: Membrana GORE (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

- Canal perforado para aireación: Los ventiladores aspiran el aire del ambiente y lo inyectan a través de un caño perforado que se encuentra incrustado directamente en el piso de los túneles de bioestabilización. La fracción húmeda es tratada constantemente con oxígeno acelerando el proceso.



Gráfico 7: Canales de aireación y lixiviados (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

- Canal de recolección de lixiviados: Se realizará una canalización en acero inoxidable 10/10 con cubierta de rejillas y tuberías en el piso de los túneles para recolectar los eventuales productos eluidos durante el periodo de bioestabilización. El canal tendrá una longitud de 140 metros.
- Sistema de agarre de la membrana: Se contará con 12 unidades como sistema de agarre de la membrana al exterior de túnel.
- Sistema de cubrimiento: El sistema de cubierta será construido con una estructura de armazón tubular y manejado en su totalidad por motores y

pistones hidráulicos con controles manuales en el centro de la pasarela. El mismo estará provisto de bombas diesel capaces de manejar las distintas funciones de los motores hidráulicos. El carrete será montado sobre ruedas de  $\Phi 750 \times d200$ .



Gráfico 8,9: Carretes (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

- El sector trituración de material bioestabilizado contará con un área de 255 m<sup>2</sup>, el área de trabajo contempla el sector de maniobras del cargador frontal el cual estará alimentando el triturador.
- Contará con el sector de alimentación del triturador, con espacio suficiente para maniobrar el cargador frontal y un sector de carga de material triturado en donde tendrá espacio para dos camiones tipo roll-off.

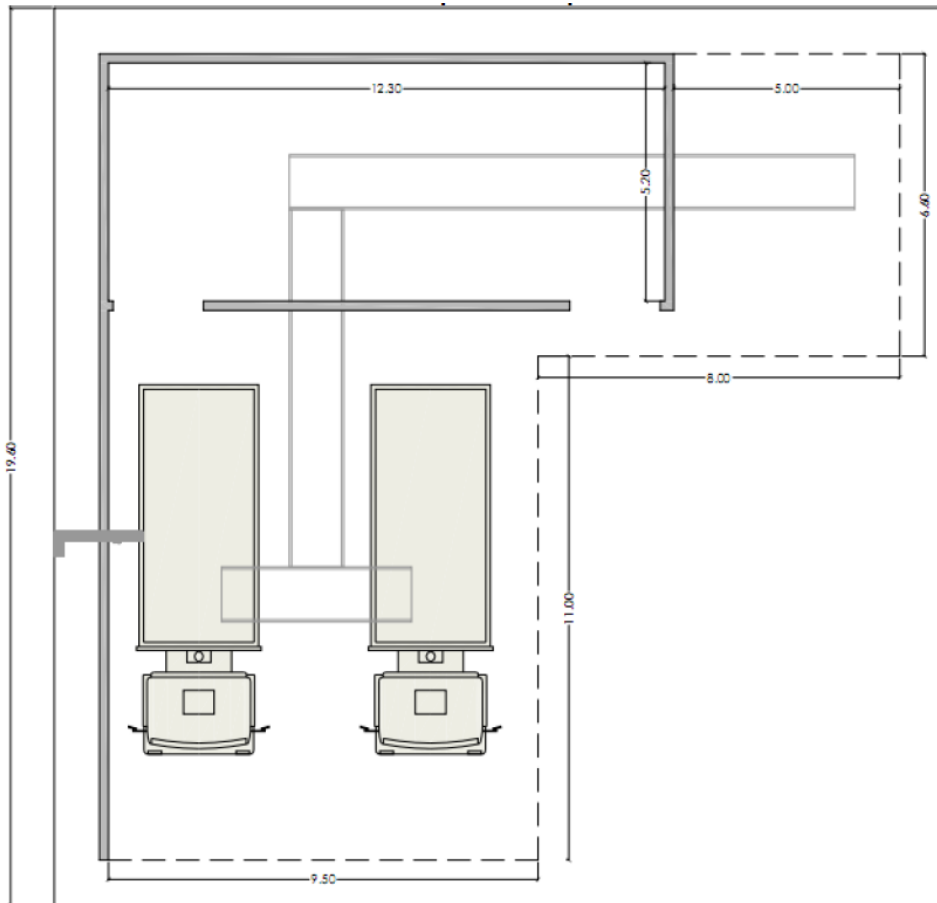


Gráfico 10: Layout sector trituración (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

#### 6.2.2.4. Sistema de desodorización biofiltración

El sistema de tratamiento de aire se desarrollará en el sector del área de recepción de materiales. El sector de tratamiento tendrá las siguientes dimensiones:

- Área de tratamiento: 26x60 m.
- Altura del sector 10 m.
- Dentro de la zona de recepción de materiales se realizarán 5 recambios por hora, llegándose a tratar 78000 m<sup>3</sup>/h.

#### 6.2.2.5. Gestión de Aguas Pluviales

El control adecuado de los desagües pluviales evita que entren en contacto con los residuos sólidos urbanos dispuestos y generen lixiviados, por lo cual se contará con un sistema de drenaje de aguas lluvias separado al de aguas cloacales.

Las vías de la planta contarán con un escurrimiento de aguas lluvias mediante cunetas de drenaje y alcantarillas que tendrán pendiente hacia el arroyo que bordea la planta.

#### 6.2.2.6. Sistema de recolección de lixiviados

Para la planta MBT, no se ha previsto un sistema de tratamiento de lixiviados. Se realizará la captación de las aguas lixiviadas y serán conducidas hasta la cámara donde serán evacuadas a través de un camión atmosférico y serán trasladados hasta las lagunas de estabilización.

#### 6.2.2.7. Provisión de Agua

Para determinar la cantidad de agua a consumir dentro de la planta se estimó lo siguiente:

<b>SECTOR</b>	<b>CANTIDAD (m<sup>3</sup>/día)</b>
Separación y clasificación	6
Biofiltro	30
Vestuarios y comedor	85,93
Oficinas (administración, vigilancia)	1,55
Mantenimiento	1,8
<b>TOTAL</b>	<b>125.28</b>
<b>Consumo incluyendo pérdidas (m<sup>3</sup>/día)</b>	<b>178.96</b>
<b>Consumo (m<sup>3</sup>/mes)</b>	<b>4652.96</b>

*Tabla 6: Consumos de agua (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)*

Se realizará la extracción de agua del acuífero Puelche, realizando una perforación de aproximadamente 55 metros e instalando un sistema de bombeo.

#### 6.2.3. Movimiento Vehicular

Se tendrán en cuenta aquellos vehículos necesarios para el traslado de personas, así como también, vehículos particulares. Los camiones de

transportes de cargas generales necesarias para el normal desarrollo de esta etapa también serán considerados al momento de evaluar este impacto.

De acuerdo a lo informado por personal a cargo del proyecto, el personal de obra ingresará a la planta por medio de ómnibus, combis y vehículos particulares. Por su parte, los materiales a ser empleados durante la obra, serán recibidos mediante camiones.

Se tendrán en cuenta las actividades desarrolladas únicamente por la maquinaria de obra dentro del predio afectado al Proyecto, entre las que se pueden mencionar:

- Retroexcavadora (1).
- Excavadora de oruga (1).
- Hidrogrúas (2).
- Autoelevadores (2).
- Elevadores de personas tipo tijera (4).

Esto incluirá aquellos impactos directos generados por la maquinaria, así como también las tareas necesarias para su continuidad operativa, es decir, las tareas de mantenimiento y los posibles impactos de su desarrollo.

#### 6.2.4. Generación de Residuos

Se tendrá en consideración el impacto que pudiera derivar de la inadecuada gestión de los residuos a generarse durante la etapa del proyecto, tanto en los puntos de generación como durante su acopio transitorio, transporte y disposición final. Durante esta etapa del Proyecto, se generarían las siguientes categorías de residuos:

- Residuos Asimilables a Domiciliarios.
- Residuos de Obra.
- Residuos Peligrosos.

### 6.2.5. Generación de Efluentes Líquidos

#### Efluentes Cloacales:

Se considera efluente cloacal a todo aquel generado en baños y vestuarios por el personal encargado del desarrollo de la obra. En este aspecto, durante esta etapa se emplearán las instalaciones sanitarias existentes en la actualidad en el establecimiento. Si se estima una generación diaria de 100 litros/persona que trabaje en la obra, y considerando una afluencia promedio de 64 trabajadores; la generación promedio de efluentes rondaría los 6,4 m<sup>3</sup>/día.

#### Efluentes de Obra:

Estos efluentes pueden generarse como consecuencia de la preparación de mezclas o lavado de piezas. Por sus características particulares deberán ser sometidos a tratamiento, quedando prohibida su descarga a curso de agua.

### 6.2.6. Generación de Efluentes Gaseosos

Durante la etapa de obra y adecuación del sector asociado a la nave donde se emplazará la nueva planta, no se prevé la generación de emisiones gaseosas provenientes de fuentes fijas. No se tendrán en cuenta las emisiones difusas o de generación de polvos, las cuales serán analizadas en etapas de movimientos de suelo o acondicionamiento de caminos

### 6.2.7. Abastecimiento de Agua y Servicios Generales

Se analizará el impacto sobre el recurso, teniendo en cuenta los niveles de consumo para el personal y las tareas de obra; también se tendrán en cuenta las condiciones y volúmenes de consumo de los servicios eléctricos y de gas natural o envasado. Los consumos de estos servicios esperados para esta etapa y sobre los cuales se realizará la evaluación de sus impactos son:

Agua Potable: Como fuera indicado anteriormente, el agua empleada para el consumo de los trabajadores presentes será suministrada por medio de dispensers y otros sistemas de abastecimiento ya existentes en la planta actualmente. Si se estima un consumo de agua potable por persona de 100

litros diarios, para una dotación de 64 personas se estima entonces un consumo de 6,4 m<sup>3</sup>/día.

Agua de Obra: El agua empleada para las tareas de conformación de obra civil será suministrada a través de la red de provisión ya existente en el sitio, según la demanda de la obra. El consumo de este recurso será variable, en función de la carga de trabajo existente, y dependerá fundamentalmente de la etapa de la obra que se esté realizando.

Electricidad: Durante esta etapa del proyecto, este servicio será abastecido mediante la red de distribución ya existente en la planta. Conforme a lo informado, se estima un consumo de 15 kW

## **6.3. Fase de Operativa**

### 6.3.1. Descripción del proceso productivo

La Planta emplea una tecnología de tratamiento de los RSU que combina la clasificación y proceso mecánico con el tratamiento biológico. La etapa mecánica de clasificación consiste en la separación de los residuos secos y de la FOP, y en la recuperación de los materiales reciclables, por medio de equipos que separan por volumen, dividiendo el flujo de residuos según su tamaño, por medio de trommels con mallas de determinada dimensión de apertura, y otros equipos que lo hacen por peso, separando los residuos por corrientes de aire. Luego, de forma manual, se recuperan de los residuos secos materiales como papel, cartón, plástico, tetrabrik, vidrio, PET, etc. - Asimismo, tanto la línea de secos como la de la FOP, pasan a través de un sector con separadores magnéticos, para metales ferrosos, y de Foucault para metales no ferrosos. Los materiales secos, ya separados, son conducidos hasta prensas horizontales Macpresse donde son prensados y enfardados para su posterior comercialización. El tratamiento biológico se realiza en los bioreactores, donde los residuos que componen la FOP son cargados en éstos hasta alcanzar su capacidad y luego son cubiertos con una membrana de permeabilidad selectiva de tecnología Gore-Tex o equivalente. Seguidamente, se insufla aire a través de cañerías instaladas en los pisos de cada bioreactor en forma continua, generando de esta forma las condiciones necesarias para que se desarrolle el tratamiento aeróbico durante los 21 a 23 días que éste dura. El proceso es controlado en forma permanente mediante un software



específico; se monitorean oxígeno, temperatura y humedad. Este tratamiento tiene por objetivo acelerar y dejar avanzado el proceso de descomposición de la FOP, con el fin de reducir su volumen, peso y también su potencial de generación de líquido lixiviado y de gas metano, antes de ser enviado al módulo de relleno sanitario, en donde se lo utiliza como cobertura primaria, entre otros usos que pueden darse.

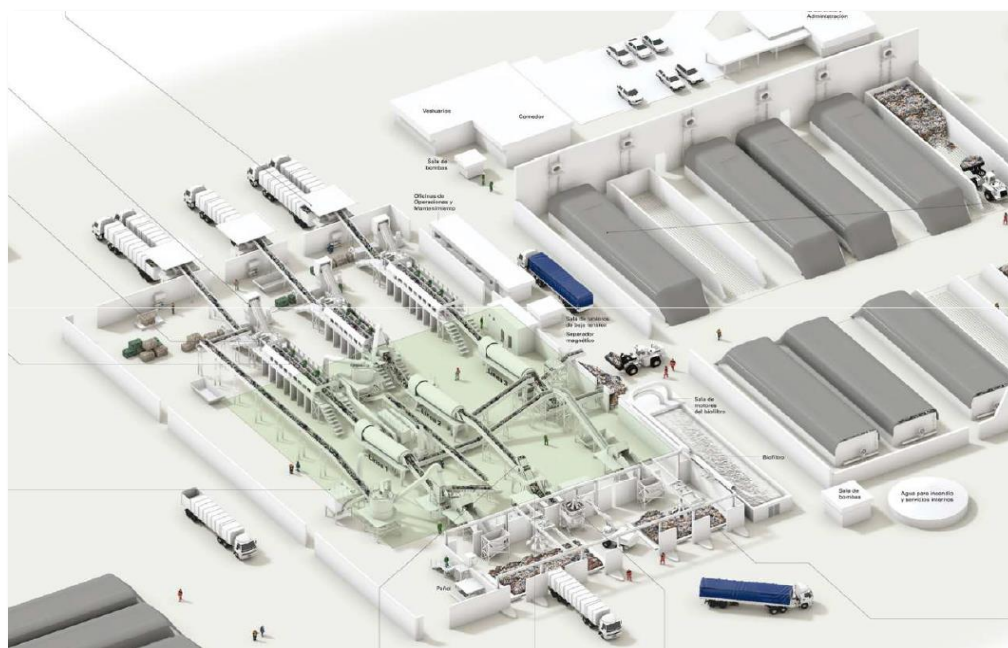


Gráfico 11: Layout de la planta TMB (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

## I. INGRESO A PLANTA

La planta MBT estará en operación dieciséis (16) horas, representando dos (2) turnos diarios.

La planta contará con el ingreso de los camiones con residuos sólidos urbanos y los vehículos que comprarán el producto terminado.

Los camiones con residuos sólidos urbanos que ingresan a la planta vendrán de las ciudades de Zarate y Campana.

Una vez haya cumplido con los requisitos para el ingreso establecidos y haya sido pesado, se le informará al camión que deberá ingresar a la planta MBT. A su ingreso deberá enseñar el boleto de pesado para que sea registrado su ingreso a la planta y vigilancia le informará en cual portón deberá descargar.

El camión deberá seguir la señalización dentro de la planta hasta llegar a la zona de descarga de camiones donde se le autorizó a realizar la descarga. Una vez el camión haya descargado por completo se retirará de la zona de

descarga y procederá a salir donde se registrará que se descargó los residuos dentro de la planta MBT.

Durante la operación se monitoreará que las Tn ingresadas no supere la capacidad máxima de recepción de la planta, que equivale a 1000 Ton/día.

## II. RECEPCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Los camiones autorizados a descargar deberán estacionarse de culata al portón donde les fue autorizado. Una vez se hayan posicionado procederán a descargar los RSU, los cuales caerán en las fosas y una vez termine el camión se retirará.

## III. CARGA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS AL PROCESO DE SELECCIÓN

Se contarán con dos fosas y dos pulpos electromecánicos uno para cada fosa. Una de las fosas alimentará dos líneas de las tres líneas de separación.

Los RSU descargados dentro de la fosa, serán descompactados con ayuda del pulpo electromecánico, el cual deberá agarrar y liberar hasta lograr soltar los residuos.

Descompactados los residuos, se irán seleccionando y volcándolos a cada una de las tolvas de las líneas, depositando los residuos voluminosos y de gran peso en cajas roll off que estarán a uno de los costados de cada fosa.

Dentro de los residuos que no podrán ingresar a la etapa de clasificación y selección se encontrarán:

- Ramas
- Gomas
- Calefones
- Hierros de gran tamaño
- Escombros
- Colchones
- Entre otros elementos que no puedan ingresar al sector de separación por su gran tamaño y peso.



Los residuos ingresados a las tolvas serán llevados por las cintas de transporte hasta los rompe bolsas, que se encargará de romper las bolsas sin estropear el contenido de las mismas.

#### IV. TRATAMIENTO MECANICO Y REDUCCIÓN DE VOLUMEN



Al inicio del proceso los residuos pasan a través de un triturador, el cual tiene como objetivo realizar la apertura de las bolsas, dejando expuestos los residuos para que puedan ser separados a lo largo del proceso, realizando a su vez la reducción del volumen de los objetos de mayor tamaño, sin comprometer la recuperación de los materiales reciclables, e impidiendo, de esta manera, posibles atascos de residuos a lo largo del proceso.



Cuando el rompebolsas esté en funcionamiento y encuentre algún obstáculo, este invertirá el giro tratando de liberarse. Este intento lo realizará por tres veces consecutivas. En caso de no poder liberarse la máquina contará con una alarma acústica y sonora, dando aviso al operador quien deberá disminuir la potencia de la máquina y retirar el objeto.

Una vez superada la etapa de trituración, los RSU son descargados en un alimentador provisto de un nivelador hidráulico homogenizador que permite dosificar la entrada de residuos a la etapa de tratamiento.

#### V. SEPARACION Y CLASIFICACIÓN

Los residuos después de pasar por los rompebolsas, ingresarán a través de las cintas transportadoras a los trommel, donde se separará la fracción húmeda de la seca.

Los trommel podrán separar los residuos con tamaños menores 80mm y mayores a 80mm.

Material con tamaño menor a 80mm

Los trommel contarán con perforaciones con un diámetro de 80mm, en donde pasarán los residuos con un tamaño inferior o igual a este y se deslizarán hacia las cintas en donde se retirarán los metales ferrosos (con imanes) y no ferrosos

(corriente de Eddy) y posteriormente se descargarán en la playa de fracción orgánica para ser llevados hasta el tratamiento de materia orgánica.

Material con tamaño mayor a 80mm

Los residuos que no logren atravesar este diámetro pasarán a la cinta de separación donde serán separados manualmente.

Por cada línea se contará con personal para recolectar:

- Papel
- cartón
- Vidrio
- Plástico
- Materiales ferrosos (separadores metálicos)
- Materiales no ferrosos (Separación de materiales no ferrosos Corriente de Eddy).

Los residuos seleccionados serán almacenados en recipientes separados que posteriormente serán enviados a través de una cinta transportadora hasta las prensas para formar los fardos, que serán transportados por un autoelevador hasta el sector de acopio de producto terminado.

Material Rechazado

Los residuos que no sean seleccionados para reciclaje y no haya ingresado a la zona de bioestabilizado serán considerados como producto rechazado y serán conducidos a través de las cintas transportadoras hasta las cajas roll off las cuales serán llevadas hasta el relleno sanitario para su disposición final.

Cada línea contará con dos cajas roll off, y contarán con una cinta reversible los cual permitirá que sean llenadas una a la vez y evitar tiempos muertos.

## VI. PROCESO DE BIOESTABILIZACIÓN

Se contará con 12 túneles de bioestabilización con una capacidad de 2 días cada uno, que equivalen a 614 toneladas aproximadamente, 307 toneladas/día.

Cada túnel contará un sistema de ventilación que garantizará la cantidad de oxígeno suficiente que evitará el volteamiento de la fracción orgánica y por consiguiente la generación de olores y contará con un constante monitoreo de temperatura, humedad relativa y oxígeno para garantizar el ambiente necesario para producir el material bioestabilizado.

Se utilizará un cargador frontal para llenar con la fracción orgánica el túnel que se encuentre habilitado en ese momento. La fracción orgánica deberá encontrarse dentro de los túneles aproximadamente 3 semanas; una vez se cumpla dicho tiempo, la misma será trasladada hasta el galpón de trituración donde será volcada en la fosa de la cinta que la transportará hasta el triturador, con el objetivo de obtener un material con tamaño homogéneo para posteriormente ser utilizado como primer estrato de la cobertura final del relleno sanitario.

El material triturado bioestabilizado será trasladado en camiones roll-off hasta el sector de acopio de material cobertura del relleno sanitario.

#### i. Secuencia de llenado de los túneles de bioestabilización

La fracción orgánica que salga del proceso clasificación y separación será llevada hasta el túnel de bioestabilización que este habilitado y se mezclará con los residuos de material vegetal que ha sido triturado previamente en el sector de trituración de material vegetal.

Una vez terminado el día de trabajo se procederá a cerrar el túnel con la membrana GORE TEX y se ajustará la misma al piso con el material para sellado y a las paredes garantizando el sellado del túnel y conservar las condiciones ambientales requeridas en el proceso. Los días siguientes abrirá nuevamente y hasta llegar a su capacidad.

Posteriormente, se cerrará hasta cumplir con los días de almacenamiento para lograr el material bioestabilizado. Una vez se cumpla la capacidad de túnel se procederá a llenar otro.

#### ii. Monitoreo los túneles de bioestabilización

Cada uno de los túneles contará con monitoreo de oxígeno, humedad relativa y temperatura que serán controlados a través de un PLC observándose los detalles en el equipo que se encontrará en las oficinas del supervisor de la planta. Las sondas estarán colocadas en cada uno de los túneles enviando señales al PLC el cual activará la ventilación cuando las condiciones de oxígeno, temperatura y humedad relativa se encuentre por debajo de los límites programados.

## VII. ALMACENAMIENTO DE FARDOS

Los fardos serán acopiados por tipo de material, garantizando un fácil proceso de búsqueda y carga del producto.

El sector estará delimitado como área de carga y de almacenamiento.

Solo podrá estar cargando un vehículo a la vez el cual irá avanzando de acuerdo a lo que vaya a cargar.

Existirá un auto elevador en el sector que se encargará de llevar los fardos hasta el camión y otro que se encargará de acomodarlos en el sector.

El auto elevador a utilizar tendrá una capacidad de 2000kg y estará provisto de clamps para trasladar fardos.

## VIII. OTROS CONTROLES

### ◆ **Control de Olores**

Como medidas de mitigación de la generación de olores se tendrán los siguientes mecanismos:

#### **Sistema de Desodorización:**

Este sistema aspirará los olores emanados en el sector de recepción de residuos sólidos urbanos, estará integrado por un sistema de aspiración conduciendo el aire hasta un biofiltro y teniendo un recambio de aire de 5 veces por hora. El biofiltro es una planta de tratamiento de contaminantes del aire, que utiliza la acción de algunas cepas de microorganismos contenidos en un material filtrante. El flujo de aire ingresará de abajo hacia arriba a través del lecho filtrante (material orgánico), y se generará en la superficie una delgada capa de microorganismos, llamados biofilms. Los microorganismos en el biofilm, metabolizarán los contaminantes contenidos en el aire que entra produciendo una reacción de oxidación. El material orgánico también servirá de alimento a la biomasa ofreciéndole los nutrientes esenciales.

Los productos que se generan por el proceso de la degradación serán vapor de agua, dióxido de carbono y biomasa generada por el metabolismo bacteriano

#### **Cerco vivo Perimetral y parquización:**

Se contará con un cerco vivo perimetral que permitirá desviar los vientos y reducir considerablemente la molestia causada por malos olores alrededor de

la planta. De igual forma, se contará con árboles en el sector de la oficina de control de ingreso y en el sector administrativo.

#### **Actividades de limpieza:**

Se realizará limpieza diaria y lavado de pisos en las playas de descarga de la fracción orgánica, la nave de bioestabilización y en la nave de separación.

#### **Seguimiento y medición para el control de olores:**

Se realizará un constante seguimiento y medición de los compuestos que generan olores, con el objeto de tomar medidas adicionales como aumentar el ciclo de limpieza o utilización de desinfectantes o desodorizantes en caso de ser necesario.

#### **Control de vectores y plagas**

El tratamiento de control de vectores y plagas se realizará en la oficina de control de ingreso, galpón de mantenimiento, galpón de trituración, baños y vestuarios, cocinas, oficinas, nave de separación y clasificación, nave de bioestabilización y nave de acopio de productos terminados.

El control de vectores y plagas incluirá el control de roedores e insectos

#### **Manejo y control de lixiviados**

Dentro de la planta MBT, no se contará con sistema de tratamiento de lixiviados.

Los lixiviados producto del lavado de equipos, maquinaria y pisos serán dirigidos y almacenados en una cámara.

Estos líquidos serán extraídos diariamente o de acuerdo a las necesidades expresadas por el Jefe supervisor de la planta.

Los lixiviados generados dentro de las fosas de recepción serán extraídos diariamente por un camión cisterna de y trasladados hasta el sistema de tratamiento de lixiviados.

## **6.4. AREA DE INFLUENCIA- Diagnóstico Ambiental y Línea de Base**

### **6.4.1. Diagnostico ambiental del área de influencia del proyecto**

El área de influencia se limita a la zona de obra y al lugar de disposición de los materiales extraídos durante la misma, siendo ambas áreas antropizadas.

La región en estudio corresponde al Municipio de Zárate, localizado al norte de la provincia de Buenos Aires a 90 km de Capital Federal. La superficie es de 2184 km<sup>2</sup>, siendo aproximadamente la mitad territorio insular, con una población total de 208.730 personas (Censo 2010). Limita al norte con la provincia de Entre Ríos (separados por el Río Paraná), y con los municipios bonaerenses de Baradero, San Antonio de Areco, Exaltación de la Cruz, Pilar, Escobar y San Fernando.

#### 6.4.1.1. Geología

El Delta del Paraná forma parte de la región pampeana, cuya característica principal es presentar una gran llanura constituida por acumulación, predominantemente de sedimentos de origen continental. De origen marino, sólo se presenta una franja costera litoral, con una variedad de ambientes que le otorgan gran riqueza en su biodiversidad.

El Delta del Paraná es uno de los mayores del mundo y como tal es producto del acarreo de sedimentos- principalmente limo, arena, arcilla y materia orgánica - del cauce principal, alimentado por importantes afluentes, y por el río Uruguay. Uno de los grandes afluentes aportantes de sedimentos es el río Bermejo - que lleva ese nombre debido al abundante limo que acarrea- y en segundo lugar estaría, por el material de arrastre, el Pilcomayo.

Esto quiere decir, que la materia sólida que constituye estas islas deltaicas viene, en su mayor parte, de las sierras de Bolivia y de las del noroeste argentino, y de la llanura chaco-pampeana en buena cantidad. Habría tres etapas geológicas que se sucedieron y originaron el actual delta. La primera de ellas –llamada de los bancos marinos- consistió en cinco sucesivas incursiones del Atlántico con avances de estos bancos de arena; luego sobrevino otra etapa – de los bancos fluviales- que fue el arrastre de limo y arcilla, entre otros elementos, por parte del río. La tercera fase tuvo lugar cuando se produjo la vegetación de las aguas dulces y la formación de los albardones, donde la mayoría de las islas adoptan una forma de “plato”, es decir, bordes más elevados- los albardones- que la parte central.



#### 6.4.1.2. Geomorfología

Desde el punto de vista geomórfico constituye una Planicie Loéssica, en la cual se concentra más de la mitad de la población de nuestro país. El loess (del alemán de Suiza lösch, en alemán común: Löss) son depósitos sedimentarios limosos de origen eólico.

Los procesos fluviales que actuaron y actúan en esa planicie loéssica son los que caracterizan el paisaje de la Pampa Ondulada. Es precisamente el accionar de los numerosos cursos fluviales menores que surcan la planicie loéssica los que la han modificado, generando, por erosión y deposición los valles y cañadas que la disectan. En los momentos de condiciones climáticas más benignas, como en la actualidad, el proceso eólico es menos importante, mientras que el fluvial, aunque localizado, se vuelve dominante. 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. Los factores que han controlado la evolución geomórfica de esta región en el Pleistoceno - Holoceno son: la deposición 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 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.

#### 6.4.1.3. Hidrología

El delta del Paraná se extiende desde Rosario -Victoria aproximadamente, hasta los Partidos de San Fernando y San Isidro, en la provincia de Buenos Aires. De forma triangular, posee una longitud de más de 200 km y un ancho en su desembocadura, de más de 100 Km. El delta comenzó a formarse tras el retiro del mar querandinense-platense, en el Holoceno medio, por lo que se trata de un ambiente geomorfológico reciente en formación. Según diversas estimaciones su frente crece entre 40 y 80 m por año en promedio. Si bien es muy extenso, comparativamente en la provincia de Buenos Aires solo se encuentra una parte pequeña del mismo, alcanzando su mayor desarrollo en Entre Ríos. Incluye sectores de los Partidos de San Pedro, Bardero, Zárate, Campana, Escobar, Tigre, San Fernando y San Isidro. Numerosos cursos fluviales en los que se bifurca el río Paraná se encuentran separados por las numerosas "islas" que lo conforman. Estas en realidad son las típicas planicies interdistributarias o deltaicas, formas que migran en el tiempo y en el espacio. Los brazos principales son el Paraná de las Palmas y el Paraná Guazú. Las planicies deltaicas se caracterizan por presentar zonas marginales más elevadas, conocidas como albardones y la parte central muy bajas, generalmente inundadas por los cursos superficiales y por nivel freático muy somero. En las zonas marginales, tanto en Buenos Aires, como especialmente en Entre Ríos, se han preservado remanentes de las geoformas litorales marinas y estuáricas vinculadas a la última ingresión y consideradas más arriba. Se trata de planicies de marea "querandinenses" y cordones litorales (generalmente de conchillas) de edades "platenses". La influencia del río Uruguay, importante en volumen de agua y arena es mucho menor que la del Paraná y se deja sentir más sobre la costa uruguaya. Tras la regresión Platense (Holoceno medio), el delta comenzó a progradar en el ambiente estuárico, formando lo que se denomina Delta Actual y Prodelta, localizados entre Campana y San Fernando, como depósitos de planicies interdistributarias emergentes y como barras de boca de canal y plataforma deltáica subácuea hasta la Barra del Indio. Según datos oceanográficos y de perforaciones, el sustrato del Delta del Paraná y del Estuario del Río de la Plata se encuentra labrado en sedimentos Pampeanos (Ensenadenses) y, principalmente, en la Fm. Puelches (o Formación Ituzaingó). Aguas arriba, a partir de aproximadamente Escobar y extendiéndose hacia Entre Ríos y Santa Fe, se encuentran los antiguos depósitos deltáicos.

## 6.4.1.4. Acuíferos

## DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN EL SUBSUELO

Por debajo del suelo se distinguen dos zonas con comportamientos hidráulicos diferentes (subsaturada y saturada).

La zona subsaturada, es la que se ubica inmediatamente por encima de la superficie freática y en ella coexisten los 3 estados de la materia (sólido, líquido y vapor). Posee gran trascendencia hidrogeológica, no sólo en el aspecto dinámico sino también geoquímico, pues en ella, particularmente en su franja más superficial (faja edáfica), es donde se produce la mayor incorporación de las sales solubles que caracterizan al agua subterránea de ciclo. Además, la zona subsaturada o de aireación, o no saturada, es un efectivo filtro natural frente a los contaminantes, en su recorrido descendente hacia la zona saturada, o del agua subterránea propiamente dicha.

La zona saturada, se desarrolla por debajo de la superficie freática y en ella coexisten sólo líquido (agua) y sólido (granos). También se la conoce como zona del agua subterránea propiamente dicha, pues de ella es de donde captan los pozos.

En la siguiente figura se representa la distribución del agua en el subsuelo y el detalle de cada zona.

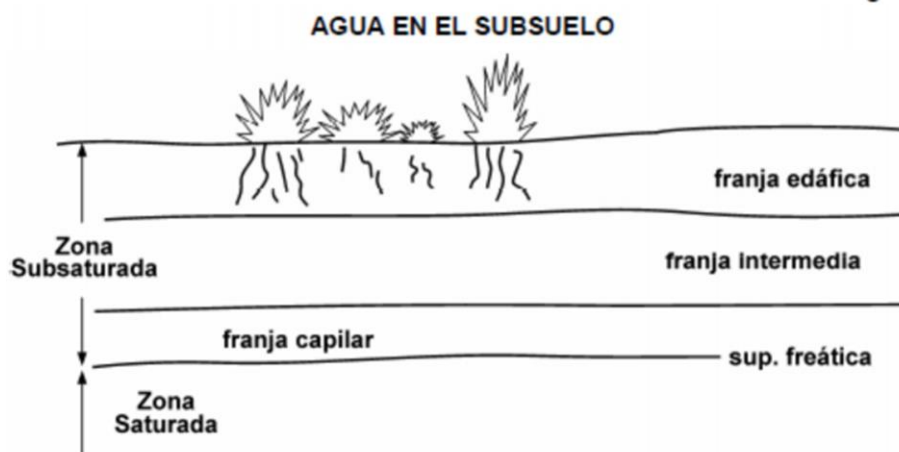


Gráfico 12: Distribución del agua en el suelo (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

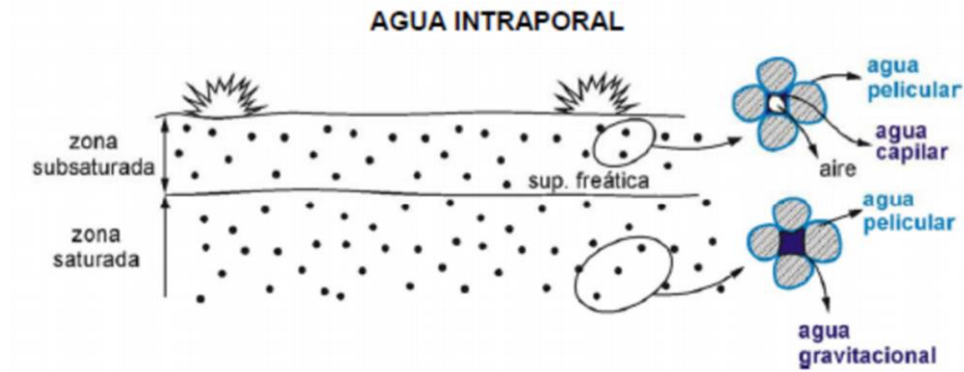


Gráfico 13: Distribución del agua en el suelo (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

## TIPOS DE ACUÍFEROS

De acuerdo a la presión hidrostática se clasifican en: libre, freático o no confinado; cautivo artesiano o confinado; semiconfinado o filtrante.

Acuífero libre:

Es el que posee una superficie hidráulica o freática, que actúa como techo del mismo, está en contacto directo con la atmósfera y por lo tanto a la misma presión. Los acuíferos libres son los más expuestos a la contaminación y por ende, los más vulnerables. Su coeficiente de almacenamiento es igual a la porosidad efectiva, con extremos entre 0,05 y 0,30. Ejemplo de este tipo de acuíferos es la sección superior del Pampeano.

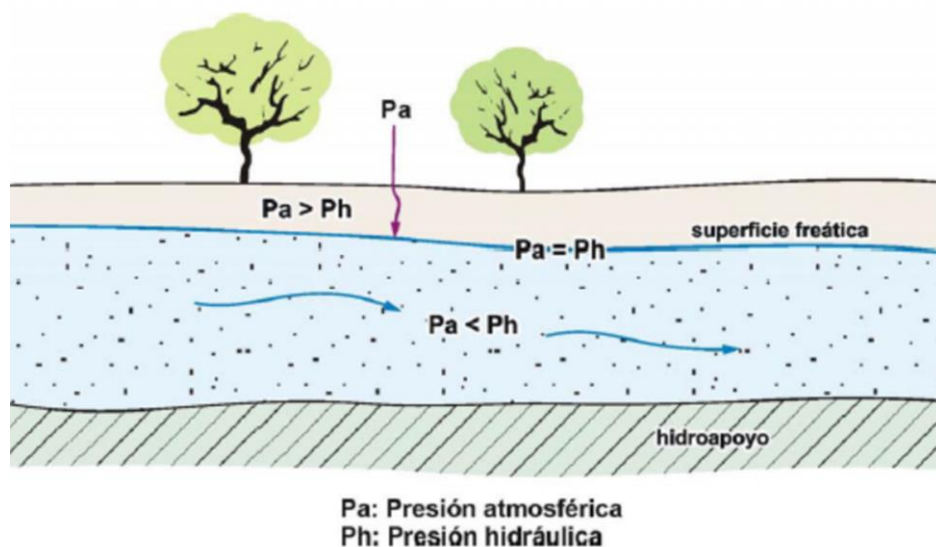


Gráfico 14: presiones subterráneas (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

Acuífero confinado

Se caracteriza pues su techo y su piso están constituidos por capas de bajas permeabilidad o “confinantes”. Por ello y por la posición de la zona de recarga, la presión hidrostática a nivel del techo del acuífero es mayor que la atmosférica. Esto hace que en los pozos que interesan a acuíferos confinados, el agua ascienda rápidamente por su interior. Si el agua alcanza la superficie topográfica al acuífero y al pozo se los llama “surgentes”; si el agua supera el techo del acuífero, pero sin emanar en superficie, se lo llama “artesiano”.

La superficie virtual correspondiente al nivel hidráulico de los acuíferos confinados se llama “superficie piezométrica”. El coeficiente de almacenamiento de estos acuíferos varía entre  $10^{-4}$  y  $10^{-5}$ . Los acuíferos confinados se recargan solamente en los sitios donde afloran y son los que poseen mayor protección natural frente a la contaminación.

En la siguiente figura se representan las relaciones hidráulicas entre un acuífero confinado y el libre sobreyacente en un ámbito de piedemonte y llanura aledaña.

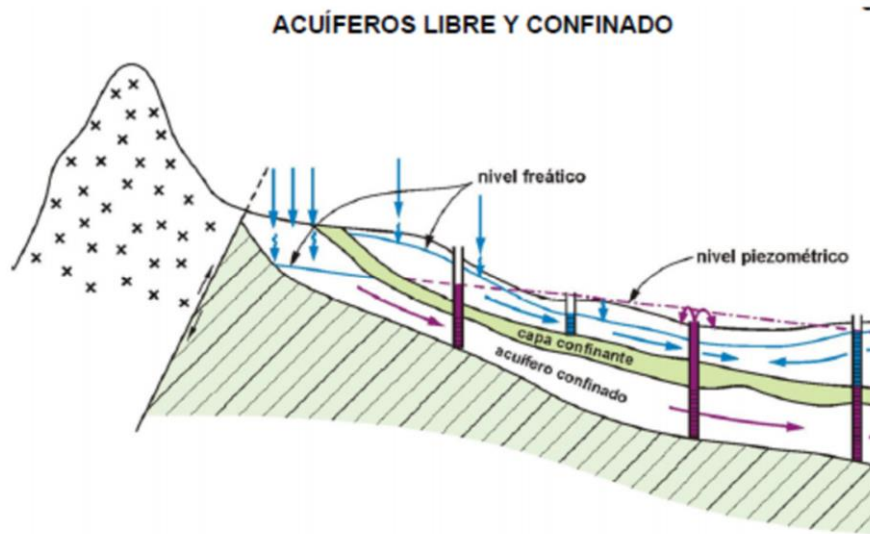


Gráfico 15: Acuífero libre y confinado (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

Como ejemplo de acuífero confinado en la Provincia de Buenos Aires, se puede señalar al contenido en la Formación Paraná, cuyo techo está constituido por arcillas plásticas de origen marino, de tonalidad verde-azulada, y su piso por arcillas rojizas de la Formación Olivos.

## ACUÍFEROS PAMPEANO Y PUELICHE

Los acuíferos Puelche y Pampeano, son los más empleados en la Provincia de Buenos Aires, y en las de Córdoba y Santa Fe. El primero también es ampliamente utilizado para regar arroz en Entre Ríos y Corrientes, donde se los denomina Acuífero Ituzaingó.

El Puelche suele aprovecharse para el abasto de agua potable en la mayoría de las ciudades y localidades ubicadas en el NE de la Provincia de Buenos Aires, que no se encuentran a la vera de los ríos Paraná y de la Plata; también se lo capta para la industria y para riego intensivo y extensivo. El Pampeano, de menor productividad y más expuesto a la contaminación, en general se capta en zonas urbanizadas de menores recursos económicos y con escasos servicios y en el ámbito rural, para el abastecimiento doméstico y del ganado.

## RECARGA Y DESCARGA

El Puelche, actúa como semiconfinado por su techo, recargándose a partir del Pampeano sobrepuesto y descargándose naturalmente en el mismo, como se aprecia en la siguiente figura.

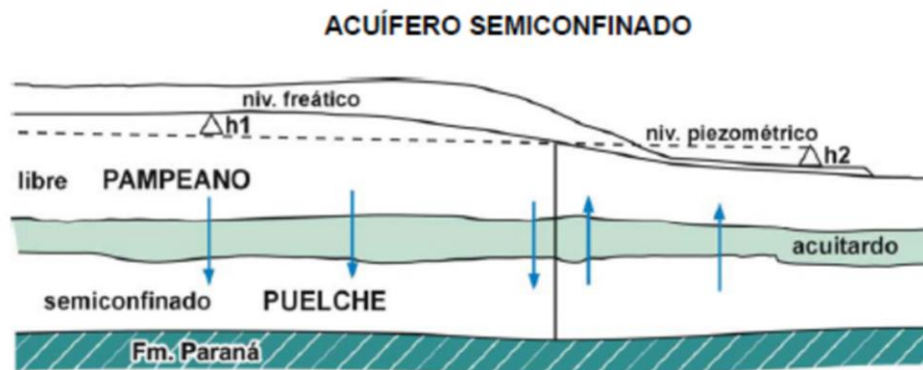


Gráfico 16: Acuífero semiconfinado (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

En la figura la extracción del Puelche generó una nueva relación hidráulica entre los dos acuíferos, cuya consecuencia más trascendente respecto a la vulnerabilidad del semiconfinado, es el descenso de su superficie piezométrica con la consecuente sobrecarga hidráulica del libre en el techo del acuitardo, lo que facilita la filtración vertical descendente y el acceso de contaminantes al semiconfinado.

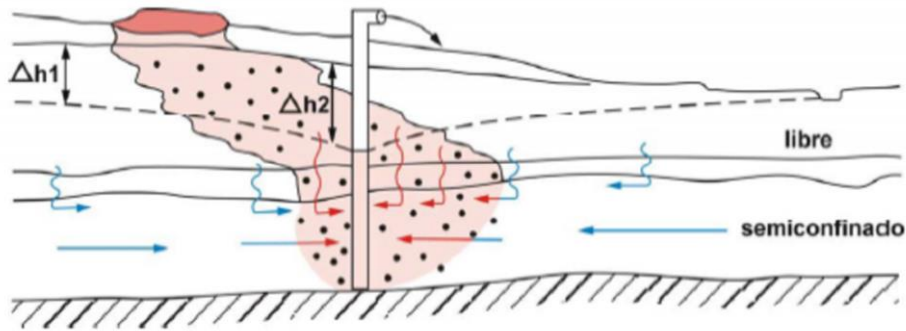


Gráfico 17: Acuífero (Roggio, R. (2011), EIA- Proyecto de tratamiento y reducción de RSU- Planta de TMB- CEAMSE)

Esta extracción fue la responsable de la contaminación del Puelche desde el Pampeano, fundamentalmente con  $\text{NO}_3$ , dado que hasta 1990, aproximadamente, el nivel piezométrico del primero estaba muy deprimido respecto al Pampeano. A partir de ese momento, la salida de servicio de un gran número de pozos que abastecían de agua potable al Conurbano y su reemplazo por agua del Río de la Plata, hizo que se fueran recuperando los niveles de ambos acuíferos, hecho favorecido en gran medida por la falta de desagües cloacales en gran parte del Conurbano. Hoy la situación es de alto riesgo en muchos partidos del Conurbano, debido al afloramiento de agua freática fuertemente contaminada.

#### 6.4.1.5. Condiciones Meteorológicas

Presenta un tipo de clima templado húmedo único gracias a la presencia de humedales. Su amplitud térmica promedio varía desde los  $22,6^\circ\text{C}$  en verano y los  $10,5^\circ\text{C}$  en invierno, con una humedad del 76%. La velocidad del viento promedio anual es de 4 Km/h donde predominan los vientos del noreste y los fuertes vientos soplan del sector suroeste (Pampero) y sureste.

#### 6.4.1.6. Flora

La vegetación dominante son las gramíneas, herbáceas, juncuales y pajonales, arbustos y especies espinosas como el Tala. En los pastizales altos las enormes cortaderas o colas de zorro, las flechillas y otros pastos dominan el paisaje con manchones de carquejas y chilcas. Allí aves semilleras como el misto y las corbatitas y muy caminadoras como el inambú común (perdiz) encuentran un sitio clave donde vivir.

Los conspicuos cuises y predadores como el hurón común se mueven en sus redes de túneles entre los pastos. En la barranca se conforman bosques

naturales de talas, acompañados de saucos, ombúes y espinillos, y son recorridos por zorzales, tacuaritas azules y pepiteros. Allí las comadreja overas y gatos monteses encuentran refugio diurno.

En la barranca se conforman bosques de talas, acompañados de sauco, ombú y espinillo, y son recorridos por zorzales, la tacuarita azul y pepiteros.

#### 6.4.1.7. Fauna

En lo que respecta a la fauna, presenta una gran biodiversidad, sobre todo en el sector islas.

En los bajos inundables se encuentra la mayor parte de las especies amenazadas: entre las aves, la pajonalera de pico recto, el espartillero enano y el burrito negruzco; y el ciervo de los pantanos entre los mamíferos. Plantas como la serrucheta, los espartillos, totoras y paja brava conforman comunidades esenciales para estas especies.

En las lagunas se dan cita varias especies de patos, gallaretas, chorlos y playeros y, en sus cercanías, el federal, el pecho amarillo común y el gavilán planeador. Bajo las aguas el elenco de peces está representado entre otras especies por tarariras, bagres y mojarra. El albardón costero conforma un ambiente propicio para la pava de monte, el boyero negro y los arañeros.

En las lagunas se dan cita varias especies de patos, gallaretas, chorlos y playeros y, en sus cercanías, el federal, el pecho amarillo común y el gavilán planeador.

Bajo las aguas el elenco de peces está representado por especies como tarariras, bagres y mojarra; mientras que en los bajos inundables se encuentran la mayor parte de las especies amenazadas que protege el área: entre ellas, aves como la pajonalera de pico recto y el espartillero enano y mamíferos como el ciervo de los pantanos.

#### 6.4.1.8. Ambiente Antrópico

La mayor parte de la población es urbana, centradas especialmente en las ciudades de Zárate y Campana, cabeceras de ambos municipios.

Ambos están incluidos en la Región Metropolitana de Buenos Aires, al poseer fluidas comunicaciones con la zona norte del Gran Buenos Aires y Capital Federal. Pero también tiene comunicación con la región mesopotámica (Ruta



Nacional 12), Norte de País (Ruta Nacional 9) y fácil conexión con otros caminos mediante la Ruta Provincial 6; como así ferrocarril (ex Mitre y ex Urquiza) y el Río Paraná. Además de su cercanía, que favorece el transporte y el intercambio de servicios, ambos centros urbanos principales poseen una evolución histórica y matriz económica similar, por lo que la región adquiere características de aglomerado urbano, (llamado coloquialmente “Zárate – Campana”) con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) clasificado como “alto”. La región posee importantes actividades agrícolas, con producción de cultivos intensivos, ganadería, frutales (en especial cerca de la localidad de Lima, en Zárate) y pesca (islas del delta), y también destacan las actividades de servicios (bancarios, comerciales, educativos, administrativos, salud y esparcimiento) que son también utilizados por personas de municipios cercanos y sur de Entre Ríos. Los servicios de logística, portuarios y aduaneros son muy importantes, y además en la región se localizan las Centrales Nucleares de Atucha (I y II), y sede de distintas fuerzas de seguridad (Gendarmería y Prefectura Naval) y distintos organismos públicos. Pero, la región es en especial conocida por su desarrollo industrial. La evolución del área estuvo fuertemente vinculado a las industrias: frigoríficas y papeleras desde 1930, siderúrgica desde 1950 e industrias químicas desde 1970 (donde el sector urbano comenzó un crecimiento muy rápido y desordenado, llegando a duplicarse la población en 15 años). Desde la década del 1990 el sector industrial creció notablemente, con industrias alimenticias y de bebidas, petroquímicas y automotrices, lo que también significó un crecimiento de actividades asociadas (logística, energía). Gracias a la diversificación de las actividades económicas, los gobiernos municipales estiman que la población en la región alcanza las 250.000 personas, considerando también que en los últimos años se aprecia un aumento de asentamientos ilegales

#### 6.4.1.9. Ecorregiones

### DELTA E ISLAS DEL PARANÁ

Comprende los valles de inundación de los trayectos medios e inferiores de los ríos Paraná y su tributario, el Paraguay, los que recorren la llanura chaco-pampeana, encajonados en una gran falla geológica. En su tramo más austral la eco-región incluye además el delta del Paraná y el cauce del río de la Plata, los cuales ocupan un antiguo estuario marino. Representa en conjunto un paisaje de islas bajas e inundables, delimitadas por los brazos laterales y

cauces principales de los grandes ríos y extensos bajos ribereños. Por ser la fuerte acción de los ríos el principal factor modelador de toda la eco-región, puede considerársela una eco-región de tipo “azonal”, en el sentido de que sus rasgos no responden a los grandes factores continentales, como el clima y la geología, de las zonas que atraviesa. La dinámica fluvial actúa por arrastre y deposición de sedimentos acarreados por los ríos de las mesetas y montañas donde nacen.

Los picos de grandes lluvias que se producen en las cuencas ocasionan el desborde de los cauces del Paraná y el Paraguay y la inundación de las islas vecinas. La brusca disminución de la velocidad de las aguas que provocan esos desbordes produce en primera instancia la deposición del sedimento grueso sobre los márgenes del cauce. Es por este fenómeno que los bordes de isla son de material más grueso y poroso y, por eso, más elevados que su interior. Así, las islas de las terrazas de inundación, tanto como las del delta, constituyen extensas cubetas, regularmente anegadas en su interior y de bordes altos. Éstos, llamados “albardones”, son sólo superados por las inundaciones más excepcionales, por lo que representan los lugares de asentamiento de las poblaciones isleñas. La misma dinámica de las aguas forma canales de interconexión que, cortando el albardón, permiten el anegamiento o drenaje de la isla, según el nivel del río.

La presencia permanente de grandes cuerpos de agua – quietos o en movimiento – que caracteriza a esta eco-región, genera efectos climáticos locales de alta humedad ambiente y atemperamiento de los extremos de temperatura diarios y estacionales, lo que ha permitido la presencia uniforme de comunidades y especies típicas de las eco-regiones subtropicales húmedas del noreste del país, hasta latitudes templadas como la de Buenos Aires. La vegetación de la eco-región responde a un patrón de distribución típico: conforma bosques y arbustales, siempre en delgadas franjas ribereñas sobre los albardones; pajonales y pastizales en los interiores de isla sin espejo de agua abierta; comunidades hidrófilas y acuáticas sobre las riberas de ríos y canales y en lagunas del interior de islas. Los bosques están compuestos principalmente de sauce criollo, aliso del río, seibo, curupí, mataojo, laureles, arrayanes, pindó, canelón, timbó blanco e higuérón; los arbustales, de espinillo, chilcas, rama negra, duraznillo negro y sarandíes; los pajonales y pastizales de cortadera, totora, espadaña, carrizo, canutillo, pirí, y numerosas

especies más de gramíneas y ciperáceas; las comunidades acuáticas, de camalotes, juncos, irupé, pehuajó, pirí y cucharero.

La fauna es particularmente rica comparada por ejemplo con la región pampeana, a causa de las influencias biogeográficas mencionadas; la variedad de ambientes y la presencia de refugios naturales. El lagarto overo es abundante localmente, el yacaré ñato llega desde el norte hasta el Delta Superior, donde incluso nidifica. Son dominantes las aves acuáticas, presentándose una gran variedad de patos, garzas, gallaretas y especies emparentadas. La pajonalera pico recto es una especie que, en Argentina, solo fue observada en el Delta del Paraná y ecosistemas asociados. Los ambientes arbolados sustentan una población relictual de la pava de monte común, y ricas comunidades de pájaros. Entre los mamíferos, aún subsisten poblaciones importantes del coipo (o “nutria”), carpincho, ciervo de los pantanos, lobito de río y otras comunes en los Esteros del Iberá y el Chaco Húmedo. Vale destacar que esta eco-región, la importancia de una ictiofauna notable, por el tamaño y abundancia de sus representantes: el dorado, surubí, mandubiyú, bagres, pacú, boga, sábalo, tararira, etc.

## **6.5. PASIVO AMBIENTAL**

Según un estudio de flujo de residuos en Campana, la cantidad de residuos reciclados en el sitio de disposición final del Predio Concaro es de 3,67 toneladas.

La cantidad de residuos que se descargan de manera ilegal en basurales clandestinos es aproximadamente de 19,33 toneladas diarias. Lo que llega al sitio de disposición final es una cantidad de 83,71 toneladas diarias de residuos, los cuales representan solo un 77% del total de residuos generados. El predio, donde se desea ejecutar la obra de planta de TMB, nació como un Basural a Cielo Abierto. En el mismo se vertían indiscriminadamente RSU, no solo de la ciudad de Campana sino también de la ciudad aledaña de Zárate. Esto último acarrea una contaminación de napas y suelo del lugar por generación de lixiviados no tratados y la proliferación de vectores de enfermedades intrínsecos a la no gestión adecuada de RSU (Sin contar con los posibles residuos patológicos y peligrosos que pudieran depositarse por falta de control).

El predio fue clausurado varias veces por el organismo gubernamental ambiental provincial. Por este motivo, tanto el municipio de Campana como el de Zárate, se vieron en la necesidad de disponer lo RSU en el Relleno Sanitario de CEAMSE Norte 3 de la ciudad de José Leon Suarez. Esto acarrea mayores costos en impuestos municipales por la logística y la disposición de los RSU. En 2021-2022, el predio cuenta con obras de celdas impermeabilizadas y un relleno sanitario que está en prueba de uso. Esto no siendo suficiente ni satisfactorio al volumen a gestionar.

## **6.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTOS E IDENTIFICACION DE LOS ELEMENTOS DEL AMBIENTE SUCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS. RELACIÓN CAUSA Y EFECTO.**

Para la identificación de las actividades que generan impacto, se realizó una matriz del tipo cualitativa.

En ella se consideran las acciones impactantes en las etapas de construcción, funcionamiento y cierre, evaluando e identificando cualitativamente cuáles podrían generar algún impacto al ambiente.

En el siguiente cuadro se marca en rojo aquellas actividades susceptibles a los siguientes impactos:

### 6.6.1. Medio Ambiente Físico – Biológico.

#### Agua Subterránea:

Comprende el recurso en las condiciones actuales de calidad físico-química. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre el consumo y la calidad del mismo, prestando especial atención a: condiciones de calidad del recurso antes de la ejecución del proyecto y posibles focos de contaminación.

#### Suelo:

Comprende el recurso en las condiciones actuales de calidad y presencia de contaminantes. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre la calidad del mismo, prestando especial atención a: condiciones de calidad del recurso antes de la ejecución del proyecto, erosión y posibles focos de contaminación.

#### Flora:

Comprende las condiciones actuales del recurso, tanto de la flora terrestre como acuática. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre las condiciones y características actuales del mismo.

#### Fauna:

Comprende las condiciones actuales del recurso, tanto de la fauna terrestre como acuática. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre las condiciones y características actuales del mismo.

#### Aire:

Comprende el recurso en las condiciones actuales de calidad y presencia de contaminantes. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre la calidad del mismo, prestando especial atención a: niveles de polvos, niveles de ruido y gases de combustión

### 6.6.2. Medio Ambiente Social – Antrópico.

#### Olores:

Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente a la generación de olores.

#### Responsabilidad Social-Población:

Comprende la población no afectada a la ejecución del proyecto. Se analizará cómo las diferentes acciones a considerar impactarán de forma temporal o permanente sobre las condiciones del mismo prestando especial atención a: generación de puestos de trabajo, afectación por modificaciones del tránsito habitual de la zona, afectación por generación de residuos, entre otros aspectos.

### 6.6.3. Matriz de Impactos (cualitativa)

			IMPACTO AMBIENTAL						AGUA SUBTERRANEA	SUELO	AIRE	FLORA Y FAUNA	OLORES	VECTORES DE ENFERMEDADES	RESPONSABILIDAD SOCIAL
SECTOR/ ETAPA	id	TAREA	REAL												
Fase de construcción	1	Adecuación del terreno		1	1	1									
	2	Ejecución Obra Separación y clasificación de los RSU	1	1	1										
	3	Ejecución Obra Sector de Bioestabilización	1	1	1										
	4	Ejecución Sistema de desodorización biofiltración			1							1			
	5	Ejecución Obra Gestión de Aguas Pluviales	1	1	1										
	6	Ejecución Obra Sistema de recolección de lixiviados	1	1	1							1	1		
	7	Provisión de Agua	1												
	8	Movimiento Vehicular			1	1									
	9	Generación de Residuos		1								1	1		
	10	Generación de Efluentes líquidos										1			
	12	Uso de baños/vestuarios	1										1		
	13	Abastecimiento de Agua y Servicios Generales	1												1
	14	Derrame de sustancias peligrosas	1	1								1			1
	15	Incendio									1	1			1
	Fase de Operativa	16	Ingreso de camiones de RSU a la planta		1	1	1							1	1
17		Recepción: Descarga RSU en fosa										1	1		
18		Carga de RSU al proceso de selección												1	
19		Tratamiento mecánico y reducción de volumen		1	1								1	1	
20		Separación y clasificación		1										1	
21		Proceso de bioestabilización		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22		Acopio de fardos y no enfundables		1											
23		Limpieza y desodorización	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
24		Transporte (comercialización)													1
25		Actividades de oficinas y limpieza	1		1										
26		Uso de baños/vestuarios	1												
27		Uso del comedor	1												
28		Mantenimiento general de planta													
29		Mantenimiento de vehículos y maquinaria													
30		Extracción, transporte y tratamiento de lixiviados de cámaras (solo en caso de mal funcionamiento de las bombas)			1								1	1	
31		Carga de combustible													
32		Control de vectores												1	1
33	Riego y parquización	1	1	1	1	1								1	
34	Iluminación de planta										1				
35	Derrame de sustancias peligrosas	1	1								1			1	
36	Incendio									1	1			1	
Cierre de planta (Fase de abandono)	37	Desmontaje (Fase abandono)	1	1							1			1	
	38	Extracción y tratamiento de lixiviado (Fase abandono)		1								1	1	1	
	39	Restauración de paisaje (Fase abandono)		1								1	1	1	
	40	Movimientos de equipos y vehículos (Fase abandono)													
	41	Derrame de sustancias peligrosas	1	1								1			1
	42	Incendio									1	1			1

1 Acciones susceptible a generar un impacto

Tabla 7: Matriz de impactos (Elaboración propia)

Cabe destacar que algunos impactos fueron omitidos para no extender trabajo

## 6.7. METODOLOGIA Y DESARROLLO DE LA MATRIZ

### 6.7.1. Matriz de Valorización

Para lograr valorizar los impactos y así obtener el balance de cada uno, utilizaremos una matriz de valoración basada en expresiones polinómicas, apoyados en bibliografía especializada. A continuación, se detallan las expresiones utilizadas:

Importancia:

$$I = [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde los factores 3 y 2 son constantes particulares del modelo.

Las valoraciones numéricas que serán consideradas dentro de la matriz de evaluación de impactos serán:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	RANGO	VALOR DE PUNTUACIÓN.
<b>INTENSIDAD (I) - MAGNITUD</b>	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Desde la destrucción total hasta afección mínima	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 4 8 12
<b>EXTENSIÓN (EX)</b>	Se refiere al área de influencia teórica del impacto. Porcentaje de área en que se manifiesta el impacto	Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 + 4
<b>PERIODICIDAD (PR) - DURACIÓN</b>	Periodicidad con la que se genera el impacto. Es alta cuando el impacto se genera de manera continua en el desarrollo de la actividad, media cuando es regular pero no continua (periódico) y baja cuando es esporádico	Irregular o aperiódico y discontinuo Periódico Continuo	1 2 4
<b>PERSISTENCIA (PE)</b>	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el impacto desde su aparición	Fugaz < 1 año Temporal 1 - 10 años Permanente > 10 años	1 2 4
<b>MOMENTO (MO) - PLAZO</b>	Se refiere al plazo de manifestación del impacto. Ayuda al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto	Largo plazo Mediano plazo Inmediato - corto plazo Crítica	1 2 4 + 4
<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medios naturales, una vez que la acción deje de actuar sobre el medio	Corto plazo Mediano plazo Irreversible	1 2 4
<b>RECUPERABILIDAD (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (intervención de medidas correctivas)	Recuperable inmediatamente Recuperable a mediano plazo Mitigable (recuperación parcial) Irrecuperable	1 2 4 8
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>	Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste (en forma continuada o reiterada) la acción que lo genera	Simple (no produce efectos acumulativos) Acumulativo	1 4
<b>EFFECTO (EF)</b>	Se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a como se manifiesta el impacto sobre un factor, como consecuencia de una acción	Indirecto (secundario) Directo	1 4
<b>SINERGIAS (SI)</b>	Reforzamiento de dos o más efectos simples. La acción simultánea de dos o más acciones simples produce un efecto mayor a la suma de los dos acciones por separado	Sin sinergismo (simple) Sinérgico moderado Muy sinérgico	1 2 4
<b>IMPORTANCIA (IM)</b>	La importancia del impacto viene representado por un número que se deduce mediante el modelo siguiente: $I = 3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$	Irrelevante Moderada Severa Crítica	< 25 25 - 50 50 - 75 > 75

Tabla 8: Criterios de evaluación (Elaboración propia)

Una vez establecida la ponderación de los distintos factores que componen el total del medio (aire, agua, suelo flora, fauna y medio social antrópico), como se observa en la matriz de valoración, procedemos a valorar la importancia de cada una de las acciones sobre cada factor.



La clasificación de estos, según su valoración resultará:

- Serán Irrelevantes los impactos con valores de importancia inferiores a 25
- Serán moderados aquellos que presenten una importancia entre 25 y 50.
- Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 51 y 75.
- Serán críticos aquellos cuyo valor sea superior a 75.

Cada uno de los impactos a considerar será evaluado y cuantificado siguiendo un orden específico. Se detallarán en primera instancia los recursos o medios pasibles de ser impactados, luego se describirán las acciones que podrían provocar los impactos y posteriormente se valorarán de forma independiente

Id.	ACTIVIDAD	(*)	Criterios											I (impacto)	
			IN	EX	M O	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SIGNO		
1. Recurso A															
1	Acción impactante N° 1	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
2	Acción impactante N° 2	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0
3	Acción impactante N° 3	A	2	1	4	1	1	1	1	2	4	1	-1	-23	
4	Acción impactante N° 4	A	8	1	4	1	2	1	1	4	4	1	-1	-44	

Tabla 9: Cuantificación de impactos (Elaboración propia)

NOTA:

(\*) Se indicarán con una "E" aquellos aspectos en situación de emergencia, con una "N" aquellos en situación normal y con A aquellos aspectos en situación anormal.

(\*\*) Indica -1=Impacto Negativo 1= Impacto positivo

## 6.8. Resultado de la evaluación

			IMPACTO AMBIENTAL							TOTAL
SECTOR/ ETAPA	id	TAREA	AGUA SUBTERRANEA	SUELO	FLORA Y FAUNA	AIRE	OLORES	VECTORES DE ENFERMEDADES	RESPONSABILIDAD SOCIAL	TOTAL
Fase de construcción	1	Adecuación del terreno		-33	-15	-20		20		-12
	2	Ejecución Obra Separación y clasificación de los RSU	-26	-33		-20				-26
	3	Ejecución Obra Sector de Bioestabilización	-26	-33		-20	-14			-23
	4	Ejecución Sistema de desodorización biofiltración				-20	-14			-17
	5	Ejecución Obra Gestión de Aguas Pluviales	-26	-33		-20				-26
	6	Ejecución Obra Sistema de recolección de lixiviados	-26	-33		-20	-20	-23		-24
	7	Provisión de Agua	-28		-15					-22
	8	Movimiento Vehicular			-15	-25				-20
	9	Generación de Residuos		-32	-18		-13	-15		-20
	10	Generación de Efluentes líquidos			-20					-20
	11	Generación de Efluentes Gaseosos								-
	12	Uso de baños/vestuarios	-28				-13			-21
	13	Abastecimiento de Agua y Servicios Generales	-27						-24	-26
	14	RNGC E I Derrame de sustancias peligrosas	-56	-55	-63				-51	-56
	15	RNGC E I Incendio			-63	-48			-51	-54
Importancia Media (no incluye situación de emergencia)			-27	-33	-17	-21	-15	-6	-24	-20
Fase de Operativa	16	Ingreso de camiones de RSU a la planta		-31	-20	-28		-36	55	-12
	17	Recepción: Descarga RSU en fosa					-46	-50		-48
	18	Carga de RSU al proceso de selección						-26		-26
	19	Operación Tratamiento mecánico y reducción de volumen		38		-28		-22	55	11
	20	Operación Separación y clasificación		38					55	47
	21	Operación Proceso de bioestabilización		38	24	27	-50	-14	55	13
	22	Operación Acopio de fardos y no enfardables		29	-24					3
	23	Operación Limpieza y desodorización	-34	38	32	23	-26	-19	55	10
	24	Operación Transporte (comercialización)							55	55
	25	Operación Actividades de oficinas y limpieza	-27			-23				-25
	26	Operación Uso de baños/vestuarios	-32							-32
	27	Operación Uso del comedor	-27							-27
	28	Operación Mantenimiento general de planta								-
	29	Operación Mantenimiento de vehículos y maquinaria								-
	30	Operación Extracción, transporte y tratamiento de lixiviados de cámaras. (solo en caso de mal funcionamiento de las		38			-24	-17		-1
	31	Operación Carga de combustible								-
32	Operación Control de vectores						13	55	34	
33	Operación Riego y parquización	-31	37	33	33			55	25	
34	Operación Iluminación de planta			-23					-23	
35	RNGC E I Derrame de sustancias peligrosas	-56	-55	-46				-51	-52	
36	RNGC E I Incendio			-48	-48			-51	-49	
Importancia Media (no incluye situación de emergencia)			-30	28	4	1	-37	-21	55	0
Cierre de planta (Fase de abandono)	37	Operación Desmontaje (Fase abandono)	-22	25	35					13
	38	Operación Extracción y tratamiento de lixiviado (Fase abandono)		25			13	13	-51	0
	39	Operación Restauración de paisaje (Fase abandono)		25	49			13	-45	11
	40	Operación Movimientos de equipos y vehículos (Fase abandono)						13		13
	41	RNGC E I Derrame de sustancias peligrosas	-55	-56	-46				-51	-52
42	RNGC E I Incendio			-48	-48			-51	-49	
Importancia Media (no incluye situación de emergencia)			-22	25	42	0	13	13	-48	3

Impacto irrelevante (menor o igual a 24)  
Impacto moderado (entre 25 y 49)  
Impacto Severo (entre 50 y 74)  
Impacto crítico (mayor o igual a 75)  
Impacto Positivo

Tabla 10: Resultados de la evaluación (Elaboración propia)

## 6.9. ANALISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Si bien la evaluación de impactos ambientales realizada dentro de los apartados anteriores incluye todos los aspectos que en mayor o menor grado serán afectados por la ejecución del Proyecto, su posterior puesta en funcionamiento y cierre, consideramos necesaria la discriminación de aquellos que resultan más significativos, entendiendo como tales a los recursos que serán afectados de forma irrecuperable o bien, aquellos que demandarán un mayor grado de control operativo. Del mismo modo, se destacarán aquellos impactos positivos generados por la realización del Proyecto.

A continuación, se puede apreciar un resumen de los recursos considerados y su valoración media para las etapas evaluadas del Proyecto:

<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>	
Recurso	Valoración Media
Aire	-21
Suelo	-33
Agua Subterránea	-27
Flora y Fauna	-17
Olores	-15
Vectores de enfermedades	-6
Responsabilidad Social	-24

<b>ETAPA DE OPERACION</b>	
Recurso	Valoración Media
Aire	1
Suelo	28
Agua Subterránea	-30
Flora y Fauna	4
Olores	-37
Vectores de enfermedades	-21
Responsabilidad Social	55

ETAPA DE CIERRE	
Recurso	Valoración Media
Aire	0
Suelo	25
Agua Subterránea	-22
Flora y Fauna	42
Olores	13
Vectores de enfermedades	13
Responsabilidad Social	-48

## 6.10. MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS, CORRECTIVAS Y POTENCIADORAS

En función a los resultados obtenidos se describirán a continuación las medidas Preventivas, Mitigadoras, Correctivas y Potenciadoras correspondientes a las actividades que generen un impacto severo o crítico. Este no exime a que se tomen otras acciones para impactos de menor valorización.

### Aire

De acuerdo con lo informado por el proyecto no implicaría emisiones provenientes de fuentes fijas; sin perjuicio de ello, se deben considerar las demás emisiones gaseosas generadas durante el proceso de compostaje. Estos pueden afectar la calidad del aire de la zona. Asimismo, se destaca que estos son totalmente controlados, estimándose que se encontrarán por debajo los límites fijados por la legislación vigente en la Provincia de Buenos Aires.

La valoración del impacto medio para este recurso, luego de las acciones analizadas, resulta ser un Impacto Negativo Moderado.

## Agua

Las tareas para desarrollarse dentro del establecimiento, y debido a la puesta en funcionamiento del Proyecto, podrían representar una fuente de generación de impactos sobre el agua subterránea, como consecuencia posibles contingencias, explotación del recurso o inadecuada gestión de residuos.

En este aspecto, la generación de residuos podrá impactar sobre el recurso como consecuencia de derrames o residuos que pudieran generar lixiviados capaces de filtrarse hasta el agua subterránea. Esta acción considerada como situación de “Emergencia” y la extensión, intensidad y periodicidad de dicho impacto obtuvo una valoración negativa severa (I=-56).

Id.	ACTIVIDAD	(*)	Criterios											I
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	SIGNO (**)	
1. AGUA SUBTERRANEA														
14	Derrame de sustancias Peligrosas	E	8	2	2	4	4	4	4	1	1	8	-1	56

Tabla 11: Cuantificación de derrame de sustancias peligrosas (Elaboración propia)

En consideración de esta valorización, en el punto 13, se describe plan de contingencia para situaciones de emergencia.

## Suelo

Durante esta etapa de ejecución de la obra, este recurso podrá verse modificado en cuanto a su forma y calidad, como consecuencia de trabajos sobre suelo natural, así como por acción de derrames de productos.

La calidad del suelo podrá verse afectada en diferentes magnitudes dependiendo de las tareas involucradas. La nivelación y la compactación de suelos representa un impacto negativo moderado, así como la ejecución de la obra civil.

Como acción preventiva, se debe desarrollar controles periódicos de las zonas de trabajo luego de precipitaciones, con el fin de asegurar que las tareas realizadas no representan un impacto en lo que hace a su escurrimiento natural.

Durante el funcionamiento del Proyecto, el impacto general es positivo, ya que se dará gestión y tratamiento a los residuos que antes se disponían en relleno sanitario. Reduciendo y reciclado parte de los residuos.

Otras actividades auxiliares, podrían representar un posible foco de generación de impactos negativos sobre el recurso suelo con un impacto moderado.

En este recurso, también fue considerado posible situación de Emergencia por derrame, concluyendo en un impacto severo.

Id.	ACTIVIDAD	(*)	Criterios										SIGNO (*)	I
			IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
35	Derrame de sustancias Peligrosas	E	8	1	4	4	4	4	4	4	1	4	-1	55

Tabla 12: Cuantificación de derrame de sustancias peligrosas en Emergencia (Elaboración propia)

En consideración de esta valorización, en el punto 13, se describe plan de contingencia para situaciones de emergencia.

## Flora y Fauna

Considerando que la zona ya se encuentra influenciada antrópicamente, debido a presencia del relleno sanitario actual, los impactos considerados en la etapa de funcionamiento y cierre no afectarán el recurso evaluado. Solo se valoriza con un impacto irrelevante en la etapa de construcción.

## Olores

Con respecto a la emanación de olores, si bien el impacto es negativo, se dispondrá un plan y mecanismo de control de olores que asegurará que este impacto no afecte al ambiente (ver punto 3.6 Fase operativa – VIII Control de Olores).

## Vectores y enfermedades

Con respecto a los vectores y enfermedades, si bien el impacto es negativo, se dispondrá un plan y mecanismo de monitoreo y control que asegurará que este impacto no afecte al ambiente (ver punto 3.6 Fase operativa – VIII Control de Olores)

La planta MBT se incluirá dentro del programa de control de vectores y Roedores, el tratamiento de control de vectores y plagas se realizará en la oficina de control de ingreso, galpón de mantenimiento, galpón de trituración, baños y vestuarios, cocinas, oficinas, nave de separación y clasificación, nave de bioestabilización y nave de acopio de productos terminados.

El control de vectores y plagas se realizará de la siguiente forma:

#### Control de Roedores:

El control de roedores será realizado en las naves de bioestabilización y separación y clasificación colocando cebos monodósicos, cuyo principio activo será bromadiolone. Los mismos serán colocados en bolsas para evitar la dispersión y preservarlos por mayor tiempo

#### Control de Insectos:

Para el control de insectos se utilizarán máquinas pulverizadoras a mochila y manuales a base de piretrinas que se aplicará en las esquinas de las naves, baños, cocinas. De igual forma serán aplicadas a las rejillas cloacales.

Como refuerzo se colocarán este mismo compuesto en gel en los diferentes lugares de las oficinas y naves.

Todos los productos para utilizar estarán aprobados por A.N.M.A.T.

#### Población (Responsabilidad Social)

Durante la obra y el funcionamiento del proyecto generará impactos positivos y negativos sobre la población, siendo los principales impactos positivos: mejora en el ambiente, control de olores y vectores y la generación de puestos de trabajo.

La valoración total media del presente recurso, considerando las acciones impactantes, ha concluido en Impacto Positivo

7. RESPONSABILIDAD SOCIAL														
16	Ingreso de camiones de RSU a la planta	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
19	Tratamiento mecánico y reducción de volumen	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
20	Separación y clasificación	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
21	Proceso de bioestabilización	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
23	Limpieza y desodorización	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
24	Transporte (comercialización)	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
32	Control de vectores	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55
33	Riego y parquización	N	8	4	4	4	1	4	1	4	4	1	1	55

Tabla 13: Cuantificación de responsabilidad social (Elaboración propia)

En este recurso, también fue considerado posible situación de Emergencia por derrame / incendio, concluyendo en un impacto severo.

7. RESPONSABILIDAD SOCIAL														
38	Extracción y tratamiento de lixiviado (Fase abandono)	A	8	4	2	4	4	4	1	1	1	2	-1	-51
39	Restauración de paisaje (Fase abandono)	A	8	1	2	4	4	4	1	1	1	2	-1	-45
41	Derrame de sustancias peligrosas	E	8	4	2	4	4	4	1	1	1	2	-1	-51
42	Incendio	E	8	4	2	4	4	4	1	1	1	2	-1	-51

Tabla 14: Cuantificación de responsabilidad social en Emergencia (Elaboración propia)

## 6.11. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) es un documento en el que se establecen los mecanismos para prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar durante las etapas de construcción y operación de la planta de tratamiento.

Los objetivos del Plan de Gestión Ambiental son:

Minimizar y mitigar los posibles impactos ambientales negativos identificados.  
 Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables.  
 Establecer los lineamientos para el desarrollo de una gestión ambiental mediante la implementación de sistemas y programas que garantizan la actividad, incluyendo el manejo de residuos y la protección de los recursos ambientales.

Programa de Seguimiento y Control Ambiental:

A continuación, se describen los objetivos tendientes a evitar o minimizar cualquier efecto que pueda perjudicar al medio ambiente natural y sociocultural de la región afectada por el alcance del mismo.

Seguimiento de las medidas preventivas, mitigadoras, correctoras y/o compensatorias.

1. Mejora continua y capacitación.
2. Identificación de áreas críticas desde el punto de vista ambiental.
3. Gestión de residuos.



Con los objetivos trazados se deberán implementar los siguientes programas de Gestión Ambiental.

### Programa I – PLAN DE MONITOREO

Con motivo de llevar un control de los principales recursos naturales que podrían verse afectados, se deberá llevar a cabo el Plan de Monitoreo propuesto a continuación:

RECURSO A MONITOREAR	PARÁMETROS	FRECUENCIA
AGUA CONSUMO BACTERIOLOGICO	Bacterias coliformes	SEMESTRAL
	Escherichia coli	
	Pseudomonas aeruginosa	
AGUA CONSUMO FISICO QUÍMICO	<b><u>Características Físicas:</u></b>	ANUAL
	Turbiedad: max. 3 NTU	
	Color: max 5 escala Pt-Co	
	Olor: sin olores extraños	
	<b><u>Características Químicas:</u></b>	
	pH: 6,5 - 8,5 pH sat $\pm$ 0,2	
	<b><u>Sustancias Inorgánicas:</u></b>	
	Amoniaco: max. 0,20 mg/l	
	Aluminio Residual (Al): max. 0,20 mg/l	
	Arsénico (As): max. 0,05 mg/l	
	Cadmio (Cd): max. 0,005 mg/l	
	Cianurio (CN): max. 0,10 mg/l	
	Cinc (Zn): max. max. 5,0 mg/l	
	Cloruro (Cl): max. 350 mg/l	
	Cobre (Cu): max. 1,00 mg/l	
	Cromo (Cr): max. 0,05 mg/l	
	Dureza total (CaCO <sub>5</sub> ): max. 400 mg/l	
	Fluoruro (F): Para los fluoruros la cantidad máxima se da en función de la temperatura de la zona, Temperatura media y máxima del año (°C)	
	Hierro total (Fe): max. 0,30 mg/l	
	Manganeso (Mn): max. 0,10 mg/l	
Mercurio (Hg): max. 0,01 mg/l		

Nitrato (NO <sub>3</sub> ): max. 45 mg/l
<b><u>Contaminantes Orgánicos:</u></b>
THM: max. 100 µg/l
Aldrin + Dieldrin: max. 0,03 µg/l
Clordano: max. 0,30 µg/l
DDT (total+isómeros): max. 1,00 µg/l
Detergentes: max. 0,50 mg/l
Heptacloro + Heptacloroepóxico: max. 0,10 µg/l
Lindano: max. 3,00 µg/l
Metoxicloro: max. 30,0 µg/l
2,4 D: max. 100 µg/l
Benceno: max. 10 µg/l
Hexacloro benceno: max. 0,01 µg/l
Monocloro benceno: max. 3,0 µg/l
1,2 Dicloro benceno: max. 0,5 µg/l
1,4 Dicloro benceno: max. 0,4 µg/l
Pentaclorofenol: max. 10 µg/l
2,4,6 Triclorofenol: max. 10 µg/l
Tetracloruro de carbono: max. 3,00 µg/l
1,1 Dicloroetano: max. 0,30 µg/l
Tricloro etileno: max. 30,0 µg/l
1,2 Tricloro etano: max. 10 µg/l
Cloruro de vinilo: max. 2,00 µg/l
Benzopireno: max. 0,01 µg/l
Tetracloro etano: max. 10 µg/l
Metil Paratión: max. 7 µg/l
Paratión: max. 35 µg/l
Malatión: max. 35 µg/l

RECURSO A MONITOREAR	PARÁMETROS	FRECUENCIA
AGUA FREÁTICA	<b><u>Físico químico</u></b>	SEMESTRAL
	Nitratos	
	Nitritos	
	Cianuros Totales	
	Hidrocarburos Totales	

Fenoles	
Nivel Estático	
Benceno	
Etilbenceno	
Xileno Tota	
Tolueno	
Arsénico	
Bario	
Cadmio	
Cobalto	
Cobre Total	
Cromo Total	
Mercurio Total	
Niquel Total	
Plomo	
Zinc Total	
PH	
Cloro libre	
Sulfuros	
S.S.E.E	
Hierro (soluble)	
Manganeso (soluble)	
Aluminio	
Boro	
Nitrógeno total	
Nitrógeno Amoniacal	
Fósforo Total	
Selenio	
<b><u>Bacteriológico</u></b>	<b>CUATRIMESTRAL</b>
Bacterias coliformes totales	
Escherichia Coli	
Pseudomonas Aeruginosa	
Sólidos sedimentables en 10 Min	
Sólidos sedimentables en 2 hs	
S.S.A.M	
Temperatura	
PH	

	D.B.O	
	D.Q.O	
	Nitrógeno orgánico	
	Plaguicidas organoclorados	
	Plaguicidas organofosforados	

RECURSO A MONITOREAR	PARÁMETROS	FRECUENCIA
SUELO	Nitrógeno Amoniacal	ANUAL
	Nitratos	
	Sulfatos	
	Hidrocarburos Totales	
	PH	
	Carbono orgánico Total	
	Sulfuros	
	Aceites y grasas	
	Benceno	
	Etilbenceno	
	Xileno	
	Tolueno	
	Nitrógeno Total Kjeldahl	
	Plomo	
	Hierro	
	Manganeso	
	Niquel	
	Mercurio	
Zinc		
Cromo		
Bario		
RECURSO A MONITOREAR	PARÁMETROS	FRECUENCIA
EFLUENTE GASEOSO	Co (ppm)	SEMESTRAL
	Nox (ppm)	
	NO (ppm)	
	PM 10 (ppm)	

	PM2,5 (ppm)	
	SO2 (ppm)	
	CO2 %	
	TEMPERATURA DE GASES (°C)	
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>	Co (ppm)	<b>ANUAL</b>
	Nox (ppm)	
	NO (ppm)	
	PM 10 (ppm)	
	SO2 (ppm)	

<b>RECURSO A MONITOREAR</b>	<b>PARÁMETROS</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>LIXIVIADOS</b>	Mismos parámetros que freáticos	<b>SEMESTRAL</b>
<b>RUIDO AL VECINDARIO</b>	Decibeles para determinar ruido molesto en el perímetro del predio	<b>ANUAL</b>
<b>VECTORES Y PLAGAS DE INTERES SANITARIO</b>	Insectos (moscas y larvas) y roedores	<b>MENSUAL</b>

También se deberá llevar a cabo fumigación de moscas con un período quincenal y aplicación de cebos raticidas con un período mensual.

Para la realización de las tareas de fumigación, aplicación de cebos y monitoreos especificados anteriormente, se contratarán con empresas y laboratorios habilitados. Además, se deberá llevar una carpeta con los análisis realizados, bajo la frecuencia adecuada y evaluando la totalidad de los parámetros que se consideren relevantes para dichos estudios.

## Programa II– PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La planta TMB solo tratará residuos sólidos urbanos. Los residuos considerados peligrosos o especiales que pudieran generarse por tareas de mantenimiento de máquinas y equipos o derrames de hidrocarburos de estos últimos, incluyendo vehículos dentro del predio, serán depositados en cestos de color negro debidamente identificados del tipo de residuo a contener y con barreras antiderrames. Estos últimos serán retirados por empresas debidamente habilitadas por organismo gubernamental, con entrega de manifiestos de transporte y posterior paracertificado de tratamiento del residuo para su trazabilidad.

Para la gestión de los RSU, se llevará a cabo la siguiente operatoria:

La planta contará con el ingreso de los camiones con residuos sólidos urbanos. Estos deberán presentar la documentación que acredite su rol y habilitación para hacerlo. Se pesará para controlar tara y posterior cantidad de RSU.

El camión deberá seguir la señalización dentro de la planta hasta llegar a la zona de descarga de camiones donde se le autorizó a realizar la descarga. Una vez el camión haya descargado por completo se retirará de la zona de descarga y procederá a salir donde se registrará que se descargó los residuos dentro de la planta MBT.

En el caso de los vehículos que compran el producto terminado, ingresarán por el acceso principal del relleno sanitario y procederán a ser pesados vacíos, utilizando ese peso como tara y con la boleta de ingreso pasará a la planta MBT, donde esperará la autorización para ingresar el vehículo hasta la nave de acopio de material terminado donde será cargado. Los vehículos deberán respetar las medidas de ingreso y sentidos de circulación de la planta.

Los camiones autorizados a descargar deberán estacionarse de culata al portón donde les fue autorizado. Una vez se hayan posicionado procederán a descargar los RSU, los cuales caerán en las fosas y una vez termine el camión se retirará.

Los RSU descargados dentro de la fosa, serán descompactados con ayuda del pulpo electromecánico, el cual deberá agarrar y liberar hasta lograr soltar los residuos.

Descompactados los residuos, se irán seleccionando y volcándolos a cada una de las tolvas de las líneas, depositando los residuos voluminosos y de gran peso en cajas roll off que estarán a uno de los costados de cada fosa.

Dentro de los residuos que no podrán ingresar a la etapa de clasificación y selección se encontrarán:

- Ramas
- Gomas
- Calefones
- Hierros de gran tamaño
- Escombros
- Colchones
- Otros elementos que no puedan ingresar al sector de separación por su gran tamaño y peso.

Los residuos ingresados a las tolvas serán llevados por las cintas de transporte hasta los rompebolsas, que se encargará de romper las bolsas sin estropear el contenido de las mismas.

Cuando el rompebolsas esté en funcionamiento y encuentre algún obstáculo, este invertirá el giro tratando de liberarse. Este intento lo realizará por tres veces consecutivas. En caso de no poder liberarse la máquina contará con una alarma acústica y sonora, dando aviso al operador quien deberá disminuir la potencia de la máquina y retirar el objeto.

Los residuos después de pasar por los rompebolsas, ingresarán a través de las cintas transportadoras a los trommel, donde se separará la fracción húmeda de la seca.

Los trommel contarán con perforaciones con un diámetro de 80mm, en donde pasarán los residuos con un tamaño inferior o igual a este y se deslizarán hacia las cintas en donde se retirarán los metales ferrosos (con imanes) y no ferrosos (corriente de Eddy) y posteriormente se descargarán en la playa de fracción orgánica para ser llevados hasta el tratamiento de materia orgánica.

Los residuos que no logren atravesar los trommel pasarán a la cinta de separación donde serán separados manualmente.

Por cada línea se contará con personal para recolectar:

- Papel
- Cartón
- Vidrio
- Plástico
- Materiales ferrosos (separadores metálicos)
- Materiales no ferrosos (Separación de materiales no ferrosos- Corriente de Eddy)

Los residuos seleccionados serán almacenados en recipientes separados que posteriormente serán enviados a través de una cinta transportadora hasta las prensas para formar los fardos, que serán transportados por un autoelevador hasta el sector de acopio de producto terminado.

Los residuos que no sean seleccionados para reciclaje y no haya ingresado a la zona de bioestabilizado serán considerados como producto rechazado y

serán conducidos a través de las cintas transportadoras hasta las cajas roll off las cuales serán llevadas hasta el relleno sanitario para su disposición final. Cada línea contará con dos cajas roll off, y contarán con una cinta reversible los cual permitirá que sean llenadas una a la vez y evitar tiempos muertos.

### Programa III– PLAN DE CAPACITACIÓN

La planta contará con un plan de capacitación ambiental destinado a promover la formación ambiental de aquellas personas implicadas en la gestión y operación de las instalaciones de la planta TMB para cumplir con el compromiso de “conducir sus actividades de manera que se minimicen los impactos ambientales asociados a sus procesos, instalaciones y servicios”.

Los temas principales (los cuales pueden ser ampliados y agregados otros) considerados son:

- Gestión de las emisiones a la atmósfera.
- Gestión de las aguas residuales.
- Gestión de los residuos sólidos y líquidos.
- Gestión de los suelos, relleno sanitario y basural a cielo abierto.

Asimismo, se crearán procedimientos ambientales operativos que apliquen a las actividades a desarrollar. Los trabajadores de la planta tendrán la instrucción de estos, según la tarea a desarrollar.

Los Procedimientos contendrán Principios Ambientales, comunes a todos los ámbitos de la actividad operativa, tales como:

- Aplicar criterios de ahorro de recursos energéticos y materiales auxiliares, como forma más directa de reducir las emisiones asociadas a su empleo.
- Identificar, evaluar y minimizar los riesgos ambientales significativos de las instalaciones, tanto los derivados de operaciones presentes como de los nuevos proyectos e instalaciones. En general, no debe diferirse la adopción de las medidas preventivas o correctoras de la contaminación con el fin de evitar futuras contingencias.
- Tender a la reducción de las emisiones contaminantes en consonancia con las exigencias del entorno y el objetivo básico de controlar los



riesgos ambientales. Dar prioridad a la prevención y reducción en origen de las emisiones antes que a su corrección posterior.

#### Programa IV– SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El establecimiento deberá contar con un Servicio de Seguridad y Salud Ocupacional interno, el cual será dirigido por profesionales y técnicos capacitados específicamente en la actividad a desarrollar, con el objetivo de implementar y ejecutar todos los programas sobre esta materia, considerando para ello lo establecido en la Ley Nacional 19.587 Decreto Reglamentario 351/79, Decreto 911/96, normas internacionales, políticas y recomendaciones

Se implementa una metodología de trabajo en Seguridad y Salud Ocupacional comprende:

- Identificación de los peligros emergentes de la realización de cada una de las tareas.
- Evaluación de los riesgos correspondientes a los peligros identificados.
- Determinación de las medidas de prevención a adoptar para control de los riesgos.
- Elaboración de un plan de acción para llevar a cabo las medidas determinadas para el control de los riesgos
- Inspección sistemática de la ejecución de las tareas para verificar el cumplimiento de las medidas de control correspondientes a cada tarea.
- Registro sistemático de las inspecciones.
- Análisis de los desvíos detectados y adopción de medidas correctivas.

Todas las acciones a implementar se consignan en un Plan Anual, el cual contiene:

- Reuniones del Comité de Seguridad, con la participación de todos los sectores de la empresa y la representación de los trabajadores.
- Establecimiento de objetivos específicos y mensurables para medir el resultado de acciones proactivas en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Fijación de metas para los índices de siniestralidad, índices de frecuencia, de gravedad y de incidencia.

- Investigación de incidentes asegurando la participación de jefes y/o supervisores y representantes de los trabajadores.
- Capacitación a todo el personal, en todos los niveles de responsabilidad de la empresa.
- Realización de prácticas de control de incendio, derrames y simulacros de evacuación.
- Control de la salud de los trabajadores mediante la realización de exámenes médicos periódicos con la ART y acciones proactivas del Servicio Médico de la planta, por ejemplo, campañas de vacunación.
- Medición y control del riesgo en el ambiente laboral como contaminantes en el aire, iluminación, ruido, puesta a tierra, aparatos sometidos a presión, análisis de agua.
- Inspecciones de seguridad, programadas y no programadas, para verificación del desempeño del personal en Seguridad y Salud Ocupacional al realizar sus tareas.
- Plan de auditorías externas en materia de Seguridad y Salud Ocupacional.

## Programa V– PLAN DE CONTINGENCIAS

Ante las posibles contingencias que puedan llegar a presentarse durante la operación de la planta MBT, deberán ser manejadas de acuerdo a procedimientos a ser establecidos

Los procedimientos para implementar son los siguientes:

Parada de planta: Se aplicará cuando ocurran eventos como:

- Acumulación de residuos sin clasificar por rotura de cinta transportadora o equipos fijos
- Acumulación de residuos sin clasificar por rotura de equipos móviles (Camión porta contenedores, palas cargadoras, autoelevador).
- Acumulación de Residuos Sólidos Urbanos por corte de energía.
- Detección de entidades y elementos no permitidos (partes o cuerpo entero de seres vivos, armas de fuego, residuos patológicos, entre otros que no sean considerados RSU)

Plan de evacuación: Será implementado cuando ocurra accidentes o incidentes dentro de los cuales se encuentran:

- Accidentes o incidentes que afecten la salud
- Explosiones
- Incendios

Plan de emergencia: Será implementado cuando ocurra incidentes que puedan afectar a las personas o al medio ambiente dentro de los cuales se encuentran:

- Explosiones
- Incendios
- Inundación
- Derrames de sustancias peligrosas

## **6.12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO TMB**

De la observación de la Matriz de valoración, correspondiente a la Etapa de Construcción, se verifica la afectación del medio natural en esta etapa, aunque los impactos son en su mayoría transitorios y de baja intensidad y extensión. Se reitera que el proyecto tiene como finalidad primaria la reducción de los volúmenes a disponer de Residuos Sólidos Domiciliarios. Por otra parte, los subproductos de la fase de operación, tal como los líquidos lixiviados, recibirán tratamiento adecuado en planta de depuración de estos efluentes, así como las emisiones de gases, que son totalmente controlados, estimándose que se encontrarán por debajo los límites fijados por la legislación vigente en la Provincia de Buenos Aires.

Debido además de que se trata de un proyecto diseñado de acuerdo con normas de seguridad e higiene laboral, que prevé, junto con mecanismos de seguridad para su operación, la implementación de un Plan de Monitoreo, que generará un impacto positivo para la fase de funcionamiento.

Los resultados de este estudio, sumados a las características del proceso a instalar, indican que **su instalación implica un impacto positivo sobre el medio ambiente del área de implantación y su entorno.**

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Malpartida, A. R. 2022. Fichado bibliográfico.
2. Malpartida, A. R. 2022. Bases para el trabajo final integrador.
3. Caivano, J. L. 1995. Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación. Editorial Arquím: 139 pp, Buenos Aires.
4. Defensoría de la Provincia de Buenos Aires. Informe basurales a cielo abierto. La problemática en la Provincia de Buenos Aires. Recuperado de <https://www.defensorba.org.ar/pdfs/informes-tecnicos-upload-2019/informe-basurales.pdf>
5. Dr. Ing. Falcó, A. 2021. Informe sobre basurales a cielo abierto en Zárate, 2021. Recuperado de <https://fundacion-enlaces.org/wp-content/uploads/2021/12/informe-relevamiento-de-microbasurales-Zarate-2021.pdf>
6. Gobierno de la ciudad de Buenos Aires. Recuperado de <https://buenosaires.gob.ar/educacion/escuelas-verdes/recorre-el-complejo-ambiental-norte-iii/disposicion-final-de-los-residuos-solidos-urbanos>
7. Mavropoulos, A. 2015 El caso de los basurales. Recuperado de <http://www.iswa.org/media/publications/knowledge-base/>
8. Ley N° 13592/2006. Gestión integral de residuos sólidos urbanos (2006)
9. Decreto Reglamentario 1215/10. Reglamentación de la ley 13592, Gestión Integral de Residuos Sólidos urbanos (2010)
10. Apuntes y presentaciones de la materia de Residuos Sólidos Urbanos, UTN (2022)