PROYECTO:

"GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RECEPCIÓN, SEGREGACIÓN, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN FINAL Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EN EL RELLENO SANITARIO DE CATEURA".

Proponente:

Municipalidad de la Ciudad de Asunción

Estudio de Impacto Ambiental y Social preliminar

Finca Nª: 35.660

Ms.C **C**arlos **E**duardo **S**amudio **D**omínguez

Ing. Civil e Industrial

Especialista en Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental

Reg. SEAM I 62

AÑO 2023

INDICE

1. INTRODUCCION 3
1.1 ANTECEDENTES 3
1.2 EL PROYECTO 4
1.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA. 4
2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR 5
2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
3. MARCO PÚBLICO LEGAL Y JURÍDICO 7
3.1 CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS 7
4. EL PROYECTO 10
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
5. METODOLOGÍA 45
5.1 GENERALIDADES 45
5.2 TERMINOLOGÍAESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL PRELIMINAR "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RECEPCIÓN, SEGREGACIÓN, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN FINAL Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EN EL RELLENO SANITARIO DE CATEURA" 47
5.3 TIPOLOGIA DE LOS IMPACTOS 50
5.4 METODOLOGÍA APLICADA 53
5.5 . RESUMEN GENERAL 58
6. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 58
6.1 ÁREA DE ESTUDIO 58
6.2 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA 59
6.3 AREA DE INFLEUNCIA INDIRECTA 61
El Área de Influencia Indirecta (AII) está referida fundamentalmente al aspecto físico y socio-económico. Se ha considerado un radio de 1000 m. 61
7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 61
7.1 ELEMENTOS ADYACENTES 61
7.2 Breve descripción 61
8. EVALUACIÓN AMBIENTAL 66
8.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO POTENCIALMENTE IMPACTADOS. 66
8.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO 68
8.3 IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERARAN POR LAS OPERACIONES DEL RELLENO SANITARIO EN LINEAS GENERALES SON: 70
9. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA POR LAS ACCIONES REALIZADAS. (FUENTE GENERADORA) 71
10. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA. (FUENTE GENRADORA) 76
11. IMPACTOS DEL PROYECTO Y FACTORES DEL MEDIO – ELABORACION Y EVALUACIÓN DE MATRICES 78
12. CRITERIOS DE EVALUACION 80
Medio físico 80
Medio biótico 80
CONCLUSIONES 83
13. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL 84
13.1 PLAN DE SEGURIDAD 84
14. PLAN DE MONITOREO O VIGILANCIA AMBIENTAL 90
14.1 RUTINA DE MONITOREO 91
El monitoreo ambiental deberá ser realizado en forma específica sobre los siguientes aspectos: 91
15. RECOMENDACIONES GENERALES 94
16. BIBLIOGRAFIA 95

1. INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental y Social es el Proyecto "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RECEPCIÓN, SEGREGACIÓN, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN FINAL Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EN EL RELLENO SANITARIO DE CATEURA". El Proponente del Proyecto es la Municipalidad de la Ciudad de Asunción.

El presente Estudio de Impacto Ambiental y Social es puesto a disposición del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible para que la misma se dicte en relación a la Declaración de Impacto Ambiental en el marco de la legislación vigente, Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y sus Decretos Reglamentarios N°453/13 y N° 954/13 y para tal efecto se ha contratado los servicios del Consultor, Ing. Carlos Samudio con Reg. MADES I-62 para la elaboración del mismo.

Las plantas de recuperación de residuos sólidos se utilizan para procesar los RSU de tal forma que se facilita la recuperación de fracciones valorizables. Pueden ser plantas únicamente diseñadas para la recuperación o instalaciones construidas en combinación con estaciones de transferencia, como en este caso. En el caso de estaciones de transferencia los residuos sobrantes se cargan en contenedores/vehículos de transporte con destino a un relleno sanitario.

Como regla general se aplica, que un transporte de más de una hora haría recomendable la instalación de una estación de transferencia, sin embargo, dependiendo de otros criterios, como la ubicación de los recuperadores, se puede justificar una estación de transferencia también en casos con menores distancias.

En la planta de recuperación de residuos se pueden aceptar los RSU mezclados, en el área de influencia del proyecto actualmente todos los RSU se recolectan mezclados, y el sistema de recuperación puede ser manual o/y mecanizada.

La recuperación de los residuos lo realizan en nuestro país los gancheros/recuperadores que, no pertenecen a las empresas de aseo urbano, ni a empresas privadas y son generalmente asociaciones de personas de escasos recursos que generan una fuerza laboral como consecuencia de las condiciones socioeconómicas del país. La recuperación manual en el relleno sanitario es realizada en el país por ellos y tiene un costo social muy alto por las condiciones de trabajo y esto seguirá así hasta que surjan fuentes alternativas de trabajo para los recuperadores. También debe tenerse en cuenta que, si bien los recuperadores constituyen un serio problema de orden social, su único modo de subsistencia es la ejecución de esa

actividad y no puede ser eliminada, sino mejorada presentándoles opciones viables más seguras y saludables.

Ante el cierre del relleno sanitario de Cateura se estableció la necesidad de dar soluciones a problemáticas identificadas, como ser el traslado de los residuos sólidos hasta un relleno sanitario y la necesidad de continuidad de las actividades de los gancheros que trabajan en el relleno sanitario, por lo cual se define el proyecto en análisis.

1.2 EL PROYECTO

Nombre del proponente MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN

Nombre del Proyecto	"GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RECEPCIÓN, SEGREGACIÓN, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN FINAL Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EN EL RELLENO SANITARIO DE CATEURA"
Representante Legal	Oscar Rodríguez
Distrito	Asunción - Capital

1.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El Proyecto se encuentra localizado en el Relleno Sanitario de Cateura del Bañado Sur, Barrio Yukyty, Distrito Santa María de la Asunción de la ciudad de Asunción, en el sector del MODULO 1 del relleno sanitario. El área del predio a ser destinado a la Planta Recuperadora de Residuos Sólidos se localiza en el extremo este.

Su posición geo-referenciada es la siguiente:

- 435412.00 m E
- 7198614.00 m S

IMAGEN I: MAPA DE UBICACIÓN. Fuente: Google Earth 2023

2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRELIMINAR

El Estudio de Impacto Ambiental y Social es un instrumento de la Gestión Ambiental y Social orientado a la identificación de los posibles impactos que pudieran ocasionar las acciones operativas actuales del proyecto.

Las pautas que se deben establecer para proceder a la realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), son aquellas que permitan a los responsables de la implementación de las medidas minimizadoras de los riesgos ambientales, disponer de un instrumento para el seguimiento de las acciones a ser consideradas en la fase de funcionamiento del proyecto.

Se establecen los lineamientos generales para desarrollar un programa de vigilancia, control y supervisión al ambiente, a fin de verificar cualquier discrepancia alarmante en relación con condiciones ambientales normales de la zona y su entorno.

Se debe tener en cuenta que las medidas que afectan al medio ambiente en un proyecto cualquiera, son normalmente de duración permanente o semipermanente, por lo que es recomendable efectuar un seguimiento ambiental a lo largo del tiempo.

2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1.1 **Objetivo General:** El propósito principal del presente reporte es satisfacer las exigencias y procedimientos establecidos en la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, y su decreto reglamentario Nº 453/13 y establecer los delineamientos a seguir para lograr una buena gestión ambiental del proyecto.

2.1.2 **Objetivos Específicos:** Realizar un Estudio que permita:

2.1.2.1 Describir las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, y sociales en las áreas de influencia del proyecto.

2.1.2.2 Describir las condiciones que hacen referencia a los aspectos operativos del proyecto.

2.1.2.3 Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar los posibles impactos y sus consecuencias en el área de influencia de la localización del proyecto.

2.1.2.4 Analizar la influencia del marco legal ambiental vigente con relación al proyecto y encuadrarlo a sus exigencias, normas y procedimientos.

2.1.2.5 Establecer y recomendar las medidas de prevención y mitigación de los impactos negativos identificados a fin de mantenerlos en niveles admisibles y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del proyecto.

2.1.2.6 Proponer un plan de monitoreo adecuado a los diferentes mecanismos de mitigación propuestos.

3. MARCO PÚBLICO LEGAL Y JURÍDICO

3.1 CONSIDERACIONES LEGISLATIVAS Y NORMATIVAS

En este Capítulo se hace un listado con un breve comentario de las instituciones que intervienen en las gestiones administrativas y operativas del proyecto, así como de las leyes y reglamentaciones a los que debe estar sujetos.

- **Secretaría del Ambiente, creada por la Ley Nº 1.561/2000, "Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente"**

Tiene el carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley Nº 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 453/13. La SEAM tiene por objeto la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional. Para la correcta implementación, seguimiento y concreción de los objetivos propuestos en la mencionada normativa jurídica se vio la necesidad de reglamentar los artículos 27, 28, 32, 33, 34,35 mediante el Decreto Nº 10579/2000.

Tanto la gestión ambiental como el ordenamiento ambiental del territorio nacional están a cargo de esta institución.

- **Ministerio de Hacienda**

Fiscaliza el sistema arancelario e impositivo que regula el movimiento de cargas, tanto de exportación como de importación. Lo realiza por medio de la Administración General de Aduanas.

- **Ministerio de Justicia y Trabajo**

Organismo encargado de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene Ambiental, creado por Decreto Ley Nº 14.390/92

- **El Instituto Nacional de Tecnología y Normalización**

Dicta las normas para diseño de este tipo de obras y regula el funcionamiento técnico de las mismas, tanto en el área de basculas como clasificación de mercaderías.

- **La Contraloría General de la República**

Como ente fiscalizador del desenvolvimiento financiero y administrativo de las operaciones realizadas por todas las instituciones del Estado Paraguayo.

- **El marco legal considerado en el presente trabajo es el siguiente:**

  - La Constitución Nacional:

    Artículo 6: de la calidad de la vida.

    Artículo 7: del derecho a un ambiente saludable.

    Artículo 8: de la protección ambiental.

    Artículo 38: del derecho a la defensa de los intereses difusos

  - Ley 1.160 Código Penal:

    Artículo 197 que establece penas para quien indebidamente ensuciara o alterara las cualidades del agua mediante el derrame de petróleo o sus derivados.

    Artículo 198 que establece penas para quien indebidamente produjera la contaminación del aire vinculada con una actividad comercial.

    Artículo 200 que establece penas para quien indebidamente procesara o eliminara en forma inadecuada cualquier tipo de desechos.

    Artículo 203 que se refiere a los hechos punibles contra la seguridad de las personas frente a riesgos colectivos.

  - Ley 1.183/85 - Código Civil:

    Artículo 2000: Se refiere al uso nocivo de la propiedad y a la contaminación

  - Ley 716/95 o Ley que establece el Delito Ecológico. Protege al medio ambiente y la calidad de vida contra cualquiera que ordene, ejecute, o por medio de su poder autorice actividades que amenace el equilibrio del sistema económico, el sostén de los recursos naturales o de la calidad de vida. En sus artículos 7º y 8º hace referencia a la contaminación de la atmósfera y de los cursos de agua respectivamente.

- Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental y el Decreto 453/13 por el cual se reglamenta la misma y el Decreto 954/13 que modifica algunos artículos del Dec. 453/13. Esta Ley en su Artículo 7º, establece cuales son a las actividades públicas o privadas sujetas a la realización de Estudio de Impacto Ambiental
- Ley Nº 42/90 que prohíbe la importación, depósito, utilización de productos calificados como residuos industriales peligrosos o basuras tóxicas y establecen las penas correspondientes por su incumplimiento.
- Resolución SEAM Nº 222/02 que reglamenta el control de la calidad de los recursos hídricos relacionados a los parámetros de vertido de efluentes.
- Ley Nº 1.100/97 de la prevención de la polución sonora, Artículos 1, 2, 5, 7, 9 y 10, estos últimos establecen los niveles máximos permisibles de ruidos.
- El Código Sanitario aprobado por la Ley Nº 836 del año 1980, se refiere a la contaminación ambiental en sus Artículos 66, 67 y 68, y al agua para consumo humano y de recreo en los Artículos 69, 72 y a los alcantarillados y desechos industriales en el Artículo 84. Se refiere igualmente a la salud ocupacional y del medio laboral en los Artículos del 86 al 89. El Código define además al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), disposiciones de contaminantes del aire, del agua y del suelo. La ley 836/80, se refiere también a la polución sonora en sus artículos 128, 129 y 130.
- Ley Nº 1.294/87 Orgánica Municipal.
- Ley N° 3239/2007 De los Recursos hídricos del Paraguay, y su Decreto Reglamentario N° 2598/2014.
- Ley N° de 7391/2017 de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Paraguay y su Decreto Reglamentario N° 7391/2017.

4. EL PROYECTO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra actualmente en etapa de diseño y readecuación, cabe destacar que no se encuentra operativo. En este estudio se considerarán los potenciales impactos ambientales y sociales generados por las fases de diseño, construcción y operación, pertenecientes al proyecto "GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, RECEPCIÓN, SEGREGACIÓN, TRANSPORTE, DISPOSICIÓN FINAL Y CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA EN EL RELLENO SANITARIO DE CATEURA"

El inmueble en donde será desarrollado el proyecto, el predio del Relleno Sanitario de Cateura, cuenta con una superficie de 45 ha aproximadamente, y el sector a ser destinado a la Planta de recuperación de residuos tiene una superficie de 3ha 3.107m2 1.556cm2 (se adjunta plano correspondiente al SIAM), e incluyendo el acceso al predio, caminos y parque temático, se tendría una superficie aproximada de 8,5 ha.

Se plantea contar con una Planta Recuperadora y Transferencia de Residuos Sólidos que seguirá operando a pesar de la clausura del Relleno Sanitario, de manera a seguir trabajando con los Recicladores conformados por pobladores del Bañado Sur bajo una modalidad nueva y diferente que contempla una organización y un modelo de gestión sustentable, eficiente y de calidad.

Además, como parte del proyecto se plantea la incorporación de un Parque Temático del Reciclado, cuya ubicación se encuentra en el extremo Este del predio del Relleno Sanitario de Cateura, colindante con el primero.

4.1.1 Descripción del modelo de gestión:

El dimensionamiento para la planta de recuperación de residuos se realizó para alcanzar una operación de 360.000 kg/d, la misma comprende solo la primera parte del plan de uso completo para el futuro.

El sitio destinado a la localización de la planta recuperadora ya cuenta con una infraestructura insipiente compuesta de 3 naves o galpones de unos 1.500 m2, cada uno. Se las ha numerado de Este a Oeste, en Nave 1, 2 y 3, respectivamente. Para el presente proyecto solo se tuvo en cuenta la Nave 1.

La Nave 1, posee una terminación constructiva parcial, con fundaciones, piso de hormigón, paredes de cerramiento laterales a media altura, pilares y cabriadas metálicas, tiranterías, pero sin cobertura.

La Nave 2 y 3, cuentan con fundaciones para pilares, paredes de cerramiento a media altura, pilares metálicos y vigas metálicas de arriostramiento.

4.1.2 Modelo de gestión futura de la planta recuperadora

La Nave 1, será concluida su construcción y equipada en la actualidad, con posterioridad se hará lo mismo con la Nave 3 y por último la Nave 2.

Todas tendrán una capacidad de operación de 360.000 kg/d. Siendo la Nave 3 idéntica a la Nave 1.

Como la Nave 2, hace a la vez de lugar de ingreso para los camiones de transferencias que transportarán materiales finos y orgánicos, provenientes del rechazo de la planta. La misma sacrificará para un futuro al sector que se destina a Procesamiento y Depósitos de los materiales clasificados. Por lo que esta tarea se complementara en estos sectores de las Naves 1 y 3, conjuntamente.

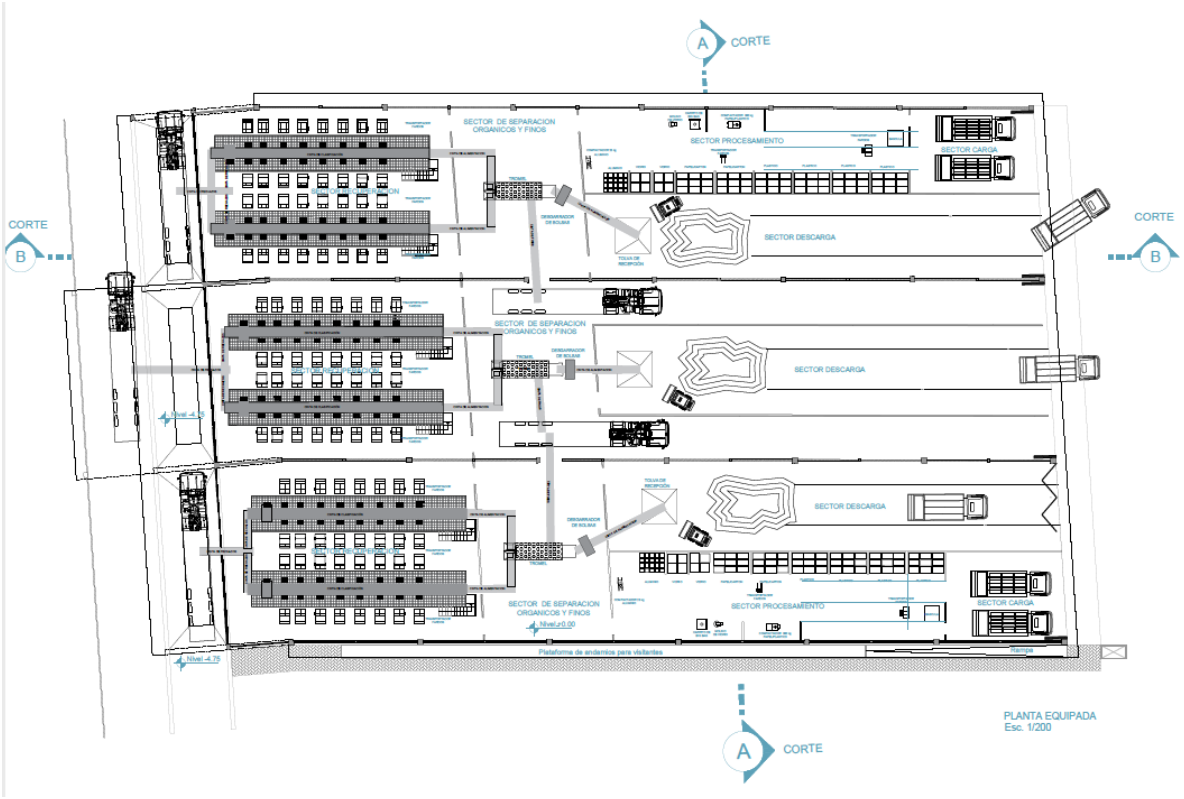


Figura 1: Planta de recuperación de residuos – futura

Con estas ampliaciones la planta de recuperación de residuos de Cateura tendría una capacidad instalada de aproximadamente 1.000.000 kg/d.

Además, el proyecto contempla un área más de ampliación, que sería hacia el Norte del actual proyecto, donde se podrá realizar una réplica de las 3 Naves, con lo cual se duplicaría la cifra anterior. Este sitio también podrá ser usado en la actualidad, de construirse, para las transferencias de los materiales que no pasarán por la planta de recuperación debido a su bajo contenido de materiales valorizables, como ser residuos de barrido de calles, plazas, mercados, áreas verdes, demoliciones, especiales, entre otros.

En el gráfico siguiente se puede apreciar toda el área planificada para la recuperación y transferencias de los residuos, con un área central compuesta por oficina, galería, sala de charlas, cocina y comedor, vestuarios de varones, vestuarios de mujeres. Además de un estacionamiento y playa de maniobras.

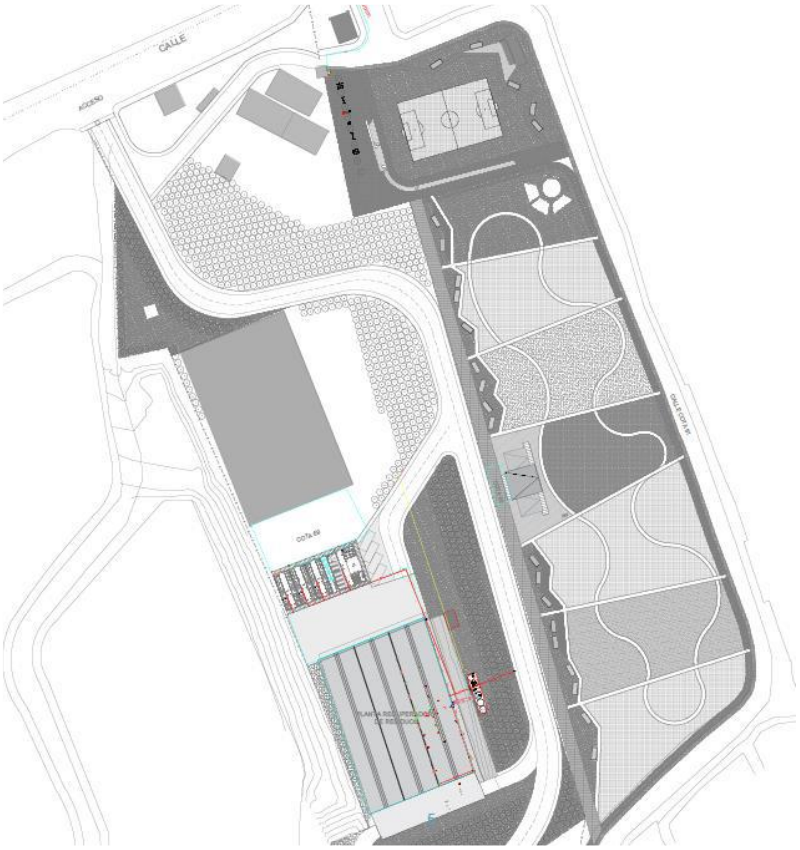


Figura 2: Planta de recuperación de residuos – futura A LARGO PLAZO

4.1.3 Flujograma de procesos

La propuesta comprende los sectores de recepción y alimentación, desgarradora de bolsas, trommel o tamiz giratorio, recuperación de residuos valorizables, acopio temporal de materiales clasificados en carretillas, procesamiento que incluye trituración, compactación, enfardado, almacenamiento en depósitos internos por tipo de material, pesado y comercialización.

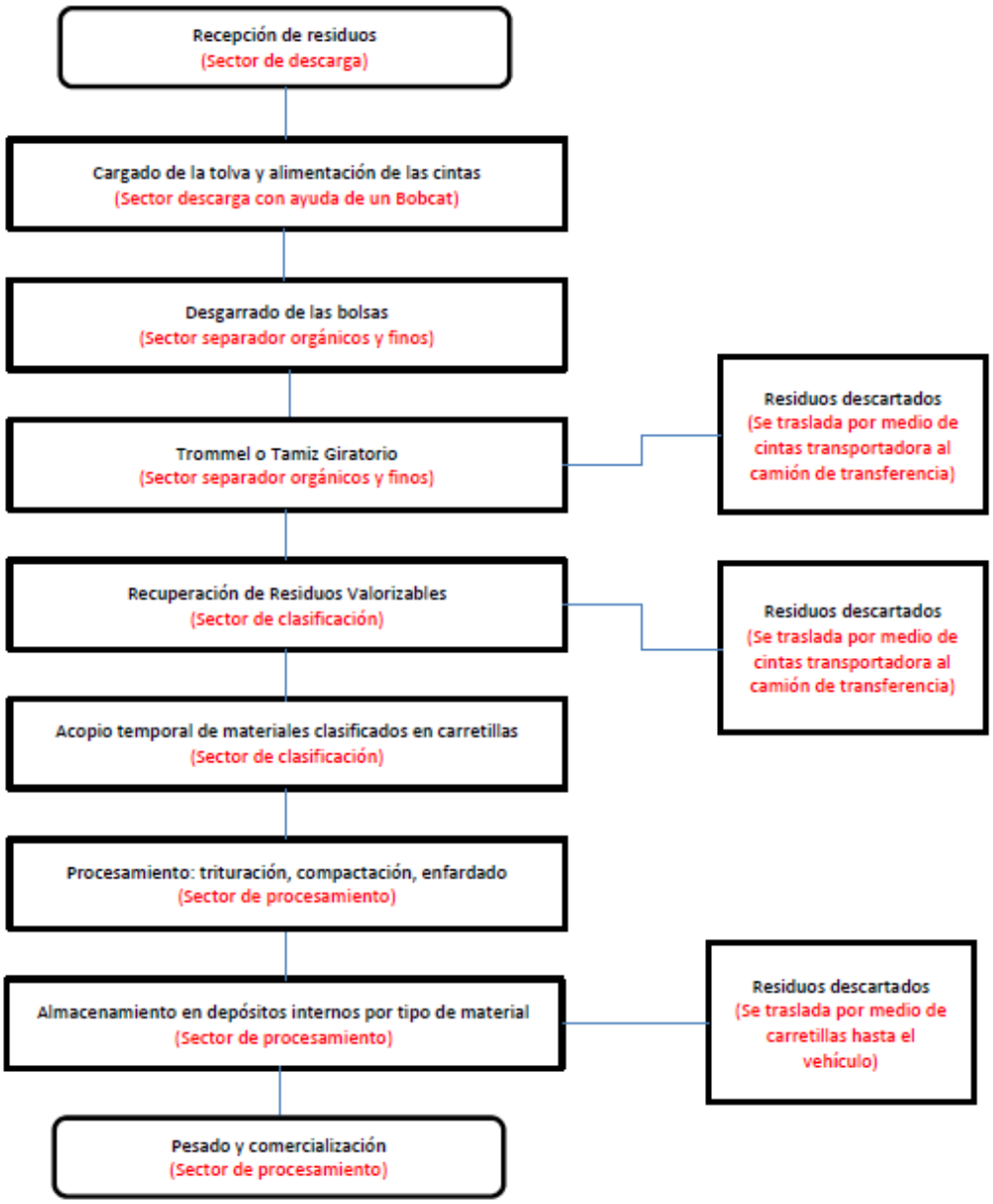


Figura 3. Flujograma de proceso para la recuperación y procesamiento de residuos valorizables.

Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

4.1.4 Descripción de los procesos de recuperación y procesamientos

A continuación, se describirán cada uno de los procesos que serán necesarios realizar, para lo cual se describen en la figura sus ubicaciones dentro de la Nave.

Referencias:

1. Recepción y acopio de residuos
2. BobCat
3. Tolva de alimentación
4. Cinta de alimentación
5. Desgarradora de bolsas
6. Trommel o tamiz giratorio
7. Rechazos de finos y materiales orgánicos
8. Cintas elevadoras
9. Cinta clasificación y ductos de descargas
10. Electroimán
11. Camiones de rechazo
12. Carretillas, cubetas o contenedores
13. Depósito de materiales recuperados
14. Equipos de triturados, compactador, otros
15. Almacenamiento temporal
16. Pesaje y comercialización
17. Camiones de expendio de materiales

Figura 4. Diseño de procesos. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

A.- Recepción y alimentación

La recepción y acopio (1): es la primera etapa del proceso, los camiones recolectores ingresan en retroceso al área de descarga, siguiendo las instrucciones del Guía de Turno. Descarga y vuelve a retirarse, dando lugar a otro vehículo y los residuos quedan acopiados temporalmente en este lugar. El sitio prevé espacio para que dos vehículos realicen en forma simultánea esta tarea.

La alimentación: los residuos recibidos y acopiados van siendo cargados en forma tal que los equipos posteriores y la capacidad de recuperación de los operarios sobre la cinta, (gancheros), puedan tener el tiempo suficiente y la capacidad para recuperar la mayor cantidad de residuos valorizables. Por lo que la velocidad y cantidad de materiales a ir alimentando el proceso, dependerá de este proceso, para lo cual se prevé de un mini tractor o Bobcat (2), que se encarga de empujar los residuos acopiados a una tolva (3), que se encuentra debajo del nivel del piso. La tolva lleva adosada una cinta transportadora (4), que levanta los residuos hasta la etapa posterior.

B.- Desgarradora de bolsas y trommel

Desgarrar dora de bolsas (5): consiste en un equipo que debe romper las bolsas que contienen los residuos. Este equipo se ubica previo al trommel de forma que al ingresar en este ya los residuos estén libres entre sí.

Trommel (6): el objetivo de este equipo es separar los materiales finos, como tierra, materiales particulares pequeños, restos de comidas y otros materiales orgánicos, que, por el zarandeo o

tamizado, son separados de los demás materiales que continúan a la siguiente etapa, por medio de dos cintas elevadora hasta la plataforma donde se encuentra la cinta de recuperación.

Los materiales finos y orgánicos rechazados (7) en esta etapa, son conducidos por medio de cinta a un camión de transferencia (11, ubicado en la Nave 2), para su transporte al sitio de disposición final.

C.- Recuperación de residuos valorizables

Cintas de recuperación o clasificación de residuos valorizables (9): se constituye en el centro principal del objetivo del presente proyecto. Se contemplan dos plataformas metálicas similares, alimentadas cada una por una cinta (ya citadas). Estas cintas traspasan sus materiales a otra cinta ubicada sobre una plataforma metálica, con altura suficiente para el libre transitar por debajo de la plataforma. Centrada a cada plataforma corre la cinta de clasificación, que posee al menos 8 ductos a cada lado y ubicados en forma consecutiv a lo largo de ambos lados de cada cinta. Entre los ductos, se ubicarán los operarios (gancheros). Las cintas deben estar a un nivel adecuado ergonómicamente para que los operarios puedan realizar el trabajo de retiro o recuperación de todos los materiales posibles con comodidad y sin riesgos a que puedan ser agarrados por la cinta. Los materiales seleccionados por cada operario, lo van colocando en los ductos ubicados a sus costados y según el material que son seleccionados, no deberán mezclar los tipos de materiales, estos caerán dentro unos carros o carretillas (12) con ruedas. El número de operarios por cada material dependerá de la cantidad o volumen que cada uno posean (plásticos, papeles, vidrios, aluminios, etc.). El orden y los materiales que deberán ser clasificados por cada operador dependerá de la época del año, temporada y de la tendencia de evolución de la generación de la composición de los residuos que llegan al sitio. A modo de ejemplo y en función de la composición para el año 2023, se presenta una posible distribución:

Los metales ferrosos, son retirados por un electroimán, al final de la cinta de clasificación.

Los 16 operarios que se encuentran en cada sobre la plataforma, conforme a los tipos de materiales que van a retirar de la cinta, trabajarán en equipo con otros asistentes que se encuentran debajo de su ducto, donde ubican sus carretillas (cubetas con ruedas), con la cual realiza el retiro de los materiales clasificados, que son transportados hasta el sector de procesamiento.

Los materiales no clasificados y recuperados salen por la cinta como rechazos y van a un camión de transferencia (11, ubicado en la fosa).

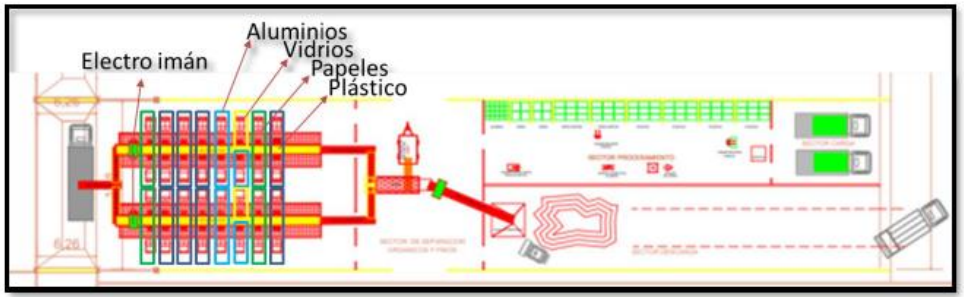


Figura 5. Localización de sectores según materiales a recuperar. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

D.- Sector de procesamiento (13):

Los materiales clasificados son conducidos hasta este sector donde están previstos unos depósitos (15) por cada uno de los tipos de materiales. En frente de cada depósito, se ubicarán los equipos de acondicionamiento (14) para la comercialización consistentes en trituración de los vidrios y compactación para los demás materiales, con los cuales se reducen al menor volumen posible, se los enfardan y se almacenan en los depósitos conforme al tipo y características de cada material, en estas actividades se necesitarán de 10 operarios por cada una de ellas. Terminada las labores y cuando los intermediarios estén para la compra de los materiales, se pasarán a pesar (16) y cargar en sus camiones (17). El movimiento de los fardos se realizará por medio de montacargas manuales, a cargo de los encargados de los depósitos. Se estiman 3 personas responsables por la comercialización de los materiales.

E.- Otras actividades: Limpieza y aseo

La limpieza general es otra actividad que deberá ser realizada en forma continua por una cuadrilla (4 operarios), para minimizar posibles accidentes durante las horas de operación, así como cada vez que concluya un turno, previa a la entrada del nuevo equipo que estarán operando. Esta limpieza se realiza en seco, sin uso de agua. Si se encuentra presencia de líquidos derramados o lixiviados, estos deberán ser secados con estopas o repasador. El resto de los materiales, tierra y suciedad deberán ser barridos y conducidos hasta uno de los camiones de rechazos. Es importante que en todo momento los diferentes sectores se vean aseados, esto último está relacionado con el orden y la prolijidad en

cada uno de los puntos de trabajos. No porque se procesen residuos, estos deben estar diseminados por todas partes, por el contrario, el lugar debe presentar en todo momento un aspecto limpio y aseado, esto brindará mayor seguridad a todos los operarios (gancheros y funcionarios) que reducirán los riesgos de accidentes y mejorarán la seguridad en el trabajo. Además, se prevén las visitas de alumnos de instituciones de enseñanzas y del público en general, motivados por conocer cómo se tratan y recuperan los residuos que se generan en la capital, por lo que el lugar está acondicionado para que puedan apreciar desde afuera las diversas actividades, por lo cual la buena imagen que esta cuadrilla logre será parte fundamental de la impresión que cada visitante se lleve de la planta.

4.1.5 Propuesta arquitectónica

4.1.5.1.- Planta recuperadora

A.- La Situación actual.

El predio cuenta con una Infraestructura Existente que consiste en 3 Galpones cuya construcción está inconclusa. (Naves 1, 2 y 3).La Propuesta es completar y terminar la construcción los 3 Galpones y habilitarlos como Planta Recuperadora de Residuos Sólidos por etapas.

B.- Lo Existente.

La Propuesta toma esta Infraestructura inconclusa existente tal como está diseñada en su Proyecto Ejecutivo, en lo que hace a la Planta, la Estructura y la Cubierta. Y lo hace por razones de practicidad, tiempo y economía.

C.- La Arquitectura.

Se propone desde la Arquitectura darle un valor agregado mediante la incorporación del Valor Semántico del Edificio, relacionado directamente al Uso que debe albergar: una Planta Recuperadora de Residuos Sólidos. Se plantea el uso de Materiales Reciclados y Prefabricados.

Se propone una Torre Cartel y una Pasarela Exterior para Visitas Temáticas Guiadas, como parte de la Función Educativa del Proyecto.

D.- Arquitectura Bioclimática.

Se propone una Arquitectura Bioclimática, que contempla la utilización de medios pasivos naturales para la Ventilación y la Iluminación, incorporando asuntos como la Vegetación en los Cerramientos Verticales, el uso de Chapas Traslúcidas en el Sobre-Techo –para Ventilación e Iluminación Cenital Natural de los Galpones- y la Recolección de las Aguas de Lluvia en tanques o aljibes para su utilización en algunos usos del lugar.

La Cubierta se propone hacerla con Chapas Metálicas Termo-Acústicas Trapezoidales, por su excelente comportamiento para el clima caluroso, su costo, su facilidad de montaje y su calidad de terminación.

E.- Materiales Reciclados.

Se propone la utilización de Materiales Reciclados para los Cerramientos Verticales: Chapas Metálicas y Telas Vinílicas reutilizadas –provenientes de las Gigantografías de la Publicidad en la Vía Pública ya en desuso-.

F.- Torre-Cartel y Pasarela Exterior.

La Torre-Cartel y la Pasarela Exterior para Visitas Temáticas Guiadas se harán con Andamios Metálicos Prefabricados Modulares, que irán soldados entre sí y tendrán una Fundación, y un Anclaje con Planchas y Pernos Metálicos. El Piso de la Pasarela y la Rampa de Acceso serán de Chapa Metálica Industrial Antideslizante. La Torre será de un Ploteado de Tela Vinil con el nombre de la Planta Recicladora en la parte superior y será el soporte para el crecimiento de enredaderas en la parte inferior –a modo de "Árbol Artificial"-.

G.- Valor Simbólico.

Si bien es posible que la utilización de estos materiales reciclados y o prefabricados no constituya una gran economía, indiscutiblemente tienen un Valor Simbólico que también oficia como Modelo replicable.

H.- Función Educativa.

Se propone la posibilidad de realizar Visitas Guiadas y Educativas para alumnos de escuelas, colegios y universidades para conocer el Proceso del tratamiento de los Residuos Sólidos para el reciclado de los mismos.

4.1.5.2 Equipamiento de servicios de apoyo

A.- Buenas Condiciones de Trabajo.

Se propone como una Infraestructura de Apoyo al nuevo Modelo de Gestión que contempla el trabajo de los Recicladores en condiciones buenas de trabajo, de salubridad, de comodidad y de calidad.

B.- Programa Arquitectónico.

Contempla Oficina (Pymes Comunitaria), Salón Multiuso (Charlas, Capacitación, etc.), Comedor, Cocina, Baños y Vestuarios para Hombres y para Mujeres, Hall-Estar Cubierto y Terraza vinculada.

El Edificio contara con una Galería Perimetral con una Estructura Metálica de Caños Cuadrados y un Doble Techo de Chapas Metálicas Onduladas y con un Pergolado que albergara vegetación en la parte superior.

C.- Arquitectura y Materialidad.

Se propone una Arquitectura Bioclimática -como en el caso anterior- y la utilización de Materiales Reciclados e Industriales.

Los recintos se harán con Contenedores Reciclados y Equipados de Proveedores Locales, que incluye Aislaciones, Aberturas, Piso, Instalaciones, Pintura.

La Cubierta de los Espacios Abiertos sera de Chapas Metálicas Termo-Acústicas Trapezoidales –por los motivos ya expuestos- con Estructura Metálica de Columnas, Vigas y Tirantes.

Se trata de una Construcción de fácil ejecución, de bajos costos y de buen comportamiento y durabilidad, que además ofrece una Imagen Industrial relacionada al lugar.

Se plantea el Ahorro Energético mediante la incorporación de Paneles Solares para la producción de energía eléctrica y la Recolección de las Aguas de Lluvia en depósitos o aljibes.

D.- Multifuncionalidad.

Este Edificio, además de cumplir con sus funciones utilitarias propias, debe constituirse en una suerte de Centro Social y de Desarrollo Comunitario de los Recicladores del Barrio.

Figura 6. Vista general de servicios de apoyo. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

4.1.5.3.- El plan maestro: Un valor agregado

El Plan Maestro, además de establecer la zonificación y la funcionalidad del Módulo 1 donde se ubica la Planta Recuperadora de Residuos Sólidos, plantea la incorporación de un Parque Temático del Reciclado, cuya ubicación se encuentra en el extremo Este del predio del Relleno Sanitario de Cateura, colindante con el primero.

El Plan Maestro contempla entonces los siguientes Componentes: 1. Galpones de la Planta Recuperadora; 2. Equipamiento de Servicios de Apoyo; 4. Parque Temático del Reciclado; 3. Futura Expansión de la Planta Recuperadora.

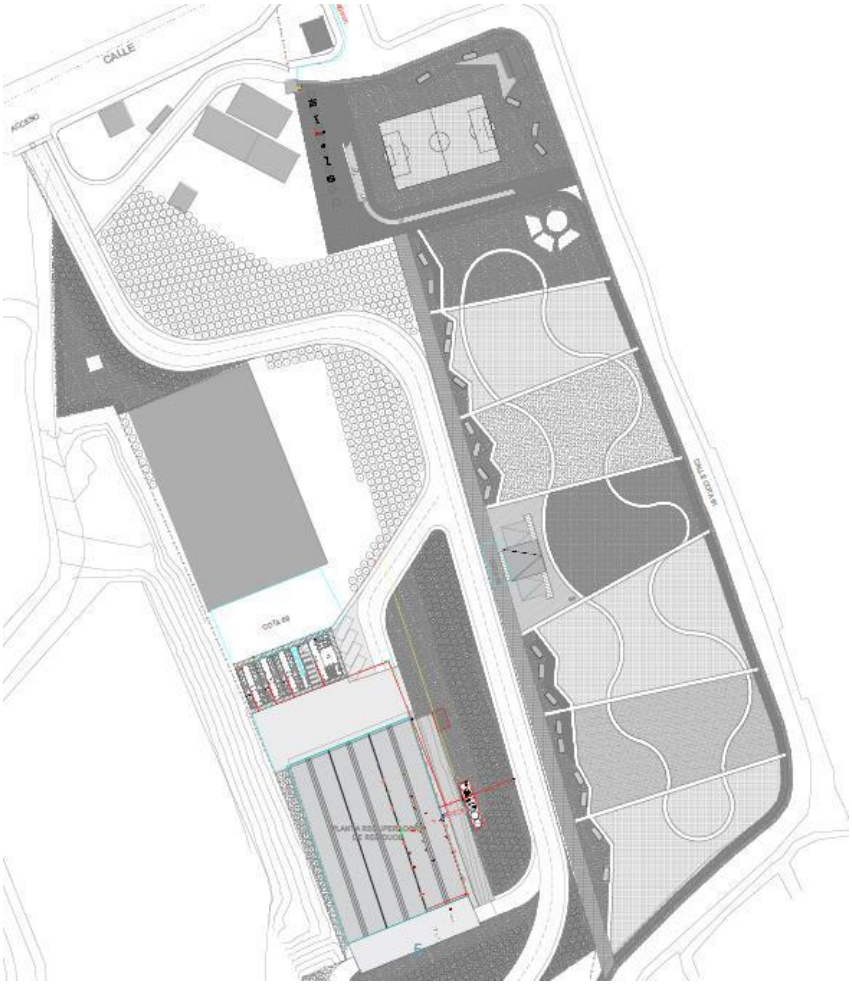


Figura 7. Planta general – PLAN MAESTRO. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

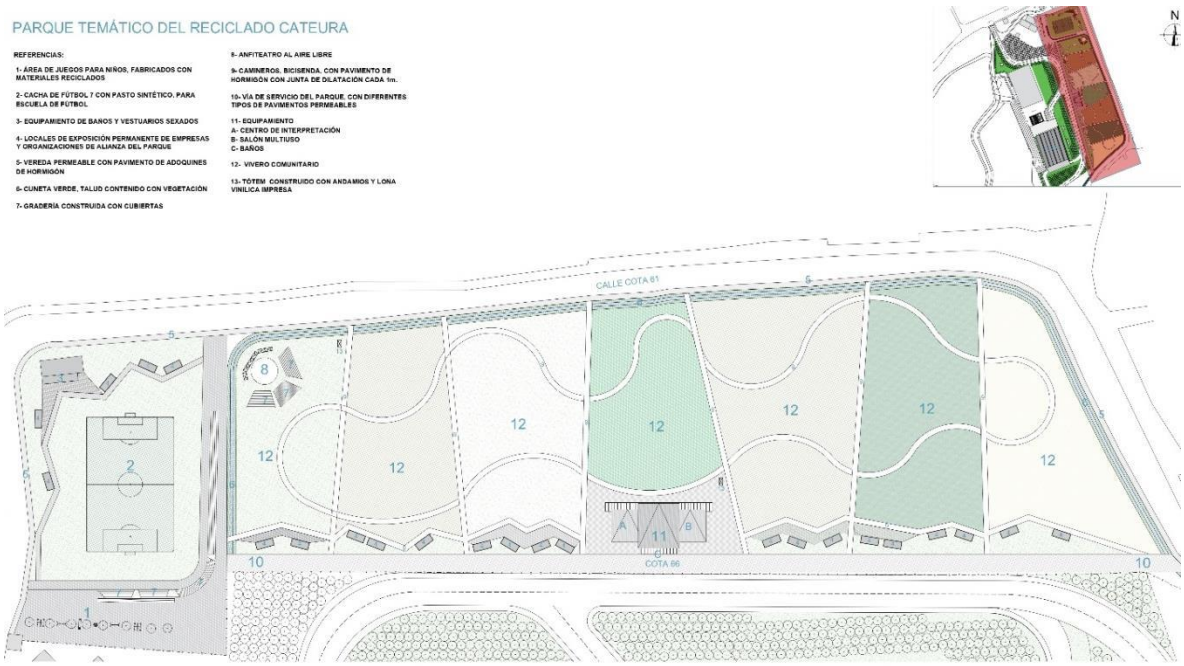


Figura 8. Planta general – PARQUE TEMÁTICO DEL RECICLADO CATEURA. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

4.1.2.4.- Parque temático del reciclado

A.- Proyecto Multipropósito.

La Propuesta plantea un Proyecto Multipropósito, pues además de cubrir las necesidades propias de una Planta Recuperadora de Residuos Sólidos, establece el Parque Temático del Reciclado, que mediante sus distintos Componentes incorpora un enfoque que contempla Espacios Públicos de Calidad, Centro de Interpretación, Educación Ambiental, Capacitación, Arte con Residuos Reciclados, Viveros de Plantas, Escuela de Fútbol, Anfiteatro, Emprendedurismo, Pymes Comunitaria y Feria Permanente.

B.- Componentes del Parque Temático.

Centro de Visitantes.

Constituye el Centro de Servicios del Parque Temático. Contempla: Centro de Interpretación Ambiental del Reciclado, Oficina (Pymes Comunitaria), Salón Multiuso (Charlas, Capacitación, etc.),

Comedor, Cocina, Baños y Vestuarios para Hombres y para Mujeres, Hall-Estar Cubierto y Terraza vinculada.

El Edificio contara con una Galería Frontal con Estructura Metálica de Caños Cuadrados y un Doble Techo de Chapas Metálicas Onduladas y con un Pergolado que albergara vegetación en la parte superior y chapa traslúcida en la parte inferior.

Se propone una Arquitectura Bioclimática -como en los casos anteriores- y la utilización de Materiales Reciclados e Industriales.

Los muros de los 2 recintos principales se construiran, uno con Botellas de Plástico (Ladrillos Ecológicos) y el otro con Botellas de Vidrio. Las Cubiertas seran de Chapas Metálicas Termo-Acústicas Trapezoidales con una Estructura Metálica de Columnas, Vigas y Tirantes.

Se trata de una Construcción de fácil ejecución, de bajos costos y de buen comportamiento y durabilidad, que además ofrece una Imagen Industrial relacionada al lugar. Se propone que la construcción de la obra se realice con una gestión que incorpore la participación directa de la comunidad.

Se plantea el Ahorro Energético mediante la incorporación de Paneles Solares para la producción de energía eléctrica y la Recolección de las Aguas de Lluvia en depósitos o aljibes.

Los Pisos Exteriores seran de Cemento Volcado y los Pisos Interiores son de Plástico Reciclado de fabricantes locales

Todos los artefactos de Iluminación seran de modalidad Led.

Este Edificio sera Multifuncional, al igual que el Equipamiento de Servicios de Apoyo de la Planta Recicladora, pues además de cumplir con sus funciones utilitarias propias, debe constituirse en una suerte de Centro Social y de Desarrollo Comunitario de los Pobladores del Barrio.

Camineros del Parque.

Seran de Adoquines de diferentes tipos y de Cemento Volcado (Hormigón). Los camineros el cemento volcado se usarán como depósitos de baterías (pilas) usadas, las cuales deben ser encapsuladas previamente en botellas de plástico de medio litro

Feria Permanente de la Alianza del Parque.

Se propone la inclusión de Locales Permanentes para la exposición y venta de las Empresas y Organizaciones que integren la Alianza Estratégica para la construcción y la gestión del Parque Temático. Los Locales se harán con Contenedores Reciclados y Equipados de Proveedores Locales, que incluye Aislaciones, Aberturas, Piso, Instalaciones, Pintura.

Escuela de Fútbol "Tajy Poty".

Funciona y en el lugar una Escuela de Fútbol para Niños y Jóvenes. El Proyecto propone potenciar lo existente, mediante la mejora de la Cancha y de las instalaciones y el fortalecimiento de la gestión de la misma mediante la incorporación de Instituciones, Empresas y Personas a las que se les ofrecerá ejercer como el Padrinazgo de la misma.

Se propone la mejora de la Cancha colocando Césped Artificial, Alambrado Perimetral, Mejora de la Iluminación y Ampliación de la Gradería (Construcción con Cubiertas Rellenadas ejecutada por la Comunidad).

También se propone el mejoramiento de las Instalaciones de Apoyo, mediante trabajos de mantenimiento de lo existente y la ampliación de las mismas con Contenedores Equipados, con las mismas características de los casos anteriores.

El objetivo es que la Escuela de Fútbol pueda ampliar su campo de actuación, ofreciendo otras actividades de aprendizaje, capacitación y recreación para los niños y jóvenes del lugar, con el apoyo del nuevo Modelo de Gestión basado en los Padrinazgos, generando asi la cultura del deporte y fomentando la salud y las buenas costumbres.

Anfiteatro "Sonidos de mi Tierra".

Atendiendo a que la Orquesta Sonidos de mi Tierra tuvo su origen en Cateura, se propone la instalación de un Anfiteatro de pequeña escala. El mismo contará con unas Graderías -que se construirán con Cubiertas Recicladas y un Escenario compuesto de una Tarima de Hormigón y un Fondo montado con Andamios Metálicos Modulares –similares a los de la Pasarela de la Planta de Reciclaje-. Se deberá prever Instalación Eléctrica e Iluminación. La Comunidad participará en forma directa en la ejecución de la construcción.

En este lugar se podrá realizar distintos tipos de actividades musicales, culturales y recreativas.

Parque Infantil.

Se propone mejorar y ampliar el pequeño Parque Infantil existente. Los elementos y juegos del Parque se construirán con Materiales Reciclados. Existen muchos ejemplos en diferentes ciudades de distintos países. Incluso en Paraguay, donde se tiene un Parque realizado de este modo en Atyrá.

Mobiliario Urbano.

Consiste en dotar a este nuevo Parque Temático de todos los elementos complementarios que son necesarios para que un Espacio Público sea de calidad. Se incluirá Asientos, Pérgolas, Bebederos, Cestos de Basura y Cartelería informativa y Didáctica. Parte de los mismos se construirá con Materiales Reciclados.

Camineros y Bicisenda.

Se construirán con Cemento Volcado, Adoquines y Adoquines Ecológicos. Se propone la implementación de Suelo Absorbente en la mayor parte de los Solados del Parque.

Calle de Servicio.

Estará ubicada entre el Parque Temático y el Predio de la Planta Recicladora, esta Calle tendra la finalidad de delimitar el Parque Temático y de facilitar la accesibilidad y el apoyo a las instalaciones de Contenedores que constituiran la Feria Permanente de la Alianza del Parque. La misma se hará como un pavimento tipo empedrado con piezas cubicas regulares y asentadas sobre arena lavada, de modo a que sirva también como Modelo de Pavimento Sustentable para la Ciudad.

Iluminación Pública y Sistema de Cámaras de Seguridad.

Se trata de 2 Equipamientos que resultan indispensables en un Espacio Público de Calidad, como el que se pretende que sea el Parque Temático del Reciclado. Los Artefactos de Iluminación serán Tipo Led con Paneles Solares (Células fotovoltaicas) y de distintas tipologías, según los diferentes lugares y finalidades.

Red de Sistema Pluvial.

Se tendrá especial atención a este tema, atendiendo que se propone que el Parque Temático sea también un Modelo en lo que hace a la Recolección y Almacenamiento de las Aguas de Lluvia y su reutilización en el mismo lugar para el mantenimiento y limpieza del mismo y el riego de la vegetación.

Parquización, Arborización y Vivero Vegetal.

El Parque Temático se propone también como un "Muestrario de Vegetación" y "Vivero Vegetal" compatibles y apropiados con un Relleno Sanitario.

En este sentido se propone: 1. Plantación de Árboles, tales como Cítricos, Lapacho (Tajy), Ingá, Jacarandá, Cedro, Incienso y otros; 2. Vivero de Plantas Ornamentales y de Especies Arbóreas, para su comercialización y para cuyo funcionamiento se propone la creación de una Pymes Comunitaria; 3. Empastado con las especies más aptas para este tipo de suelo.

Torre-Cartel.

Sera colocada a modo de Hito Barrial, complementara la otra Torre-Cartel de la Planta Recicladora. Al igual de aquella, se la construirá con Andamios Metálicos Modulares, que irán soldados entre sí y tendrán una Fundación y un Anclaje con Planchas y Pernos Metálicos. Llevará un Ploteado de Tela Vinil con el nombre del Parque Temático en la parte superior y será soporte para el crecimiento de enredaderas en la parte inferior –a modo de "Árbol Artificial"-.

Arquitectura y Paisajismo.

En toda la Propuesta se plantea una Arquitectura, en cierto modo "Industrial", que refleje y tenga el carácter de las actividades que se desarrollan en el lugar y de un Relleno Sanitario. En la Construcción se emplearán Materiales Estandarizados –y locales preferentemente- y la utilización de Materiales Reciclados.

Como ya se refirió anteriormente "Se trata de una Construcción de fácil ejecución, de bajos costos y de buen comportamiento y durabilidad, que además ofrece una Imagen Industrial relacionada al lugar. Se propone que la construcción de la obra se realice con una gestión que incorpore la participación directa de la comunidad. Se plantea el Ahorro Energético mediante la incorporación de

Paneles Solares para la producción de energía eléctrica y la Recolección de las Aguas de Lluvia en depósitos o aljibes."

El Paisajismo de la Propuesta se basa en la utilización de Especies Arbóreas y Vegetales que sean aptas y compatibles con los Rellenos Sanitarios. Y también incorpora el componente de Vivero Vegetal, como parte de la gestión y el mantenimiento.

Se busca que tanto la Arquitectura como el Paisajismo de la Propuesta cumplan además una función de Ejemplo y de Guía que incorporan la Sustentabilidad y el Reciclaje como componentes esenciales, se sea replicable y se pueda aplicar en otras Obras y Espacios Públicos de Asunción y de Paraguay.

C.- Modelo de gestión del parque temático

Como un elemento esencial de la Propuesta del Parque Temático del Reciclado se plantea la creación de un Modelo de Gestión para la Ejecución y la Administración del mismo. La instalación de esta instancia es lo que hará plenamente viable el Proyecto y es lo que garantizará la sustentabilidad de la gestión y el éxito del mismo. La falta de esta institucionalidad es la que hace que muchas veces las Propuestas de este tipo no logren convertirse en realidad y concretarse, o que, aunque hayan podido nacer, no puedan seguir funcionando en el tiempo y tengan corta vida.

Por lo mismo, para este caso, se propone conformar una Alianza Estratégica, integrada por Organizaciones y Empresas, provenientes de los Sectores Sociales, Empresariales y Públicos de nuestro medio, que estén vinculadas a los temas de la Sustentabilidad, del Ambiente, del Desarrollo Urbano, de los Espacios Públicos, del Desarrollo Social, de la Niñez y la Juventud, de la Botánica, de la Educación, del Arte, del Deporte, del Emprendedurismo, de las Pymes, de los Residuos y del Reciclaje. Esta modalidad propuesta se podrá convertir en ejemplo y referente a ser replicado en otros emprendimientos e iniciativas.

Además de los factores ya mencionados, este Modelo de Gestión es imprescindible para el funcionamiento y el mantenimiento del Parque Temático, ya que la Propuesta del mismo no es solo del Componente Físico-Ambiental-Espacio Público sino que es también, y con mucho énfasis, del componente del Desarrollo Social y Comunitario, dirigido no solo a los Pobladores de la Zona de Cateura –que sí deben constituirse en unos Actores sumamente trascendentes y protagónicos-, sino con un alcance a toda la Ciudadanía de Asunción y del Gran Asunción.

Ello es así, porque el Parque Temático del Reciclado pretende no solo constituirse como un Espacio Público de Calidad –ubicado en un lugar tan particular como éste-, sino que debe convertirse en un Lugar Urbano que concentre y ofrezca actividades y servicios relacionados con la Educación Ambiental, el Reciclado de Residuos, la Capacitación Laboral, el Emprendedurismo, la Niñez y la Juventud, el Desarrollo Vecinal, el Arte, la Pymes Comunitaria y otras acciones y programas que tengan relación directa con el desarrollo de la Persona y de la Comunidad. Para ello, la Alianza Estratégica del Parque, deberá elaborar un Programa y un Calendario de Actividades, Cursos, Talleres, Capacitaciones, Encuentros, Exposiciones, Ferias y otras modalidades a lo largo de todo el año, que faciliten y permitan cumplir con estos fines establecidos.

Tanto a nivel internacional como nacional, existen ejemplos muy valiosos y exitosos, de los cuales se puede aprender mucho y que sirven como modelos a ser adaptados e implementados localmente.

La Municipalidad de Asunción podría ser la entidad que tome la Iniciativa de la creación de la Alianza Estratégica del Parque del Reciclado, atendiendo a sus funciones, sus intereses, sus competencias legales, sus recursos y sus relaciones interinstitucionales.

D.- La Propuesta como Proyecto de Arranque del Gran Parque Metropolitano Cateura.

La Propuesta plantea que tanto la Planta de Recuperación como el Parque Temático del Reciclado se constituyan en un Hito Urbano y que sea a la vez el Proyecto de Arranque del Gran Parque Metropolitano de Cateura, que está planificado construirse en el antiguo Vertedero de la ciudad, hoy Relleno Sanitario de Asunción, con sus 45 Hectáreas de superficie aproximadamente, y en una ubicación urbana privilegiada, dentro del Bañado Sur, frente al Río Paraguay y como parte del Componente de Espacios Públicos del Plan Maestro de la Franja Costera de Asunción.

4.1.6 Instalaciones varias

4.1.6.1.- Instalación eléctrica y señales débiles

El proyecto consiste en realizar la instalación eléctrica incluyendo la extensión en media tensión, puesto de distribución, tableros eléctricos en baja tensión, distribución en baja tensión y puesta en marcha general.

A.- Requerimientos iniciales y totales:

El proyecto está planteado inicialmente en dos etapas, la cuales se mencionan a continuación:

- La primera etapa se considera la carga del galpón 1, servicios generales y sectores exteriores. Todo esto con una potencia estimada aproximada de 150kVA.

- La segunda etapa entraría a formar parte los dos galpones restantes, con cargas futuras que pueden existir de acuerdo a la situación. Esto completaría la potencia de 500kVA incluyendo las reservas.

B.- Media tensión:

En principio (respectando posteriormente lo aprobado por ANDE), se realizará una extensión en formato protegido desde el final de la línea existente hasta la caseta a ser construida en un lugar cercano al galpón 1. En la caseta mencionada se montará el transformador pedestal de 500kVA, el cual deberá abastecer todos los galpones y sectores, incluyendo los dos galpones futuros.

C.- Baja tensión:

Tableros eléctricos TGBT:

Estos tableros estarán alojados en la caseta eléctrica en el mismo recinto que el transformador y generador de emergencia. Un punto importante a considerar es que este tablero deberá ser preparado para la protección total del transformador regulada a la carga inicial, considerando la protección para los dos futuros galpones.

D.- Generador de emergencia de 150kva:

El generador propuesto tendrá la configuración de tipo abierta, transferencia automática con todo lo necesario para el cumplimiento solicitado. Inicialmente el objetivo es respaldar la potencia inicial de proyecto. El equipo estará alojado en la caseta eléctrica con todos accesorios para el buen funcionamiento.

E.- Instalación eléctrica de galpón 1:

Toda la instalación eléctrica se basará en los equipamientos a ser montados en el galpón, cintas transportadoras, balanzas, tolva y molino.

Para dicho efecto se montará un tablero eléctrico donde se alojarán los dispositivos de protección, arranque y control, obedeciendo las necesidades de funcionamiento del sistema planteado (velocidad variable o compensación de corriente de arranque).

Todos los equipos que se solicitan tendrán en el punto más cercano, el pulsador de arranque y parada para el comando del equipo en cuestión, respectando las secuencias de enclavamiento se existiese.

El sistema de montaje será del tipo industrial con bandejas portacables y electroductos adecuados a la situación, esto es, para proteger los cables eléctricos.

Forma parte del proyecto la iluminación interna del galpón respectando los requerimientos luminotécnicos de nivel de iluminación, distribución de luxes y deslumbramiento, basado en normas técnicas eléctricas.

F.- Instalación eléctrica externa:

La instalación eléctrica externa está basada principalmente en iluminación de dos tipos a saber:

- Iluminación con energía alternativa a paneles solares.

-Iluminación convencional desde proveedor;

En ambos casos la situación seria hecha en forma distribuida aprovechando y acorde al distanciamiento de la red eléctrica convencional.

Toda la instalación eléctrica planteada será del tipo subterránea con registros de paso, de manera a evitar tener cables expuestos.

Las luminarias serán montadas en postes de hormigón armado

G.- Instalación eléctrica servicios generales:

Este sector es considerado como servicios sanitarios, oficina administrativa y cocina, en las cuales se plantea los siguientes requerimientos:

- Instalación de Iluminación interna y externa.

- Instalación de Tomadas para usos especiales y normales.

- Instalación de Aire Acondicionado y Ventiladores.

Las canalizaciones, cajas y accesorios, en el proyecto serán del formato embutido en la pared, obedeciendo las necesidades básicas previstas.

Todos los requerimientos de potencia eléctrica, ubicación y tipo se presentan en forma más detallada en las documentaciones técnicas.

H.- Instalación para señales débiles:

Para agrupar todo lo concerniente a señales débiles se plantea ubicar un RACK metálico en la oficina administrativa, y por tanto en este cuadro llegaran todos los cables para circuito cerrado del galpón 1 y alrededores, así como el cableado de red o telefonía si hubiese.

El proyecto considera el dispositivo de almacenamiento para el sistema de circuito cerrado, el cableado UTP, canalizaciones necesarias de acuerdo a la necesidad.

Lo que respecta a telefonía y red se considera para el sector de galpón 1 con reservas para los dos galpones futuros, así como para la oficina administrativa.

Las documentaciones se toman como base para el proyecto y todo lo concerniente para la futura ejecución.

4.1.6.2.- Instalaciones sanitarias

A.- Instalaciones de agua corriente: agua potable y agua reciclada

La población a ser servida se ha previsto en función al Modelo de Gestión, considerando los 3 turnos diarios, con una capacidad de operarios de 100 personas por cada turno.

La estimación de consumo de agua por persona se realizó teniendo en cuenta Norma Paraguaya NP 68 "Instalaciones Domiciliarias de Agua Corriente".

La selección de la fuente de agua para la planta recuperadora, se seleccionó utilizar la red pública, perteneciente a la Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay – ESSAP S.A., por encontrarse un ramal de diámetro de 2 pulgadas, sobre la calle Tte. Cantaluppí, frente a la báscula, y para los criterios de la presión mínima para la conexión al predio se siguieron los lineamientos establecidos en el Marco Regulatorio y Tarifario del Servicio Público de Provisión de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario para la República del Paraguay, del ERSSAN.

Se ha dado importancia al uso sostenible del agua, por lo que además del agua potable que será proveído por la ESSAP S.A., se prevé la cosecha de agua de lluvias, que se han seguido los lineamientos para los volúmenes de las aguas de lluvia reciclada de forma a lograr un 20% de reducción del agua potable, conforme Ordenanza la Municipalidad de Asunción N° 128/17 "Que regula y establece normas sobre construcción sostenible para la ciudad de Asunción como los incentivos para impulsar este tipo de construcciones en la ciudad", Art. 12, reducción de agua potable, punto 1.1.1. define el NIVEL 1, como también lo establecido en las Normas Paraguaya NP 55 001 14 Construcción Sostenible que regula sobre los Requisitos Generales para Sitio de Arquitectura y la NP 55 003 16 Construcción sostenible. Eficiencia en el uso del agua.

Para el diseño de la captación y cosecha en las aguas de lluvias se procedió según la Norma Brasileras NB – 611/79 – ABNT de agua pluvial.

El medidor predial se prevé su ubicación en la entrada de la guardia de la oficina administrativas de la Concesionaria de la Municipalidad.

Desde allí, parte el ramal principal, hasta la bifurcación del ramal, que distribuyen las aguas a los sectores húmedos de oficinas, cocina-comedor, servicios higiénicos y con el ramal que alimenta la reserva técnica del sistema prevención contra incendios - PCI.

El sistema de agua reciclada contempla la cosecha: canaletas, bajadas, ramal de colecta, columnas de bajadas, filtros separadores de hojas, almacenamiento, sistema de impulsión, y filtro de agua para

la retención de las partículas final, red de distribución, red de alimentación y conexiones, solo será destinado para alimentar los inodoros y mingitorios de los baños de varones y mujeres. Para el sistema de impulsión se prevé de 2 unidades de bombas hidroneumáticas para aguas recicladas.

B.- Instalaciones de desagüe cloacal

Las instalaciones de los desagües cloacales comprenden los siguientes interceptores y accesorios: rejillas, sifones, ramales de desagües, ramales de ventilaciones, columnas de ventilaciones, interceptores de grasas, cámaras de inspecciones. Conforme NP 44 Instalaciones Domiciliarias de Desagüe Sanitario".

En ausencia de un sistema de alcantarillado cloacal público en la zona, se prevé la utilización de una cámara séptica y sistemas de eliminación en el terreno por infiltración, conforme Normas Brasileras NB - 41 (NBR – 7229) "Procedimiento: Construcción e Instalación de Cámaras Sépticas y Deposición de Efluentes Finales", del tipo zanja de infiltración, no se optado por pozo absorbente debido a que se entraría a excavar directamente sobre la zona del relleno con basuras. Si bien es probable que de igual manera al excavar surjan bolsones de basuras, también corresponde a la capa de cobertura final del relleno, donde en capas sucesivas se han dado clausuras, pero nuevamente se han vuelto a usar. Se hace la recomendación, que previo a la construcción de las zanjas, una vez definido perfectamente el área de infiltración, se realice el estudio de infiltración establecido en la Normas Brasileras citadas, en al menos 3 puntos distintos y se tome el menor coeficiente entre las 3 medidas y se vuelva a calcular los números de zanjas necesarias. Se prevén 8 zanjas de 0,90 m de ancho y de 30 m lo longitud cada una. La cámara séptica deberá tener un volumen mínimo de 16,5 m3, con una profundidad de agua de 1,33 m, más un espacio libre sobre el nivel de agua de 0,30 m. Se recomienda una relación largo/ancho de 2. Los demás valores deben cumplir con las especificaciones de la NB 41.

Para los casos de eliminación puntual de líquidos en las zonas de trabajo (acopio, trommel, recuperación de materiales, procesamiento y depósitos), se han previsto sumideros individuales, consistentes en una rejilla de piso sifonada conectada a un tanque plástico de 60 litros (puede ser reusado – bidón), perforado en todas sus paredes, con agujeros Ø15mm cada 0,15 m de separación, cargado internamente con Piedras Trituradas III°, interconectada con la RPS por medio de una tubería de 50 mm. Se deja en la parte superior una tapa de hormigón del tamaño del tanque por si se debiera realizar mantenimiento.

C- Instalaciones hidráulicas para la Prevención Contra Incendio:

El sistema hidráulico de Prevención Contra Incendio – PCI, debe cumplir con las especificaciones estipuladas en la Ordenanza de la Municipalidad de Asunción Nº 468/2014 "Reglamento General de Prevención Contra Incendios para la Seguridad Humana", para lo cual se establece conforme al anexo I: Tabla de requerimiento para equipamiento de Protección Contra Incendio la clasificación de Depósito (varios), donde se requiere para este tipo de actividad: Boca de Incendio Siamesas - BIS, Bocas de Incendio Equipadas – BIE, clasificándolo como de riesgo Clase II. Los extintores de polvo químico seco de 4 Kg, ubicados cada 15 m y al menos 1 por cada 150 m2, en Ios lugares donde los extintores estén colocados, serán señalizados por círculos de color rojo y el área de 1,00 m2 de piso será pintados de color rojo. Su ubicación deberá ser de fácil acceso y no debe estar obstaculizado para su fácil uso.

La BIS está ubicada próximo al área donde se ubican las bombas del sistema hidráulica. Contando con fácil acceso para el carro hidrante, tendrán una válvula de retención que solo permitirá el ingreso de las aguas al sistema interno hidráulico de PCI, contar con un par de válvulas de adaptador

para encastre rápido (unión Storz/DIN). La presión de servicio mínima se establece en 1,5 kg/cm2, con un caudal de 500 l/min, en la punta de lanza y por manguera, con una reserva técnica mínima de 30 m3.

Las BIE, están ubicados a un radio no mayor de 20 m una de la otra e independientemente por cada sector interno, próximo a las salidas, longitudinalmente o diametralmente opuestas, atendiendo que se pueda acceder desde cualquiera de los lados conforme a las necesidades. Las cajas de las BIE, donde se encuentran las mangueras, serán metálicas con tratamiento antioxidante, de color rojo, llevará una tapa plástica o acrílica con la inscripción INCENDIO en el frente, en letras rojas y fondo blanco.

Mangueras de incendios de Ø 2 ½" y 20 m, planas, flexibles, fabricadas en fibras sintéticas especiales, de diámetro igual al de la salida de la válvula, capaces de soportar una presión mínima de 20 Kg/cm2 ó 200 mca y con unión de encastre rápido, tipo "Storz/Din". Picos o pitones de salida tipo lanza o boquillas de chorro regulable, de diámetro consecuente con la manguera, confeccionadas en bronce, latón o aleaciones especiales y con acople rápido. Accesorios para las mangueras y los picos.

Las tuberías hidráulicas serán de Hierro Galvanizado, Ø 3", llevados por la parte superior del galpón y de forma vista (no empotrada). Debe soportar una presión mínima de 18 Kg/cm2 ó 180 mca. La conexión a la caja de la BIE será de 2 ½", que llevará una válvula de cierre. En los puntos más alejados de la red contará con manómetro de presión, que aseguren que el sistema se encuentra presurizado.

Sistema de impulsión: 2 unidades de bombas centrífugas y un Jockey, se estima una pérdida en el conjunto moto bomba del 65%.

4.1.7 Infraestructura vial

4.1.7.1.- Descripción general

Las vías de circulación interna fueron diseñadas de modo a respectar la topografía actual del terreno siempre que posible, con el objetivo de minimizar pendientes y movimientos de tierra. La Figura a continuación presenta el circuito interno de circulación propuesto.

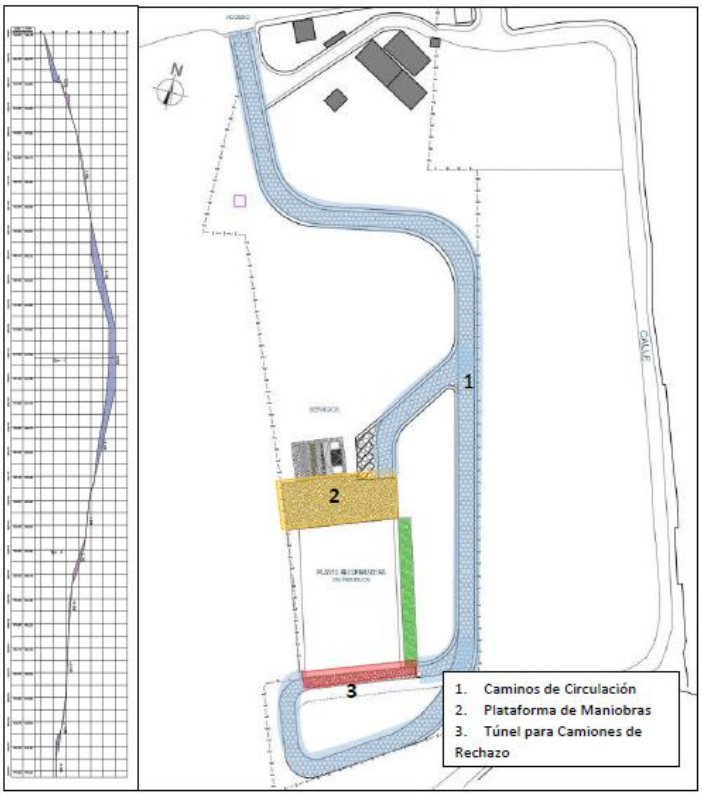


Figura 9. Planta general – Circuito interno de circulación en la planta.. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

Se ha optado por un perfil tipo de 8 metros de calzada, es decir dos carriles de 4 metros, lo que facilita el sobre paso de camiones; y veredas a ambos lados de 1,80 m de ancho. El ancho de los carriles dará espacio a los camiones a no transitar sobre la misma huella todas las veces, minimizando la generación de ahuellamiento.

En las curvas se ha previsto el sobreancho necesario para el giro de los diversos camiones que conforman parte del proyecto. El perfil longitudinal se ha trazado siguiendo el perfil del terreno natural con el fin de minimizar el movimiento de suelo y pendientes longitudinales máximas de 10%.

4.1.7.2.- Caminos de circulación

Pavimentación

Se proyectan calles con pavimentado flexible del tipo empedrado, con cordones de hormigón prefabricado y colocado sobre una Sub Base Suelo Agregado 70/30 (CBR=80%). La pendiente de drenaje se ha tomado como 2,5% debido a la alta permeabilidad de este tipo de pavimentos.

Veredas

Se utilizará piso de hormigón armado, espesor 8cm, con juntas entre paños, terminación con alisado manual. La base o subrasante deberá estar bien compactada y nivelada de manera tal que no se produzcan rupturas por asentamiento diferencial. Se deben observar las pendientes necesarias para el desagüe.

4.1.7.3.- Playa de maniobras

En frente a la Planta de Separación, es necesario proveer una playa de maniobras para facilitar el movimiento de entrada y salida de los camiones. Los tres tipos de camiones (Recolectores, Reciclados y Orgánicos) llegan a la playa de maniobras y entran en reverso en el galpón de la Planta de Separación, con los radios de giros y maniobras presentados en la Figura a continuación.

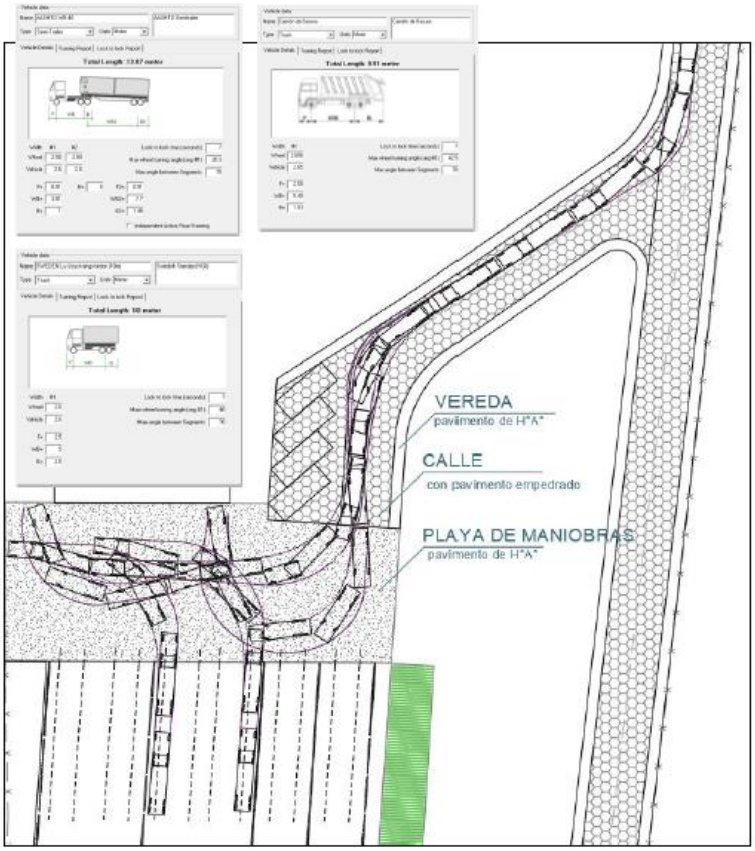


Figura 10. Simulaciones de giro para la Playa de Maniobras, para los Camiones Recolectores, Reciclados y de Orgánicos/Finos. Fuente: CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS. TECNICON S.A. – Julio 2022.

Debido al flujo de camiones, el Área de Maniobras es planeado con pavimentado de hormigón armando espesor 12cm, con juntas entre paños, terminación con alisado mecánico, incluyendo endurecedor de superficie.

Considerando que existe una diferencia de nivel de 2 metros entre la Playa de maniobras y el camino principal se debe realizar el revestimiento de taludes (empastado) a fin de reducir la pérdida de materia.

También se debería considerar la necesidad de defensas laterales al borde de la playa de maniobras a fin de evitar accidentes. Un ejemplo de tal defensa es presentado en la Figura a continuación.

4.1.7.4.- Área de Espera

Para mantener el Área de Maniobras libre, se planeó un Área de Espera en separado, con capacidad de cuatro cajones, para uso de los Camiones Recolectores y de Reciclados.

4.1.7.5.- Túnel para Camiones de Rechazo

En el túnel por donde entran los Camiones de Rechazo ya está construido, en pavimento de hormigón armado. Las vías de acceso al túnel siguen el mismo padrón de los demás caminos, en empedrado. Fue realizada la verificación de los radios de giro para la entrada y salida.

4.2.- Etapas de proyecto consideradas para este estudio

Construcción del Proyecto: Consiste en la construcción de la planta de recuperación de residuos en su primera etapa. Se tiene establecido dos etapas para el proyecto de la planta, en la descripción se refiere a largo plazo a esta segunda etapa.

Operación y mantenimiento: En esta etapa la planta estará construida y en pleno funcionamiento. Incluye todas las acciones citadas en el ítem 4.1.1 Modelos de gestión de planta recuperadora de residuos.

4.3.- Actividades a efectuar en las etapas de construcción y operación

En la etapa de construcción se han determinado actividades propias de las construcciones civiles, instalaciones, montajes de equipos y maquinarias, obras viales, áreas de apoyo y rehabilitación estructural de las naves localizadas en el predio.

En construcciones civiles se contemplan actividades como:

- Movilización
- Replanteo y marcación
- Demoliciones varias
- Construcción de piso
- Montaje de cubierta
- Implementación de cerramientos verticales
- Construcción de muros divisorios

- Colocación de portones
- Montajes de pasarela visitantes
- Montaje de la torre cartel
- Actividades de arborización y jardinería
- En obras viales se contemplan actividades como:
- Movilización: Movilización y Desmovilización.
- Movimiento de suelo: Excavación, relleno y terraplén.
- Construcción de pavimento: Colocación de sub base suelo, Cordón de Concreto, Pavimento tipo Empedrado, Veredas de concreto.
- Playa de maniobras: Construcción del piso exterior de concreto, Construcción de la protección Vegetal de Taludes.
- Obras complementarias: Colocación de la señalización vertical, señalización horizontal y barandas metálicas de contención.

Para áreas de apoyo se contemplan actividades como:

Replanteo y marcación

Construcción de piso exterior

Construcción de cubierta: fundación, montaje de estructura metálica, colocación de chapas, pintura.

Instalación de containers: construcción de fundación con dados de hormigón y pernos, montaje de containers (Incluye aislaciones, Aberturas, Piso, Instalaciones, Pintura).

Instalación del pergolado metálico, escaleras y barandas metálicas.

Actividades de jardinería.

Las actividades de rehabilitación abarcarían actividades como:

Nivelación de la parte superior de los pedestales de los pilares

Consolidación del suelo alrededor de la cimentación

Reconstrucción de las vigas sobre el foso

Recrecer los pilares de menor dimensión

Reparación de los daños existentes en la mampostería

Adecuación de la estructura metálica.

En la etapa de operación las actividades serían:

Transporte de residuos: Abarca el transporte de los residuos que provienen de los puntos de generación hasta la Estación de Transferencia y desde ésta hasta el relleno sanitario – Se consideran los transportes solo dentro del predio. También involucra el movimiento de los vehículos de proveedores y compradores que interactúen en la planta.

Procesamiento de residuos Esta acción involucra los trabajos en la planta, desde el ingreso de los camiones hasta su salida. El procesamiento abarca: La recepción y acopio, alimentación, desgarradora de bolsas, trommel o tamiz giratorio, recuperación de residuos valorizables, acopio temporal de materiales clasificados en carretillas, procesamiento que incluye trituración, compactación, enfardado, almacenamiento en depósitos internos por tipo de material, pesado y comercialización.

4.4.- Equipos y maquinarias

Los equipos y maquinarias a utilizar dependerán de las actividades a ejecutar para la construcción del proyecto y la operación de la planta.

Etapa del proyecto	**Maquinarias y equipos**
Etapa constructiva	• Palacargadora • Retroexcavadora • Camiones tumba, Camiones regadores, • Bombas • Camión mixer • Hormigonera • Grúa, andamios y elevadores. • Herramientas menores. • Otros.

Etapa operativa	Maquinarias componentes de la planta recuperadora, mencionadas anteriormente. • Bobcat. • Trituradora. • Compactadora. • Sistema de combate de incendio. • Bombas. • Generador. • Transformador. • Camiones. • Herramientas menores.

Fuente: estudios previos del relleno Cateura, proveídos por la Municipalidad de Asunción.

4.5.- Servicios

Agua: La provisión de agua durante la etapa de construcción se realizará mediante servicio de la ESSAP. Durante la etapa de operación se contará con el servicio de la ESSAP, pero además se realizará colecta de agua de lluvia.

Energía Eléctrica: Se utilizará energía proveída por ANDE.

4.6.- Recursos Humanos

Etapa de construcción del proyecto:

El plantel de recursos humanos estará conformado por los arquitectos, ingenieros, contratistas, obreros, maquinistas, personal administrativo, entre otros.

Operación y mantenimiento:

En general se espera que la planta de recuperación de residuos opere en 3 turnos por día. Cada turno, estará a cargo de un equipo similar al citado.

4.7.- Generación de residuos, efluentes y emisiones

4.7.1.- Residuos sólidos

A.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Según lo establece el Decreto 73911 los residuos de la construcción civil son considerados residuos de manejo especial considerados como no peligrosos, en la obra se podrían generar: suelos producto de las excavaciones, restos de materias primas: arenas, cemento, piedras trituradas, rocas, restos de hormigón, restos de estructuras metálicas, restos de maderas, cortes de varillas, restos de envoltorios y/o de recipientes de los materiales de construcción: bolsas de plástico y/o de papel, cintas de protección o material de embalaje no utilizables, latas de aluminio, envases, etc.

Así mismo podrá generarse residuos resultantes de derrames de productos químicos, como por ejemplo material absorbente de derrames de combustibles.

En la obra además se podrían generar residuos urbanos compuestos por restos de envoltorios y/o recipientes de alimentos consumidos por el personal de la obra, papeles de baños, residuos verdes, otros.

B.- ETAPA DE OPERACIÓN

En las actividades de recuperación de residuos se generarán los llamados RESIDUOS DESCARTADOS, estarían compuestos por materiales particulados, residuos orgánicos, residuos urbanos degradados.

En lo que respecta a la presencia de las personas en el predio, con la operación del comedor y baños se generarán residuos del tipo urbano.

Así mismo podrá generarse residuos resultantes de derrames de productos químicos, como por ejemplo material absorbente de derrames de combustibles.

En el caso de mantenimientos de equipos y maquinarias podrán generarse residuos como piezas metálicas, envases de grasa, lubricantes, estopas, otros.

4.7.2.- Efluentes

A.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Se los puede clasificar de la siguiente manera:

- Aguas residuales de los servicios sanitarios para el personal de la obra.
- Restos de aceites, lubricantes, combustibles.
- Aguas de limpieza de herramientas, equipos, etc.

B.- ETAPA DE OPERACIÓN

Se los puede clasificar de la siguiente manera:

- Aguas residuales de los servicios sanitarios.
- Aguas residuales de la pileta de cocina/comedor.
- Restos de aceites, lubricantes, combustibles.
- Aguas de limpieza de herramientas, equipos, etc.

4.7.3.- Ruidos

A.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La generación de ruidos en la etapa de construcción se deberá principalmente a: trabajos de demoliciones; funcionamiento y circulación de vehículos y/o maquinarias (dependiendo del estado de mantenimiento de los rodados en cuanto a motores y carrocerías); ruidos generados por actividades de compactación de suelos, ruidos por funcionamiento de equipos, entre otras. En general, no se espera ruidos que sobrepasen los niveles permisibles normales en las construcciones civiles de mediana escala.

B.- ETAPA DE OPERACIÓN

La generación de ruidos en la etapa de operación se deberá principalmente a: funcionamiento y circulación de vehículos y/o maquinarias (dependiendo del estado de mantenimiento de los rodados en cuanto a motores y carrocerías) y ruidos por funcionamiento de equipos.

4.7.3.- Emisiones

A.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En la etapa de construcción se generarían emisiones de gases de combustión por el andar de los camiones y maquinarias, además de la generación de polvo, también ocasionado por el movimiento de suelo, el manejo de los materiales de construcción del tipo pulverulentos, entre otros.

B.- ETAPA DE OPERACIÓN

En la etapa de operación se generarían emisiones de gases de combustión y polvo por el andar de los camiones.

En lo que respecta al manejo propiamente de los residuos se tendrá la dispersión de partículas arrojadas al aire debido al manejo de residuos en el área, los microorganismos aerotransportables y la emanación de olores.

5. METODOLOGÍA

5.1 GENERALIDADES

El medio ambiente es el entorno vital, el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. Es fuente de recursos que abastece al ser humano de las materias primas y energías que necesita para su desarrollo. No es el medio envolvente del hombre, sino algo indisociable de él.

El concepto de medio ambiente implica directa e íntimamente al hombre, ya que se concibe, no solo como aquello que rodea al hombre en el ambiente espacial, sino que además incluye el factor tiempo.

Para las actividades humanas que sustentan el desarrollo, el medio ambiente puede entenderse como:

- Fuente de recursos naturales.
- Soporte de los elementos físicos que la conforman.
- Receptor de desechos y residuos no deseados.

Estas funciones ayudan a entender, valorar, aceptar o rechazar los impactos ambientales ocasionados por las actividades humanas y para definir las condiciones técnicas de la integración ambiental de dichas actividades así como de su sostenibilidad. En la medida que los recursos naturales renovables se utilicen por debajo de su *tasa de renovación* anual o interanual, en que el aprovechamiento de los recursos no renovables respete unos *ritmos e intensidades de uso*, se ocupe el territorio de acuerdo a su capacidad de acogida y se incorpore energía o desechos al medio respetando la *capacidad de asimilación* de los vectores ambientales (agua, aire y suelo), se estará haciendo uso ambientalmente integrado del medio y, en consecuencia, cumpliendo unas condiciones que, si no son suficientes, sí son necesarias para un *desarrollo sostenible*. Esta preocupación ambiental actual no surge de la reflexión científica o de la actividad académica, sino del realismo.

Actualmente, se incorpora a la cuestión ambiental la idea de oportunidad o posibilidad de uso y aprovechamiento que brinda el medio y el impacto positivo. No obstante son los impactos negativos los que han generado una preocupación a nivel global que se manifiesta en la toma de conciencia y sensibilización creciente por el tema.

La Evaluación Ambiental pretende, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el Medio Ambiente, sin llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Todos los proyectos, obras o actividades que se desarrollan ocasionan una perturbación sobre el entorno en el que se ubique, la cual deberá ser minimizada en base a los estudios de impacto ambiental que se realicen.

En términos generales, la Evaluación de Impacto Ambiental es una herramienta necesaria para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios consecuencia de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida.
- Degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en:

    - Contaminación y deficiente gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos.
    - Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas eutróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales.
    - Perturbaciones imputables a desechos o residuos, tanto de origen urbano como industrial.

- Deterioro y mala gestión del patrimonio histórico - cultural

Actualmente, al realizar un proyecto, se hace inexcusable la realización de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental por varias razones, entre ellas:

- Detienen el proceso degenerativo.
- Evitan graves problemas ecológicos.
- Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida.
- Ayudan a perfeccionar el proyecto.
- Defienden y justifican una solución adoptada y acertada.
- Canalizan la participación ciudadana.
- Aumentan la experiencia práctica.
- Generan una mayor conciencia social de los problemas ecológicos.
- Es una exigencia de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por lo expuesto, la conclusión clara es que los Estudios de Impacto Ambiental son necesarios, y con esto, el responsable del proyecto lo será también de que el mismo cumpla las disposiciones y normas medioambientales locales, nacionales e internacionales.

En el caso de este Estudio de Impacto Ambiental, los impactos producidos por la implantación del relleno sanitario aún no ha sido generado, por lo que serán de mucha importancia los impactos generados durante la fase actual, que consiste en la etapa de diseño, construcción, operación, mantenimiento y ocasionalmente las modificaciones y ampliaciones de las instalaciones.

5.2 TERMINOLOGÍA

En un Estudio de Impacto Ambiental, es importante definir los términos más necesarios y usualmente empleados en el proceso de las evaluaciones ambientales. Los tres grupos de conceptos son:

- **Elementos adyacentes**

  Son los elementos del medio ambiente que necesitamos precisar.

- **Elementos del proceso**

  Son aquellos que forman parte del mismo, como apartados con entidad propia.

- **Elementos intrínsecos**

Son ratios, que siendo, o no, características del medio, su definición y cuantificación son necesarias para su incorporación al proceso.

6.2.1 Elementos adyacentes

- **Medio Físico o Medio Natural**

Es el sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural. Se proyecta en tres subsistemas:

- Medio inerte o medio físico propiamente dicho: tierra, aire, agua.
- Medio biótico: flora y fauna
- Medio perceptual: constituido por el paisaje

- **Medio socioeconómico**

Constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

- **Factores ambientales**

Componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida. Son:

- El hombre, la flora y la fauna
- El suelo, el aire, el agua, el clima y el paisaje
- Las interacciones entre los anteriores
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural

- **Proyecto**

Documento técnico que define o condiciona la localización y la realización de planes y programas, la realización de construcciones u otras instalaciones y obras, así como otro tipo de intervenciones en el medio natural o en el paisaje.

- **Entorno de un proyecto**

Es el ambiente que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio, etc.) y de salidas (productos, empleos, rentas, residuos, efluentes, etc.), y por lo tanto se constituye en generador de condiciones y receptor de efectos producidos por el proyecto.

- **Capacidad de acogida**

  Es la capacidad que tiene un determinado territorio para acoger en él un determinado proyecto o actuación.

- **Gestión Ambiental**

  Son las acciones destinadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente.

6.2.2 Elementos del Proceso de EIA

- **Impacto Ambiental**

  Se dice que ha ocurrido un impacto ambiental cuando una acción o actividad ha provocado una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes. Estos impactos pueden ser como se ha mencionado positivos o negativos.

  El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación. Es decir, la alteración neta, positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano, resultante de una actuación.

  El estudio técnico en el EIA está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

  Se deberá, en este caso presentar todas las actividades operacionales que conllevan riesgos ambientales y evaluar su significancia a nivel de impacto ambiental.

  La valoración del impacto ambiental, consiste en transformar los impactos, de unidades heterogéneas a unidades homogéneas, de manera a evaluar la importancia de los impactos ambientales producidos por el proyecto en su conjunto.

6.2.3 Elementos intrínsecos

- **Calidad del medio o Calidad Ambiental (CA)**

  Es el mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven. Para cada factor del medio se mide en una unidad adecuada.

- **Indicador de Impacto Ambiental**

  Es un factor que indica la medida de la magnitud del impacto, por lo menos en su aspecto cualitativo, si es posible, también en su aspecto cuantitativo.

- **Extensión de un impacto**

  Está relacionada con la superficie afectada.

- **Importancia de un impacto**

  Es una valoración que permite ponderar el impacto. Indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

- **Fragilidad ambiental**

  Es la vulnerabilidad o grado de susceptibilidad que tiene el medio a ser deteriorado ante la incidencia de determinadas actuaciones.

5.3 TIPOLOGIA DE LOS IMPACTOS

Definido el Impacto Ambiental, se realiza una clasificación de los distintos tipos de impactos que tienen lugar comúnmente en el medio ambiente.

- **Por la variación de la calidad ambiental**

  - *Impacto positivo*: admitido por la comunidad en general en el contexto de un análisis de costos y beneficios genéricos.
  - *Impacto Negativo*: se traduce en la pérdida del valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales.

- **Por la intensidad**

  - *Impacto notable o muy alto*: expresa una destrucción casi total del factor considerado en caso de que se produzca el efecto.

- *Impacto medio y alto*: expresa una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, sin llegar a destruirlo.
- *Impacto mínimo o bajo*: expresa una destrucción mínima del factor considerado.

➢ **Por la extensión**

- *Impacto puntual*: la acción produce un efecto muy localizado.
- *Impacto parcial*: la acción produce un efecto apreciado en el medio considerado.
- *Impacto extremo*: la acción produce un efecto que afecta a gran parte del medio considerado.
- *Impacto total*: el efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
- *Impacto de ubicación crítica*: se da en impactos puntuales. (Ej. Impacto puntual próximo a una toma de agua para consumo humano).

➢ **Por el momento en que se manifiesta**

- *Impacto latente*: su efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. Puede ser de corto plazo, (en un año), medio plazo (cinco años) y largo plazo (mayor a 5 años).
- *Impacto inmediato*: cuando no existe un plazo de tiempo entre el inicio de la acción y su efecto.
- *Impacto de momento crítico*: el efecto se manifiesta en un momento crítico para el ambiente o un aspecto del ambiente.

➢ **Por su persistencia:**

- *Impacto temporal*: cuando el efecto no es permanente en el tiempo. El plazo temporal de manifestación puede determinarse. Duración del impacto menor a 10 años.
- *Impacto permanente*: cuando el efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales en un lugar. El impacto permanece en el tiempo. Duración del impacto mayor a 10 años.

➢ **Por su capacidad de recuperación**

- *Impacto irrecuperable*: la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la antrópica.

- *Impacto irreversible*: existe una imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.
- *Impacto reversible*: cuando la alteración producida puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, por los procesos naturales de la sucesión ecológica y por los mecanismos naturales de auto depuración del medio.
- *Impacto mitigable*: cuando la alteración producida puede paliarse o mitigarse de manera importante, mediante la aplicación de medidas correctoras.
- *Impacto recuperable*: el efecto o alteración producida puede eliminarse por la acción humana, mediante las oportunas medidas correctoras.
- *Impacto fugaz*: cuando la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.

➢ **Por la relación causa-efecto**

- *Impacto directo*: tiene una acción inmediata en algún factor ambiental.
- *Impacto indirecto o secundario*: supone una relación de un factor ambiental con otro.

➢ **Por la interrelación de acciones y/o efectos**

- *Impacto simple*: cuando el efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental
- *Impacto acumulativo*: cuando el efecto se manifiesta de manera progresiva con el transcurrir del tiempo.
- *Impacto sinérgico*: cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

➢ **Por su periodicidad**

- *Impacto continuo*: cuando el efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
- *Impacto discontinuo*: cuando el efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
- *Impacto periódico*: cuando el efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua con el tiempo.
- *Impacto de aparición irregular*: cuando el efecto se manifiesta de manera imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función

de la probabilidad de ocurrencia, sobre todo cuando la gravedad puede ser excepcional.

- **Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras**

  - *Impacto ambiental crítico*: su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, aun cuando se adopten medidas correctoras. Es un impacto irrecuperable.
  - *Impacto ambiental severo*: la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado. Solo los impactos recuperables hacen posible la introducción de medidas correctoras.
  - *Impacto ambiental moderado*: la recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y el retorno del medio a su estado inicial no requiere de un largo espacio de tiempo.

5.4 METODOLOGÍA APLICADA

6.4.1. Aspectos preliminares

La Evaluación del Impacto Ambiental debe comprender, por lo menos, la estimación de los efectos sobre la vida humana, la fauna, la flora, la vegetación, la tierra, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, y la estructura en función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

El logro prioritario a tener en cuenta en el proceso de una Evaluación de Impacto Ambiental es la credibilidad de la misma, la cual depende en gran medida de lo siguiente:

- **El prestigio, calidad e independencia del equipo redactor.**
- **La participación pública.**
- **El rigor, calidad y fiabilidad de la metodología utilizada.**

6.4.2 Objetivos del Estudio de Impacto Ambiental

- **Objetivo general**

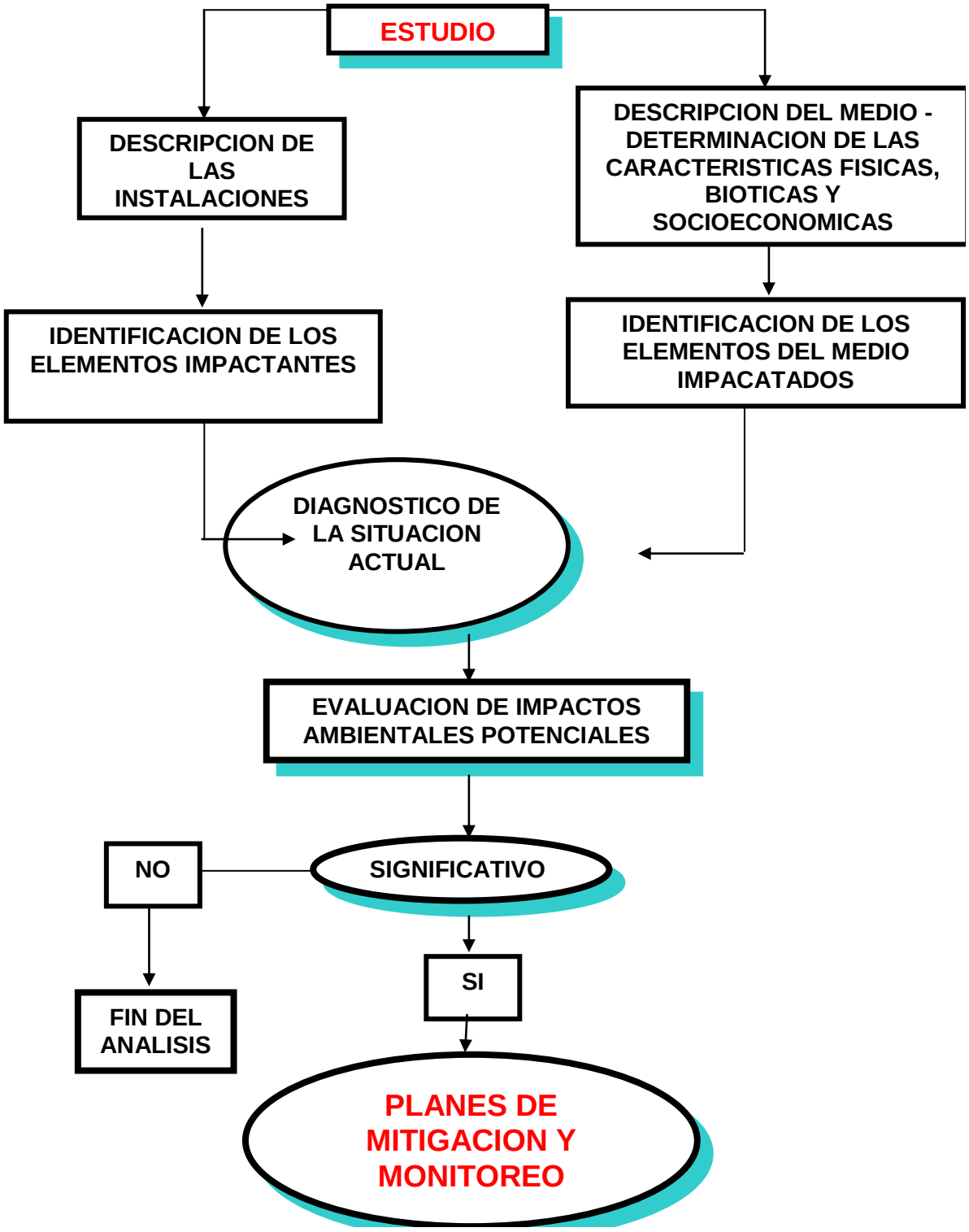
  La elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo principal dar cumplimiento a la Ley Nº 294/93 de "Evaluación de Impacto Ambiental" y a su Decreto Reglamentario Nº 453/13

Este estudio permitirá, en forma general, determinar los impactos que sobre el medio ambiente han producido las actividades a ser desarrolladas por el relleno sanitario, ya sean las generadas en su etapa de construcción o de operación, y a partir de esto predecir y evaluar los impactos potenciales que en las condiciones actuales donde se desarrollará el, junto con los componentes ya mencionados se podrían producir.

.

- **Objetivos específicos**
  - Describir las condiciones actuales que hacen referencia a los aspectos físicos, biológicos, sociales y antrópicos en las áreas de influencia del proyecto.
  - Identificar, interpretar, predecir, evaluar, prevenir y comunicar, los posibles impactos y las consecuencias esperadas que la ejecución de las actividades concernientes a la construcción y funcionamiento del proyecto, han ocasionado o podrían ocasionar al el medio ambiente en el área de influencia.
  - Establecer y recomendar los mecanismos de mitigación, minimización o compensación que correspondan aplicar a los efectos negativos, para mantenerlos en niveles admisibles, y asegurar de esta manera la estabilidad del sistema natural y social en el área de influencia del proyecto.
  - Analizar la influencia del marco legal ambiental vigente con relación al proyecto.
  - Elaborar un Plan de Gestión Ambiental adecuado a las diferentes medidas de mitigación propuestas, que contenga el Plan de Vigilancia o Monitoreo Ambiental y un cronograma de implementación de las diferentes medidas de mitigación propuestas para la etapa de operación

ESQUEMA GENERAL DE METODOLOGÍA APLICADA



6.4.3. Descripción de la metodología

La metodología de trabajo utilizada comprendió las siguientes etapas:

- **Recopilación de la información**

La recopilación de la información forma parte del inicio de la Evaluación Ambiental, ya que en esta etapa se recogen los datos de base de todo el proyecto y su área de influencia. Para facilitar la metodología descrita se la ha dividido en dos etapas preliminares, las cuales se describen a continuación.

- Reconocimiento ambiental.

  Incluyó la recopilación, revisión y análisis de informaciones existentes, y trabajos de campo realizados como parte del estudio, de manera a tener un conocimiento acabado desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico de la situación ambiental actual.

  Se realizaron recorridos de la propiedad y de su entorno con la finalidad de obtener información sobre las variables que pueden ser afectados por el proyecto, tales como el medio físico (suelo, agua, vegetación, fauna, paisaje, infraestructura, servicios, etc.), y el medio socio - económico y cultural (población, ocupación, etc.).

  Se tomaron fotografías de los aspectos más relevantes o representativos, las que se incluyen en este documento.

- Recolección y verificación de datos.

  Se realizó una recopilación de las normas y disposiciones legales relacionadas al medio ambiente, así como de los datos poblacionales extraídos del Censo Nacional de Población y Vivienda y del Atlas de NBI.

- **Procesamiento de la información**

Una vez obtenida toda la información se procedió al ordenamiento de la misma, se analizó cada una de ellas para saber, por ejemplo, cuales son las normas legales que afectan al proyecto y si el mismo se adecua o no a ellas, los datos poblacionales permitieron inferir el tipo de población afectada por el proyecto, etc.

Fue definida el área geográfica directa e indirectamente afectada, se describió al proyecto y también al medio físico, biológico y socio – económico y cultural en el cual se halla inmerso.

- **Evaluación Ambiental**

Una vez cumplidas las etapas anteriores, se procedió a:

- Identificar las acciones del proyecto potencialmente impactantes.
- Identificar los factores del medio impactados o potencialmente impactados.
- Elaborar las matrices correspondientes de las Acciones Impactantes vs. Medios Impactados.
- Realizar la Evaluación Ambiental y elaborar las conclusiones de la misma. En esta Evaluación se considera la siguiente escala para interpretar los resultados de la matriz de Cuantificación de los Impactos Ambientales:

- 00 a - 20 Proyecto ambientalmente viable con impacto bajo

- 21 a - 30 Proyecto ambientalmente viable con impacto moderado (se requieren medidas de mitigación específicas)

- 31 a - 100 Proyecto ambientalmente viable con impacto severo

(Se debe cambiar el diseño del proyecto, introducir cambios)

- 100 y más Proyecto ambientalmente inviable (no puede aplicarse en el sitio, se debe buscar otra alternativa de localización o cambio de proyecto

- **Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental**

Se elaboró un Plan de Gestión Ambiental que comprende los siguientes puntos:

- Control de la aplicación de las medidas de mitigación
- Plan de monitoreo

- **Elaboración del Relatorio de Impacto Ambiental**

  Se redactó un resumen ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental (RIMA), el cual será puesto a disposición del público en los lugares indicados por el MADES, de modo que la población afectada por el proyecto pueda comprender las ventajas y desventajas del mismo y las consecuencias ambientales actuales.

5.5 . RESUMEN GENERAL

En resumen, la metodología propuesta considera los siguientes aspectos:

- Recopilación y análisis de la información existente y elaborada como parte del presente estudio.
- Descripción de aspectos legislativos y normativos vigentes.
- Descripción del proyecto a ser evaluado ambientalmente
- Definición del área de influencia del estudio.
- Descripción de la situación actual del área de influencia directa, relacionada con las características, en general de las instalaciones del proyecto, basadas en las informaciones recopiladas en el local.
- Análisis del estado actual del medio ambiente del área de influencia.
- Determinación de los impactos ambientales generados y potenciales.
- Evaluación de los impactos ambientales identificados.
- Descripción de medidas de mitigación de los impactos ambientales negativos detectados.
- Elaboración de un Plan de Gestión Ambiental

6. AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

6.1 ÁREA DE ESTUDIO

Para un estudio acabado del impacto en la zona de asentamiento del proyecto se han considerado dos pareas o regiones definidas como Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto, que en conjunto definen el Área de Influencia del Proyecto.

El objetivo del presente capítulo es realizar una caracterización ambiental del área de influencia donde se emplazará la obra correspondiente a la PLANTA RECUPERADORA DE RESIDUOS, que consiste en la construcción y puesta en operación del proyecto de recuperación y transferencia de residuos sólidos urbanos.

A través de esta caracterización será posible establecer parámetros climáticos, condiciones de escurrimiento superficial y subterráneo, uso y propiedades de los suelos de la región, y la presencia de flora y fauna definiendo aspectos específicos de la zona de desarrollo del proyecto.

6.2 AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El Área de Influencia Directa (AID) incluye la superficie del terreno afectada por las instalaciones del proyecto y delimitada por el cerco perimetral existente que define los límites de la propiedad, la cual recibe impactos generados por las actividades a desarrollarse en el sitio en forma directa.

MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Fuente: Google Earth - 2023

6.3 AREA DE INFLEUNCIA INDIRECTA

El Área de Influencia Indirecta (AII) está referida fundamentalmente al aspecto físico y socio-económico. Se ha considerado un radio de 1.000 m.

- **Aspecto Socio-Económico**

7. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

7.1 ELEMENTOS ADYACENTES

La determinación de las características del medio a ser tomado como línea de base para la identificación y predicción de los impactos ambientales, fue realizada a través de investigaciones bibliográficas y observaciones directas efectuadas in situ, manteniendo además reuniones con responsables del emprendimiento.

Para la recopilación de la información bibliográfica, se recurrió a trabajos publicados e informes institucionales relacionados con el área de implantación del proyecto, específicamente en lo relativo a la flora.
Las observaciones directas realizadas durante el viaje de campo de los responsables del estudio, permitieron contrastar los datos contenidos en los planos y registrar las condiciones específicas del área.

7.2 Breve descripción

El área de influencia del proyecto abarca los barrios de Santa Librada y Jukyty.

El barrio Santa Librada tiene una superficie de 1,82 km2, no existiendo accidentes topográficos significativos en la zona con un ligero desnivel hacia el Rio Paraguay. Actualmente el uso es predominantemente habitacional. Su principal vía de acceso está constituida por las Avenidas Perón y José Félix Bogado.

El barrio Santa Librada tiene como limitantes al norte el barrio Republicano, al sur el barrio Ita Enramada, al este el barrio San Vicente y la ciudad de Lambaré y al oeste el barrio Yukyty. Las principales entidades educativas que se encuentran en el barrio con el Campus Santa Librada de la Universidad Católica de Asunción y el colegio San Diego &

Saint Catherine School, también alberga entidades religiosas como: Seminario Mayor Nacional, Seminario San Vicente de Paúl - Misioneros Vicentinos, la Capilla Conventual San Leopoldo Mandic y el Convento San Serafín.

El barrio Yukyty forma parte del llamado "Bañado Sur" conjuntamente con los barrios Santa Ana, San Cayetano, Caacupemi, Virgen de Luján, San Miguel, San Blas y Porvenir. Tiene una superficie de 2,15 km2. Tiene como principal punto atractivo el cerro Lambaré, en la cumbre del cerro se encuentra el Monumento a la Paz Victoriosa, un mirador inspirado por el Valle de los Caídos. En la base se erige la estatua de un indio cacique (muchos lo atribuyen al famoso cacique Lambaré) que sostenía una pequeña imagen de la Virgen María, por las paredes hay grabados históricas griegas (otros afirman que hasta masónicas) en lo alto del monumento se ostenta la talla de un ángel. Yukyty linda al norte con el Barrio San Cayetano; al sur con Itá Enramada; al este el barrio Santa Librada y al oeste el Rio Paraguay. En el barrio se encuentra el Parque Yukyty de de 55 hectáreas, el cual la Junta Municipal de Asunción definió su uso de carácter ecológico, recreativo y deportivo.

Próximo al predio se observan viviendas unifamiliares, algunas precarias, calles asfaltadas en mal estado, empedrados, caminos de tierra, tendido eléctrico, algunos comercios pequeños.

7.2.1 - Riesgos y pasivos socioambientales

RESIDUOS. El proyecto se localiza sobre el MODULO 1 del relleno sanitario. Se han realizado 6 perforaciones para pozos de sondeo en el área del emprendimiento, determinando que ha sido rellenado con algún espesor variable de relleno de materiales heterogéneos provenientes de residuos sólidos de la operación del sitio. Se detecta hasta un nivel aproximado de 15 metros el nivel de relleno de basuras o materiales heterogéneos saturados.

EFLUENTES. En la zona de influencia del proyecto se cuenta con redes de alcantarillado sanitario, cuyos efluentes son conducidos primeramente por tuberías, pero posteriormente lo hacen en canales a cielo abierto y sobre el suelo natural, además se generan pérdidas de efluentes desde registros dada las obstrucciones en las redes.

INCENDIO. Al localizarse el proyecto en el predio del relleno sanitario se tienen riesgos constantes de incendios, los cuales son comunes sobre todo en tiempo de mucha sequía.

RECURSOS. Los sectores más carenciados en la generalidad exigen más al medio ambiente por la falta de recursos, acceso a infraestructuras de los mismos, aunque cabe desatacar que en algunos casos las clases sociales más privilegiadas se apropian de espacios públicos o naturales como ser la vera de ríos, con el desarrollo de clubes privados, o viviendas, generando de igual modo presión sobre el medio natural.

INUNDACIONES. Con respecto a los riesgos la ciudad de Asunción, no se caracteriza por sufrir fenómenos naturales destructivos de gran envergadura, como ser sismos, grandes deslaves, etc., sin embargo las copiosas lluvias generan normalmente daños dentro de la ciudad como ser la destrucción de calles, el arrastre de vehículos por los raudales, y caída de árboles, en gran medida por la falta de infraestructuras adecuadas para las lluvias (desagüe pluvial), a pesar de poseer un promedio de 1.200 a 1.500 mm3 de caída de agua anualmente.

CURSOS HÍDRICOS. Las principales áreas de riesgo para Asunción constituyen las zonas aledañas a los cursos naturales como son en primer lugar el río Paraguay en los Bañados Norte y Sur (zona de influencia del proyecto), y en segundo, los arroyos que riegan distintas áreas de la capital. Producto de la migración rural, y del poco crecimiento económico, existe una población muy grande asentada a la vera del río, los cuales en muchos casos ya constituyen barrios totalmente consolidados, y que sufren las consecuencias de las inundaciones periódicas, lo cual conlleva al traslado de sus viviendas a lugares provisorios, ocupando plazas y áreas públicas. Los arroyos capitalinos han sufrido la misma suerte en cuanto a ocupaciones ilegales, y prácticamente en grandes extensiones de los mismos se pueden observar hacinamientos de viviendas precarias, los que conviven normalmente con desechos de todo tipo que son arrojados en esos causes, además de que por falta de conciencia de la ciudadanía, hoy en día los arroyos constituyen unas verdaderas cloacas a cielo abierto; trayendo consigo, factores de tremenda marginalidad, delincuencia, enfermedades de carácter hídrico, y últimamente un caldo de cultivo para la proliferación del Dengue.

En el caso del Río Paraguay, el riesgo por inundación está dado por la vulnerabilidad física y socioeconómica de las ocupaciones y de los ocupantes ubicados en el lecho natural del río y la amenaza de crecida del caudal del río que alcanza las viviendas y pertenencias de los mismos.

Grupos vulnerables

Asunción cuenta con un nivel de ingreso más alto que el promedio nacional, aunque existe una parte de la población que se encuentra en condiciones de vulnerabilidad económica, existiendo habitantes que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema.

A nivel Nacional, de acuerdo a la encuesta permanente de hogares (2018 - 2021), Asunción en el 2021 alcanzó un nivel de pobreza total que corresponde a la población con un ingreso inferior a la línea total (Canasta Básica de Alimentos y no Alimentos) del 13,9%, aumentando un 0,9% con respecto al año anterior, que a niveles absolutos representa una población de 71.678, mientras que en Asunción la pobreza extrema (que corresponde a la línea con un ingreso inferior a la canasta básica de alimento) se encuentra en el orden del 0,8%.

El 43,0% de los hogares y el 44,5% de la población en Paraguay es pobre por presentar al menos una Necesidad Básica Insatisfecha (NBI). Las necesidades en infraestructura sanitaria y en acceso a la educación explican gran parte de esta pobreza, seguido por la capacidad de subsistencia y en último lugar por la calidad de la vivienda. En Asunción de acuerdo al censo 2012, se identificó que el 27,1% de los hogares contaban con al menos una "Necesidad Básica Insatisfecha" (NBI), identificándose los siguientes barrios como los más carenciados: Banco San Miguel, Bañado Santa Ana y Bañado Tacumbú.

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Viviendas del 2012, la estratificación socioeconómica en el área de afectación directa del proyecto corresponde a un estrato medio y alto en el Barrio Santa Librada y a un estrato bajo en el barrio Yukyty. Observándose en este último las consecuencias características del nivel socioeconómico como los problemas de salud, insalubridad, acumulación de basuras, contaminación de los cauces y canales abiertos. Esta realidad también se refleja en la salud y educación de los niños, la carencia de infraestructura y servicios básicos.

En la zona del Cerro Lambaré se identificaron pobladores de la comunidad indígena Cerro Poty pertenecientes a los pueblos Avá Guaraní, Mbyá Guaraní y Angaité, según el Censo Nacional de Población y Viviendas para Pueblos Indígenas 2012, se identificaron 58 viviendas ocupadas por 223 personas, de las cuales 114 son varones y 109 mujeres. Se identificaron como actividad económica la pesca y la elaboración de artesanía.

Otra población vulnerable que se encuentra en el área del emprendimiento son los denominados gancheros, término como se les conoce a las personas que trabajan como recicladores, que realizan la selección de residuos antes de que éstos ingresen a los módulos del relleno sanitario. Las condiciones de salubridad predominantes son sumamente precarias, por lo cual los individuos están expuestos entre otras cosas a: contraer enfermedades infecto-contagiosas, accidentes, insolación, deshidratación, picaduras de insectos y alimañas e intoxicación.

La actividad realizada por los "gancheros" representa su medio de vida y los productos recuperados son comercializados en el mismo vertedero para su reutilización. Según una encuesta realizada por la Municipalidad de Asunción al 90% de la población de gancheros, los resultados indican que el ingreso promedio varía entre 10.000 y 20.000 Gs. diarios. Los que obtienen mayores ingresos son los más jóvenes (40% de la población), el resto no alcanza el nivel de salario mínimo diario (OPS/OMS, 2001)19. Según la mencionada encuesta el 24% de los trabajadores son analfabetos, el 76% completó el nivel primario. El 2% de los hijos de gancheros, en edad escolar, no asisten a la escuela por problemas económicos. Los niños actualmente forman un eslabón importante dentro del marco sociológico y como grupo de riesgo.

Los integrantes de este conglomerado humano están asociados en tres sindicatos, Asotravermu (Asociación de trabajadores del vertedero municipal), Sigrem (Sindicato de gancheros y recicladores municipales) y Cosigapar (Comisión Sindical de Gancheros Particulares) totalizando una cantidad aproximada de 410 personas, con mayor porcentaje de hombres que mujeres. Trabajando en dos turnos, turno mañana (7h a 17h) y turno noche (7h a 5h). En la actualidad solo se reciben residuos exclusivamente de la ciudad de Asunción.

8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

8.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO POTENCIALMENTE IMPACTADOS.

Conforme lo indicado en el Capítulo referente a la Metodología aplicada en este estudio, se realiza en este apartado el listado de los factores ambientales impactados de mayor importancia.

Los sistemas principales definidos en la Evaluación Ambiental son el Medio Físico y el Medio Socio – Económico y Cultural.

9.1.1 Medio Físico

Los subsistemas indicados a continuación son los que se integraran a la matriz de chequeo de Medios Impactados vs. Acciones Impactantes.

- **Subsistema: medio inerte**
  - Tierra:
    - Contaminación.
    - Geomorfología.
    - Erosión.
  - Agua:
    - Superficial
    - Subterránea.
    - Calidad del agua / contaminación.
  - Aire
    - Calidad / emisiones gaseosas
    - Nivel de polvo.
    - Nivel de ruido.

- Olores

➢ **Subsistema: medio biótico**

- Flora:

  - Especies arbóreas.
  - Especies herbáceas.

- Fauna:

  - Aves.
  - Insectos y roedores.
  - Animales terrestres.

➢ **Subsistema: medio perceptual**

- Paisaje

  - Alteración del paisaje.

9.1.2 Medio socio - económico y cultural

➢ **Subsistema: Medio social**

- Territorio

  - Cambio de uso.

- Cultural

  - Educación.
  - Estilo de vida

- Infraestructura

  - Comunicaciones
  - Equipamiento.
  - Red de abastecimiento.

- Humano

  - Calidad de vida.
  - Seguridad y riesgo.
  - Congestión en el tráfico.
  - Salud e higiene

➢ **Subsistema: medio económico**

- Economía

  - Generación de empleos fijos y temporales.
  - Nivel de consumo.
  - Cambio del valor del suelo.
  - Inversión y gastos corrientes.
  - Ingresos a la economía local.

8.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO

Las acciones impactantes a ser consideradas en la matriz de chequeo y siguientes, para la Evaluación Ambiental, son las de la fase de construcción y operación.

8.2.1 Fase de construcción: acciones potencialmente generadoras de impacto ambiental.

➢ **Construcciones**

- Movimiento de suelos
- Cambio de uso de suelo
- Construcciones de oficinas administrativas, operativas, y demás componentes del proyecto.
- Puesto de distribución, postes y líneas de transporte de energía
- Sistema de conducción de efluentes.
- Acciones inducidas (incremento del valor del suelo, aumento de la actividad comercial en la zona.)

- **Generación y emisión de contaminantes**

  - Producción de ruido.
  - Generación de vectores y roedores
  - Generación de polvo y emisiones atmosféricas.

8.2.2 Fase de operación: acciones potencialmente generadoras de impacto ambiental.

- **Operaciones del relleno sanitario.**

  - Circulación de camiones.
  - Recepción de residuos.
  - Incremento del tráfico de rodados.
  - Tareas de mantenimiento en diferentes sectores, propios del manejo de la p0anta de transferencia.
  - Tareas administrativas generales.
  - Acciones propias de la operación del relleno sanitario.

8.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Uno de los aspectos más importantes de un estudio de impacto ambiental es la identificación de los factores que generan los impactos de un proyecto en etapa de diseño y/o construcción o en funcionamiento, pues esto nos permitirá definir las medidas correctoras necesarias.

El proceso de identificación de Impactos Ambientales que incluye la relación de Acciones y Factores, corresponde a la identificación de aquellas acciones susceptibles de producir impactos ambientales, definiéndose simultáneamente la situación operacional del proyecto y de todo el entorno del mismo. Consiste en realizar una confrontación de informaciones proporcionadas por el análisis realizado en el levantamiento de dato y análisis de los mismos, con las características medioambientales del Área de Influencia, realizándose la identificación de la etapa operacional como la representativa actualmente de impacto ambiental, impactos ambientales y medios impactados

La toma de decisiones sobre las acciones que serán necesarias en una situación concreta, y determinar la mejor opción ambiental posible, hace necesaria la medición del potencial impacto sobre el ambiente, de manera a emitir juicios equilibrados en relación a las medidas de protección disponibles. Estas decisiones se encuentran descritas como medidas de mitigación.

En primer lugar, se presenta los factores generadores de impacto que corresponden al **AID** y con el fin de mantener la consistencia de la presentación en todos sus aspectos, serán discriminados según la división de las Instalaciones en sus componentes operativos principales, de acuerdo a lo expresado en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto.

Este capítulo presenta una estructura que comprende dos pasos consistentes en la Identificación de la Fuente Generadora de Impacto Ambiental, el Impacto Ambiental propiamente de cuerdo al factor ambiental afectado.

Posteriormente, al desarrollo de los factores generadores de impacto en el **AID**, se desarrolla de manera diferente la identificación de los generadores de impacto ambiental referentes al **AII**, así como los Impactos Ambientales.

8.3 IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE GENERARAN POR LAS OPERACIONES

La clasificación se ha realizado de acuerdo a los componentes del medio afectado, como ser agua, aire, suelo, fauna y recursos naturales.

Fase de construcción:

Contaminación del aire: Durante las obras se generará emisiones caños de escape de generación de polvos y ruidos debido al movimiento de suelos y uso de maquinarias pesadas. Se considerará la generación de gran cantidad de polvo debido al movimiento de tierra ser realizado para la preparación del base del proyecto.

Contaminación de suelo: el movimiento de suelo, eliminación de la vegetación, generación de residuos sólidos de obras, como restos de escombros, restos metálicos,

plásticos, malezas, etc., los cuales deben ser retirados por el servicio municipal de la ciudad.

Fase de operación:

Contaminación del agua: El efluente a ser generado será del tipo cloacal – domestico. Se deberá contar comuna planta de tratamiento para los mismos y la conexión en un futuro al alcantarillado sanitario de la ciudad de Asunción..

Contaminación del aire: La emisión de gases contaminantes que se generan en el área tiene diferentes orígenes y son debidos a los gases emitidos en las actividades a ser desarrolladas con máquinas y vehículos recolectores. Estos son muy variados y, entre ellos, se emiten los derivados del carbono (CO, CO2), hidrocarburos (HC), derivados del azufre (SH2, SO2), derivados del nitrógeno, partículas y otros. La gran mayoría tiene su origen en motores de combustión. Estas emisiones pueden darse en diversas concentraciones dependiendo de características como el tipo de motor, los combustibles utilizados y en general de las condiciones existentes durante la combustión. La generación de olores debido a los residuos recibidos.

Emisión de partículas y olores: Se origina durante las actividades de acopio, disposición final de residuos, así como durante las actividades de movimiento de suelo, y actividades cobertura.

Contaminación del suelo: El mayor impacto sobre el suelo se encuentra durante el movimiento de suelo y cambio de uso del mismo, la eliminación de vegetación contribuye a la contaminación del mismo y aumenta la erosión en la zona.

9. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA POR LAS ACCIONES REALIZADAS. (FUENTE GENERADORA)

En líneas específicas se describen a continuación los impactos que se generaran de acuerdo a las dependencias del proyecto involucradas

Fase de construcción

A. IMPACTOS PRODUCIDOS SOBRE LA SEGURIDAD DEL PERSONAL EN OBRA

Todos los trabajos en obra conllevan situaciones de alto riesgo para el personal involucrado en estas tareas.

En las áreas administrativas se debe tener cuidado en el manejo de las eventuales emergencias tales como incendio y evacuación, uso de equipos de protección del personal adecuado según la tarea a ser desarrollada, etc.

Los principales riesgos surgen de los trabajos con manipulación de materiales pesados, electrificados, maquinarias pesadas, objetos cortantes, trabajos en calor.

Impacto: riesgo de accidentes

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

B. RESIDUOS SÓLIDOS

Se generan residuos sólidos durante los trabajos de obras. Están constituidos por restos metálicos, vidrios, cartones, papeles, vehículos, cubiertas, los cuales deben estar correctamente dispuestos.

Impacto: contaminación de suelo /riesgo de incendio/ proliferación de vectores/ paisaje, olores.

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

C. *CAMBIO DE USO DE SUELO*

Se realizarán excavaciones y movimientos de tierra considerables, el cual será fuente de generación de polvo, ruidos, eliminación de vegetación y alteración del paisaje.

Impacto: alteración del paisaje, eliminación de fauna y flora de la zona a ser intervenida.

Calidad ambiental	bajo
Intensidad	inmediato
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato

Persistencia	permanente
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	alto

- **Fase Operativa**

A. *INCENDIOS*

El peligro de la ocurrencia de un incendio siempre está presente en toda actividad humana que implique el manejo de productos de diversa naturaleza. Este peligro se ve acrecentado cuando se trata de materiales altamente combustibles.

Impacto potencial: contaminación de aire, suelo y aguas superficiales, seguridad de las personas.

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	latente
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	sinérgico
Periodicidad	periódico
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

B. *IMPACTOS PRODUCIDOS SOBRE LA SEGURIDAD DEL PERSONAL EN OPERACIONES*

Todas las operaciones dentro del recinto excepto las administrativas en los edificios principales conllevan situaciones de alto riesgo para el personal involucrado en estas tareas.

En las áreas administrativas se debe tener cuidado en el manejo de las eventuales emergencias tales como incendio y evacuación etc.

Los principales riesgos surgen del movimiento de peatones, personal, camiones, maquinarias y manejo de residuos.

Impacto: riesgo de accidentes

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

C. RECEPCIÓN DE RESIDUOS,

Impacto: accidentes laborales, incendios, derrames, explosiones. Fuente de empleos.

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal

Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	alto

D. GENERACIÓN Y MANEJO DE EFLUENTES

Impactos: contaminación del suelo por infiltraciones a la napa freática y generación de olores.

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	alto

10. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA. (FUENTE GENRADORA)

A. CIRCULACION DE CAMIONES

Esta situación conlleva varios riesgos que, aunque no son generados directamente por las obras, son generados en forma directa por las presencia de estos camiones de gran porte en la principal vía de acceso y salida desde. Es pues este un impacto indirecto causado por las actividades operativas del mismo.

Impacto: Ruido, polvo emisiones gaseosas de los caños de escape de los vehículos

Calificación

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

B. GENERACIÓN Y OLORES Y VECTORES EN LOS ALREDEDORES

Existe la posibilidad de generación de olores y vectores proveniente de la basura y los cuales, por acción del viento son arrastrados hacia áreas circundantes al mismo.

Calidad ambiental	-
Intensidad	bajo
Extensión	puntual
Momento de manifestación	inmediato
Persistencia	temporal
Capacidad de recuperación	mitigable
Relación Causa - Efecto	directo
Interrelación de acciones o efectos	simple
Periodicidad	continuo
Necesidad de aplicación de medidas correctoras	moderado

11. IMPACTOS DEL PROYECTO Y FACTORES DEL MEDIO – ELABORACION Y EVALUACIÓN DE MATRICES

Una vez identificadas las acciones de la fase operacional y los factores componentes del medio ambiente que son impactados por aquellas, es necesaria una evaluación de dichos impactos generados, para lo cual se utilizará la matriz modificada de Leopold, que permite una valoración cualitativa de dichos impactos.

En esta fase de la evaluación de impacto ambiental se cruzan dos informaciones, las acciones del proyecto y los factores del medio afectados, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de su explotación, y poder así valorar su importancia.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual se medirá cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como temporalidad, reversibilidad y extensión y efecto del impacto.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental se utilizaran tres matrices:

- **Matriz de Chequeo de Medios Impactados vs. Acciones Impactantes.**

Esta matriz permite identificar directamente las acciones de la fase de construcción y operacional y los impactos generados por ellas, permitiendo una visión rápida de la situación ambiental del proyecto considerado. En esta matriz serán listados solamente aquellos impactos que reúnan las siguientes características:

- Ser representativos del entorno afectado.
- Ser relevantes, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, o sea sin redundancias.
- De fácil identificación.
- De fácil Cualificación.

- **Matriz de Cualificación de Medios Impactados vs. Acciones Impactantes.**

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán afectados por aquellas, la matriz de Cualificación nos permitirá tener una visión general sobre la incidencia del impacto generado. Se consideran en esta matriz los siguientes parámetros cualitativos definidos en el Capítulo 4, ítem 4.3 Tipología de los Impactos.

- Variación de la calidad ambiental (signo)
- Persistencia del impacto (Temporalidad)

- Extensión del impacto
- Capacidad de recuperación
- Relación causa / efecto

La extensión del impacto o área abarcada define la cobertura o área en donde se propaga el impacto, y tiene las siguientes definiciones físicas.

Puntual (p)	Abarca el área de influencia directa del proyecto. (AID)
Parcial (L)	Abarca el terreno en estudio y el área conformada por las manzanas que rodean al mismo, hasta 300 m. de distancia (AID + AII)
Extremo (Z)	Abarca los alrededores de la Compañía Curupayty
Total (R)	Abarca todo el distrito de Yaguarón

- **Matriz de Cuantificación de Medios Impactados vs. Acciones Impactantes.**

Realizada la Matriz de Cualificación, se elabora la Matriz de Cuantificación, que nos permite darle un valor equivalente a la importancia del impacto identificado.

Se realizó así una ponderación de los principales impactos estableciéndose la siguiente escala de valores:

Equivalencia	**Magnitud**	**Signo**
Muy bajo	1	-
Bajo	2	-
Medio	3	+/-
Alto	4	+/-
Muy alto	5	+/-

- Para impactos ambientales negativos:
  - **Muy bajo:** -; temporal; puntual; mitigable; directo
  - **Bajo:** -; temporal; parcial; mitigable; directo
  - **Medio:** -; permanente; parcial; no mitigable; directo
  - **Alto:** - ; permanente; extremo; no mitigable
  - **Muy alto:** -; permanente; total; no mitigable
- Para impactos ambientales positivos:
  - **Medio:** +; temporal; parcial
  - **Alto:** +; permanente; parcial
  - **Muy alto:** +; permanente; total.

12. CRITERIOS DE EVALUACION

En este estudio se adoptará, con relación a la importancia del impacto ambiental un criterio directamente relacionado con los valores de la fragilidad ambiental obtenidos en la columna de la derecha de la matriz de cuantificación. Los valores para la clasificación son:

VALORES	**Importancia del Impacto**
Menores a 25	Poco significativo
Entre 25 y 50	Moderado
Entre 50 y 75	Severo
Mayor a 75	Critico

Los valores obtenidos en la sumatoria las filas de la matriz de cuantificación nos permiten determinar la fragilidad ambiental de cada componente; y, en este aspecto nos referiremos principalmente a los sub-sistemas.

En general, se plantea en el estudio la implementación de medidas correctoras o mitigadoras en las fuentes generadoras de impacto ambiental identificadas durante el mismo.

Matriz de Chequeo

	MEDIO AMBIENTE				
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	**FASE DE OPERACIÓN**		
Sistema	**Factores afectados**			**Operaciones**	**Sistemas de seguridad /incendios/generación de efluentes (lixiviados)**
Medio físico	Suelo	x		x	x
	Geomorfología	x			x
	Agua superficial	x		x	x
	Agua subterránea				x
	Calidad de aguas			x	x
	Calidad del aire	x		x	x
	Ruidos	x		x	
					x
Medio biótico	Vegetación	x			x
	Fauna local	x		x	x
	Paisajes	x		x	x
					x

Medio socio - económico	Uso de territorio	x		x	x
	Calidad de vida	x			x
	Salud			x	x
	Seguridad	x		x	x
	Empleos	x		x	x
	Infraestructura	x		x	x
	Servicios			x	x

Matriz de cuantificación

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

PLANTA DE TRANSFERENCIA - CATEURA

MATRIZ DE CUANTIFICACION - MEDIOS IMPACTADOS vs. ACCIONES IMPACTANTES

		ETAPAS DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN				OPERACION						
	AMBIENTE	ACCIONES IMPACTANTES / FACTORES IMPACTADOS	Movimiento de suelos	Obras civiles	Pavimentación de superficies	Paisajismo	Recepcion, manipuleo, recuperación tratamiento y disposicion final de residuos	Control de plagas y vectores	Mantenimieto de la planta de transferencia	Generacion olores y material particulado	Incendio	Generacion de efluentes	Fragilidad Ambiental
MEDIO FISICO	INERTE	**ATMOSFERA**											**-37**
		Ruido	-2	-1			-1		-2	-2			-8
		Polvo	-2	-1			-3		-2	-3	-2		-13
		Calidad / Emision de gases	-2	-1			-1	-1	-2	-3	-5	-1	-16
		TIERRA											**-19**
		Erosión	-2		2	2	-2		-1	-1			-2
		Suelo	-2				-2		-1	-2	-2	-3	-12
		Geomorfología	-3				-1		-1				-5
		AGUA											**-1**
		Superficial							-1				-1
	BIOTICO	**FLORA**											**-10**
		Plantas	-2				-1	-2	-1		-4		-10
		FAUNA											**1**
		Peces											0
		Roedores					4	3	-1	-3			3
		Aves e insectos	-2			2			-1		-1		-2
	PERCEPTUAL	**PAISAJE**											**-11**
		Alteración del Paisaje	-3	2	-1	2	-4		-3	-1		-3	-11
MEDIO SOCIO - ECONOMICO	SOCIAL	**HUMANO**											**-16**
		Calidad de vida	-1	-2	2		-2	1	1	-2	-2	-2	-7
		Seguridad y riesgo	-2	-1			-2	-1	-2	-2	-2	-1	-13
		Cambio de uso de suelo	1	1			3		-2				3
		Infraestructura					4		3				7
		Recreacion					4						4
		Cultural					4						4
		Salud e higiene	-1	-1			-3	-1	-2	-2	-2	-2	-14
	ECONÓMICO	**ECONOMÍA**											**70**
		Generación de empleos	3	3	3	2	4	4	3				22
		Nivel de consumo	2	3	3	2	5		1				16
		Plusvalía de terrenos		3	3		4		1				11
		Recepción de residuos					3						3
		Renta Nacional per capita							1				1
		Ingresos al físco	3	3	3	2	5		1				17
	SUMA DE PARCIALES Y TOTAL		-15	8	15	12	18	3	-11	-21	-20	-12	-23

CONCLUSIONES

Los impactos negativos son en su mayoría, en cuanto a su persistencia temporales (T); y en cuanto a su extensión son mayormente puntuales (p) y algunos parciales (L). Respecto a las actividades durante la fase de construcción, se observa un amplio impacto en la morfología y alteración del paisaje correspondiente al lugar del proyecto. En cuanto a la etapa de operación, a las actividades relacionadas al manejo de residuos y efluentes, los mismos producirían impactos ambientales muy severos, pero que son mitigables contando con equipos, procedimientos y capacitación adecuados. Estos últimos, son mencionados y recomendada su adquisición e implementación, respectivamente, en el Plan de Mitigación de Impactos Ambientales.

Los impactos que se podrían presentar están relacionados a la mala disposición de los residuos sólidos y lixiviados con la consiguiente contaminación visual, malos olores y fuente de vectores y contaminación de suelo y napa freática.

El valor total de los impactos negativos, es de -23, lo que de acuerdo al criterio de evaluación nos da un impacto moderado, sin medidas de mitigación, esto es debido a que los impactos positivos del proyecto, como lo son la generación de empleos, la plusvalía del terreno los amortigua.

Los impactos positivos tienen características parciales en su mayor parte (L) y totales (R), correspondiendo en general a aquellos impactos relacionados con los aspectos económicos y sociales, los cuales no pueden ser dejados de lado en una Evaluación de Impacto Ambiental, pues siempre el objetivo, como ya se mencionara al inicio de este estudio, está relacionado al bienestar humano, buscando la sustentabilidad del medio ambiente. Se maneja el concepto de que a mejor distribución de recursos económicos se tendrá una mayor capacidad económica para sustentar la educación, lo cual redundara a mediano plazo en beneficios ambientales importantes.

13. PLAN DE GESTION AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Gestión Ambiental propuesto contempla las actividades relacionadas a la implementación de las medidas de mitigación recomendadas en este Estudio de Impacto Ambiental, así como el programa propuesto de implementación de dichas medidas correctoras y el costo aproximado de las mismas, los cuales deberán ser analizados por la MUNICIPALIDAD DE ASUNCIÓN. y ajustados conforme a los recursos disponibles.

El relevamiento realizado, ha hecho posible la identificación de situaciones particulares y concretas relacionadas a la contaminación del medio ambiente, (agua, suelo y aire), así como la identificación de potenciales impactos ambientales. Por otro lado también ha sido posible identificar aspectos positivos derivados de las actividades. Todo esto ha sido ampliamente expuesto en el capítulo de impactos ambientales, y Medidas de Mitigación.

13.1 PLAN DE SEGURIDAD

El plan establece medidas y normas de procedimiento con el fin de minimizar los riesgos de accidentes y sus objetivos son:

13.1.1 OBJETIVOS

- Implementar normas de procedimientos adecuados en el establecimiento.
- Cuidar de contar con equipos de trabajo: tapabocas, guantes, zapatos y otras indumentarias que aseguren la seguridad y salud de los operarios. Todos los funcionarios están obligados a la utilización de estos equipos de acuerdo al área de trabajo asignado.
- Instalar carteles con las normas de seguridad industrial e indicadores de peligro en obras.
- Cuidar siempre de contar con equipos y medicamentos de primeros auxilios.
- Capacitar a los obreros que desarrollan tareas consideradas de riesgos.
- Para reducir los accidentes es necesario:
- Eliminar los riesgos con planeamientos de trabajo, diseño y distribución apropiada de equipos.
- Capacitar al personal para que trabaje sin correr riesgos.

13.2 RESPONSABLES

Es responsabilidad de la empresa contratada garantizar que ninguna persona que tenga alguna ocupación dentro de las instalaciones esté expuesta al peligro. Lo expresado se sintetiza en:

- Es obligación de la firma garantizar la salud y seguridad en el trabajo de todos sus empleados.
- Es obligación de la firma y del obrero, conducir sus actividades de tal manera que no exponga a las personas ajenas a riesgos contra la salud y la seguridad. Es obligación del empleado, mientras está trabajando, proteger su salud y seguridad
- Como las de otras personas y cooperar con la empresa en asuntos relacionados con la seguridad

Para dar consistencia a estas disposiciones se requiere específicamente que la empresa:

- Prepare y distribuya entre todos los empleados un informe sobre la política general con respecto a la salud y seguridad en el trabajo especificando los medios para aplicarlos.
- Instruir apropiadamente a los empleados en asuntos relacionados con la salud y seguridad.
- Proporcionar equipos y sistemas de trabajo que sean seguros y no conlleven riesgos a la salud.
- Concientizar con una lista de delitos penales que surgen por el no-cumplimiento con las obligaciones o por desobedecer las recomendaciones, de tal manera que todos los que tenga una relación laboral tomen las medidas y recomendaciones con verdadera seriedad.

La gran mayoría de estas acciones forman parte de un Plan de Seguridad Ocupacional y medidas de mitigación de impactos producidos por las operaciones.

Además de todas las medidas señaladas anteriormente, deben observarse otras, que están bien explicadas en el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

13.3 PLAN DE EMERGENCIA

El Plan de Emergencia contempla las acciones necesarias a ser desarrolladas en casos de
Accidentes producidos en la operación de la planta de transferencia.

Se proveerá a los operadores con manuales de procedimiento para casos de emergencias tales como incendios o derrames accidentales de lixiviados, combustibles

A- En casos de incendio el plan de emergencia contemplará lo siguiente:

ENTRENAMIENTO EN:

1- química del fuego
2- táctica y técnica del combate al fuego
3- punto de ignición de los materiales
4- simulacros de incendios
5- sicología del pánico
6- conocimiento de los extintores y su aplicación
7- tecnológica hidráulica, tipos de chorros, ataques, profundidad, cobertura, etc.
8- orígenes y causas de los incendios
9- posibles focos a combatir
10- propagación del fuego
11- eliminación de desechos
12- técnicas de combate, por sofocación, enfriamiento, desparramamiento, etc.
13- plan de alarma
14- plan de extinción
15- sistema de manejo con gases tóxicos, máscaras purificadoras de aire.

El siguiente cuadro explica de manera ordenada, las medidas recomendadas de acuerdo a las deficiencias observadas.

13.3.1 CUADRO DE MEDIDAS DE MITIGACION ADOPTADAS Y LAS RECOMENDADAS

Ítem	Factor generador	Componente ambiental afectado	Mitigación implementada	Mitigación recomendada y medidas correctoras
		FASE DE CONSTRUCCIÓN		
1	Disposición de residuos sólidos generados durante los trabajos de obras civiles.	Suelo / Paisaje	Recolección tercerizada	• Clasificar y reciclar residuos • Definir lugar de acopio de las basuras • Establecer procedimientos donde se imponen retiros periódicos.
2	Riesgos de accidentes en trabajos de obras civiles.	Seguridad del personal.	Utilización de vestimenta y equipos acorde al trabajo realizado por el personal.	En los roles donde se comprometa la seguridad del obrero, el mismo deberá contar con la vestimenta y los equipos de protección adecuados para cada función. El personal de contar con obrador a fin de garantizar las condiciones adecuadas de trabajo.

FASE DE OPERACIÓN

OPERACIÓN DE LA PLANTA DE TRANSFERENCIA	
COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	**ÁREA AMBIENTAL**
FLORA Y FAUNA	

- **Se contará con áreas verdes dentro del proyecto.**
- **Cubrir la totalidad del perímetro del inmueble con cortina vegetal.**

SOCIAL Y ECONÓMICO

- **Aplicar Programa de información y participación comunitaria.**
- **Aplicar programa de educación ambiental.**
- **Aplicar plan de gestión social**

CALIDAD DEL AIRE

- **Control de emisiones de camiones que ingresen al predio**

AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

- **Contar con sistema impermeable, en la zona operativa**
- **Realizar periódicamente el análisis de calidad de agua de los pozos existentes**

ASPECTO VISUAL, PAISAJISMO Y DISPERSIÓN DE RESIDUOS

- **Realizar la limpieza y aseo periódico de los caminos de acceso, así como de caminos internos al final de cada jornada.**
- **Se deberá descargar los residuos solo en la zona permitida.**

SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

- **Contar con un programa de seguridad industrial escrito.**
- **Contar con un programa de mantenimiento de equipos e instalaciones por escrito.**
- **Contar con un Plan de Emergencias por escrito.**
- **El personal operativo deberá contar con equipos de seguridad: botas, pantalones, camisas mangas largas, sombreros, guantes, tapabocas, protectores oculares, delantales.**
- **El uso de equipos de protección personal es de carácter obligatorio.**
- **Realizar capacitación del personal operativo y administrativo en materia de salud y medio ambiente.**
- **Capacitar al personal operativo en cada rol a ser desarrollado por el mismo.**
- **Contar con control permanente en el acceso.**
- **Realizar controles médicos de los operarios de manera anual, los puntos a ser examinados se deberán definir dentro de un plan de control médico, así como la periodicidad del mismo.**
- **Contar con señalización de áreas de trabajo que requieran protección auditiva, áreas peligrosas, y/o que requieran la utilización obligatoria de equipo de protección al personal.**
- **El personal deberá estar correctamente capacitado para caso de incidentes durante el manejo y disposición final de residuos peligros.**
- **Contar con un equipo de primeros auxilios.**
- **Contar con un sistema de alarmas o sirenas en la instalación para alertar en caso de siniestros en oficinas administrativas y en áreas operativas. Las oficinas administrativas deberán contar con equipos de detección de humo/ calor, señalización de salida de emergencia y extintores de polvo químico cada oficina.**
- **Contar con infraestructura y equipos para Incendios: sistema de alarma, red de agua, extintores, rociadores de agua.**

- **Contar con un registro del volumen y peso de residuos admitidos de cada tipo de residuo.**
- **Contar con la razón social del generador, volumen y peso de los desechos no admitidos, así como la fecha, hora y razón del rechazo.**
- **Se deberá contar con una planta de tratamiento para efluentes generados en la zona de la planta de transferencia**
- **Realizar análisis de pozos de monitoreo de manera semestral (cada 6 meses).**
- **Realizar mantenimiento general de las instalaciones eléctricas al menos 1 vez al año.**
- **Realizar el mantenimiento de caminos internos y de acceso al proyecto, así como limpieza diaria o semanal, según se requiera.**

Responsables:

La MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE ASUNCION deberá designar a un responsable ambiental cuyo rol será el control y monitoreo continuo de la adecuada implementación del Plan de Gestión Ambiental y Social presentado al MADES.

14. PLAN DE MONITOREO O VIGILANCIA AMBIENTAL

Implementadas las medidas de mitigación, se debe establecer un Plan de Monitoreo o Vigilancia Ambiental que considere:

- El control de equipos y materiales componentes.
- Control de uso de equipos de protección individual
- El control de la disposición final de los residuos en las diferentes áreas del Proyecto.
- El control del manejo de residuos peligrosos.
- El control de los sistemas de prevención Salud, Seguridad y Medio Ambiente.
- El control de plagas y vectores.
- Retroalimentación permanente de datos para el mejoramiento continuo.
- Implementación de Auditorías ambientales.

14.1 RUTINA DE MONITOREO

El monitoreo ambiental deberá ser realizado en forma específica sobre los siguientes aspectos:

Ítem	Componente a monitorear	Frecuencia
1	Recorrido por el predio (orden y limpieza)	diariamente
2	Crecimiento de malezas	Cada 10 días
3	Disposición correcta residuos sólidos	diariamente
4	Estado de la instalación eléctrica	2 veces al año
5	Funcionamiento del sistema de combate contra incendio, adecuación de la misma.	semestral
6	Realización de simulacros de emergencias ante incendios.	1 vez al año
7	Inspección visual de las instalaciones (sistema de tratamiento de efluentes)	Cada 10 días
8	Análisis de la calidad del efluente tratado – una vez construido	semestral
9	Realizar mantenimiento de báscula.	Anual
10	Realizar análisis de pozos de monitoreo	semestral
11	Realizar análisis médicos a operarios	Anual

Programas del PGAS - SOCIAL

El Plan de Gestión Social, será elaborado y ejecutado por la Dirección General del Área Social de la Municipalidad de Asunción, se adjunta al SIAM el programa completo, se recomienda contar con lo siguiente:

-Programa de atención a consultas, quejas y reclamos: este Programa incluye las medidas y/o acciones a ser implementadas en el caso que surjan consultas, quejas y/o reclamos por parte de los recicladores, para lo cual se deberá contar con un Manual de atención a consultas, quejas y reclamos, donde se definirán los lineamientos y estrategias sociales, así como los instrumentos sociales que serán utilizados.

-Programa de comunicación social: el objetivo de este programa es establecer un sistema de comunicación efectiva con los recicladores, la concesionaria, y la MCA, con el fin de difundir información de interés general de manera estratégica y ofrecer informaciones concretas, correctas y en el tiempo preciso, unificando el discurso institucional con el fin de minimizar los impactos producidos por desinformación o información incorrecta. El Programa de Comunicación debe ser implementado tanto en la etapa constructiva como en la operativa.

-Programa de capacitaciones: este Programa tendrá el fin que los recicladores tomen conciencia y apliquen acciones socialmente sustentables en la ejecución de sus responsabilidades, con el fin de prevenir, mitigar, y/o minimizar los impactos ambientales y sociales asociados a malas prácticas operacionales. Los recicladores pueden ser capacitados en materia de higiene personal, saneamiento y manipulación de materiales, salud, seguridad, primeros auxilios, higiene básica.

-Programa de cooperativización: implica la constitución de una persona jurídica formal con un nombre, estatuto, estructura organizacional definida, funcionarios electos, etc., con el fin de lograr la formalización de los mismos.

-Programa de salud y seguridad ocupacional de los recicladores: el Programa de Protección a la Salud y Seguridad Ocupacional es una herramienta que propone procedimientos a fin de asegurar las condiciones básicas necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene y médico esenciales. Asimismo, mejorar las condiciones de trabajo, haciendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los riesgos de accidentes, dotándoles de equipos de protección personal y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad. El programa se regirá principalmente por lo establecido en el Código Sanitario (Ley 836/80), Ley Nº 5804 /17 - que establece el sistema nacional de prevención de riesgos laborales y el Decreto N° 14.390/92 del Ministerio de Justicia y Trabajo por el cual se aprueba el Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina en el Trabajo.

-Programa de monitoreo de la salud: se debería contar con una línea de base del estado de salud de los recicladores, realizándose exámenes médicos admisionales, y posteriormente periódicos, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 14390/92. Los recicladores deben vacunarse contra todas las infecciones a las que se exponen (tétano, hepatitis, fiebre amarilla, rabia, etc.). Estos y otros servicios de asistencia médica pueden proporcionarse mediante visitas de clínicas móviles, la facilitación de visitas por los recicladores a centros de salud próximos a CATEURA.

En cuanto al enfoque de género, se sugiere que sobre la base de la información recolectada en el censo y del proceso de consulta, puedan incluirse en el Plan iniciativas específicas para las mujeres que trabajan en el sitio, basadas en sus necesidades particulares o en dinámicas vinculadas al género.

En cuanto a presencia de grupos vulnerables. Otras categorías de personas vulnerables presentes en un sitio pueden incluir: ancianos, enfermos (en algunos casos mentalmente enfermos), lisiados o con alguna capacidad diferenciada y adictos a las drogas o sustancias químicas. Al identificar dichos grupos, deben identificarse acciones especiales e incluirse en el plan con el objeto de atenderlos.

También se recomienda contar con un Manual de conducta y normas de convivencia.

Responsabilidades Institucionales

La Municipalidad de Asunción a través de la Dirección General del Área Social coordinará las acciones en el interno Municipal así con también con entidades públicas y privadas.

Recomendaciones - PGS

A fin de poner en marcha la Planta de Transferencia sin ningún tipo de incidentes, se recomienda:

Que la Empresa Contratada para el gerenciamiento, empiece a trabajar en forma directa con la población a través de los lideres a fin de: elaborar e implementar los módulos de Capacitación para el desarrollo de los trabajos; elaborar de manual de operación y procedimiento en el interior de la Planta y socializarlo con los Trabajadores usuarios independientes.

Que los Usuarios Trabajadores independientes: Consoliden una sola Organización en el marco de una Cooperativa de producción y servicios se capaciten en el manejo y control administrativo; y un Manual de Convivencia.

15. RECOMENDACIONES GENERALES

De acuerdo a las revisiones realizadas in situ, se puede inferir ciertos aspectos de seguridad que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de implementar el PGAS.

- Se deberá implementar las medidas establecidas en el presente EIA y S.
- Seguimiento del Plan de gestión Ambiental y auditoria según el tiempo que estipule el MADES.
- Contar con un responsable ambiental para la correcta implementación del Plan de gestión ambiental.
- Llevar registros de todas las capacitaciones, registro de los controles y mantenimientos realizados.

Observación:

El consultor no es responsable de la implementación del Plan de Gestión Ambiental propuesto en el presente Estudio, quedando la misma a cargo del proponente.

Otras medidas que no se hayan considerado, por posibles impactos no identificados, deberán ser planteadas e implementadas durante el desarrollo de las actividades y en las AUDITORIAS AMBIENTALES posteriores para una mejora continua del proyecto.

Equipo Consultor:

Consultor líder: Ing. Civil-Industrial Carlos Eduardo Samudio

Ms.C Evaluación de Impacto y Gestión Ambiental

Reg. MADES I-062

Consultores de apoyo:

Ing. Ambiental Andrea Samudio

Reg. MADES I-966

Ing. Ambiental Elianne Ferreira

Reg. MADES I-1464

16. BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales- Convenio de Cooperación Técnica Paraguay – Alemania

2. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental – Domingo Gómez Orea

3. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. Secretaría Técnica de Planificación. Censo Nacional de Población y Vivienda. Asunción, Paraguay - Año 2002

4. PIAS/ ANALISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SOLIDOS - PARAGUAY
Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud

5. Colección Ingeniería Ambiental – Ediciones Mundiprensa
Residuos – Problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción.
Mariano Seonaez Calvo.

6. Ley Nº 294/93 de Impacto Ambiental. Serie Legislación Ambiental 3. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Asunción, Paraguay - Año 1998

7. Biblioteca del Ingeniero Químico – Perry – Mc Graw-Hill

8. Manual de Tratamento de Aguas Residuarias Industriais – P.M. Braile, Cavalcanti Compaía de Tecnología de Sanemaiento Ambiental – Sao Paulo – Brasil

9. Guia Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental.V. Conesa Fernández Vitora
2ª Edición Ediciones Mundiprensa – España

10. Procesamiento de la Basura Urbana
Rodolfo Trejo Vázauez

11. Libro de consulta para Evaluación Ambiental – Vol. II Lineamientos Sectoriales
Banco Mundial

12. Colección Ingeniería Ambiental – Ediciones Mundiprensa Ingeniería Medioambiental aplicada – Casos Practicos Mariano Seonaez Calvo