



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL  
RECICLAJE INFORMAL EN EL RELLENO SANITARIO REGIONAL PARA LOS  
MUNICIPIOS DE URIBIA, MANAURE Y MAICAO (GUAJIRA)**

**AUTOR (ES):**

**BERI ANDREINA MENDOZA GÓMEZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
VALLEDUPAR - CESAR  
2022**

**FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL  
RECICLAJE INFORMAL EN EL RELLENO SANITARIO REGIONAL PARA LOS  
MUNICIPIOS DE URIBIA, MANAURE Y MAICAO (GUAJIRA)**

**AUTOR (ES):**

**BERI ANDREINA MENDOZA GÓMEZ**

**DIRECTOR / ASESOR:**

**MELISSA MILETH MARTINEZ MAESTRE.**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
VALLEDUPAR - CESAR  
2022**



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



## **DEDICATORIA**

Hoy quiero dedicarle este gran paso de mi vida a ustedes mis padres, mis hermanas y mi esposo por su comprensión y ayuda en los momentos buenos y malos, me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad, ni desfallecer en el intento.

Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Pero en especial a mi padre por hacer parte de mi vida y de mi crecimiento, por su paciencia, su amor, su empeño, su fuerza y sobre todo por su comprensión, por ser tal y como es. Es la persona que realmente ha estado sin importar nada dándome un equilibrio que me permite dar el máximo de mí, nunca le podré estar suficientemente agradecida.

Gracias por tanto Familia...

***“Todo tiene su tiempo, y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora”***

**Eclesiastés 3:1**





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente le agradezco a Dios por haberme permitido culminar esta valiosa etapa de mi vida, por el amor, el sacrificio y la motivación. Le agradezco a la Universidad popular del cesar y a la empresa AMZOREAGUA por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas de su seno científico, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y apoyo para seguir adelante día a día.

Le agradezco a mi Directora/Asesora Ing. Melissa Mileth Martínez Maestre por su esfuerzo y dedicación, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación que han sido fundamentales para mi formación, inculcando en mí un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico.

Quedo especialmente agradecida con mi Coordinador de prácticas el Ing. Jhonatán Solano Rincones, sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, formando parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan, Muchas Gracias por sus orientaciones.





## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
CARTA DE APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA .....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
1. SITUACIÓN PROBLEMA .....	13
2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA .....	15
3. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA .....	17
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. MARCO REFERENCIAL .....	19
4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	19
4.2 MARCO CONTEXTUAL .....	21
4.3 MARCO CONCEPTUAL.....	23
4.4 MARCO LEGAL .....	25
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA.....	29
5.1 CAMPO DE APLICACIÓN.....	29
5.2. FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR.....	29
5.3. RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN EN LA EMPRESA.....	29
5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	29
6. CRONOGRAMA .....	32
7. PRESUPUESTO .....	33

<b>8. PRODUCTOS, INDICADORES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>9. ASUNTOS DE PROTECCIÓN LEGAL .....</b>	<b>62</b>
<b>10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>11. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>65</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>68</b>





## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Marco legal .....	26
<b>Tabla 2</b> Cronograma de actividades .....	33
<b>Tabla 3</b> Presupuesto de la práctica académica .....	34
<b>Tabla 4</b> Revisión bibliográfica .....	35
<b>Tabla 5</b> Diagnóstico a partir del PMA-Characterización biótica.....	36
<b>Tabla 6</b> Diagnóstico a partir del PMA-Characterización abiótica.....	38
<b>Tabla 7</b> Diagnóstico a partir del PMA-Characterización socioeconómica.....	39
<b>Tabla 8</b> Censo .....	41
<b>Tabla 9</b> Número de hijos e información de ingreso .....	44
<b>Tabla 10</b> Estratificación socioeconómica .....	45
<b>Tabla 11</b> revisión bibliográfica .....	45
<b>Tabla 12</b> Alternativas propuestas .....	47
<b>Tabla 13</b> Ficha de propuestas realizadas .....	49





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Logo de la organización .....	19
<b>Figura 2</b> Organigrama .....	20
<b>Figura 3</b> Ubicación del relleno sanitario en el norte de la Guajira .....	23
<b>Figura 4</b> Plano del relleno sanitario .....	23
<b>Figura 5</b> Divulgación.....	65



## CARTA DE APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA



ASOC. DE MUNICIPIO DE LA ZONA DE REGIMEN ESPECIAL ADUANERA DE LA GUAJIRA  
A M Z O R E A G U A  
NIT: 839 000 724 - 8

Maicao, 20 de Julio del 2022.

Señores  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGIA**  
Universidad Popular del Cesar

**ASUNTO:** Aprobación de Practica Académicas.

Cordial Saludo;

Por medio de la presente le notificamos la aprobación de las practicas académicas de la estudiante **BERI ANDREINA MENDOZA GOMEZ**, identificado con el número de cedula de ciudadanía 1.006.745.338 expedida en Maicao, en nuestra empresa AMZOREAGUA, en el cargo de practicante de Ingeniera ambiental y sanitaria. La cual tuvo una duración de 4 meses (640 horas). Durante sus prácticas demostró tener mucha responsabilidad y buena disposición en sus labores.

**Duración:** 4 meses  
**Cantidad de horas diarias:** 8 horas  
**Horario laboral:** 8:00 a 12:00 am 2:00 a 6:00 pm  
**Fecha de inicio:** 18 de marzo de 2022  
**Fecha de terminación:** 18 Julio de 2022

Atentamente;

  
**JOSE GREGORIO MEJIA ORDUZ**  
Director Ejecutivo "AMZOREAGUA"

  
**JHONATAN SOLANO RINCON**  
Coordinador de Practicas.

PROGRESO Y DESARROLLO PARA LA REGION  
CALLE 10 No 9 - 34  
CELULAR: 3015811084 FAX (095) 726 0332  
EMAIL. [amzoreagas@hotmail.com](mailto:amzoreagas@hotmail.com)  
Maicao La Guajira - Colombia

## INTRODUCCIÓN

El continuo aumento en la población, el cambio en la alimentación y las grandes cantidades de consumo que se han venido presentando en las últimas décadas ha producido un mayor incremento de residuos sólidos, orgánicos e Inorgánicos, reciclables, no reciclables, peligrosos y no peligrosos, situación que ha generado mayores exigencias y retos para su almacenamiento, transporte y disposición final de los mismos, constituyéndose esta situación a su vez, es un tema de interés en salud pública (Jaramillo, 2008).

Los rellenos sanitarios son la estrategia de disposición final de los residuos sólidos más utilizada en el mundo. Su construcción requiere de normas, debido a que, de no construirse bajo estas, se generará un impacto sobre la salud ambiental debido a la generación de gases y lixiviados, relacionados con efectos nocivos en la salud. Los rellenos resultan ser costo efectivo, sin embargo, tienen una vida útil que suele sobrepasar su uso, lo que lleva a efectos nocivos sobre el medio ambiente (Castañeda, 2019).

Dada la creciente cantidad de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios que se generan diariamente, los cuales, para Colombia en el año 2019 eran de 35.111 toneladas de residuos sólidos y productos residuales por cada billón de PIB, con una tasa de reciclaje y nueva utilización que ascendió al 12,1% del total de residuos sólidos y productos residuales generados, representando un crecimiento de 0,3 puntos porcentuales con respecto al año 2018 (Jaramillo, 2008).

Por otra parte, el reciclaje es un proceso mediante el cual los residuos se incorporan al proceso industrial como materia prima para su transformación en un nuevo producto de Composición semejante (vidrios rotos, papel y cartón, metales y plásticos, etc.). La actividad del reciclaje en los rellenos sanitarios permite hacer la distribución de materiales para tener la posibilidad de reciclarlos. Con el reciclado de plástico; podemos ahorrar grandes toneladas de petróleo, agua y evitamos el proceso de fabricación que emite Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Castañeda, 2019).



**Universidad  
Popular del Cesar**

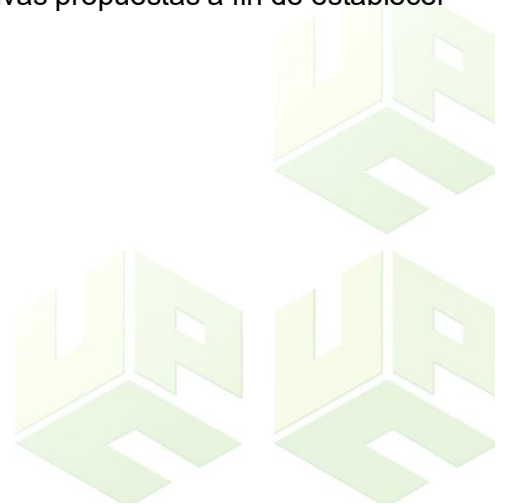
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



En el relleno sanitario regional para los municipios de Uribía, Manaure y Maicao (Guajira), se están generando impactos ambientales negativos y de salud pública, debido a que, los recicladores de la zona intervienen el relleno en busca de residuos sólidos con potencial estado para el reciclaje, siendo esta, su principal actividad económica. Sin embargo, esta actividad causa la exposición a riesgos biológicos como vectores y plagas, afectando la salud de los habitantes que realizan la labor, así como generando alteración en el adecuado uso del relleno, favoreciendo la circulación de lixiviados, entre otras problemáticas de interés ambiental y social.

Las prácticas académicas realizadas en la Empresa AMZOREAGUA, permitieron formular estrategias para la mitigación de impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario regional para los municipios de Uribía, Manaure y Maicao (Guajira), así como brindar apoyo en los procesos de gestión integral en la disposición adecuada de residuos sólidos.

Las estrategias incluyeron el diagnóstico del contexto ambiental y sanitario del relleno sanitario regional para los municipios de Uribía, Manaure y Maicao (Guajira), mediante la realización de censos, visitas al relleno, evaluación de impactos ambientales, recopilación de información secundaria entre otros. Así mismo, la formulación de alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, por medio de la recopilación de información en fuentes bibliográficas y el análisis costo-beneficio de las alternativas propuestas a fin de establecer la más viable para en el relleno sanitario.



## 1. SITUACIÓN PROBLEMA

Durante los últimos años en Colombia, se ha podido observar la problemática generada en torno al impacto ambiental concebido por el manejo operativo y la infraestructura que se le ha dado al manejo y la eliminación de residuos sólidos urbanos (RSU). Este fenómeno se ha convertido en una situación crítica en las principales áreas urbanas de Colombia, en donde por lo general, el destino final de estos residuos es la disposición en rellenos sanitarios (AMVA, 2007).

En la actualidad las características de los rellenos sanitarios contienen una diversidad de problemas operativos, lo que se ha evidenciado en la búsqueda documental, incluyendo un inadecuado tratamiento de los lixiviados, el surgimiento de emisión de olores desagradables, generación de contaminantes y un manejo pobre de la cobertura de los residuos sólidos (AMVA, 2007). Algunos impactos asociados con los rellenos sanitarios incluyen enfermedades provocadas por vectores sanitarios, contaminación atmosférica, contaminación de suelos, problemas paisajísticos, además del riesgo de explosión y de derrumbes, dada la producción de gases durante la descomposición de los residuos (AMVA, 2007).

En la actualidad, la disposición de los residuos se lleva a cabo en numerosos botaderos a cielo abierto, localizados en zonas inadecuadas desde el punto de vista ambiental e higiénico. Los botaderos se encuentran en sitios adyacentes a las vías suburbanas o en franjas periféricas de los cascos urbanos dando como resultado una alta contaminación de los recursos hídricos, del suelo y del paisaje, lo cual propicia condiciones desfavorables e inconvenientes para la salud por causa de la proliferación de insectos, roedores y otros vectores epidemiológicos (PMA, relleno sanitario regional para los municipios de Uribí, Manaure y Maicao, Guajira, 2022).

En el relleno sanitario regional para los municipios de Uribí, Manaure y Maicao (Guajira), se están generando impactos ambientales negativos y de salud pública, debido a que, los recicladores de la zona intervienen el relleno en busca de residuos sólidos con potencial estado para el reciclaje, siendo esta, su principal actividad económica. Sin

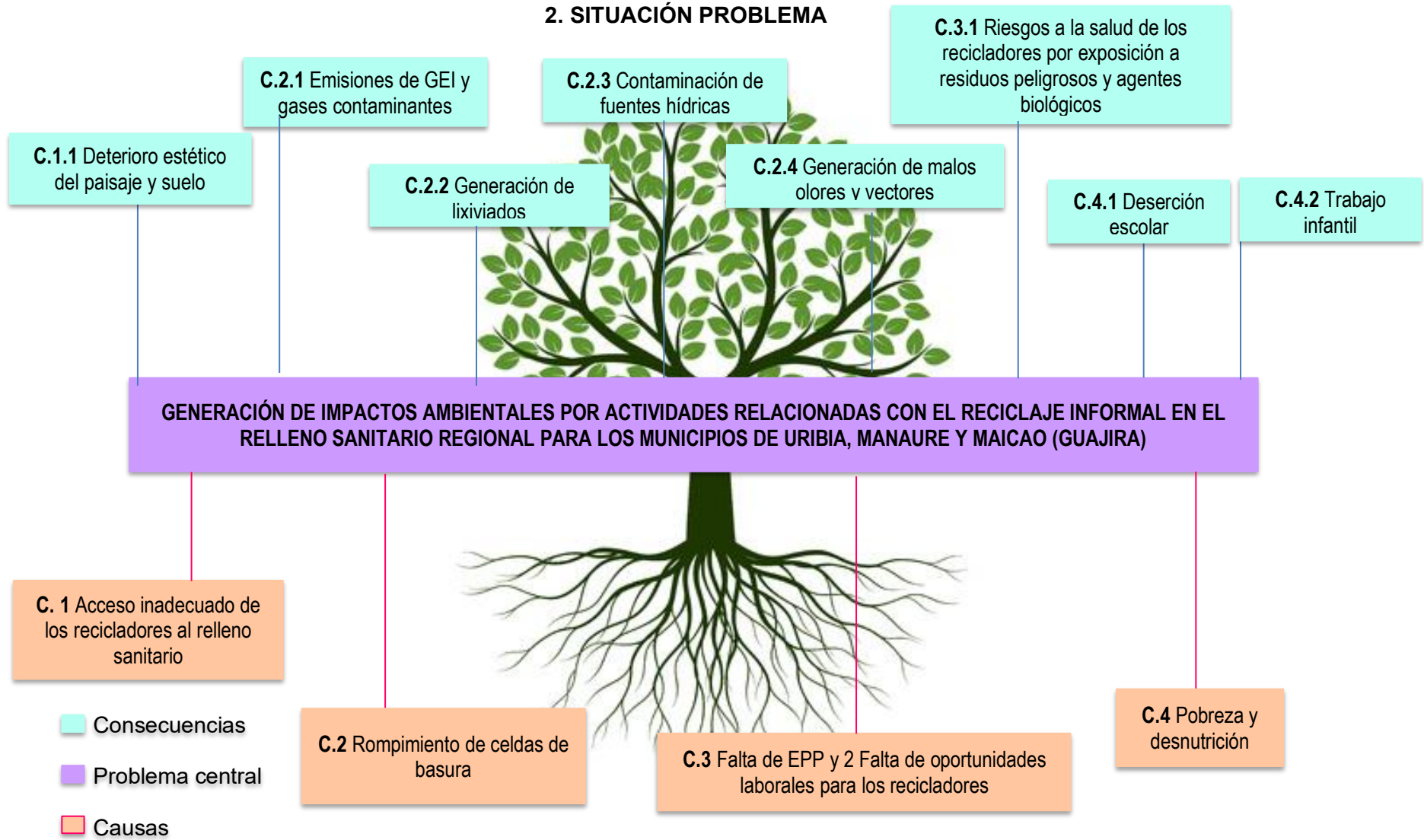
embargo, esta actividad causa la exposición a riesgos biológicos como vectores y plagas, afectando la salud de los habitantes que realizan la labor, así como generando alteración en el adecuado uso del relleno, favoreciendo la circulación de lixiviados, entre otras problemáticas de interés ambiental y social. Por otra parte, se ha evidenciado que los recicladores del relleno sanitario exponen a niños menores de edad a este tipo de prácticas.

En el relleno sanitario se destaca la problemática enfocada en la eliminación de los residuos no aprovechables, pues su presencia es bastante notoria y sus efectos igualmente molestos tanto por su aspecto como por la incomodidad que destacan al contrastar fuertemente con el paisaje y generar toda clase de olores, amén de las implicaciones que tienen al interactuar con otros componentes de los sistemas naturales y aun con aquellos estructurados y materializados por el hombre, en donde los más afectados son los cuerpos de agua y la salud de la población adyacente. Son varios los ángulos de percepción, pero los más importantes se relacionan con la contaminación de fuentes de agua, la proliferación de focos infecciosos, la falta de una cultura de la ciudadanía en torno a la cada vez mayor producción de desechos y la dificultad de ubicar sitios apropiados para el almacenamiento indefinido de aquellos residuos que definitivamente no tienen usos adicionales o factibles.

Cabe resaltar que, debido a la falta de oportunidades que se presentan en la región, muchos habitantes terminan recurriendo a estas prácticas que atentan contra la salud de estos. Sumado a esto, debido a la pandemia del COVID-19, y el virus de la viruela del mono, los impactos negativos asociados a riesgos biológicos aumentan para este tipo de trabajadores, ya que, se exponen a residuos sólidos provenientes de casas y en algunas ocasiones clínicas, que agravan la situación, y aumentan el riesgo al contagio de este tipo de virus. Actualmente, el país enfrenta uno de los problemas urbanos más delicados en relación con el manejo y tratamiento de residuos sólidos, por la gran cantidad que generan, sin ningún control, sin una manipulación adecuada que mejore las condiciones de higiene y salubridad; esto causa ambientes no tolerables para la salud humana, desorden, entre otros inconvenientes acorde con la población y el lugar en donde se depositan de manera masiva y contaminante (Cabrejo Amórtegui, 2018).



## 2. SITUACIÓN PROBLEMA



## **2. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA**

Los rellenos sanitarios son una tecnología idónea, sobre todo en un país como Colombia, para la eliminación de los residuos sólidos debido a sus bajos costos de operación y mantenimiento. Los rellenos sanitarios son importantes para la eliminación de los residuos sólidos, debido a que tienen sus beneficios, entre estos encontramos que puede ubicarse cerca al área urbana, evita los problemas de cenizas y de materiales que no se descomponen, permite utilizar terrenos considerados improductivos y como se mencionó previamente tiene bajos costos de operación y mantenimiento, y genera empleo para mano de obra no calificada, y la más importante es que en ocasiones no existen otras opciones por los costos, la falta de información o el rebosamiento de otras técnicas (Castañeda, 2019).

El reciclaje es un proceso mediante el cual los residuos se incorporan al proceso industrial como materia prima para su transformación en un nuevo producto de composición semejante (vidrios rotos, papel y cartón, metales y plásticos, etc.). La actividad del reciclaje en los rellenos sanitarios permite hacer la distribución de materiales para tener la posibilidad de reciclarlos. Con el reciclado de plástico; podemos ahorrar grandes toneladas de petróleo, agua y evitamos el proceso de fabricación que emite Gases de Efecto Invernadero (GEI) (Castañeda, 2019).

Las prácticas académicas realizadas en la Empresa permitirán mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira), ofreciendo una alternativa a los recicladores que basan su actividad económica en esta labor. Antes de restringir el acceso a las personas al relleno sanitario, o evacuarlas con medidas extremas, se deberían evaluar los impactos negativos en los medios de subsistencia de las personas recicladoras y ofrecer las medidas de mitigación adecuadas.

De esta manera, me permito citar un párrafo pertinente a la situación socio ambiental que viven los municipios de la Guajira: “La supervivencia humana depende de nuestros



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



esfuerzos para cuidar tanto el planeta como los derechos humanos y el bienestar de todas las personas. Cabe recordar el imperativo moral formulado por el filósofo alemán Hans Jonas, bajo el “imperativo de responsabilidad”: “Actuar de forma que los efectos de tu acto sean compatibles con la permanencia de una vida humana genuina”.

La existencia de mano de obra humana en rellenos sanitarios ejemplifica un doble llamado a la responsabilidad: para con las personas recicladoras y el medio ambiente. Estos dos imperativos están intrínsecamente vinculados y siempre se debería abordar uno en relación con el otro. Si no se abordan los riesgos que representan los rellenos sanitarios, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, y no se protegen los medios de subsistencia durante el proceso, ambos factores se vuelven amenazas igualmente peligrosas para los derechos humanos.





### **3. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular estrategias para la mitigación de impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el contexto ambiental y sanitario del relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).
- Proponer alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario.
- Realizar un análisis costo-beneficio de las alternativas propuestas a fin de establecer la más viable para en el relleno sanitario.



#### 4. MARCO REFERENCIAL

##### 4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Nombre: ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS DE LA ZONA DE RÉGIMEN ADUANERO ESPECIAL DE LA GUAJIRA

Dirección: Calle 10 No 9 – 34 Edificio Jerusalén, Maicao, La Guajira - Colombia

Telefax: 726 0332

e-mail: [Amzoreagua@hotmail.com](mailto:Amzoreagua@hotmail.com)

AMZOREAGUA, es una Entidad Administrativa Descentralizada de derecho Público con Patrimonio Propio e Independiente de los Municipio que la Integran, la cual se rige por sus propios Estatutos y goza para el Desarrollo de su Objeto de los mismos derechos exenciones, privilegios y prerrogativas que la ley otorga a los municipios (Art. 149 de la ley 136 de 1994).

##### Figura 1

Logo de la organización



Fuente: Archivos AMZOAREGUA, 2018



#### **4.1.1 MISIÓN**

La Asociación de Municipios AMZOREAGUA, es una Entidad Pública que contribuye, Planea y gestiona estratégicamente el desarrollo integral de Los Municipios Asociados para el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Mediante un trabajo concertado entre la administración pública nacional y territorial y la sociedad civil fortaleciendo a los asociados y permitiendo que los actores gubernamentales y no Gubernamentales con presencia en la región interactúen bajo una directriz planificada de desarrollo.

#### **4.1.2 VISIÓN**

AMZOREAGUA, es una Organización sólida, transparente, articuladora de procesos Sociales, Ambientales, Económicos y Culturales con autonomía para responder a los retos del desarrollo sostenible de la región, dotada de recursos humanos capacitados para cumplir sus funciones con responsabilidad, compromiso ético y social, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los habitantes de nuestra región, consolidando en un plazo de diez (10) años política y administrativamente la región como entidad territorial.

#### **4.1.3 SERVICIOS**

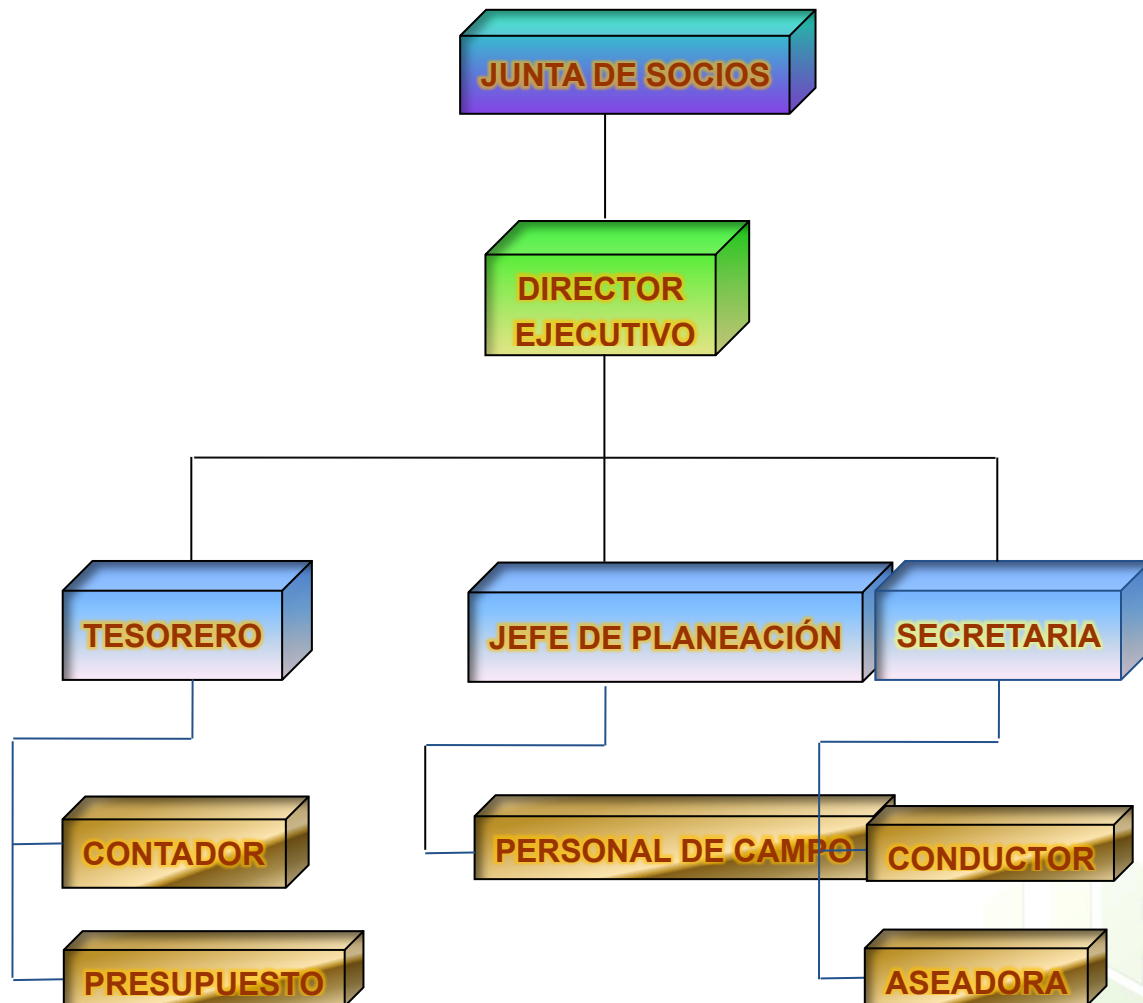
- ✓ La calidad de ente estatal (Art. 149 de Ley 136 de 1994), le exenciones fiscales, trámites ágiles a través de convenios con otras entidades del estado.
- ✓ Cuenta con una infraestructura física, humana y técnica adecuada para afrontar los retos que demandan el desarrollo cabal de los proyectos.
- ✓ Posee un contacto directo con las comunidades que conforman la región y el conocimiento del trabajo de campo por más de nueve años.
- ✓ La Asociación está en la capacidad de trabajar a nivel de pre inversión e inversión, la prestación de servicios públicos, proyectos sociales y productivos, el cumplimiento de funciones administrativas y la ejecución de obras civiles.

#### **4.1.3 ORGANIGRAMA**

Por medio del esquema, se presenta a continuación, el organigrama de la empresa AMZOREAGUA.

Figura 2

Organigrama de la empresa



Fuente: AMZOREAGUA, 2017

#### 4.2 MARCO CONTEXTUAL

Los tres (3) municipios que conforman la eco-región de norte de la Guajira a través de la asociación de municipios de régimen especial aduanero de la Guajira (AMZOREAGUA), adquirieron mediante escritura pública No. 638 del 14 de noviembre del 2007 un predio destinado al relleno sanitario regional de 50 hectáreas, el cual se encuentra ubicado a 14 kilómetros al occidente de la cabecera municipal de Maicao, por la vía que

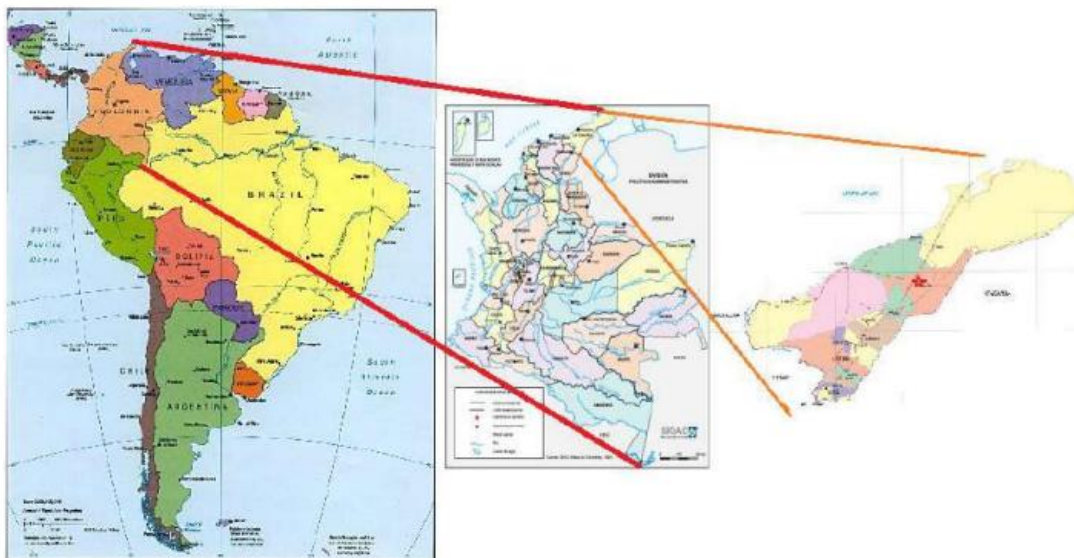
une a este municipio con Riohacha en el costado sur frente al kilómetro 61. Su localización corresponde a las siguientes coordenadas y altitud:

- Latitud: Norte entre 11o 23´ 48" a 11o 24´ 08"
- Longitud: Oeste entre 72o 22´ 01" a 72o 22´ 07"
- Altitud: 65 a 68 msnm

En la Figura se puede apreciar la ubicación del relleno sanitario en el contexto departamental, nacional y continental.

### Figura 3

Ubicación del relleno sanitario en el norte de la Guajira

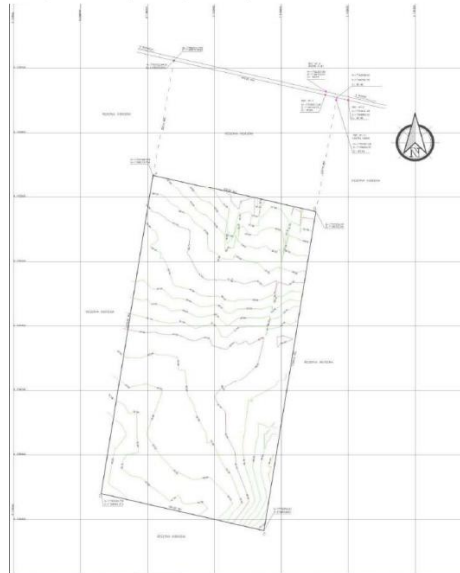


Fuente: Equipo Unión Temporal para el Relleno Sanitario del Norte, 2010

El sitio del relleno tiene una extensión de 50 ha que podrán satisfacer la demanda de residuos sólidos hasta el año 2039 y posteriormente al período de diseño si se realizan los planes de acción de los PGIRS en materia de aprovechamiento. La generación y disposición de residuos sólidos orgánicos se estimaron con base en las caracterizaciones de los desechos entre 108 a 118 ton/día que provendrán de los cascos urbanos de los municipios de Maicao, Uribía y Manaure del norte de la Guajira.

**Figura 4**

Plano del relleno sanitario



Fuente: Equipo Unión Temporal para el Relleno Sanitario del Norte, 2010

### **4.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Área de aislamiento:** corresponde al área perimetral de un relleno sanitario, ubicada en su entorno, en donde se establecerán plantaciones que permitan la reducción de impactos sobre este. Es decir, corresponde al área de transición entre el área en donde se realizará la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, y su entorno (CEPIS, 2003).

**Área de influencia directa:** El área de influencia directa es aquella en donde se manifestarán los impactos directos de la actividad, tanto en la fase constructiva como en la operación. El área de influencia directa del proyecto es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción como la tala de árboles, movimiento de tierras, construcción de edificaciones y vías, instalación de equipos fijos, etc. (Márquez, 2010).



**Área de influencia indirecta:** Se considera como Área de Influencia Indirecta (All) aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto (Márquez, 2010).

**Aspecto ambiental:** Según la ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización (sea producto o servicio) y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente.

**Capacidad de carga:** potencialidad que tiene un recurso o sistema para ser usado sin sufrir deterioro alguno y poder recuperarse o renovarse en plazos y condiciones normales, sin ver afectada su población o la estabilidad futura del recurso o sistema (Corena, L. M 2008).

**Contaminación:** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares (ESAP, 2019).

**Disposición final controlada:** Es el proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables, mediante técnicas seguras (CEPIS, 2003).

**Disposición final de residuos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente (CEPIS, 2003).

**Efluente:** fluido líquido o gaseoso que se vierte sobre un cuerpo receptor (CEPIS, 2003).

**Eliminación:** Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos (Collazos, H. P, 2001).

**Impacto ambiental:** es la alteración favorable o desfavorable que experimenta el conjunto de elementos naturales del hábitat, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como el resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí (CONAMA, 2012).

**Lixiviados:** es el fluido proveniente de la descomposición de los residuos, bien sea por su propia humedad, reacción, arrastre o disolución de un solvente o agua al estar en contacto con ellos. En suelos agrícolas se refiere al "lavado" de nutrientes hacia capas inferiores (CONAMA, 2012).

**Manejo integral de los residuos sólidos:** Selección y aplicación de las técnicas, tecnología y programas que, puestos en marcha en forma jerarquizada, conducen a la reducción (CEPIS, 2003).

**Recuperación:** Extracción de las sustancias o recursos valiosos contenidos en los subproductos. Suele realizarse mediante tratamiento previo y se utiliza posteriormente con una finalidad diferente a la original (ECOPORTAL, 2003).

**Relleno sanitario:** Método para evacuar residuos sobre la tierra, sin crear peligros o molestias en la salud y la seguridad pública. Para asegurar un vertido correcto es necesaria una preparación cuidadosa de la zona de relleno y un buen control del drenaje del agua. Los rellenos modernos correctamente diseñados, tienen un recubrimiento de arcilla compactada o de plástico; poseen sistemas de recolección de los lixiviados, con el fin de separarlos para su tratamiento y evacuación, y cuentan con sistemas para recolectar y separar el gas metano generado (CONAMA, 2012).

**Residuo líquido:** elemento, sustancia o compuesto en estado líquido proveniente de cualquier actividad que pueda afectar al recurso agua, al suelo o al subsuelo en condiciones naturales (ECOPORTAL, 2003).

#### 4.4 MARCO LEGAL

A continuación se menciona la normatividad aplicable a las prácticas académicas.

**Tabla 1**

Marco legal

NORMA	DESCRIPCIÓN
	ARTICULO 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente,

<p><b>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA</b></p>	<p>conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.</p> <p>ARTICULO 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.</p>
<p><b>Ley 23 de 1973.</b></p>	<p>Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo y otorgó facultades al presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales</p>
<p><b>Ley 99 de 1993.</b></p>	<p>Crea el Ministerio del Medio Ambiente y Organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Reforma el sector Público encargado de la gestión ambiental. Organiza el sistema Nacional Ambiental y exige la Planificación de la gestión ambiental de proyectos.</p>
<p><b>Ley 1672 de 2013.</b></p>	<p>Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.</p>
<p><b>Decreto ley 2811 De 1974.</b></p>	<p>Código nacional de los recursos naturales renovables y no renovables y de protección al medio ambiente. El ambiente es patrimonio común, el estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo. Regula el manejo de los RNR, la defensa del ambiente y sus elementos.</p>

<b>Decreto 1449 de 1977.</b>	Disposiciones sobre conservación y protección de aguas, Bosques, fauna terrestre y acuática.
<b>Decreto 351 de 2014.</b>	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
<b>Decreto 838 de 2005</b>	Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Ordinarios, en lo correspondiente a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad. Además, asigna a los municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos, y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto 4741 de 2005.</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
<b>Decreto 3930 de 2010.</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
<b>Decreto 2981 de 2013.</b>	por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
<b>Decreto 1077 de 2015</b>	Por el medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Título 2 servicio público de aseo, artículo 2.3.2.1.1.
<b>Decreto 1076 de 2015.</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

<b>Decreto 1784 de 2017.</b>	Por el cual se modifica y adiciona el decreto número 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo.
<b>Decreto 050 de 2018.</b>	Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macro cuencas (Carnac), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 472 de 2017.</b>	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 0754 de 2014.</b>	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
<b>Resolución 0631 De 2015.</b>	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Constitución Política de Colombia, 1991



## **5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA**

### **5.1 CAMPO DE APLICACIÓN**

La línea en la que se enmarca la práctica académica corresponde a la línea de SOSTENIBILIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL y la sublínea GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

### **5.2. FUNCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR.**

Durante la ejecución de la práctica académica en el relleno sanitario, se desarrollaron las siguientes funciones:

- ✓ Apoyo en los sistemas de gestión de calidad ambiental, salud y seguridad ocupacional.
- ✓ Llevar a cabo la gestión integral de los residuos sólidos
- ✓ Llevar a cabo las campañas de gestión ambiental
- ✓ Diagnosticar y evaluar aspectos ambientales

### **5.3. RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN EN LA EMPRESA.**

La información del tutor asignado en la empresa es:

- ✓ Datos: Jhonatan David Solano Rincones
- ✓ CC. 1124012630
- ✓ Cel. 3013284460
- ✓ Estudios: Ing. Ambiental - Universidad de la Guajira
- ✓ Matricula profesional N° 44238-306892 GJA
- ✓ Experiencia: 5.25 años
- ✓ Experiencia en el área: 3 años como coordinador operativo del Relleno Sanitario Regional del Norte de La Guajira

### **5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

A continuación, se describe de forma detalla y cronológica, todas las actividades realizadas durante el periodo de práctica académica.

#### **5.4.1 Objetivo específico 1: Diagnosticar el contexto ambiental y sanitario del relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).**

**Actividad 1.1.** Revisión bibliográfica al Plan de Manejo Ambiental del proyecto relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).

Descripción: Se realizó una Revisión bibliográfica del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con el fin de conocer el contexto en el cual se desarrolló el proyecto, económico, social y ambiental, así como los principales impactos negativos que afectaron la zona.

##### **Actividad 1.2** Realizar visita al relleno sanitario

Descripción: Se realizó una visita al relleno sanitario con la finalidad de identificar por medio de esta, el contexto social, económico y ambiental de la zona, que ya había previamente revisado por medio de la literatura, lo anterior, con el fin de contrastar el estado actual del relleno sanitario, conociendo sus debilidades, fortalezas y puntos de mejora, así mismo, se hizo una observación que permitiera conocer los impactos ambientales que allí se generan. Para esto, se realizó un censo a los recicladores presentes el día de la visita.

##### **Actividad 1.3** Realizar censo a los recicladores

Descripción: como parte complementaria de la visita, se realizó un censo a los recicladores con la finalidad de obtener información general de estos, como así de origen, sexo, nombre, entre otros, y además, conocer las principales causas o razones por las cuales ejercen esta labor, aun cuando se exponen a riesgos biológicos que pueden atentar contra la vida de estos.

#### **5.4.2 Objetivo específico 2. Proponer alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario.**

##### **Actividad 2.1** Realizar revisión bibliográfica documental

**Descripción:** se consultó por medio de artículos, informes, tesis de grado, entre otros, alternativas para mitigar impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, empleados en el país y fuera de este, con la finalidad de evaluar en teoría su viabilidad a partir de investigaciones y estudios de pre factibilidad realizados en otros estudios.



**Actividad 2.2** Proponer alternativas para mitigar los impactos ambientales

**Descripción:** Se propusieron alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, para esto, se contempló el diagnóstico realizado, la problemática planteada y las principales necesidades de los recicladores identificadas en el censo.

**5.4.3 Objetivo específico 3. Realizar un análisis costo-beneficio de las alternativas propuestas a fin de establecer la más viable para en el relleno sanitario.**

**Actividad 3.1** Realizar fichas de descripción de las alternativas planteadas

**Descripción:** Se realizó la descripción de cada alternativa por medio de fichas de análisis, donde se plasmó el costo, indicadores, entre otros, que permitieran conocer la viabilidad de las estrategias formuladas y su posible implementación por parte de las autoridades competentes.

**Actividad 3.2** Socialización y divulgación de las alternativas

**Descripción:** con el acompañamiento de la empresa AMZOREAGUA, se socializó las alternativas propuestas a los recicladores de la zona para conocer sus apreciaciones acerca de esta estrategias y su posible disposición para realizar el procedimiento correspondiente en caso de que, las autoridades desearan implementarlas, destacando los beneficios de cada una de estas y la mitigación de impactos ambientales que se lograría.







## 7. PRESUPUESTO

Se elaboró el presupuesto requerido en la ejecución de la práctica ambiental.

**Tabla 3**

### Presupuesto de la práctica académica

<b>COSTOS LOGÍSTICOS</b>						
Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
1.1	LOG	Transporte ida y vuelta al relleno sanitario	4	Valor/viaje	\$80.000	\$320.000
			<i>SUBTOTAL</i>			\$320.000
<b>COSTOS INSUMOS CONSUMIBLES</b>						
Ítem	Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Valor total
2.1	PAP	Papelería	1	Global	\$200.000	\$ 100.000
2.2		impresiones	1	Global	\$200.000	\$ 200.000
2.3		Lapiceros	1	Global	\$8.000	\$ 8.000
2.4		Internet	1	Global	\$200.000	\$ 200.000
			<i>SUBTOTAL</i>			\$ 608.000
<b>Total</b>			<b>928.000</b>			

Fuente: Autor, 2022

## 8. PRODUCTOS, INDICADORES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 8.1 INDICADORES

Se presenta en la siguiente tabla los indicadores diseñados para el seguimiento de los resultados proporcionados en la práctica académica.

**Tabla 4**

#### Indicadores

Indicador	Descripción	Límite del indicador	Método de cálculo	Fuente de información	Periodicidad del reporte	Resultado
<b>Recopilación de información</b>	El indicador determinó la cantidad de artículos recopilados y analizados para realizar la caracterización de la zona de estudio	1-6	$\% \text{ de recopilacion} = \frac{\text{documentos recopilados}}{\text{número total de documentos recopilados}} * 100$	Documentos revisados de internet y fuentes externas	Mensual	83%

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**

<p><b>Número de visitas al relleno</b></p>	<p>El indicador determinó el número de visitas realizadas al relleno sanitario para realizar el censo e identificar los impactos ambientales</p>	<p>1</p>	$\% \text{ de visitas} = \frac{\text{visitas realizadas}}{\text{total de visitas realizadas}} * 100$	<p>Visita de campo</p>	<p>Mensual</p>	<p>100%</p>
<p><b>Recicladores censados</b></p>	<p>El indicador determinó el número de recicladores censados en la actividad realizada.</p>	<p>1-30</p>	$\% \text{ de recicladores censados} = \frac{\text{recicladores censados}}{\text{total de recicladores censados}} * 100$	<p>Información de campo</p>	<p>Mensual</p>	<p>90%</p>

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**

<p><b>Alternativas propuestas</b></p>	<p>El indicador determinó el número de alternativas que se propusieron en la práctica academia</p>	<p>5</p>	<p><i>% de alternativas</i></p> $= \frac{\text{alternativas propuestas}}{\text{número total de alternativas propuestas}} * 100$	<p>Información primaria: documentos, tesis, etc.</p>	<p>Mensual</p>	<p>90%</p>
---	--	----------	---	--	----------------	------------

Fuente: Autor, 2022





A continuación se presentan los resultados obtenidos por objetivo específico planteado.

**8.2 Diagnosticar el contexto ambiental y sanitario del relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).**

**8.2.1 Revisión bibliográfica al Plan de Manejo Ambiental del proyecto relleno sanitario regional para los municipios de Uribia, Manaure y Maicao (Guajira).**

Como primera medida para el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizó una revisión bibliográfica del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con el fin de conocer el contexto en el cual se desarrolló el proyecto, económico, social y ambiental.

La recopilación de documentos de revisión bibliográfica se observa a continuación:

**Tabla 5**

**Documentos recopilados**

<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Enlace</b>
Estudio De Impacto Ambiental Proyecto De Construcción Y Operación Del Relleno Sanitario Regional Para Los Municipios De Uribia, Manaure Y Maicao (Guajira)	2009	Corpoguajira	<a href="http://cedir-catalogo.gestiondelriesgo.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9775">http://cedir-catalogo.gestiondelriesgo.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9775</a>



Corpoguajira Impone Medida Preventiva Que Prohíbe Disposición De Residuos Provenientes Del Municipio De Maicao En El Relleno Regional Del Sur De La Guajira	2021	Corpoguajira	<a href="https://corpoguajira.gov.co/wp/corpoguajira-impone-medida-preventiva-que-prohibe-disposicion-de-residuos-provenientes-del-municipio-de-maicao-en-el-relleno-regional-del-sur-de-la-guajira/">https://corpoguajira.gov.co/wp/corpoguajira-impone-medida-preventiva-que-prohibe-disposicion-de-residuos-provenientes-del-municipio-de-maicao-en-el-relleno-regional-del-sur-de-la-guajira/</a>
Programa Manejo De Residuos Sede Regional La Guajira	2017	Bienestar Familiar	<a href="https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pg31.sa_programa_manejo_residuos_solidos_regional_guajira_v2.pdf">https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pg31.sa_programa_manejo_residuos_solidos_regional_guajira_v2.pdf</a>
La Guajira: un desierto de basura	2019	Revista Semana	<a href="https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/la-guajira-un-desierto-de-basura/47150/">https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/la-guajira-un-desierto-de-basura/47150/</a>
Plan de gestión integral de residuos sólidos de Uribia la Guajira	2020	Alcaldía de Uribia	<a href="https://www.uribia-laguajira.gov.co/Transparencia/Informes/INFORME%20PGIRS_URIBIA_VIGENCIA%202020.pdf">https://www.uribia-laguajira.gov.co/Transparencia/Informes/INFORME%20PGIRS_URIBIA_VIGENCIA%202020.pdf</a>

Fuente: Autor, 2022



Los resultados recopilados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 6**

**Diagnóstico a partir del PMA-Characterización biótica**

<b>Componente</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Resultado</b>
<b>Caracterización biótica</b>	Clima	El clima de La Guajira, especialmente en la Alta y Media Guajira es cálido seco, corresponde a la provincia de humedad árido, las temperaturas allí llegan hasta los 30° C y la precipitación media fluctúa entre una mayor pluviosidad en cercanías de la sierra Nevada de Santa Marta con un valor de 1300 mm/año hasta valores inferiores a 300 mm anuales en la zona peninsular.
	Precipitación	Para el análisis de precipitación se contó con las series de datos anuales consignados desde el año 1971 a la fecha definiendo que la zona de influencia del área de estudio presente un régimen bimodal de lluvias con picos en los meses de mayo y octubre que con base en los registros marcaría una precipitación anual promedio de 692 mm. El máximo registro consignado promedio mensual se advierte en octubre con 492 mm cuyo promedio para ese mes es de 152.95 mm, en tanto que los valores mínimos son de 0,0 registrados en varias ocasiones en los meses de enero a septiembre. Sin embargo el valor mínimo promedio se registra para el mes de marzo con 3.63 mm.
	Evaporación	Los máximos mensuales multianuales (Máximo Maximorun) de la estación Esc. Agr. Carraipía son: 305.5 mm (junio), 393.7 mm (julio), 375.5 mm (julio), 252.4 mm (julio), 1,096 mm (julio) y 238mm (agosto).

		Por otra parte, Los mínimos mensuales multianuales (Mínimo Minorum) de la estación Esc. Agr. Carraipía son: 91.9 mm (octubre), 100.9 mm (diciembre), 112.6 mm (diciembre), 55.5 (diciembre), 44.8 (diciembre) y 36.4 (noviembre) respectivamente.
	Temperatura	La temperatura media anual es de 27, 14 °C con valores desde 25.72 °C en el mes de enero (influido por los vientos alisios del Noreste) y 28,35 °C en los meses de julio y agosto. Los máximos valores registrados son del orden de 29°C y los mínimos de 23.
	Hidrología	La zona de estudio se ubica en la cuenca Lago de Maracaibo, las corrientes de agua en esta zona se caracterizan por ser arroyos intermitentes, es decir con caudales discontinuos, fuertes en la estación invernal hasta desaparecer por completo en la época de verano.  La red hídrica del municipio de Maicao está compuesta por diferentes micro cuencas de las Cuales sobresale la del río Carraipía que nace en los Montes de Oca, y recorre el territorio de sur este a sur oeste, a lo largo del cual a las quebradas Cagual y Chingolita.
	Geología	En lo referente a la estructura y evolución del territorio, la Guajira media pertenece al Periodo geológico Cuaternario por lo cual predominan depósitos fluviales lacustres, glaciales, marinos, vulcano mastico, coluviales, eólicos y deltaicos. Así como también en los periodos Terciario y Cretáceo

		prevalecen los sedimentos lacustres, mantos de carbón, sedimentos epicontinentales como lutitas negras y calizas y del triásico, existen también sedimentos de lava y priclástos marinos continentales.
	Suelo	Los suelos del municipio de Maicao se caracterizan al norte por ser muy áridos y secos, suelos desarrollados en playas, de poca evolución, generalmente mal drenados. En este tipo de suelos, se desarrolla vegetación de tipo subxerófitica y xerófitica la cual es propia de climas desérticos, este territorio generalmente es utilizado para la ganadería de caprinos. Una característica general de los suelos de esta región es que presentan altos contenidos de sales (Sodio, Na).

Fuente: Adaptado por el autor, 2022

**Tabla 7**

**Diagnóstico a partir del PMA-Characterización abiótica**

Componente	Aspecto	Resultado
<b>Ecosistemas terrestres</b>	Flora	De acuerdo con Hernández-Camacho (1990), quien realizó la clasificación de unidades biogeográficas de Colombia, existen 99 unidades en el país, lo cual refleja la complejidad y diversidad de su biota. La zona donde se establecerá el Relleno Sanitario Regional del Norte de La Guajira, ubicado en jurisdicción del municipio de Maicao, se halla ubicado en el Cinturón Árido Pericaribeño, De acuerdo con Espinal & Montenegro (1963), quienes realizaron la clasificación de las formaciones vegetales de Colombia, y en concordancia con la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1971), las zonas bajas y secas de la

		Guajira, por las condiciones de precipitación y temperatura, se pueden encontrar 4 formaciones: Maleza Desértica Tropical (md-T), Monte Espinoso Tropical (me-T), Bosque Muy Seco Tropical (bms-T) y Bosque Seco Tropical (bs-T).
	Fauna	Como producto de revisión bibliográfica de investigaciones realizadas en las inmediaciones de la zona del proyecto, se encontró registros de 48 especies de reptiles pertenecientes a 14 Familias. Se registraron especies representativas de tres órdenes de Reptiles, incluyendo al orden Quelonia (tortugas) donde fueron encontrados registros de dos especies, la Icotea, común para ecosistemas de tipo acuático (ciénagas, ríos, caños) los cuales no fueron encontrados por los investigadores en la zona del proyecto; así mismo el Morrocoy, una especie de amplia distribución pero que en la actualidad enfrenta serios problemas de disminución de su población en medio silvestre.

Fuente: Adaptado por el autor, 2022

**Tabla 8**

**Diagnóstico a partir del PMA-Characterización socioeconómica**

Componente	Aspecto	Resultado
<b>Dimensión demográfica</b>	División político-administrativa	El municipio de Maicao está ubicado zona de transición entre la baja y la alta Guajira; parte de su territorio se localiza en las estribaciones de la Cordillera Oriental (Montes de Oca o Perijá). Su centro geográfico se ubica en las coordenadas 72o 14'20" W y 11o 23 01" N. Ocupa una extensión 1.728 km <sup>2</sup> , (1.716,7 km rurales y 11,3 km rbanos). Tiene una densidad poblacional de 69,45 hab/km y su población constituye el 8,28% del total del territorio departamental. Limita al norte con los municipios de Uribia y Manaure, al sur con el municipio de Albania, al oriente con La República



		<p>Bolivariana de Venezuela y al occidente con los municipios de Manaure y Riohacha.</p>
	Dinámica poblacional	<p>El Plan de Desarrollo del Departamento 2004-2007 muestra que la población en la Guajira la conforma cuatro (4) grupos étnicos: los criollos (57,57%), Wayúu (38,43%), Koguis (3%), los Arzarios y Arhuacos (1%).</p> <p>De acuerdo con informaciones extraídas del informe del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas – DANE - el municipio de Maicao para el año 1997 en el área urbana contaba con un total de 98.815 habitantes y en el área rural con un número aproximado de 15.159 habitantes, con un total de 113.974 habitantes; según el mismo informe, para el año 2000 se calculaba una población cercana a los 111.519 habitantes en el área urbana y 16.668 en el área rural, para un total municipal de 128.187 habitantes.</p>
<b>Dimensión espacial</b>	Servicios públicos	<p><b>Acueducto:</b> Sistema: La fuente de abastecimiento del acueducto del municipio de Maicao es el río Carraipía desde donde se origina mediante una bocatoma de fondo en el río, complementada con cuatro (4) pozos profundos adyacentes a la zona, de los cuales solo se explotan dos (2), ya que los otros dos (2) no aportan un volumen de agua considerable ni de buena calidad. Cuenta con una planta de tratamiento convencional hidráulica que cuenta con los procesos de tratamiento: desarenación, percolación, coagulación, floculación, sedimentación y filtración.</p> <p><b>Alcantarillado:</b> Sistema. El sistema actual de recolección, transporte y tratamiento de aguas servidas es de tipo sanitario y está conformado por una red de alcantarillado que entrega a dos estaciones de bombeo de aguas residuales</p>



		<p>por medio de tres (3) colectores principales. De allí, se envían las aguas residuales a una laguna de oxidación de 5,5 hectáreas por medio de una línea de impulsión en 24” de asbesto cemento.</p> <p><b>Manejo de residuos:</b> Este servicio corre por cuenta de la ESP INTERASEO SA. La cobertura del servicio. No existen celdas para la disposición final de los residuos sólidos. Las basuras son depositadas en un terreno a cielo abierto sin cubrimiento o manejo especial. Cuando llegan las basuras dispuestas por INTERASEO, por los burritos de ARBAEMA o por particulares, los recuperadores, incluidos menores, presentes en el botadero lanzan a buscar elementos recuperables o reciclables. Hay presencia animales domésticos y existe quema continua de residuos para facilitar la recuperación de metales. La deficiencia en el control de vectores de enfermedades es manifiesta por la abundante presencia de moscas y otros transmisores y olores ofensivos</p>
<b>Servicios sociales</b>	Salud	Existe una amplia red de instituciones dedicadas a prestar el servicio de salud,
	Educación	El municipio de Maicao en el sector oficial cuenta con 36 colegios urbanos, ver Tabla 3.47, de los cuales 4 tienen educación media y 133 rurales, uno de los cuales imparte educación media vocacional. Cuarenta y tres escuelas rurales 43 de ellas imparten la etnoeducación dentro del área de resguardo, atendiendo un número aproximado 1.407 estudiantes.
<b>Dimensión económica</b>	Sector primario	El Sector primario no ha sido determinante en el desarrollo económico del municipio, ya que su economía se

		fundamente mayoritariamente en el sector terciario, subsectores de comercio y servicios. No obstante, los productos obtenidos por las actividades del sector influyen notablemente en la seguridad alimentaria dado su carácter de básicos para el consumo familiar.
--	--	--

Fuente: Adaptado por el autor, 2022

### **8.2.2 Visita al relleno sanitario**

Se realizó una visita al relleno sanitario con la finalidad de identificar por medio de esta, los impactos ambientales que allí se generan, sin embargo, se revisaron documentos relacionados que permitieran objetar sobre los principales impactos de los rellenos sanitarios.

Posterior a la revisión bibliográfica se puede evidenciar sin duda que los recursos que sí se ven afectados de manera negativa por la operación de un relleno sanitario son los recursos: agua, aire, suelo entre otros. A continuación, se identifican algunos de ellos que son generados en el relleno sanitario regional.

**Tabla 9**

#### **Impactos ambientales generados en el relleno sanitario**

<b>Recurso</b>	<b>Impacto generado</b>	<b>Descripción</b>
<b>Recurso hídrico</b>	Contaminación de agua subterránea por lixiviados	En el proceso de descomposición de las basuras y por la misma reacción química se generan los lixiviados; la producción es variable dependiendo de la cantidad y tipo de residuos que se descomponen, la humedad de estos, la temperatura, el contenido de agua, el oxígeno y el régimen de lluvia de la zona en donde se encuentra ubicado el relleno sanitario (Bolaño, 2008).
<b>Recurso aire</b>	Aumento de GEI por generación de	Con respecto a la generación de gases, un relleno sanitario se comporta como un digestor anaerobio. Debido a la descomposición o

	metano y dióxido de carbono	putrefacción natural de los RSU, no solo se producen líquidos sino también gases y otros compuestos. La descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio tiene dos etapas: aerobia y anaerobia (Jaramillo, 2002), en la que se producen dos de los principales gases de efecto de invernadero: metano y CO <sub>2</sub>
	Degradación de calidad del aire por levantamiento de material particulado	La mayoría de los sitios de disposición de residuos se ubican en terrenos grandes y planos, carentes de vegetación. En tiempos de sequía, los vientos levantan una gran cantidad de polvo que es transportado por el viento, contaminando el agua de ríos, lagos, pozos, alimentos, poblaciones cercanas, etc. Estas partículas permanecen suspendidas
	Generación de olores	Debido a la descomposición de los residuos principalmente orgánicos se generan olores producto de esta actividad.
<b>Recurso suelo</b>	Contaminación del suelo por metales pesados	Dentro de los contaminantes presentes en los botaderos y rellenos sanitarios se encuentran los metales pesados, elementos metálicos con densidad mayor a 6 g/cm <sup>3</sup> , ampliamente reconocidos por sus efectos adversos sobre el ambiente y la salud de la población (Sánchez, 2010). Los metales pesados contaminan las fuentes de agua y los suelos entre otros componentes del ambiente, se transfieren a las plantas y animales y por consiguiente entran y se



		acumulan en la red alimenticia. La transferencia de metales pesados a la flora y la fauna y por tanto el grado de contaminación de un sitio, puede medirse a través de la determinación de esos metales en especies bioindicadoras (WHO, 2007)
<b>Impacto sobre fauna y flora</b>	Perdida de la fauna y flora	Las plantas que crecen en un relleno y tiraderos a cielo abierto están expuestas a distintas concentraciones de biogás derivado de la digestión anaerobia de la fracción orgánica de los RSU, que está compuesto por metano en un 50-60%, CO <sub>2</sub> en 40-55%, además de cantidades menores de otros gases y trazas de compuestos orgánicos volátiles (COV) 0.01-0.6% (Tchobanoglous y Kreith, 2005)
<b>Impactos socioeconómicos</b>	Enfermedades provocadas por vectores sanitarios	La degradación del ecosistema acarrea costos sociales y económicos como la devaluación de propiedades, pérdida de turismo y otros costos asociados como lo son la salud de los trabajadores y de sus dependientes (Vallejo, 2016)

Fuente: Autor, 2022

Es importante que los municipios, que son los garantes de la prestación del servicio público de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos, planifiquen la disposición final de manera adecuada y eficiente, teniendo en cuenta siempre la vida útil del relleno sanitario, el tamaño y la proyección de crecimiento poblacional de los municipios, de tal manera que se genere un servicio sostenible. Esto es prioritario para prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales.



### **8.2.3 Censo aplicado a los recicladores**


Adicionalmente se realizó un censo a los recicladores de la zona con la finalidad de obtener información básica de cada uno de ellos y realizar un diagnóstico sanitario de la generación de residuos sólidos, así como la tendencia de aumento de los recicladores y a partir de los datos obtenidos, plantear las estrategias y alternativas necesarias para mitigar los impactos asociados a la problemática identificada.

La tabla a continuación permite conocer los resultados del censo diligenciados el 26 de abril de 2022.

#### **Tabla 10**

#### **Censo diligenciado**



 <b>UNIVERSIDAD Popular del cesar</b>		FORMATO CENSO REALIZADO				
		INFORMACIÓN SOBRE FAMILIAS QUE ACUDEN AL RELLENO				
		RELLENO SANITARIO REGIONAL DEL NORTE DE LA GUAJIRA				
DIRECCIÓN TERRITORIAL	RELLENO SANITARIO DEL NORTE DE LA GUAJIRA		DEPARTAMENTO		LA GUAJIRA	MUNICIPIO
INTEGRANTES DE FAMILIA	PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	APELLIDO 1	APELLIDO 2	TIPO DE DOCUMENTO	SEXO
2	ELIAS	JOSE	MACHADO	MACHADO	CC - VENEZOLANA	M
4	EDINSON	ISAIAS	GONZALEZ	MACHADO	CC - VENEZOLANA	M
4	JULIANA		MONTIEL	CHIQUINQUIRA	CC - VENEZOLANA	F
1	JAVIER		POLANCO	POLANCO	CC - VENEZOLANA	M
8	NATALY		RINCON	IGUARAN	CC - VENEZOLANA	F
8	ANDRY		POLANCO	POLANCO	CC - VENEZOLANA	M
2	ANDERSON		FERNANDEZ	POLANCO	CC - VENEZOLANA	M
2	ANGEY		FERNANDEZ	POLANCO	CC - VENEZOLANA	F
4	ANGELO		POLANCO	FERNANDEZ	CC - VENEZOLANA	M
4	LUISA	MARIA	ICIERTE	ATENCIO	CC - VENEZOLANA	F

1	RAMON		PUSHAINA	PUSHAINA	CC - VENEZOLANA	M
4	OLIVIA		GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	F
6	FRANDY		PALMAR	POLANCO	CC - VENEZOLANA	F
4	IVAN	DE JESUS	IPUANA	IPUANA	CC - VENEZOLANA	M
3	VENACION		URIANA	JUSAYU	CC - COLOMBIANO	M
3	IDER	JAVIER	URIANA	PUSHAINA	CC - COLOMBIANO	M
5	OLINDA		JUSAYU	JUSAYU	CC - COLOMBIANO	F
1	ANTONIO	JOSE	MIQUILENA	QUINTERO	CC - VENEZOLANA	M
4	JUAN	JOSE	GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	M
4	DULCE	MARIA	DORANTE	YEPEZ	CC - VENEZOLANA	F
5	ANA		GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	F
2	ALVIS	REINALDO	GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	M
1	RAIMUNDO		GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	M
2	YAN	ALBERTO	GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	M
1	ROSALIA	ANGELICA	GONZALEZ	GONZALEZ	CC - VENEZOLANA	F
2	SANTIAGO		LOPEZ	PUSHAINA	CC - COLOMBIANA	M

Fuente: Autor, 2022

De lo anterior podemos evidenciar que en primer lugar que el 16% de los recicladores que ingresan al relleno sanitario, son colombianos, el 74% de estos son venezolanos.

Se realizó una charla con ellos y su principal razón para el ingreso era la situación que vive en su país y la falta de oportunidades, los llevaron a tomar decisiones, como la de ingresar al relleno para poder “subsistir” y llevar “pan a la boca” de sus hijos. Así mismo, se plasmó en la siguiente tabla la respuesta textual a esta pregunta.





Tabla 11

**Número de hijos e información de ingreso**

<b>Código: CS01</b>			
<b>Versión: 01</b>			
<b>Fecha: 8/04/2022</b>			
<b>Página: 1</b>			
<b>MAICAO</b>			
<b>Nº HIJOS MENOR DE 18 AÑOS</b>	<b>Nº HIJOS MAYORES DE 18 AÑOS</b>	<b>INGRESO AL RELLENO SANITARIO (RECICLAJE, REUTILIZACIÓN) SI-NO</b>	<b>RAZÓN DE INGRESO</b>
X	1	SI	Falta de trabajo
1	1	SI	Falta de oportunidades
X	2	SI	Hambre familiar
X	X	SI	Falta de trabajo
X	6	SI	Falta de oportunidades
X	6	SI	Hambre familiar
X	X	SI	Falta de trabajo
X	X	SI	Falta de oportunidades
X	2	SI	Falta de trabajo
X	2	SI	Falta de oportunidades
X	X	SI	Hambre familiar
1	1	SI	Falta de trabajo
X	4	SI	Falta de oportunidades
X	2	SI	Hambre familiar
1	1	SI	Hambre familiar
X	1	SI	Hambre familiar
X	2	SI	Hambre familiar
X	X	SI	Hambre familiar
X	3	SI	Falta de trabajo
X	2	SI	Falta de trabajo
X	3	SI	Falta de trabajo
X	3	SI	Falta de trabajo
X	X	SI	Falta de trabajo
X	X	SI	Falta de trabajo
X	X	SI	Falta de trabajo
X	1	SI	Falta de trabajo

Fuente: Autor, 2022



Como es evidente la totalidad de los recicladores ingresa al relleno sanitario por falta de oportunidades laborales ofertadas en su país de origen para cubrir las necesidades básicas familiar que se presentan. Cuando llegan las basuras dispuestas por INTERASEO, por los burritos de ARBAEMA o por particulares, los recuperadores, incluidos menores, presentes en el botadero lanzan a buscar elementos recuperables o reciclables. Hay presencia animales domésticos y existe quema continua de residuos para facilitar la recuperación de metales. La deficiencia en el control de vectores de enfermedades es manifiesta por la abundante presencia de moscas y otros transmisores y olores ofensivos, lo que aumenta el riesgo de contagio biológico a estos.

Por último, se realizó la proyección de residuos sólidos generados en el relleno sanitario.

**Tabla 12**

Estratificación socioeconómica

Municipio	Densidad (Hab/viv)	E1	E2	E3	E4	PP	GL
Maicao	5,22	29,30%	24,72%	21,06%	16,12%	7,38%	1,42%
Manaure	4,93	11,26%	41,51%	44,06%		2,49%	0,69%
Uribia	5,17	50,6%	42,4%			7,0%	

Fuente: Autor, 2022

La producción per-cápita de residuos sólidos resultante en las proyecciones realizadas por estrato socioeconómico y en los estándares latinoamericanos permiten adoptar valores admisibles para el diseño producto del promedio de los datos establecidos entre 0,718 a 0,969 kg/hab/día para estratos residenciales del 1 al 4, 0,676 kg/hab/día para el pequeño generador (comercio, instituciones e industrias) y de 3,471 kg/hab/día para grandes generadores. Ppc que están en los rangos del RAS2000 para nivel de complejidad bajo entre 0,3 a 0,75 Kg/hab/día.



### **8.3 Proponer alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario**

#### **8.3.1 Revisión bibliográfica**

Se consultó por medio de artículos, informes, tesis de grado, entre otros, alternativas para mitigar impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, empleados en el país y fuera de este, con la finalidad de evaluar en teoría su viabilidad a partir de investigaciones y estudios de prefactibilidad realizados en otros estudios.

**Tabla 13**

#### **Documentos recopilados**

<b>Título</b>	<b>Año</b>	<b>Autor</b>	<b>Enlace</b>
Identificación De Impactos Ambientales Reportados Durante La Operación De Rellenos Sanitarios En Colombia	2020	Álvarez, F.	<a href="https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25366/falvarezh.pdf?sequence=2&amp;isAllowed=y">https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25366/falvarezh.pdf?sequence=2 &amp;isAllowed=y</a>
Rellenos Sanitarios e Impacto Ambiental: El Caso de las Legislaciones Colombiana y Española	2011	Vélez, J.	<a href="https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/19333/u469054.pdf?sequence=1">https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/19333/u469054.pdf?sequence=1</a>
Impactos Ambientales	2020	Huérfano, M.	<a href="http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12879/impactosamb">http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12879/impactosamb</a>



Sobre El Manejo De Residuos Sólidos Del Relleno Sanitario De Doña Juana En Bogotá, D.C.			<a href="#">ientalesobreelmanejoderesiduosolidosdel ellenosanitario%3%B1ajuanaenbogotaD C.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>
---	--	--	--

Fuente: Autor, 2022

### **8.3.2 Propuestas de alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal**

Se propusieron alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, para esto, se contempló el diagnóstico realizado, la problemática planteada y las principales necesidades de los recicladores identificadas en el censo.

Antes de restringir el acceso a las personas al relleno sanitario, o evacuarlas con medidas extremas, se recomienda evaluar los impactos negativos en los medios de subsistencia de las personas recicladoras y ofrecer las medidas de mitigación adecuadas. Por ende, se propone el siguiente bosquejo de estrategias con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos, sin vulnerar los derechos de las personas recicladoras.

**Tabla 14**

#### **Alternativas propuestas**

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>	<b>Oferta</b>	<b>Plazo de ejecución</b>
<b>Reemplazar el trabajo de reciclador por otra de igual o mejor valor.</b>	Para lograr la evacuación de los recicladores se deberá garantizar que estos laboren en puestos de trabajo de igual o mejor	Integrar los recicladores mediante la recolección puerta a puerta de materiales	<b>Mediano plazo</b>

	valor, de esta manera, no se ve afectada su economía y por ende, la calidad de vida de sus familias, ni la propia.	reciclables, entre otras actividades generadoras de ingresos	
<b>Celdas de recolección para recicladores</b>	Una práctica usada en algunos países es la disposición dentro del relleno sanitario de Celdas de recolección de residuos con potencial aprovechable para los recicladores. De esta manera, ingresan a las celdas, sin generar impactos ambientales al entrar en contacto con el total de residuos sólidos allí presentes.	Establecer 5 celdas de recolección en el relleno sanitario, las cuales serán monitoreadas por autoridades competentes.	Largo plazo
<b>Proponer horarios de recolección específicos bajo la supervisión de autoridades de control</b>	Los recicladores podrán ingresar al relleno sanitario con control de las autoridades como la policía local, de manera que, no generen daños en las bolsas que contienen los residuos	Entrada al relleno de 8 a 10 am, horario supervisado y controlado.	Corto plazo

	sólidos y se minimicen los impactos asociados.		
<b>Capacitación de educación ambiental a recicladores y uso de EPP</b>	Se realizarán capacitaciones donde se sensibilice a la comunidad de recicladores de la importancia de conocer los riesgos a la salud humana y afectaciones a los medio ambientes generados en la labor realizada.	Una capacitación mensual a los recicladores de cada barrio del municipio.	Corto plazo

Fuente: Autores, 2022

La existencia de mano de obra humana en rellenos sanitarios ejemplifica un doble llamado a la responsabilidad: para con las personas recicladoras y el medio ambiente. Estos dos imperativos están intrínsecamente vinculados y siempre se debería abordar uno en relación con el otro. Si no se abordan los riesgos que representan los rellenos sanitarios, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, y no se protegen los medios de subsistencia durante el proceso, ambos factores se vuelven amenazas igualmente peligrosas para los derechos humanos (Hans Jonas, 2000).

Se realizaron 4 propuestas de alternativas viables a largo, mediano y corto plazo, basados en la revisión bibliográfica y documental realizada, así como la toma de guía y bases países desarrollados que hacen un manejo adecuado de residuos sólidos sin afectar la mano trabajadora de recicladores informales que basan su economía en esta práctica.

#### **8.4 Realizar un análisis costo-beneficio de las alternativas propuestas a fin de establecer la más viable para en el relleno sanitario.**

Se realizó la descripción de cada alternativa por medio de fichas de análisis, donde se plasmó el costo, indicadores, entre otros. La tabla a continuación permite observar los resultados obtenidos.

**Tabla 15**

Ficha de propuestas realizadas

Alternativa 1: Reemplazar el trabajo de reciclador por otra de igual o mejor valor.	
<b>Meta 1:</b> Generar ofertas laborales en un 50% para el total de los recicladores que le permitan mejorar la calidad de vida	
<b>Objetivo:</b> Ofrecer trabajos a los recicladores con el estado, con garantías mínimas de 1 año de contrato que le permita mejorar la calidad de vida bajo condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	
<b>Localización</b>	Municipio de Maicao, Uribía y Manaure (Guajira)
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo</b>	3 año
<b>Instituciones</b>	Corpoguajira, Gobernación de la Guajira, Alcaldías municipales.
<b>Justificación:</b> Para lograr la evacuación de los recicladores se deberá garantizar que estos laboren en puestos de trabajo de igual o mejor valor, de esta manera, no se ve afectada su economía y por ende, la calidad de vida de sus familias, ni la propia.	
<b>Alcance:</b> Las ofertas laborales se realizarán en los primeros 3 años para el 50% de la comunidad recicladora	
<b>Actividades principales :</b> Integrar los recicladores mediante la recolección puerta a puerta de materiales reciclables, entre otras actividades generadoras de ingresos	
<b>Indicadores :</b> Recicladores con trabajo digno/ total de recicladores	
<b>Presupuesto :</b> Se prevé un presupuesto de \$150.000.000 COP	
<b>Limitaciones:</b> la Disposición de los recicladores al cambio de hábitos laborales podría representar una limitación para su reubicación.	

Fuente: Autor, 2022

**Alternativa 2: Celdas de recolección para recicladores**

**Meta 1:** Crear 5 celdas para los recicladores en el plazo propuesto

**Objetivo:** Crear celdas de recolección de residuos para los recicladores garantizando la mitigación a los riesgos biológicos.

<b>Localización</b>	Municipio de Maicao, Uribía y Manaure (Guajira)
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Tiempo</b>	6 año
<b>Instituciones</b>	Corpoguajira, Gobernación de la Guajira, Alcaldías municipales.

**Justificación:** una práctica usada en algunos países es la disposición dentro del relleno sanitario de Celdas de recolección de residuos con potencial aprovechable para los recicladores. De esta manera, ingresan a las celdas, sin generar impactos ambientales al entrar en contacto con el total de residuos sólidos allí presentes.

**Alcance:** Las celdas serán implementadas en el relleno sanitario al plazo de 6 años.

**Actividades principales**

- Diseñar las celdas recolectoras
- Instalar las celdas en el relleno sanitario
- Capacitar a los recicladores en el uso de las celdas
- Monitorear la recolección en las celdas

**Indicadores**

Celdas diseñadas/ celdas propuestas  
Celdas instaladas/ celdas propuestas  
Recicladores capacitados/ total de recicladores

**Presupuesto :**Se prevé un presupuesto de \$700.000.000 COP

**Limitaciones:** La complejidad del diseño de celdas, así como la adquisición de los materiales para esta puede representar una limitación en la implementación de la alternativa.

Fuente: Autor, 2022

**Alternativa 3: Proponer horarios de recolección específicos bajo la supervisión de autoridades de control**

**Meta 1:** Proponer 3 horarios de recolección específicos para los recicladores

**Objetivo:** Proponer horarios de recolección específicos de manera que, se pueda realizar la recolección bajo supervisión de autoridades de control, minimizando impactos ambientales y riesgos biológicos que atenten contra la salud de los recicladores.

**Localización** Municipio de Maicao, Uribía y Manaure (Guajira)

**Prioridad** Media

**Tiempo** 1 año

**Instituciones** Corpoguajira, Gobernación de la Guajira, Alcaldías municipales.

**Justificación:** Los recicladores podrán ingresar al relleno sanitario con control de las autoridades como la policía local, de manera que, no generen daños en las bolsas que contienen los residuos sólidos y se minimicen los impactos asociados.

**Alcance:** Las horarios aplican para recicladores que se inscriban en una base de datos oficial de la autoridad de control.

**Actividades principales**

- Proponer horarios de recolección
- Validar horarios de recolección
- Capacitar a los recicladores en el ingreso al relleno en los horarios
- Monitorear la recolección en los horarios establecidos

**Indicadores**

Horarios implementados/ horarios propuestos  
Recicladores capacitados/ total de recicladores

**Presupuesto**

Se prevé un presupuesto de \$80.000.000 COP

**Limitaciones:** La supervisión de los recicladores, así como el ingreso de estos por formato oficial diligenciado, puede representar una limitación para la ejecución adecuada de la alternativa.

Fuente: Autor, 2022

**Alternativa 4: Capacitación de educación ambiental a recicladores y uso de EPP**

**Meta 1:** Realizar 1 capacitación mensual de educación ambiental y uso de EPP a los recicladores en el lapso propuesto.

**Objetivo:** Capacitar a los recicladores acerca de la importancia del uso adecuado de elementos de protección personal a medida de mitigar impactos realizaciones con riesgos biológicos que atenten contra su salud.

Capacitar a los recicladores acerca de los impactos ambientales y sus repercusiones si se hace un manejo inadecuado de los residuos sólidos en el relleno sanitario.

<b>Localización</b>	Municipio de Maicao, Uribía y Manaure (Guajira)
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Tiempo</b>	2 años
<b>Instituciones</b>	Corpoguajira, Gobernación de la Guajira, Alcaldías municipales.
<b>Justificación:</b> Se realizarán capacitaciones donde se sensibilice a la comunidad de recicladores de la importancia de conocer los riesgos a la salud humana y afectaciones al medio ambiente generado en la labor realizada.	
<b>Alcance:</b> Las capacitaciones aplicarán para el total de recicladores registrados.	
<b>Actividades principales</b>	
-Capacitar a los recicladores	
<b>Indicadores</b>	
Recicladoras capacitados mensualmente/ total de recicladores	
<b>Presupuesto</b>	
Se prevé un presupuesto de \$100.000.000 COP	
<b>Limitaciones:</b> la Disposición de los recicladores para recibir las capacitaciones podría representar una limitación para su reubicación.	

Fuente: Autor, 2022

Conforme al análisis anterior se evidencia que, se diseñaron alternativas de corto, mediano y largo plazo, siendo la más compleja de estas en término de plazo de ejecución, presupuesto y limitaciones el diseño de celdas recicladoras. Sin embargo, se espera contar con el apoyo de autoridades de control que garanticen la evaluación de las alternativas y la implementación de estas en pro de mejorar las condiciones de los recicladores.



### **8.3.2 Socialización y divulgación de las alternativas**

Con el acompañamiento de la empresa AMZOREAGUA, se socializó las alternativas propuestas a los recicladores de la zona para conocer sus apreciaciones acerca de esta estrategias y su posible disposición para realizar el procedimiento correspondiente en caso de que, las autoridades desearan implementarlas, destacando los beneficios de cada una de estas y la mitigación de impactos ambientales que se lograría.

#### **Figura 5**

Divulgación de las propuestas



Fuente: Autor, 2022

## 9. ASUNTOS DE PROTECCIÓN LEGAL



ASOC. DE MUNICIPIO DE LA ZONA DE REGIMEN ESPECIAL ADUANERA DE LA GUAJIRA  
AMZOREAGUA  
NIT: 839 000 724 - 8

Señor:  
**LUIS ALBERTO ROMERO BENJUMEA**  
Director Departamento de Ingeniería Ambiental y Sanitaria  
Universidad Popular del Cesar  
Valledupar Cesar

**ASUNTO:** Autorización de Manejo de Información Oficial de la Empresa  
"AMZOREAGUA".

Cordial Saludo;

Mediante convenio de prácticas académicas se aceptó a la estudiante de la universidad popular del cesar para la realización de las prácticas académicas de Ingeniería ambiental y sanitaria proferido por la empresa "AMZOREAGUA". Que mediante ley 1581 de 17 octubre del 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, la empresa autoriza a la estudiante **BERI ANDREINA MENDOZA GOMEZ**, identificado con el número de cedula de ciudadanía 1.006.745.338 expedida en Maicao, inscrita en el programa de Ingeniería ambiental y sanitaria de la Universidad Popular del Cesar de presentar información oficial de la empresa, desarrollada dentro de las funciones otorgadas mediante el convenio en el informe denominado "**FORMULACION DE ESTRATEGIAS PARA LA MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON EL RECICLAJE INFORMAL EN EL RELLENO SANITARIO REGIONAL PARA LOS MUNICIPIOS DE MAICAO, URIBIA y MANAURE**". Por el estudiante en mención en calidad de practicante, lo anterior es con la finalidad de cumplir con el requerimiento de entrega de informe de pasantías solicitado por la universidad.

Atentamente;



**JOSE GREGORIO MEJIA ORDUZ**  
Director Ejecutivo "AMZOREAGUA"

**AMZOREAGUA**

PROGRESO Y DESARROLLO PARA LA REGION  
CALLE 10 No 9 - 34  
CELULAR: 3015811084 FAX (095) 726 0332  
EMAIL: [amzoreagua@hotmail.com](mailto:amzoreagua@hotmail.com)  
Maicao La Guajira - Colombia

## **10. CONCLUSIONES**

Como primera medida para el cumplimiento del objetivo específico 1 propuesto se realizó una revisión bibliográfica del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, con el fin de conocer el contexto en el cual se desarrolló el proyecto, económico, social y ambiental, para esto se realizó la caracterización biótica, abiótica y socioeconómica de los municipios en jurisdicción del relleno sanitario de Maicao, Manaure y Uribia (Guajira). Adicionalmente se realizó un censo a los recicladores de la zona con la finalidad de obtener información básica de cada uno de ellos, de esta manera se realizó el diagnóstico sanitario de la generación de residuos sólidos, así como la tendencia de aumento de los recicladores y a partir de los datos obtenidos. Se evidenció que el 16% de los recicladores que ingresan al relleno sanitario, son colombianos, el 74% de estos son venezolanos. Así mismo, se determinó que la totalidad de los recicladores ingresa al relleno sanitario por falta de oportunidades laborales ofertadas en su país de origen para cubrir las necesidades básicas familiar que se presentan. Cuando llegan las basuras dispuestas por INTERASEO, por los burritos de ARBAEMA o por particulares, los recuperadores, incluidos menores, presentes en el botadero lanzan a buscar elementos recuperables o reciclables. Hay presencia animales domésticos y existe quema continua de residuos para facilitar la recuperación de metales. La deficiencia en el control de vectores de enfermedades es manifiesta por la abundante presencia de moscas y otros transmisores y olores ofensivos, lo que aumenta el riesgo de contagio biológico a estos. La producción per-cápita de residuos sólidos resultante en las proyecciones realizadas por estrato socioeconómico y en los estándares latinoamericanos permiten adoptar valores admisibles para el diseño producto del promedio de los datos establecidos entre 0,718 a 0,969 kg/hab/día para estratos residenciales del 1 al 4, 0,676 kg/hab/día para el pequeño generador (comercio, instituciones e industrias) y de 3,471 kg/hab/día para grandes generadores.

En el caso del segundo objetivo, se propusieron alternativas para mitigar los impactos ambientales generados por actividades relacionadas con el reciclaje informal en el relleno sanitario, para esto, se contempló el diagnóstico realizado, la problemática planteada y las principales necesidades de los recicladores identificadas en el censo. Se realizaron 4 propuestas de alternativas viables a largo, mediano y corto plazo, basados en



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



la revisión bibliográfica y documental realizada, así como la toma de guía y bases países desarrollados que hacen un manejo adecuado de residuos sólidos sin afectar la mano trabajadora de recicladores informales que basan su economía en esta práctica. Entre estas se incluyó la capacitación a los recicladores en materia de educación ambiental y uso de elementos de protección personal, diseño de celdas de recolección y horarios específicos bajo el control de las autoridades, así como la reubicación laboral de los recicladores de la zona.

Por último, se realizó la descripción de cada alternativa por medio de fichas de análisis, donde se plasmó el objetivo, metas, principales actividades, costos, indicadores, plazo de ejecución, entre otros aspectos. Se diseñaron alternativas de corto, mediano y largo plazo, siendo la más compleja de estas en termino de plazo de ejecución, presupuesto y limitaciones el diseño de celdas recicladoras, debido a la dificultad de encontrar repuestos, etc., ya que esta práctica se ha realizado solo en países desarrollados. Sin embargo, se espera contar con el apoyo de autoridades de control que garanticen la evaluación de las alternativas y la implementación de estas en pro de mejorar las condiciones de los recicladores.

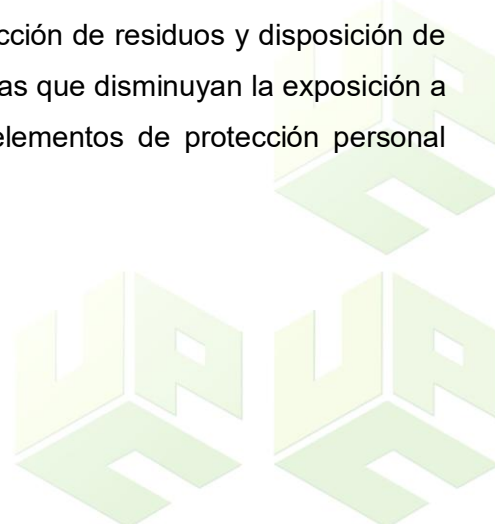


## 11. RECOMENDACIONES

Antes de restringir el acceso a las personas al relleno sanitario, o evacuarlas con medidas extremas, se recomienda a las autoridades competentes evaluar los impactos negativos en los medios de subsistencia de las personas recicladoras y ofrecer las medidas de mitigación adecuadas, que no atenten contra los derechos fundamentales de los recicladores, ni con su sustento diario, ya que, como se evidenció, estas personas viven de lo que pueden reciclar con su entrada al relleno sanitario. Si no se abordan los riesgos que representan los rellenos sanitarios, tanto para el medio ambiente como para la salud humana, y no se protegen los medios de subsistencia durante el proceso, ambos factores se vuelven amenazas igualmente peligrosas para los derechos humanos.

Se recomienda a las autoridades competentes evaluar la posibilidad de llevar a cabo las alternativas más viables en términos de plazo de ejecución y presupuesto, como lo es, la capacitación de los recicladores debido al uso de elementos de protección personal, así como su dotación, de guantes, tapabocas, entre otros; y el acompañamiento en horarios específicos para los recicladores, de forma que se haga control permanente del comportamiento dentro del relleno sanitario y se logre disminuir los impactos negativos al ambiente.

Se recomienda ampliar investigaciones relacionadas con la evaluación a riesgos biológicos que se exponen las personas que laboran en rellenos sanitarios, no solo recicladores, sino el personal de los servicios de recolección de residuos y disposición de rellenos, entre otros. Lo que permitirá formular estrategias que disminuyan la exposición a riesgos de este tipo, así como el uso adecuado de elementos de protección personal dotados por las autoridades competentes de la zona.



### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González, S., & Valdivia, C. (2001). Tratamiento de los lixiviados de un vertedero en un sistema de lodos activados
- Méndez R Artículo de Investigación et. al. / Ingeniería 6-2 (2002) 7-12  
RAS 2000
- Collazos, H. P (2001). Historia de la Gestión de la Basura en Cali. Santiago de Cali. El Autor, Pp. 33-59.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes 3624 (2009) PROGRAMA PARA EL SANEAMIENTO, MANEJO Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO CAUCA.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social - Conpes 3874 (2016) POLITICA NACIONAL PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS.
- Corena, L. M (2008). Sistemas de Tratamientos para Lixiviados Generados en Rellenos Sanitarios.
- PINEDA, Samuel. Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos. Panamericana formas e impresos. 1998. pp. 237-238
- Yilmaz T., Apaydin S. and Ali B. (2010). Coagulation-flocculation and air stripping as a pretreatment of young landfill leachate. The Open Environmental Engineering Journal, vol. 3, pp. 42-48. Canada.
- ALFONSO DEL VAL 1998. Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos. En: [habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html](http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html)
- BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU, Nota Semanal N° 14 del 11 de abril 2003.
- CASTAÑEDA, CHÁROL KÁTHERIN VÉLEZ, et al. «Diagnóstico del manejo de residuos sólidos: un análisis comparativo de los diferentes procesos del sector textil-confección en la ciudad de Medellín». REVISTA POLITÉCNICA, vol. 15, n.o 30, diciembre de 2019, pp. 9-16. [revistas.elpoli.edu.co](http://revistas.elpoli.edu.co), doi:10.33571/rpolitec.v15n30a1
- CEPIS 2002. Análisis de Residuos Sólidos. En: [www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017](http://www.cepis.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017)



CEPIS 2003. Recolección Selectiva de Residuos Sólidos urbanos en la ciudad de Cascabel Brasil (Cap. III y IV). En [/www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/resisoli/recolec/recolec.html](http://www.cepis.org.pe/eswww/fulltext/resisoli/recolec/recolec.html).

CIRCULO DE CALIDAD: UNIDOS POR EL ACERO DE LA EMPRESA EXSAS.A. & CORPORACIÓN ACERO AREQUIPA S.A., Proyecto: Optimizar la Productividad del Proceso de Trefilado y cortado en EXSA a partir de alambrones de Arequipa – 2002 En: <http://www.cdi.org.pe/pdf/InforPostul%20Optimizar%20productividadAASA%20y%20EXSA.6>. CONAMA 2001.

CONAMA 2002. Condiciones para el Reciclaje. En: [www.conama.cl/rm/568/article/1073-html8](http://www.conama.cl/rm/568/article/1073-html8). CONAMA 2002.

CONAMA 2002. Problemática de los Residuos Sólidos. En: [www.conama.cl/rm/568/article/907-html](http://www.conama.cl/rm/568/article/907-html)

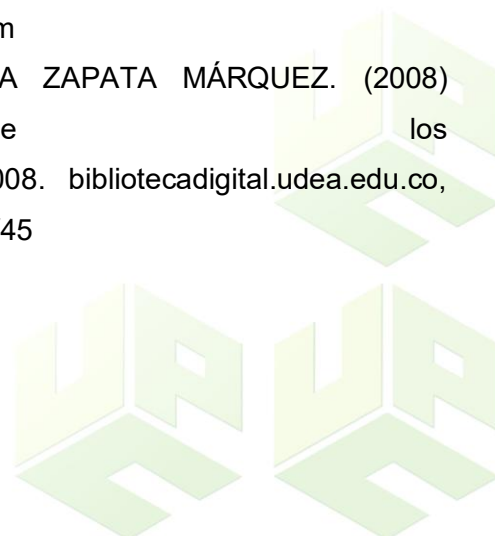
CORFO VI REGION, Reciclaje De Residuos Sólidos En La VI Región, En [www.todochile.cl/ohiggins](http://www.todochile.cl/ohiggins)

ECOPORTAL 2003. Aportes para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos En las comunidades de Mérida. En: [www.ecoport.net/articulos/merida.htm](http://www.ecoport.net/articulos/merida.htm)

EDUGREEN. Types of solid Waste. En: [edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm](http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/types.htm)

EDUGREEN. Municipal Waste treatment and disposal methods. En: [edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/disposal.htm](http://edugreen.teri.res.in/explore/solwaste/disposal.htm)

JARAMILLO HENAO, GLADYS, Y LILIANA MARÍA ZAPATA MÁRQUEZ. (2008) Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. 2008. [bibliotecadigital.udea.edu.co](http://bibliotecadigital.udea.edu.co), <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/45>





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**

## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Situación problema





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**



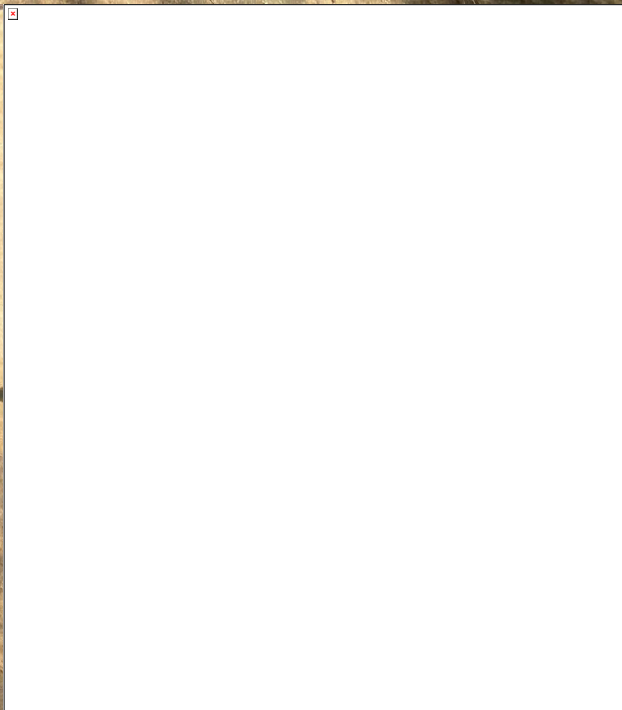


**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria

La parte de imagen con el identificador de relación (629) no se encontró en el archivo.

La parte de imagen con el identificador de relación (629) no se encontró en el archivo.



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**

La parte de imagen con el identificador de relación (629) no se encontró en el archivo.

La parte de imagen con el identificador de relación (629) no se encontró en el archivo.



**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



La parte de imagen con el identificador de relación(1659) no se encontró en el archivo.

La parte de imagen con el identificador de relación(1659) no se encontró en el archivo.





**Universidad  
Popular del Cesar**

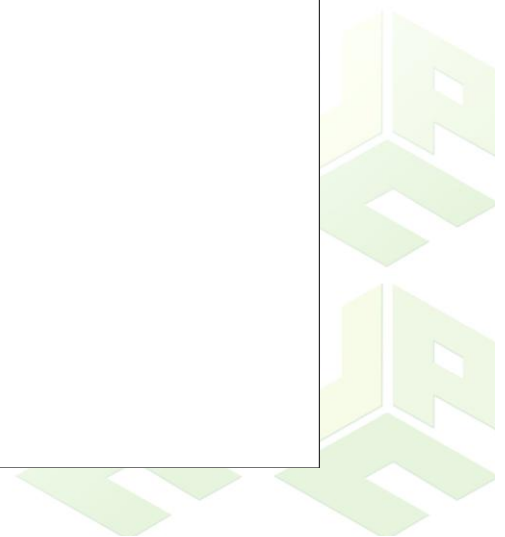
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**

La parte de imagen con el identificador de relación r1239 no se encontró en el archivo.

La parte de imagen con el identificador de relación r1239 no se encontró en el archivo.



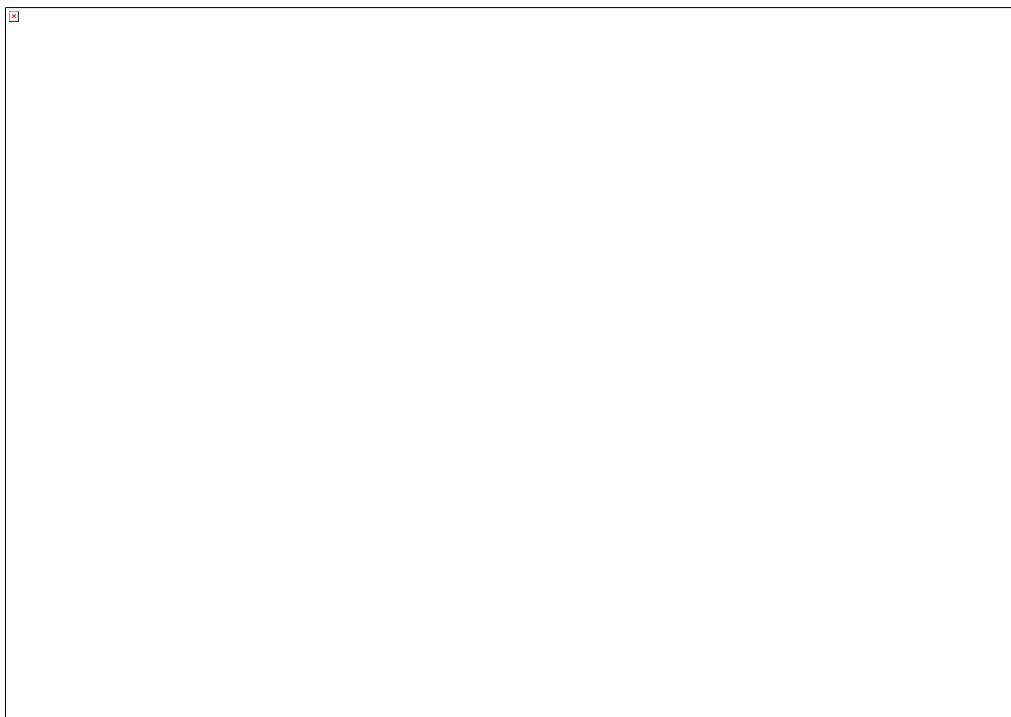
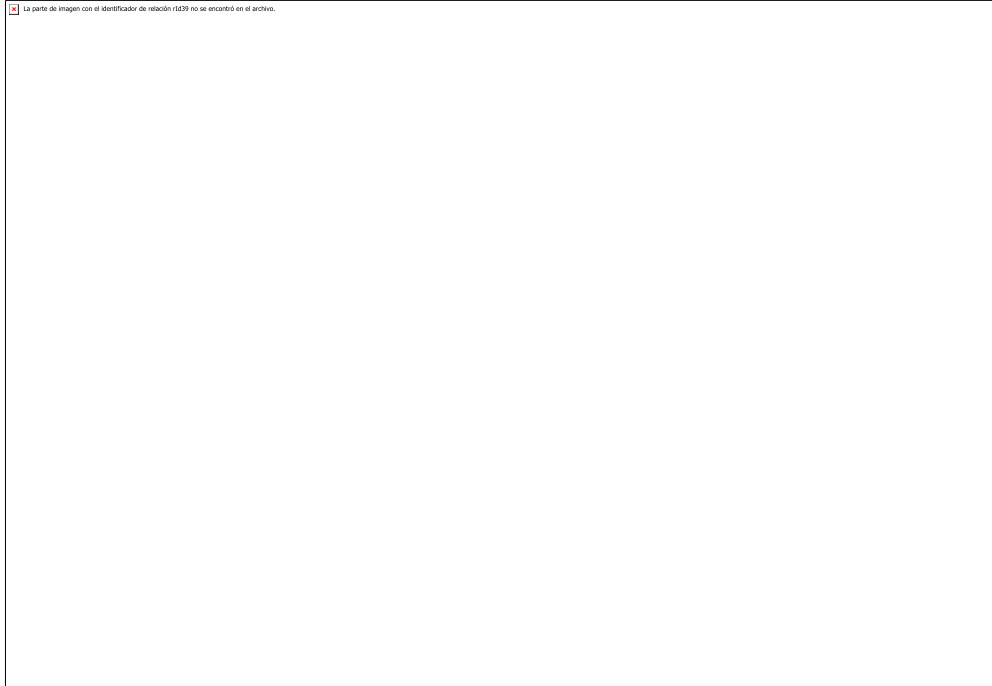


**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria





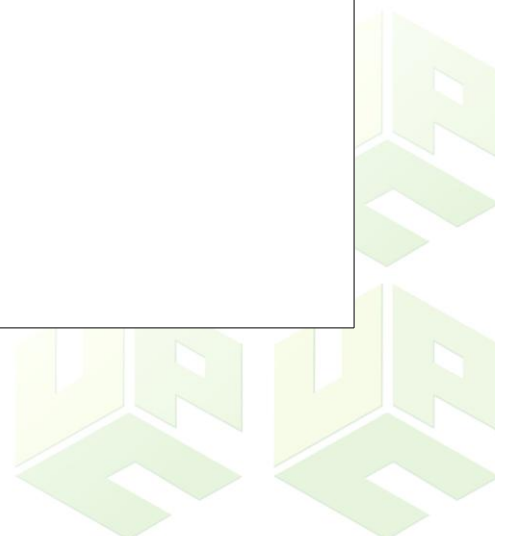
**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria

La parte de imagen con el identificador de relación: 1229 no se encontró en el archivo.





**Universidad  
Popular del Cesar**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL Y SANITARIA**



**Ingeniería  
Ambiental y Sanitaria**

La parte de imagen con el identificador de relación (559) no se encontró en el archivo.

