

**AJUSTE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE BIOMAX PARA ESTABLECER  
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN  
BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU OPERACIÓN, AMPLIACIÓN Y POSTERIOR  
ABANDONO.**

**KACTERINE JOHANNA TORO CASTRILLÓN  
DOC. 1.087.552.747  
LUISA FERNANDA OSORIO MUÑOZ  
DOC.1087551732**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE  
PEREIRA, RISARALDA, COLOMBIA  
2018**

**AJUSTE DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE BIOMAX PARA ESTABLECER  
MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN  
BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU OPERACIÓN, AMPLIACIÓN Y POSTERIOR  
ABANDONO.**

**KACTERINE JOHANNA TORO CASTRILLÓN**

**DOC. 1.087.552.747**

**LUISA FERNANDA OSORIO MUÑOZ**

**DOC. 1087551732**

**Trabajo de grado para optar el título profesional de Administrador Ambiental**

**DIRECTOR**

**JHON JAIRO OCAMPO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE  
PEREIRA, RISARALDA, COLOMBIA**

**2018**

---

**Nota de aceptación**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Pereira, septiembre de 2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

Infinitas gracias a BIOMAX S.A. por permitirme crecer profesional y personalmente, con la oportunidad brindada; a mi madre que ha sido desde siempre mi mayor ejemplo de pujanza, esa que cada instante me alienta a avanzar y ve en mi virtudes y potencialidades, a ella quien me dio el mejor regalo y es mi hermana, para quien quiero ser ese ejemplo a seguir; y a toda mi familia que con sus insistentes preguntas motivaron mi progreso académico, a mi novio que sin esperarlo llego para llenar mi vida de alegría, amor y seguridad, a nuestro director por su paciencia, comprensión llevando el paso a paso de este proceso, y Dios que fue el motor y el pilar para no perder el norte y la confianza en mi y en mis capacidades.

**Kacterine Johanna Toro Castrillón.**

Expresar en unas cuantas líneas, el profundo sentimiento de agradecimiento que siento es un tanto difícil. Inicialmente este logro va para mis padres, que han dedicado su vida a apoyarme en cada sueño, dándome el aliento y sirviendo de bastón cuando siento decaer y haciendo que siga adelante; a mi compañera de investigación, la cual motivaba cada instante a explorar y abrir el campo de conocimiento, sin ella esto hubiese sido mas complicado, a nuestro director de proyecto, que nos oriento de la manera mas adecuada creyendo en nosotras y viendo en nuestras debilidades nuevas oportunidades. A ellos mil gracias, Dios los bendiga, por que sin esa fe que pusimos en Dios y en nosotras, no hubiese sido exitosa esta labor.

**Luisa Fernanda Osorio Muñoz.**

## **TABLA DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
3. JUSTIFICACIÓN .....	3
4. OBJETIVOS .....	4
4.1. Objetivo General .....	4
4.2. Objetivos Específicos .....	4
5. MARCO DE REFERENCIA .....	5
5.1. Antecedentes.....	5
5.2. Descripción del proyecto.....	6
5.3. Zona de estudio.....	7
5.3.1. Localización .....	7
5.3.2. Componente biofísico .....	8
5.3.3. Componente hídrico .....	10
5.3.4. Componente biótico .....	11
5.3.5. Componente atmosférico.....	12
5.3.6. Componente socioeconómico .....	13
6. MARCO INTEGRADO.....	18
7. METODOLOGÍA .....	22
8. RESULTADOS.....	26
8.1. BIOMAX COMO SISTEMA.....	27
8.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL .....	34
8.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN EL PROCESO OPERATIVO .....	37
8.4. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES, MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL DEL PLAN OPERATIVO .....	39
9. CONCLUSIONES .....	65
10. RECOMENDACIONES.....	66
11. BIBLIOGRAFÍA .....	67
<i>ANEXOS</i> .....	69

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Localización del proyecto .....	8
<b>Ilustración 2.</b> Usos Establecidos en el Plan Parcial.....	10
<b>Ilustración 3</b> Sistema de tratamiento de Aguas Residuales No Domesticas .....	15
<b>Ilustración 4.</b> Cadena de distribución de Combustible.....	19
<b>Ilustración 5.</b> Llenadero planta Pereira. Biomax .....	29
<b>Ilustración 6.</b> Biomax como sistema .....	33
<b>Ilustración 7.</b> Árbol de Conflictos .....	34
<b>Ilustración 8.</b> Árbol de Potencialidades.....	35
<b>Ilustración 9.</b> Plano influencia-dependencia .....	37

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Fauna Plan Parcial Brío .....	12
<b>Tabla 2.</b> Clasificación para la Calificación de Impactos.....	24
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de la Valoración de Impactos.....	25
<b>Tabla 5.</b> Estrategias organizacionales .....	41
<b>Tabla 4.</b> Estructura plan de manejo ambiental .....	44

## LISTA DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Control de incidentes.....	45
<b>Ficha 2.</b> Manejo de aguas residuales no domesticas .....	47
<b>Ficha 3.</b> Manejo de aguas residuales domesticas .....	50
<b>Ficha 4.</b> Manejo integral de residuos solidos .....	53
<b>Ficha 5.</b> Manejo de suelos .....	56
<b>Ficha 6.</b> Manejo de suelos .....	57
<b>Ficha 7.</b> Reserva Forestal .....	59
<b>Ficha 8.</b> Capacitación y entrenamiento ambiental .....	62

## RESUMEN

Para realizar el ajuste del Plan de Manejo Ambiental de la planta de almacenamiento y distribución de Combustibles, localizada en la ciudad de Pereira, de la empresa Biomax S.A., se partió de una serie de documentos realizados en la fase previa a la construcción de la planta. Con esta información de base, se procedió a investigar tanto los requerimientos actualizados como los programas que deben ser implementados en este centro de trabajo. Para ello se realizó un análisis de las competencias técnicas y legales de la empresa en función de los escenarios de su entorno general y específico a través de la *metodología prospectiva estratégica* propuesta por Michel Godet y la *evaluación de Impactos ambientales*, que se elaboró de acuerdo al procedimiento presentado por Guillermo Espinoza.

De los resultados obtenidos de éstos ejercicios se dio paso a establecer estrategias organizacionales y formular una serie de medidas de compensación, seguimiento y control ambiental adecuadas; abordadas desde diferentes disciplinas y métodos: Mejora en procesos de operaciones y en programa de capacitación, aplicación de tecnología, y evaluación periódica de indicadores para tener controlados los niveles aceptables de los impactos ambientales derivados de las acciones humanas y de sistemas de funcionamiento, en el radio de influencia de la planta, con el fin de mantener la calidad del ambiente.

En el trabajo se abordó la siguiente secuencia:

- En el primer capítulo, se describe el marco de referencia indicando los antecedentes de la organización Biomax S.A. de la Planta ubicada en Pereira. Se explica la zona de estudio incluyendo sus componentes biofísicos, hídricos, bióticos, atmosféricos y socioeconómicos.
- En el segundo capítulo se expone el marco integrado en el cual se incluyen los principios: teórico, conceptual y normativo.
- En el tercer capítulo se explican la metodología a aplicarse en el desarrollo de la investigación y la valoración de impactos ambientales de acuerdo a los métodos mencionados.
- En el cuarto capítulo se hace referencia a los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías descritas y son formuladas estrategias organizacionales y un conjunto de acciones dispuestas en formato de fichas, para adelantar el manejo ambiental de la planta basadas en programas definidos.

**Palabras claves:** Plan de manejo ambiental, sistema de gestión ambiental, evaluación de impactos ambientales, estrategias organizacionales.

## ABSTRACT

In order to make the Environmental Management Plan adjustment for fuel storage and delivery plant, located in Pereira, of BIOMAX S.A. Company; it has started from some files made in the previous stage to plan building; it has started from some documentary info made in the previous stage of plant building. Taking these info as a basis it proceeded to look for the updated requirements and the programs that must be implemented in this work place. To get it was made a technical and legal competence analysis of the company as a function of the scenarios of its general and specific environment, through Strategic Prospective Methodology proposed by Michel Godet and the Environment Impact Evaluation, which was made according to the procedure presented by Guillermo Espinoza.

From the results obtained of executing the exercises described, were established organization strategies and was formulated a set of environmental, compensation actions, tracing and control, suitable; treatise from different disciplines and methods: Improvement in operation process and capacitation program, technology applying, and periodic indicators evaluation to have control over acceptable levels of the environment impacts derived from human actions and operation systems in the influence radio of the plant, in order to maintain de environmental quality.

The present work is presented in the following sequence:

- In the first chapter, is described the reference framework indicating the background of BIOMAX S.A. company and the legal obligations of plant located in Pereira. Is explained the study zone including its biophysics, hydric, biotic, atmospheric and social-economics, components.
- In the second chapter the integrated framework is exposed in which are included theoretical, conceptual and normative principles.
- In the third chapter the methodology to apply in the research development is explained, and the environmental impacts assessment according to the mentioned methods.
- In the fourth chapter are referenced the obtained results according to applying the described methodologies and are formulated organization strategies and a set of actions disposed in record cards format for making the environmental management of the plant based on defined programs.

**Keywords:** Environmental Management Plan, Environmental Management System, environmental impacts assessment, organizational strategies.

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como propósito realizar el ajuste del *Plan de Manejo Ambiental* de la “Planta de almacenamiento y distribución de Combustibles, localizada en la ciudad de Pereira, de la empresa Biomax S.A., debido a la necesidad de contar con un documento que presente un análisis exhaustivo de aspectos y actividades encaminadas a la preservación del medio ambiente durante la ejecución de las actividades operacionales de la planta en mención. Por otra parte que resulta de gran importancia, el ajustar el PMA se toma como una oportunidad de potencializar estrategias de tipo organizacional encaminadas al posicionamiento de la marca a nivel regional, a través del objetivo de lograr un reconocimiento que otorga el departamento de Risaralda a las empresas que se destaquen en sus procesos de manera amigable con el ambiente.

El estudio presentado toma como base una serie de documentos<sup>1</sup> y términos de referencia<sup>2</sup> entregados y aprobados previamente a la construcción de la planta. Estos están fundamentados en la legislación y normatividad ambiental vigente de acuerdo a lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Pereira y las regulaciones existentes para el sector hidrocarburos. “Proyectos de plantas de abasto”, cuyo fin es prevenir y mitigar los problemas ambientales que se generan durante las etapas de: Construcción, operación, ampliación y abandono en terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos sobre el medio ambiente.

En el estudio realizado se tomaron en cuenta consideraciones acorde a las condiciones propias del proyecto resaltando la interacción con los agentes sociales, institucionales, académicos y de las dependencias propias de la empresa para generar los efectos de mejora en cuanto a la relación de las actividades de la planta con su entorno. La investigación fue adelantada desde una perspectiva interdisciplinaria llevando a cabo métodos de la prospectiva estratégica y de la evaluación de impactos ambientales para proponer una serie de estrategias, con las que se propone un control y seguimiento de los impactos organizacionales y ambientales encontrados, los cuales deben ser ejecutables, verificables y eficaces.

---

<sup>1</sup> Plan Parcial Brío, Plan de implantación urbanística y Plan de Contingencia de la planta de abasto de combustible Brío de Colombia S.A.S.

<sup>2</sup> Términos de referencia para Terminales de Entrega y Estaciones de Transferencia de Hidrocarburos Líquidos, Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y las Guías Ambientales para Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las actividades de las empresas de producción y servicios asociadas al segmento de hidrocarburos traen consigo modificaciones y alteraciones al entorno por su operación, generando afectaciones tanto sociales como ambientales. Para mitigar estos factores, se ha promovido mediante la regulación de este tipo de actividades, la cultura de producir responsablemente basados en los principios de prevención, y compensación para procurar mantener los recursos naturales y la recuperación de áreas eventualmente afectadas. Dichas regulaciones tienden a ser más restrictivas y exigentes dado la criticidad de las actividades propias de este sector.

Implementar las medidas impuestas para operar, representa beneficios de manera primordial para la preservación del medio ambiente y también se ha convertido en un aspecto que puede fortalecer la imagen de una empresa, presentándose como elemento de la cadena productiva del país que se desempeña cumpliendo con los requerimientos de ley y procurando la mejora de sus procesos para minimizar los efectos de su funcionamiento.

Por esta razón la empresa de almacenamiento y distribución de combustibles BIOMAX S.A. como parte de su política corporativa busca hacer una contribución significativa a la conservación de los recursos naturales y la minimización de sus impactos ambientales generados en su operación. Para resaltar este compromiso en el año 2016 se planteó como objetivo que la planta ubicada en la ciudad de Pereira se presente a participar en el Programa a la Excelencia en la Gestión Ambiental de Risaralda -REGAR- liderado por la Corporación Autonomía Regional de Risaralda -CARDER-.

Posterior a la postulación la empresa inició un proceso de recopilación y revisión de la documentación existente de acuerdo a los requerimientos del programa REGAR. Durante dicho proceso se encuentra el Sistema de Gestión Ambiental implementado; sin embargo, se evidencia la carencia de información articulada y de diferentes elementos como medidas de compensación, seguimiento y control ambiental que podrían desarrollarse para complementar íntegramente el plan de manejo ambiental de la planta de la empresa BIOMAX-PEREIRA y aportar a conseguir la excelencia en la gestión ambiental por su operación responsable.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El ajuste del Plan de Manejo Ambiental –PMA- trae consigo tres beneficios fundamentales para la organización BIOMAX: cumplimiento de los requerimientos legales en su planta de almacenamiento y distribución de combustibles en la ciudad de Pereira; tener una visión aterrizada de los impactos ambientales más significativos generados en sus actividades operacionales y con estos identificados, formular medidas de compensación, seguimiento y control ambiental ajustados a los recursos y características propias de la planta Pereira, para ejecutar acciones tanto preventivas como de mitigación, control y de contingencia en caso que se requiera (entrenamiento de personal, fortalecer la cultura ambiental, simulacros, capacitaciones, entre otros)

Desde la óptica organizacional la empresa se fija el objetivo de participar en el programa de Reconocimiento a la Excelencia en la Gestión Ambiental de Risaralda -REGAR- y conseguir dicho reconocimiento, como estrategia administrativa y comercial para demostrar la gestión de la organización en cumplimiento a su política y a la mejora continua, así como el posicionamiento de la empresa respecto a sus competidores de la región proyectando la marca como ente comprometido con la calidad de sus procedimientos y el cuidado del entorno en que funciona, otorgándole así un sello de distinción por su operación responsable.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Ajustar el plan de manejo ambiental de Biomax para establecer medidas de compensación, seguimiento y control ambiental de su plan operativo en Biomax planta Pereira.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico ambiental de la planta de almacenamiento de Biomax Pereira.
- Evaluar los principales impactos ambientales derivados del plan operativo, actividades como: recibo, almacenamiento y despacho de biocombustibles.
- Formular medidas de compensación, seguimiento y control ambiental que permitan ajustar el comportamiento del Plan de Manejo Ambiental.

## CAPÍTULO I

La información de este capítulo fue tomada del Plan Parcial Brío, Plan de implantación urbanística y Plan de Contingencia de la planta de abasto de combustible Brío de Colombia S.A.S; se adaptada de acuerdo a las necesidades del proyecto.

### 5. MARCO DE REFERENCIA

#### 5.1. Antecedentes

Biomax S.A. fue fundada el 27 de febrero de 2004, con un amplio conocimiento sobre el sector de distribución de combustibles. En mayo de 2005, inició la comercialización de combustibles. A lo largo de su trayectoria ha desarrollado otras líneas de negocio (distribución minorista y logística) lo que le ha permitido diversificar sus ingresos. Su crecimiento continuo y sostenible la ha posicionado como una de las más sólidas e importantes compañías del sector.

En diciembre de 2010, Biomax lanzó una Oferta Pública de Adquisición (OPA) para adquirir a Brío de Colombia S.A., y en febrero de 2011, se llegó a un exitoso final, donde obtuvo el 93,88% de las acciones de dicha compañía. Con esta adquisición, Biomax amplió su capacidad de almacenamiento al contar con dos nuevas plantas ubicadas en Mansilla y Pereira.

En cuanto a la Planta Biomax - Pereira, está entro en funcionamiento en agosto de 2009 bajo el nombre de Brío de Colombia S.A con una capacidad proyectada de 46.320 barriles distribuidos en 11 tanques de almacenamiento. La planta está ubicada en el kilómetro 7, en la vía Pereira – Cerritos, cuenta con una área de 41 mil metros cuadrados, de los cuales 17 mil están destinados a la distribución de combustible y 24 mil destinadas para programas de preservación del medio ambiente.

A través de la resolución 124062 del 12 de marzo del 2008, el Director de Hidrocarburos del Ministerio de Minas y Energía declara apto el lote para la construcción de la planta de abastecimiento de combustibles líquidos en la ciudad de Pereira. Posteriormente la secretaria de planeación de la alcaldía de Pereira; por medio del decreto 634 del 27 de agosto del 2008 adopta el Plan Parcial Brío en la zona occidental de expansión urbana.

A partir del decreto mencionado anteriormente se acoge otro instrumento para la aprobación y reglamentación de los usos del suelo, dados en el Decreto 449 del 2007 denominado plan de

Implantación, el cual fue presentado por Brío de Colombia S.A y aprobado por medio de la resolución 5477 del 9 de diciembre de 2008.

Al momento del inicio de la construcción de la planta la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), mediante resolución 1849 del 12 de Diciembre de 2008, otorga los permisos y autorizaciones de carácter ambiental requeridos para el desarrollo de un proyecto urbano, entre estos permisos se encuentran ocupación de cauce, autorización final de material y erradicación de una porción de rodal de guadua.

Para la construcción del proyecto la Curaduría Urbana Segunda del Municipio de Pereira, emite Licencia Urbanística N° 002539 del 23 de Febrero de 2009. Asimismo la Corporación Autónoma Regional de Risaralda –CARDER- mediante la resolución 1024 de junio 5 de 2009 se aprobó el Plan de Contingencia y los diseños del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.

En base en lo anterior, por comunicado N° 110218 del 17 de Diciembre de 2009 la CARDER notifica que la planta de abasto de Brío de Colombia, se encuentra con la aprobación de los permisos de carácter ambiental para su operación.

En 2014 se solicita prorroga del Plan de Contingencias, se modifica la razón social y se dictan otras disposiciones con resolución número 2135 el 31 de julio de 2014, con vigencia de 5 años, que podrá ser prorrogable y se deberá solicitar con tres meses de anticipación.

En 2014 y 2016 la planta se postula para participar en la quinta y sexta convocatoria de REGAR obteniendo en ambas el reconocimiento “En Marcha hacia la Excelencia Ambiental”.

Pero en 2016 durante el proceso de auditoria solicitan la licencia ambiental de las instalaciones y es allí donde se evidencia realizar el ajuste del plan de manejo ambiental de las instalaciones por falta de un documento articulado que dé a conocer todos los requerimientos y programas que se tiene en el Sistema de gestión ambiental de Biomax Pereira.

## **5.2. Descripción del proyecto<sup>3</sup>**

Biomax es una planta de almacenamiento y suministro de combustibles conformada por once (11) tanques de almacenamiento de Diésel, Etanol y Gasolina Motor, un (1) tanque de

---

<sup>3</sup> Plan de implantación planta de abasto de combustible Brío de Colombia S.A.S. 2.2 Descripción del proyecto.

almacenamiento de agua, zona de llenadero de carro tanques, casa de bombas, vías de acceso, área administrativa y zona de maniobra de vehículos. La planta dispone de instalaciones para recibo de productos desde la Estación de bombeo de ECOPETROL S.A. con una capacidad de almacenamiento proyectada de 46.320 barriles

La Planta se construyó en el polígono del plan parcial donde se encuentran usos petrolíferos de escala nacional y municipal como son: ECOPETROL, la planta de combustibles TERPEL y la Planta de Gas natural TRANSGAS. La implantación de la planta de Abasto en el municipio de Pereira corrobora la importancia ejercida por el municipio en el ámbito regional como principal oferente de usos comerciales y de servicios que propicien el crecimiento y desarrollo de la ciudad.

El proyecto ha desarrollado la Ingeniería detallada, siguiendo todos los lineamientos y exigencias del Decreto 283 de 1.990 del Ministerio de Minas y Energía, al igual que las disposiciones del Decreto 4299 de 2005 y Normas Nacionales e Internacionales.

Esta planta tiene como objetivo *abastecer los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, parte de Chocó y norte del Valle, distribuyendo en la región más de 31 mil barriles de combustible* adicional (El Tiempo.2010). Se tiene proyectado ampliar la capacidad de almacenamiento, con dos tanques de 10.200 BLS cada uno aproximadamente, dado que se proyecta a mediano plazo un aumento de las ventas; por ende se deja la adecuación del terreno con la construcción de las bases de los tanques futuros.

En la construcción de los nuevos tanques no hay mayor afectación de los recursos naturales adicional a los que se demandaron en la construcción de la planta, los residuos a generar en esta etapa serán de tipo no peligrosos y domésticos.

### **5.3. Zona de estudio<sup>4</sup>**

#### **5.3.1. Localización**

Biomax se localiza en la zona clasificada como de expansión urbana en el sector Occidental del casco urbano del municipio de Pereira, vereda Belmonte Bajo en el sector de Piedras Blancas, sobre la vía a Cerritos a 14 Km del centro de la ciudad, contiguo a la planta de abasto de TERPEL; dentro de la Cuenca del río Otún, Micro cuenca Quebrada Grande y la Gran Cuenca del río Cauca.

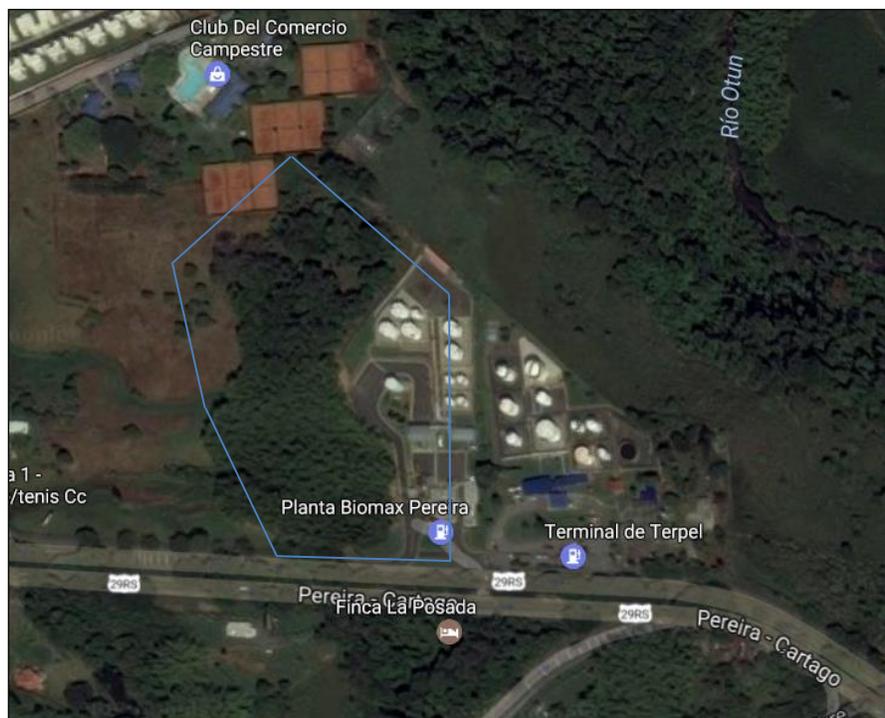
---

<sup>4</sup> Plan de contingencia Planta de abasto de combustibles Brío. 2009.

Limita al Norte con Tennis country Club y los predios de TRANSGAS, al Sur con la Vía Nacional Pereira- Cartago, al Occidente con la Cancha la Laguna y Villa Ángel, y al Oriente con la planta de combustibles TERPEL.

Biomax es una planta de almacenamiento y suministro de combustible líquidos derivados del petróleo construida en un área de 17.469 m<sup>2</sup> (1.74 Ha) corresponde a la Unidad de Actuación Urbanística (UAU) N° 1 definida en el Plan Parcial Brío y aprobado mediante el Decreto Municipal N° 634 del 27 de Agosto de 2008.

*Ilustración 1. Localización del proyecto.*



**Fuente:** Google Earth. 2016

### **5.3.2. Componente biofísico**

#### **Fisiografía**

El área presenta una topografía conformada por colinas alargadas en dirección Este – Oeste, con cimas relativamente planas y laderas cortas de pendiente entre moderada y fuerte, formadas por

la incisión de drenajes o nacimientos de agua. Esta morfología es típica del denominado “Abanico Pereira - Armenia o Glacis del Quindío”.

## **Geología**

Las formaciones superficiales corresponden a depósitos antrópicos por materiales dispuestos sobre los drenajes menores que cruzan el predio para la conformación de la vía a Malabar o El Club de Tenis y están constituidos por cenizas volcánicas con un adecuado grado de compactación. Poseen espesores que alcanzan los 3 metros.

Esta unidad presenta un suelo limo arenoso de color café amarilloso que en estado seco se comportan sueltas a ligeramente duras, su adherencia en mojado es plástica. Geotécnicamente presenta adecuadas características para la cimentación de infraestructura y para la generación de cortes y terraplenes.

## **Suelos**

De acuerdo a las unidades cartográficas de suelos en el Municipio de Pereira hay presencia de distintas unidades constituidas por misceláneos, asociaciones y consolidaciones que van desde una baja fertilidad, pasando por una moderada, hasta una alta fertilidad, que se extienden entre las diferentes vertientes.

En lo referente al área del proyecto, esta pertenece a la asociación Cerritos–Pereira, la cual constituye suelos ondulados y moderadamente disectados.

La unidad cartográfica Asociación Cerritos–Pereira, hace parte de la zona colinada, localizada en los alrededores de Cerritos; se caracteriza por presentar un relieve ondulado y moderadamente disectado, con pendientes 3 -7% en los lomos y 12-25 % en las laderas. La erosión es ligera a moderada debido a fenómenos de solifluxión superficial de tipo terracetas.

## **Usos del suelo**

Al iniciar el proyecto de la planta de abastecimiento de combustible Brío de Colombia, se realizó el estudio de los usos del suelo para lo cual, la CARDER en su momento solicitó un plan parcial y plan de implantación, y así dar la gestión al suelo de expansión urbana.

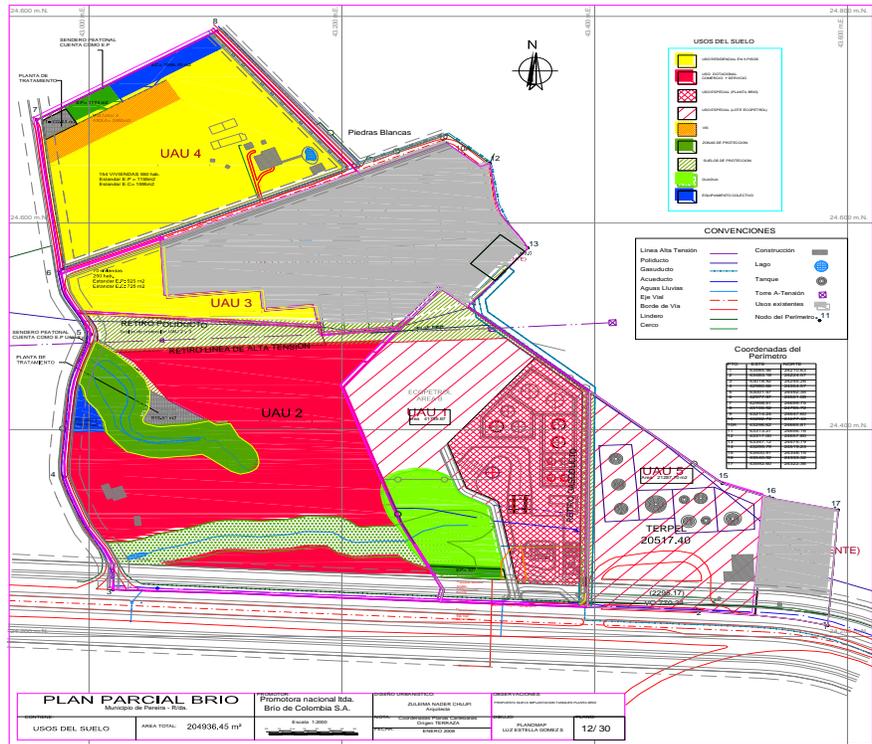
Los usos del suelo establecidos según el plan parcial Brío, son los definidos para la zona de expansión Occidental por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y el estatuto de usos del suelo; clasificados de la siguiente manera:

- Sobre la vía nacional doble calzada Pereira – Cartago, en el acuerdo 23/06 se preferencia el uso dotacional comercial (artículo 291), industrial y de servicios (artículo 292).
- Sobre el costado de la Vía regional Alcalá- La Virginia se permite multiplicidad de usos siguiendo los lineamientos de las áreas de actividad urbana. Sobre las vías de penetración

al colegio La Salle y el área suburbana norte, se permite el uso residencial (artículo 290) y sus usos complementarios.

- Por otra parte, acogiendo el decreto nacional 4259/ 07 se establece para la Zona del plan parcial de Expansión Occidental Brío, contemplar la oferta de vivienda de interés social como un componente obligatorio a desarrollarse en la zona, en una proporción del veinticinco por ciento (25 %) del área útil del suelo de las unidades destinadas a vivienda.

*Ilustración 2. Usos Establecidos en el Plan Parcial.*



**Fuente:** Plan parcial Brío 2010.

## Procesos Erosivos

En la zona no se evidencian procesos erosivos relevantes, solo se aprecian pequeños sectores en las laderas con reptación superficial.

### 5.3.3. Componente hídrico

El área del plan parcial hace parte de la cuenca del río Otún. La red hídrica está constituida por la cabecera de un pequeño drenaje que corre en dirección Este – Oeste paralelo a la vía Pereira – Cerritos.

El drenaje que se encuentra en el sector Sur funciona además, como evacuador de las aguas lluvias de un tramo de la vía Pereira – Cerritos y descargas de aguas lluvias de la Planta de Terpel. Este drenaje fue intervenido por medio de una canalización para la construcción de la vía de acceso al sector de la Salle y del Tenis Country Club.

#### **5.3.4. Componente biótico**

##### **Vegetación**

En la zona hay presencia de rastrojo alto y bosque secundario conformado por: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Yarumo (*Cecropia angustifolia*), Mano de Oso (*Oreopanax*), *Cordia* Sp., Guacharaco (*Cupania americana*), Cedro Macho o Cedro Rosado (*Guarea Trichilioides*), Laurel Blanco (*Nectandra* Sp.), *Olmedia* sp, entre otras.

Para las especies presentes en la zona, el Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) es la especie de mayor predominio e importancia en el sector, pero a su vez son árboles que se encuentran en una etapa de madurez donde se observan individuos muertos, enfermos y deformes debido a la falta de prácticas silviculturales; además no se observa sobre la superficie del suelo individuos que garanticen la renovación a futuro de esta especie.

##### **Relicto de guadua**

Localizado en la cabecera del drenaje del sector Sur, sobre el predio de ECOPETROL, zona en la cual además de guadas, se pueden encontrar: heliconias (*Heliconia* sp), palmas (palma chonta), briofitas y bromelias. Alcanzando un alto valor ecológico. Estas áreas a conservar requerirán de un manejo adecuado y de prácticas silviculturales que garanticen la perduración y recuperación de estos espacios.

##### **Fauna**

La fauna observada en el área corresponde principalmente a especies comunes de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, las cuales habitan en las zonas urbanas y rastrojos, entre ellas están las siguientes:

**Tabla 1. Fauna Plan Parcial Brío**

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>
Microsciurus mimulus	Ardilla pequeña
Nectomys sp.	Rata de agua
Carollia perspicillata	Murciélago
Iguana iguana	Iguana verde
Ameiva ameiva	Lagartija
Bolitoglossa sp.	Salamandra
Dentrobates sp.	Rana
Amazalia tzacatl	Colibrí
Pyrocephalus rubinus	Pechirojo
Columbina talpacoti	Tórtola
Troglodytes aedon	Cucarachero
Turdus ignobilis	Mirla
Hirundo rustica	Golondrina
Thraupis episcopus	Azulejo

**Fuente:** Plan parcial Brío 2010.

### **5.3.5. Componente atmosférico**

#### **Clima**

El área por su ubicación dentro de la zona de convergencia intertropical predomina el clima Ecuatorial que se caracteriza por lluvias abundantes, alto contenido de humedad del aire y régimen térmico poco contrastado.

La precipitación corresponde a un régimen bimodal con dos periodos de lluvia: el primero de marzo a junio y el segundo de octubre a noviembre; estos están separados por dos periodos secos: de diciembre a marzo y de julio a septiembre.

La región se caracteriza por una alta precipitación, 2.068 mm al año, con lluvias por lo general de intensidad media y de corta duración. La temperatura promedio es de 21.6 °C con máxima de 28°C y mínima de 15.8°C.

### **5.3.6. Componente socioeconómico**

En el Plan Parcial se propuso dotar de infraestructura de servicios públicos los terrenos objeto de actuación con el fin de incorporarlos al perímetro urbano, buscando generar una oferta de usos múltiples de comercio, industria y servicios consecuentes y complementarios con la dinámica de desarrollo de la ciudad en este sector y de las expectativas urbano-económicas proyectadas en el POT en la zona occidental de expansión urbana del municipio de Pereira de acuerdo al Decreto municipal 634 de 2008, modificado por el Decreto municipal n° 411 de junio de 2015, este último se solicitó para entregar al ente certificador del Ministerio de Minas y Energía con el objetivo de actualizar certificado de conformidad de la planta.

El área de estudio está constituido por otras empresas como: Tennis Country Club, Predios de TRANSGAS y Planta de combustibles TERPEL; estas dos últimas con Biomax conforman la zona petrolera de Pereira. El predio Brío de Colombia cuenta con aproximadamente 41.219,75 m<sup>2</sup> las cuales 17.469 m<sup>2</sup> están destinadas a la operación de la planta y los restantes 23.475 m<sup>2</sup> son dedicados exclusivamente a la zona de conservación, siendo el lote propiedad de ECOPETROL.

#### **Servicios públicos**

##### **Energía**

El municipio es la entidad que debe atender el suministro de energía para el alumbrado público, así como administrar el servicio, realizar el mantenimiento y la operación, la facturación, el recaudo y adelanta las gestiones de reposición y expansión. Actualmente la red de alumbrado público dispone cerca de 31.000 luminarias en la zona urbana y rural, siendo muy baja la cobertura en el sector rural.

En el establecimiento el servicio es prestado por la empresa Energía de Pereira, a este recurso se le da uso para alumbrado general como luminarias, toma corrientes, avisos luminosos, aires acondicionados, computadores y motores consumiendo en promedio 11200 kW/h mes.

##### **Acueducto**

El municipio cuenta con 58 sistemas de suministro, 1 de tipo urbano y 57 de tipo rural, el primero se trata de la fuente abastecedora cuenca del río Otún quien suministra el servicio al casco urbano del municipio de Pereira y algunos sectores del área rural a través de la empresa

Aguas y Aguas. El corregimiento de cerritos se abastece de aljibes distribuido por la empresa Asociación Viva Cerritos. (Alcaldía de Pereira. 2016)

La Asociación Viva Cerritos suministra aproximadamente 24 m<sup>3</sup> de agua al mes a la planta, este recurso es distribuido en actividades de servicios generales, baterías sanitarias, consumo humano, riego y actividades de mantenimiento. Para llevar control del consumo mensual se adopta el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, estableciendo objetivos, metas, indicadores, actividades y responsables.

### **Alcantarillado**

En cuanto al servicio de alcantarillado, para el casco urbano el manejo de las aguas residuales se realiza por red pública de alcantarillado; en el corregimiento de cerritos estas aguas se disponen a través de pozo séptico.

En la planta se cuenta con sistemas independientes para el tratamiento de aguas residuales domésticas, aguas no domésticas y manejo de aguas lluvias<sup>5</sup>.

Las aguas residuales domésticas de las oficinas, bodegas, laboratorios y edificaciones administrativas se conducen a un tanque séptico de aproximadamente 2.5 m<sup>3</sup> de capacidad, suficiente para un total de veinte (20) personas, situado dentro del predio de la planta; este sistema consta de una trampa de grasas, un tanque séptico de doble compartimiento, posteriormente de un Filtro Anaerobio de flujo Ascendente (FAFA) y campo de infiltración.

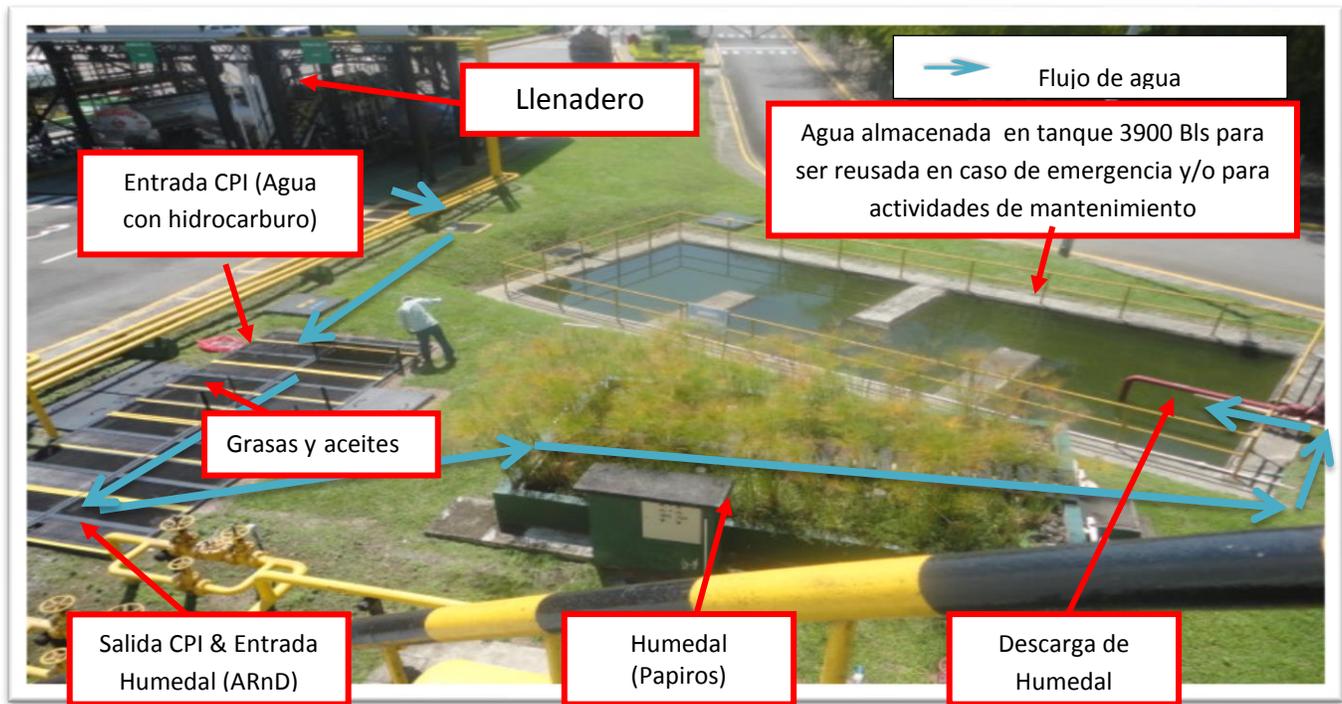
Las aguas lluvias son recolectadas por un sistema de drenajes formado por colectores que conducen el agua de escorrentía por el drenaje de aguas lluvias hasta la piscina de oxidación, donde son recuperadas para la utilización de servicios industriales o de riego en la planta.

Las aguas industriales (aguas aceitosas) van a la Caja Separadora de aguas Contaminadas CPI, luego se hace tratamiento en el Humedal Artificial o Fito remediación y posteriormente va a la piscina de oxidación para ser reusada en las actividades de mantenimiento y alimentar el tanque del Sistema Contra Incendio -SCI-.

---

<sup>5</sup> Plan de implantación urbanística. 2.3 Sistema de servicios públicos domiciliarios. Pág. 19.

*Ilustración 3 Sistema de tratamiento de Aguas Residuales No Domesticas.*



**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

### Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados en la planta en sus diferentes procesos operativos están identificados en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- definido por la compañía con código: CGI\_PL\_05 de acuerdo a los lineamientos del Decreto 4741 de 2005, fundamentado en los principios de prevención y minimización que permitan reducir al máximo la generación de residuos sólidos, con el fin de disminuir los impactos generados al ambiente y reducir los costos de operación asociados.

Los residuos sólidos No peligrosos son recolectados por la empresa ATESA DE OCCIDENTE S.A E.S.P y son transportados para disposición final al relleno sanitario la Glorita. En cuanto a los residuos sólidos aprovechables como papel, cartón, plástico y chatarra son manejados por la recuperadora MAKAVA en convenio realizado con Papeles Nacionales en 2014. Todos los residuos sólidos producidos se almacenan en la caseta de residuos peligrosos, no peligrosos o caseta de reciclaje, su disposición final es manejada por gestores externos autorizados.

Los residuos sólidos y líquidos peligrosos contaminados con hidrocarburo o cualquier otra sustancia química se entregan para tratamiento o disposición final a las empresas autorizadas por la compañía y certificadas por la Corporación Ambiental Regional como EMDEPSA S.A, ALBEDO S.A.S. y Combustibles Juanchito S.A.S.

## **Equipamiento**

En el último censo realizado por el DANE (2005) se contabiliza 1.178 escenarios deportivos o recreativos en Pereira de los cuales el 62,39% (735) se encuentran ubicados en la zona urbana; el 25,13% (296) en la zona rural, y el 12,48% (147) están situados en los centros poblados. De estos 794 escenarios son de carácter público realizándose mantenimiento al 10% de los mismos anualmente, dejando un gran porcentaje sin atención y en malas condiciones de infraestructura, accesibilidad y usabilidad.

La alcaldía de Pereira a través de la secretaria de Recreación y Deporte fomenta los buenos hábitos por medio de la promoción de la actividad física, alimentación saludable, protección de espacios libres de humo, no consumo abusivo de alcohol y así contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los Pereiranos.

## **Salud**

El acceso a la salud del casco urbano del municipio de Pereira se da básicamente a través del Hospital Universitario San Jorge, Clínica los Rosales, la clínica Comfamiliar y la clínica SaludCoop, catalogados dentro del sistema general de seguridad social como instituciones prestadoras de servicios de salud de segundo, tercero y cuarto nivel. Allí acude población de la zona urbana y rural, también de otros municipios del Departamento. .

Basados en el estudio realizado por el Plan de Desarrollo 2016-2019, la morbilidad del municipio se da por factores de salud pública como enfermedades tropicales de origen vectorial, tales como el dengue, algunos casos de enfermedades respiratorias y diabetes, asociadas a factores climáticos, calidad del agua para el consumo humano en algunas veredas dispersas, inadecuados hábitos de alimentación y estilos de vida no saludables.

## **Educación**

El casco urbano de Pereira y el corregimiento de Cerritos cuentan con aproximadamente 180 instituciones educativas en funcionamiento, donde se brinda formación académica primaria y secundaria a niños, niñas y adolescentes en edad escolar, el municipio facilita el acceso a la educación con 18 instituciones educativas en jornada única beneficiando a 9.317 estudiantes del sector oficial.

Para su formación profesional dispone de 7 universidades privadas, una pública certificada de alta calidad y el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, donde los jóvenes de diferentes zonas del país se dirigen a la ciudad para acceder a educación superior debido a la alta oferta académica que ofrecen estas instituciones educativas.

Respecto a los servicios públicos con los que cuentan estas instituciones educativas, puede precisarse en agua, electricidad, baterías sanitarias e internet, así como también ofrecen el servicio de restaurante escolar que permite a los niños, niñas y adolescentes recibir un componente nutricional fundamental para lograr un mejor proceso de aprendizaje.

### **Sistema vial y transporte**

“El municipio de Pereira cuenta con infraestructura aérea y terrestre, comunicándose con diferentes partes del país y con conexión internacional a través de su Aeropuerto Internacional "Matecaña".

Por vía terrestre la Red de acceso a la ciudad es por los departamentos de Caldas, Valle y Quindío, con grandes autopistas Interdepartamentales (Autopista del Café, Autopista Pereira – Cerritos – Cartago – Zarzal – La Paila) que son vías del orden Nacional (Alcaldía de Pereira. 2016) y garantizan la movilidad dentro del Área Metropolitana Centro Occidente.

Las rutas de transporte de servicio público circulan por la doble calzada Pereira – Cerritos, sobre la doble calzada circula además la ruta alimentadora del sistema Megabús que atiende al municipio de Pereira, la Virginia y Dosquebradas.

## CAPÍTULO II

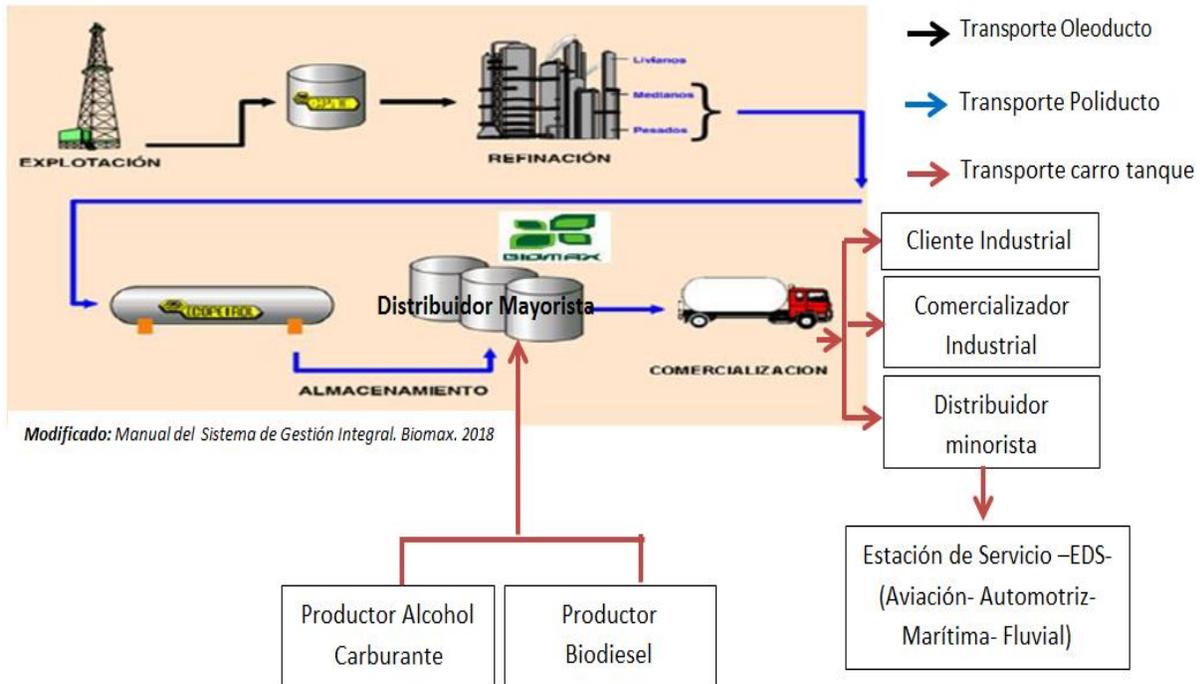
### 6. MARCO INTEGRADO

El sector Petrolero tiene una alta importancia para la economía Colombiana debido a los volúmenes considerables de importación y exportación de crudo y sus productos derivados, que son utilizados para la producción de energía, materias primas y productos de consumo, beneficiando a la industria, la medicina, el hogar y el transporte. Desde hace 100 años ha sido el eje principal del desarrollo económico del país, transformando regiones de economía agraria a industrial, trayendo consigo impactos tanto positivos como negativos en estas regiones.

El American Petroleum Institute (API) (Jaimes. 2012) clasifica el petróleo y sus derivados en: Livianos, medianos, pesados y extra pesados con base a su densidad o gravedad específica. En el proceso de refinación del “crudo” o petróleo liviano se obtiene la mayor cantidad de combustible como diesel, queroseno y gasolina, con el petróleo mediano se obtienen combustibles y materias primas para polímeros y parafinas, con los pesados se obtienen mayor cantidad de parafinas, polímeros, aceites y combustibles, y por último, del petróleo extra pesado se obtiene aceites, parafinas, polímeros y betunes” (Nava. 2014).

“La cadena de producción, distribución y comercialización de los combustibles líquidos en Colombia comienza en las refinerías de petróleo y los productores de biocombustibles. En el caso del combustible de origen fósil, el país cuenta con dos refinerías de petróleo (Refinería de Barrancabermeja y Refinería de Cartagena - Reficar). Por otro lado, la producción de biocombustible se concentra en siete plantas productoras de etanol carburante y diez productores de biodiesel establecidos en seis departamentos. Cuando se culmina la etapa de refinación, el combustible es llevado a las plantas de abastecimiento operadas por los distribuidores mayoristas. En la actualidad existen en el país alrededor de 50 plantas de abasto, operadas por 17 distribuidores mayoristas. Posteriormente, los combustibles son transportados por carro tanques hasta las estaciones de servicio o hasta los grandes consumidores (Industrias, aeropuertos, compañías de transporte, etc.).” (Barrera y Londoño.2016)

**Ilustración 4. Cadena de distribución de Combustible.**



**Fuente:** Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

Para poner en funcionamiento las instalaciones de una planta de almacenamiento y distribución de combustible, una de las cuales es el objeto del presente estudio, se debe cumplir una serie de requisitos, obligaciones y régimen sancionatorio de tipo ambiental por la naturaleza de su actividad. Entre ellos están los definidos por el Decreto 4299 de 2005 donde se compila la normatividad vigente expedida por el Gobierno Nacional para toda la cadena de distribución de combustibles en Colombia. El Decreto 283 de 1990 reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro tanque de petróleo crudo, en su capítulo II Plantas de abastecimiento otorgando certificado de conformidad; y define a estas como una Instalación que entrega combustibles líquidos o derivados del petróleo a distribuidores minoristas o a grandes consumidores.

Las plantas de abasto pueden introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje, a los recursos naturales renovables y no renovables por lo tanto requerirán un permiso ambiental otorgado por una autoridad ambiental de acuerdo a las competencias definidas por la Ley 99 de 1993. Al mismo tiempo cumplir con el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible Dec.1076 de 2015 y demás normatividad ambiental relacionada en el anexo 1.

En este sentido el Grupo de Hidrocarburos de la ANLA Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se encarga de la evaluación de los estudios ambientales, incluyendo la evaluación

económica de los impactos positivos y negativos de los proyectos y se ejecuta el seguimiento a las obras o actividades que requieran de Licencia Ambiental o de instrumentos tales como los planes o medidas de manejo de acuerdo con la normatividad.

Lo que concierne a este centro de trabajo, luego de varias reuniones y notificación escrita por la ANLA mediante radicado n° 2017032270-2-000 se llega a la conclusión que no se requiere licencia ambiental ya que el tipo de infraestructura no se ajusta de manera integral a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.2.2 del decreto 1076 de 2015; la autoridad ambiental competente para realizar seguimiento a las instalaciones es la CARDER y las modificaciones que se requieran serán informadas a dicha entidad.

El Decreto 2041 de 2014 especifica que los **planes de manejo ambiental** son el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, incluyen los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. Estos planes de manejo ambiental se convierten en un documento esencial para el sistema de gestión ambiental de la empresa, pues allí quedan definidas actividades, medios y técnicas que garantizaran el control y administración racional de los recursos naturales cuando se producen alteraciones por los impactos generados.

Para establecer estas medidas de compensación, seguimiento y control ambiental se realiza un ajuste tomando como base documentación existente y ahondando en la propuesta de unas estrategias y actividades específicas que fueron producto de un ejercicio sistemático para conformar el Plan de Manejo Ambiental de la planta de almacenamiento y distribución de combustibles Biomax- Pereira. Para obtener el objetivo propuesto se desarrolló la metodología Prospectiva Estratégica con visión sistémica, dinámica y abierta. Cuyo “objetivo es proponer las orientaciones y las acciones estratégicas apoyándonos en las competencias de la empresa en función de los escenarios de su entorno general y competitivo”<sup>6</sup>. La Prospectiva estratégica es un “concepto de los años 90 donde la anticipación de la prospectiva se pone al servicio de la acción estratégica y proyecto de la empresa” (Godet 2007). Entendiendo que “la empresa no es un ente aislado, es un sistema empresarial compuesto por un conjunto de elementos relacionados entre sí y con su entorno que interacciona con todo lo que la rodea, encaminados a cumplir una serie de objetivos”<sup>7</sup>. Esta metodología fue plasmada durante los años ochenta por Michel Godet profesor en el Conservatorio Nacional de Artes y Oficios –CNAM-, catedrático de Prospectiva industrial, miembro del Consejo de Análisis Económico (CAE) y durante los años noventa, creador del Laboratorio de Investigación Prospectiva y Estratégica de las Organizaciones –LIPSOR-.

Michel Godet (2007) sintetizó los métodos de la prospectiva estratégica en una caja de herramientas en función de una tipología de problemas: proponer las buenas preguntas e

---

<sup>6</sup>Godet, M., & Durance, P. (2007). Prospectiva Estratégica. Pág.21.

<sup>7</sup> Empresa y cultura emprendedora. La empresa y su entorno.

identificar las variables clave, establecer el diagnóstico de la empresa frente a su entorno, identificar y evaluar las elecciones y opciones estratégicas. Esta metodología estratégica de planificación por escenarios consiste en dos fases metodológicas: Reflexión y decisión enmarcadas en el desarrollo de los tres objetivos específicos desarrollados en 5 etapas. La primera etapa consiste en analizar el problema expuesto y delimitar el sistema a estudiar, en la etapa dos se elabora know-How hasta las líneas de producto, en la etapa tres se identifican las variable-claves de la empresa y de su entorno, en la cuarta etapa se pone en evidencia los proyectos compatibles con la identidad de la empresa y por último se definen la estrategias organizacionales y de control ambiental.

## CAPÍTULO III

### 7. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló con la metodología Prospectiva Estratégica con visión sistémica, dinámica y abierta para la Formulación de medidas de compensación, seguimiento y control ambiental que permitirá ajustar la documentación existente junto con las propuestas desarrolladas para la materialización del Plan de Manejo Ambiental de la Planta Biomax-Pereira.

*“El objetivo de esta metodología es proponer las orientaciones y las acciones estratégicas apoyándonos en las competencias de la empresa en función de los escenarios de su entorno general y competitivo”*<sup>8</sup>. Michel Godet y Philippe Durance crearon una caja de herramientas de la prospectiva estratégica en función de una tipología de problemas: Proponer las buenas preguntas e identificar las variables clave, establecer el diagnóstico de la empresa frente a su entorno, identificar y evaluar las elecciones y opciones estratégicas.

Esta metodología estratégica de planificación por escenarios cuenta con nueve etapas<sup>9</sup>, para el presente estudio se hizo uso de cinco 5 etapas del esquema y dos fases metodológicas: Reflexión y decisión enmarcadas en el desarrollo de los tres objetivos específicos. (Ver anexo 2)

La primera etapa “tiene por objetivo analizar el problema expuesto y delimitar el sistema a estudiar. Se trata, en este momento, de situar el método prospectivo en su contexto socio-organizacional para reconocer la interrelación de la empresa con su entorno general y específico para interpretar el funcionamiento de la empresa como sistema” (Godet. 2007). Adelantando este primer acercamiento se determina claramente el alcance de la investigación.

En la segunda etapa se elabora el know-How hasta las líneas de producto, materializado en el árbol de competencias<sup>10</sup>. Estos pretenden representar la empresa en su totalidad sin reducirla únicamente a sus productos y mercados. En estos árboles, las raíces (las competencias técnicas y el saber-hacer) y el tronco (capacidad de producción) son tan importantes como las ramas (líneas de productos, mercados).<sup>11</sup> El propósito es tener en cuenta sus competencias o potencialidades y su dinámica distintiva y así realizar comparación de sus conflictos plasmados en el árbol de problemas.

---

<sup>8</sup>Godet, M., & Durance, P. (2007). Prospectiva Estratégica. Pág.21.

<sup>9</sup> Ibídem pag.25.

<sup>10</sup>Ibídem pag.22.

<sup>11</sup>Ibídem pág.53.

Los arboles de problema son una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. Esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Por tanto es complementaria, y no sustituye, a la información de base; el tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos.<sup>12</sup>

La tercera etapa identifica las variable-claves de la empresa y de su entorno con la ayuda del análisis estructural<sup>13</sup>. Este método tiene por objetivo, hacer aparecer las principales variables influyentes y dependientes y por ello las variables esenciales a la evolución del sistema. El análisis estructural cuenta con diferentes fases: listado de las variables, la descripción de relaciones entre variables y la identificación de variables clave<sup>14</sup> MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación). Para calificar esta matriz de impactos cruzados se alimenta con las variables identificadas en los arboles de conflictos y potencialidades nombrados anteriormente y como resultado se tienen las variables a priorizar las cuales generaran estrategias organizacionales.

Con las etapas anteriormente descritas se concluye el primer objetivo, para esto se realizaron actividades de revisión de información secundaria como el Plan Parcial Brío, Plan de implantación urbanística y Plan de contingencias, además se recolectó información primaria para realizar el análisis de la empresa como sistema y la posterior identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales realizando visitas a las instalaciones, relacionándose con los procedimientos operativos y entrevistas con el personal de la planta.

Para la identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales derivados del plan operativo, fueron tenidas en cuenta actividades como: Recibo, almacenamiento y despacho de biocombustibles se utilizó los fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental elaborada por Guillermo Espinoza (2002) cuyo “objetivo de esta evaluación es prevenir situaciones de deterioro, estableciendo las medidas más adecuadas para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente<sup>15</sup>”

A continuación se enuncian los criterios de evaluación

- **Por el carácter**

---

<sup>12</sup>Martínez Rodrigo & Fernández Andrés. Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales. Árbol de problema y áreas de intervención.

<sup>13</sup>Godet, M., & Durance, P. (2007). Prospectiva Estratégica. Pág.22.

<sup>14</sup>Ibidem pág.63.

<sup>15</sup> Espinoza Guillermo. 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo BID y Centro de Estudios para el Desarrollo CED. Pág. 155 y 156.

- **Positivos (+):** significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.
- **Negativos (-):** Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
- **Grado perturbación:** En el medio ambiente calificado como Importante (I), Regular (R), Escasa (E).
  - **Importancia:** Desde el punto de vista de los recursos naturales y calidad ambiental como Alta (A), Media (M), Baja (B).
  - **Riesgo de ocurrencia:** Entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (Muy probable (MP), Probable Poco (PP) y Probable (P)).
  - **Extensión área:** Se refiere al territorio involucrado en el proyecto, Regional (R), Local (L) y Puntual (P) cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada.
- **Duración (a lo largo del tiempo):** Permanente (P) o duradera en la vida del proyecto, Media (M) o durante la operación del proyecto, Corta (C) o durante la etapa de construcción del proyecto.
- 
- **Reversibilidad (para volver a las condiciones iniciales):** Reversible (R) si no requiere ayuda humana, Parcial (P) si requiere ayuda humana, Irreversible (I) si debe generar una nueva condición ambiental.

## CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS

*Tabla 2. Clasificación para la Calificación de Impactos.*

<b>Carácter (C)</b>	Positivo (+) 1	Negativo (-) -1	Neutro (0)
<b>Grado Perturbación (P)</b>	Importante (I) 3	Regular (R) 2	Escasa (E) 1
<b>Importancia (I)</b>	Alto (A) 3	Medio (M) 2	Bajo (B) 1
<b>Riesgo de Ocurrencia: (O)</b>	Muy Probable (MP) 3	Probable (P) 2	Poco Probable (PP) 1
<b>Extensión (E)</b>	Regional (R) 3	Local (L) 2	Puntual (P) 1

<b>Duración D</b>	Permanente(P) 3	Media (M)2	Corta (C) 1
<b>Reversibilidad (R)</b>	Irreversible (I) 3	Parcial (P) 2	Reversible (R) 1
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>

**Fuente:** *Gestión y fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.2002.*

- **Valoración de impactos**

$$\text{Impacto Total} = C * (P+I+O+E+D+R)$$

**Tabla 3.** *Clasificación de la Valoración de Impactos.*

<b>NEGATIVO</b>	
Severo	$\geq (-)13$
Moderado	$(-) 12 \geq (-) 9$
Compatible	$\leq (-) 9$
<b>POSITIVO</b>	
Alto	$\geq (+)15$
Mediano	$(+) 15 \geq (+) 9$
Bajo	$\leq (+) 9$

**Fuente:** *Gestión y fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental.2002.*

La cuarta etapa pone en evidencia los proyectos coherentes, es decir, las opciones estratégicas compatibles con la identidad de la empresa y con los escenarios más probables de su entorno. De la matriz Vester se seleccionan las variables de enlace debido a la importancia estratégica ya que a su alrededor se desarrollan los conflictos; de acuerdo a los resultados de la matriz de aspectos e impactos, se eligen los impactos más significativos del proceso operativo para generar estrategias ambientales. Por último, a l culminar esta etapa se pasa de la reflexión a la decisión para formular medidas de compensación, seguimiento y control ambiental.

## CAPÍTULO IV

### 8. RESULTADOS.

Partiendo de la carencia de información articulada y la falta de elementos como medidas de compensación, seguimiento y control ambiental se manifiesta ajustar el plan de manejo ambiental de la planta de almacenamiento y distribución de combustibles BIOMAX- Pereira, por ende, se proponen tres objetivos (ver pág.4. 4. Objetivos) cuyos resultados se describen a continuación de acuerdo a los capítulos definidos.

En el capítulo I marco de referencia y capítulo II marco integrado, se hace una revisión documental y de campo a los documentos realizados previamente y durante la operación, en ellos se describe el funcionamiento de las instalaciones y los requerimientos legales obligatorios entregados y aprobados a los entes reguladores a nivel nacional, regional y local como el Ministerio de Minas y Energías, el Ministerio del Medio Ambiente, la CARDER, otras instituciones locales y departamentales; a partir de esto se realiza la descripción del territorio, realizando un análisis de los recursos naturales (agua, suelo y aire), sociales y económicos sobre el cuál se ubica y se desarrollan las actividades de la planta de almacenamiento y distribución de combustible Biomax- Pereira.

Interpretando dicha información se obtiene la descripción y delimitación del área de estudio (ver ítem 5. Marco de referencia) y el funcionamiento operacional de la planta, plasmado en un diagrama donde se muestran los elementos de entrada (humanos, materiales e inmateriales)<sup>16</sup> y de salida (productos y residuos) que intercambian información con todo lo que lo rodea (ver ilustración 6). Es a través del procedimiento (ver anexo 2) definido por la metodología Prospectiva Estratégica explicada en el capítulo III metodología, que se determinan las causas y consecuencias que originan el problema real (Ilustración 7), asimismo se reconocen las competencias técnicas y operativas (Ilustración 8) de la empresa identificando las fortalezas y debilidades allí presentes, como por ejemplo: Calidad los productos o desconocimiento del sistema de gestión ambiental por parte del personal de la planta, respectivamente, abriendo paso a la generación de estrategias de tipo organizacional y resolviendo el primer objetivo: Realizar un diagnóstico ambiental.

Por otro lado, se realiza la evaluación de impactos ambientales, iniciando con la identificación de aspectos de los procesos de operación y ampliación (ver anexo 5) de acuerdo a las actividades de recibo de combustible por poliducto y carro tanque; almacenamiento de combustible; salida de combustible a través de casa bombas hasta llenadero; despacho de combustible; administrativos,

---

<sup>16</sup> Elementos humanos: trabajadores y empresario. Elementos materiales: materias primas, recursos obtenidos de la naturaleza, maquinarias y equipos. Elementos inmateriales: las marcas, la imagen el prestigio, saber hacer "know how".

locativos y mantenimiento; actividades de oficina, almacenamiento de insumos y equipos; excavación, retiro, relleno y compactación; adecuación de la rampa; revestimiento de estructura; obras mecánicas; ensayos no destructivos; pruebas hidrostáticas y aplicación de pintura. Posteriormente se evalúan los impactos de acuerdo a su carácter, grado de perturbación, duración a lo largo del tiempo y la reversibilidad para volver a las condiciones iniciales, y por último se clasifican como negativos: severo, moderado o compatibles; y positivos: alto, mediano o bajo (tabla 2, capítulo III metodología). Con esto se contribuye al desarrollo del segundo objetivo.

En este capítulo, de forma detallada se explica y se demuestra la aplicación de las metodologías seleccionadas para formular estrategias organizacionales y las medidas de compensación, seguimiento y control ambiental que permitirán ajustar el comportamiento del plan de manejo ambiental.

## **8.1. BIOMAX COMO SISTEMA**

Delimitando la empresa –Biomax- como sistema se establece que tiene unas Entradas de materias primas (combustible fósil y biocombustible), recursos humanos y financieros, insumos y equipos; los cuales hacen parte del proceso de recibo, almacenamiento y despacho de biocombustibles; a la vez tiene salida de combustibles, residuos peligrosos y no peligrosos que interaccionan con el entorno.

Para el funcionamiento de las instalaciones se tiene establecidas las siguientes áreas administrativas, operativas y de servicios: Superintendente de planta, Asistente administrativo soporte e inventarios, Comercial, Operaciones, Mantenimiento, Inspector HSEQ<sup>17</sup>, Facturación y despachos por parte de Biomax y Petrobras como planta conjunta, seguridad física contratada por Honor y Servicios generales por Casa limpia, para un total de diecinueve personas,

El proceso operativo consiste en el recibo, almacenamiento, mezcla y despacho de combustible. Se tiene dos formas de recibo: a través del poliducto Puerto Salgar-Yumbo de Ecopetrol, el recibo se realiza con programación y control sistematizado de Gasolina Corriente, Diesel (ACEM) y Querosene. Por carro tanque se recibe Gasolina Extra, Aditivo, B100 y Etanol provenientes de plantas de abasto y/o ingenios azucareros.

Durante los recibos se tienen equipos de medida de volumen (contadores), válvulas de control de presión y flujo y sistemas de filtración para limpiar las impurezas con las que llega el producto; cuando se recibe por carro tanque el operador realiza prueba de calidad para verificar su apariencia. En la etapa de almacenamiento se bombea desde el patín de recibo o zona de

---

<sup>17</sup> Las siglas HSEQ, provienen del inglés Health, Safety, Environment and Quality que en español significa Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Calidad.

descargue de combustibles a través de tubería interna hasta los tanques de almacenamiento de acuerdo al combustible recibido y se realizan pruebas de calidad a cada producto en el laboratorio, las pruebas son: gravedad API<sup>18</sup> mide el grado de densidad del producto; verificación de marcador<sup>19</sup>, el marcador es una sustancia química que permite obtener información sobre la procedencia del combustible y determinar su legalidad (Dec. 1503, 2002); punto de chispa, el combustible se somete a calor para determinar a qué grado de temperatura hace chispa; con la apariencia<sup>20</sup> se determina la presencia de agua, suciedad o desechos del proceso en el producto y valoración Karl Fischer prueba volumétrica para determinar contenido de agua.

Pruebas de acuerdo al combustible:

- Gasolina Corriente y Extra: Gravedad API, marcación, punto de chispa y apariencia,
- Diesel (ACEM): Punto de chispa y marcación,
- Querosene: Punto de chispa,
- Etanol: Valoración Karl Fischer,
- B100: API y apariencia.

El proceso de mezcla se configura en el computador de flujo – MULTILOAD<sup>21</sup>- que es supervisado por el superintendente de planta y está establecido por el Ministerio de Minas y Energías, a través del TMS6<sup>22</sup> se sacan los reportes de cada medidor ubicado en el llenadero.

Para finalizar el proceso, el despacho se realiza en el llenadero que consta de dos plataformas con 4 bahías o posiciones de cargue, en la plataforma número 1 encontramos la posición/bahía 1 donde solo se descargan los biocombustibles (Etanol y B100), en la posición/bahía 2 se despacha Gasolina Extra, Motor y Diesel, y en la plataforma número 2 encontramos las posiciones/bahías 3 y 4 se despacha Gasolina Motor y Diesel. Para realizar el llenado al conductor se le da una orden de cargue en el área de facturación, en ella se encuentra el número de cédula, las placas del vehículo y el volumen a cargar; este debe ubicar el carro tanque en la posición de acuerdo a los productos que va a llevar, sube a la plataforma y se ubica en el Multiload, digita el número de

---

<sup>18</sup> Glossary.oilfield.slb.com.2018. Escala de gravedad específica desarrollada por el Instituto Estadounidense del Petróleo (American Petroleum Institute, API) para medir la densidad relativa de diversos líquidos de petróleo, expresada en grados. La gravedad API está graduada en grados en un instrumento de hidrómetro y fue diseñada de manera tal que la mayoría de los valores quedaran entre 10° y 70° de gravedad API.

<sup>19</sup> Dec. 1503/2002 artículo 2.2.1.1.2.2.4.1. Marcación de los combustibles. Toda la gasolina motor y el ACPM que se almacene, maneje, transporte y distribuya en el territorio nacional deberán estar marcados.

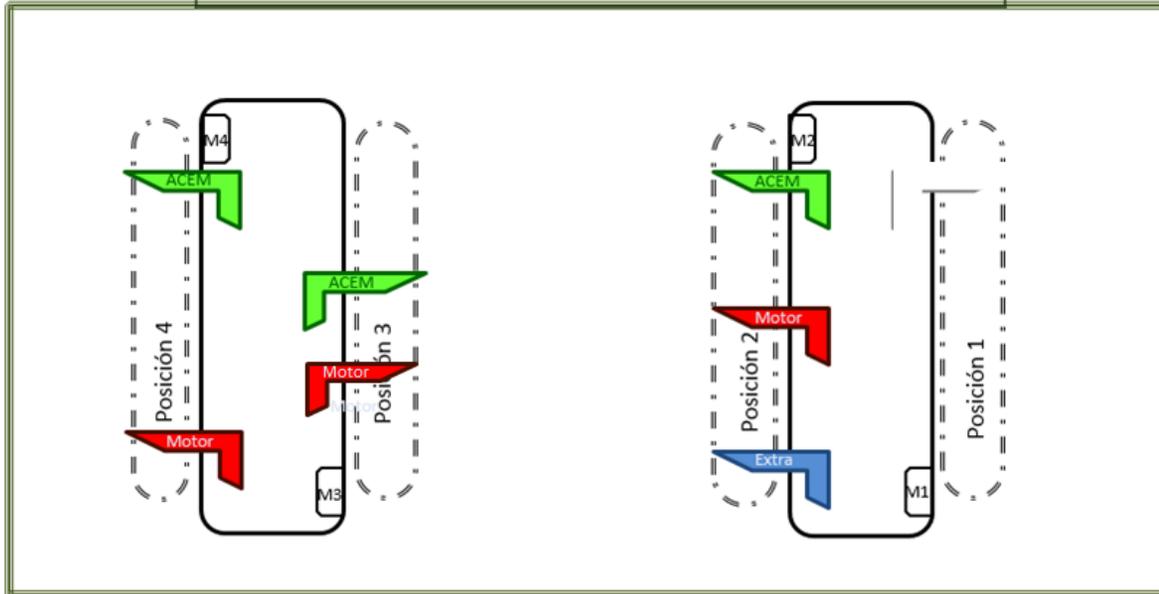
<sup>20</sup> Métodos de laboratorio. 2012. Versión 1. Código CAB\_IN\_37. Se verifica que este claro y brillante, claro y libre de turbiedad, libre de agua visible o turbio.

<sup>21</sup> MULTILOAD: Computador de flujo donde se configuran los datos de medición y mezclas.

<sup>22</sup> TMS6: Software que administra datos, da información, saca reportes y permite realizar interface entre el Multiload y SAP.

la cedula y la placa del vehículo para iniciar el llenado del carro tanque, siguiendo las normas de seguridad establecidas por la planta.

*Ilustración 5. Llenadero planta Pereira Biomax.*



**Fuente:** Diagrama de flujo Planta Pereira. 2018.

El resultado obtenido de este proceso es la mezcla de combustibles de origen fósil y biocombustibles (Gasolinas con Etanol y Diesel con B100), residuos sólidos no peligrosos (aprovechables y no aprovechables) y peligrosos contaminados con hidrocarburos, también aguas residuales domésticas y no domésticas.

A continuación se identifican y clasifican los residuos generados en las actividades administrativas, de mantenimiento, recibo de combustible almacenamiento y despacho ejecutadas en la planta:

### **Residuos sólidos no peligrosos**

El Decreto 1713 de 2002 define los residuos sólidos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Residuo sólido aprovechable. Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

Residuo sólido no aprovechable. Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

#### **Administrativa (oficinas y cafetería)**

- Aprovechables: Cartón, Plástico, Vidrio, Latas, Papel, Sobras de comida, Ripio de café
- No Aprovechables: Icopor, Papel carbón y algunos plásticos

#### **Mantenimiento**

- Aprovechables: Césped, Cartón, Madera, tubos ,chararra
- No Aprovechables: Icopor, cables y algunos plásticos

#### **Residuos peligrosos**

Un residuo peligroso es aquel residuo que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Decreto 4741-2005)

#### **Administrativa (oficinas y cafetería)**

- Luminarias, Tonners, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos -RAEE-, Pilas

#### **Mantenimiento**

- Impregnados con combustibles: Filtros, Paños, Guantes, Estopas, tubería,
- Impregnados de pintura: Rodillos, Paños o trapos, Cartón, guantes, madera, recipientes plásticos
- Venenos e insecticidas: Bolsas, recipientes plásticos
- Aceite usado, Arena y sedimentos de la piscina, Producto de marcador

#### **Recibo de combustible (Poliducto y vehículo)**

- Impregnados de combustible: Paños, Guantes, Plástico, Vidrio, Luminarias
- Algunos plásticos

#### **Almacenamiento**

- Borras (lodo aceitoso)

### **Despacho**

- Impregnados con combustibles: Papel, Paños, Guantes, Precintos de plástico y alambre

### **Residuos líquidos**

La Resolución 631 de 2015 define las aguas residuales domésticas y no domésticas como:

**Aguas Residuales Domésticas - ARD:** Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:

1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios.
2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial).

**Aguas Residuales no Domésticas - ARnD:** Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas - ARD

### **Administrativa (oficinas y cafetería)**

- Servicios sanitarios, duchas y lavamanos, lava platos, pocetas, trampa de grasa y sistema séptico

### **Mantenimiento**

- Lodos/borras de lavado de tanques, agua

### **Recibo de combustible (Poliducto y vehículo)**

- Impregnados de combustible: Paños, Guantes, Plástico, Vidrio, Luminarias

### **Almacenamiento**

- Agua contaminada con combustibles, borras del drenado de los tanques

### **Despacho**

- Agua contaminada con combustibles, agua lluvia

Mientras la planta funciona con normalidad existen otros factores que intervienen e interaccionan con la naturaleza de la misma, como las dinámicas que se desarrollan en el entorno específico y general. “El entorno específico comprende aquellos elementos externos a la empresa que están relacionados estrechamente con ella y, por tanto, tienen una influencia muy directa, por otra parte el entorno general se refiere a factores no tan directamente vinculados pero que en muchas

ocasiones tienen una influencia decisiva, pues depende de factores que están fuera del alcance de la empresa”<sup>23</sup>.

- **Entorno Específico.**

**Comunidad:** La empresa está situada en zona rural con carácter de expansión urbana, en el sector de Galicia, corregimiento de cerritos.

**Administraciones públicas:** Se hace referencia a las instituciones gubernamentales las cuales rigen una normatividad de carácter obligatorio para el funcionamiento de la empresa como la Alcaldía de Pereira, Cámara de Comercio, Gobernación de Risaralda, Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-, Corporación Autónoma Regional de Risaralda –CARDER-, Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Minas y Energía.

**Clientes:** Los clientes principales hacen parte de la cadena distribuidora de combustible, como los pequeños distribuidores, estaciones de servicio quienes suministran al consumidor final (vehículos) y el sector industrial (ingenios, empresas de energía, entre otros).

**Proveedores:** Se cuenta con una serie de empresas prestadoras de servicios de materias primas, insumos, equipos, de capacitación y suministradores de servicios públicos para el óptimo funcionamiento de la empresa.

- **Entorno general**

**Político- legal:** Normas legales ambientales y especificaciones técnicas que hacen que la empresa se adapte para cumplirlas (Ver Anexo 1 tabla marco normativo ambiental).

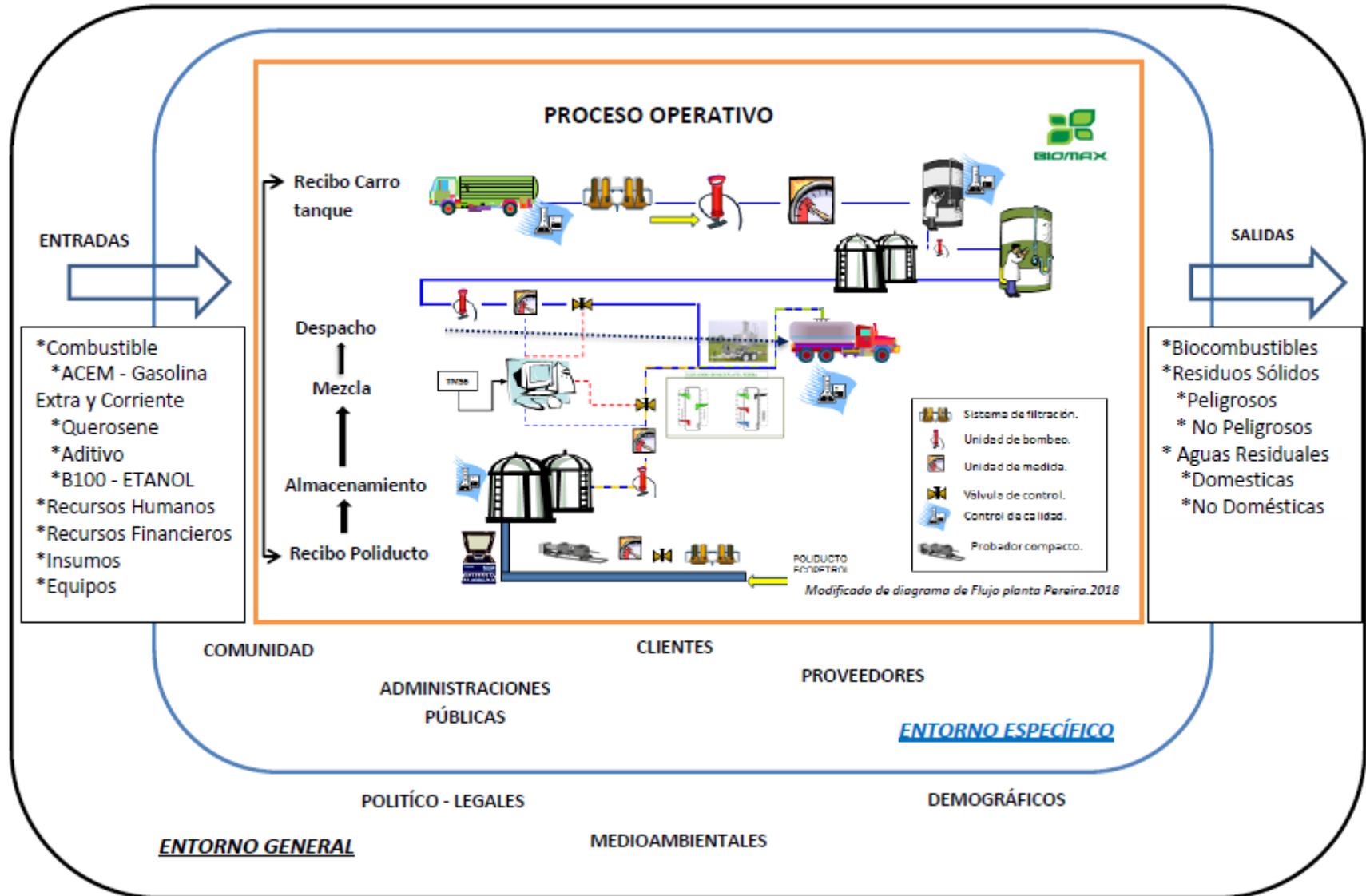
**Medioambientales:** Actividades encaminadas a la reducción del consumo y contaminación de recursos naturales no renovables; como Plan de contingencias para el control de derrames, programas de ahorro y uso de agua y energía, programa de residuos sólidos, control de vertimientos, participación en programas ambientales voluntarios, certificaciones y mediciones ambientales

**Demográficos:** Factores que influyen en la localización de la empresa (leer 5.2. Zona de estudio) por su ubicación abastecerá los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda, parte de Chocó y Norte del Valle.

---

<sup>23</sup> Empresa y cultura emprendedora. La empresa y su entorno.

Ilustración 6. Biomax como sistema.

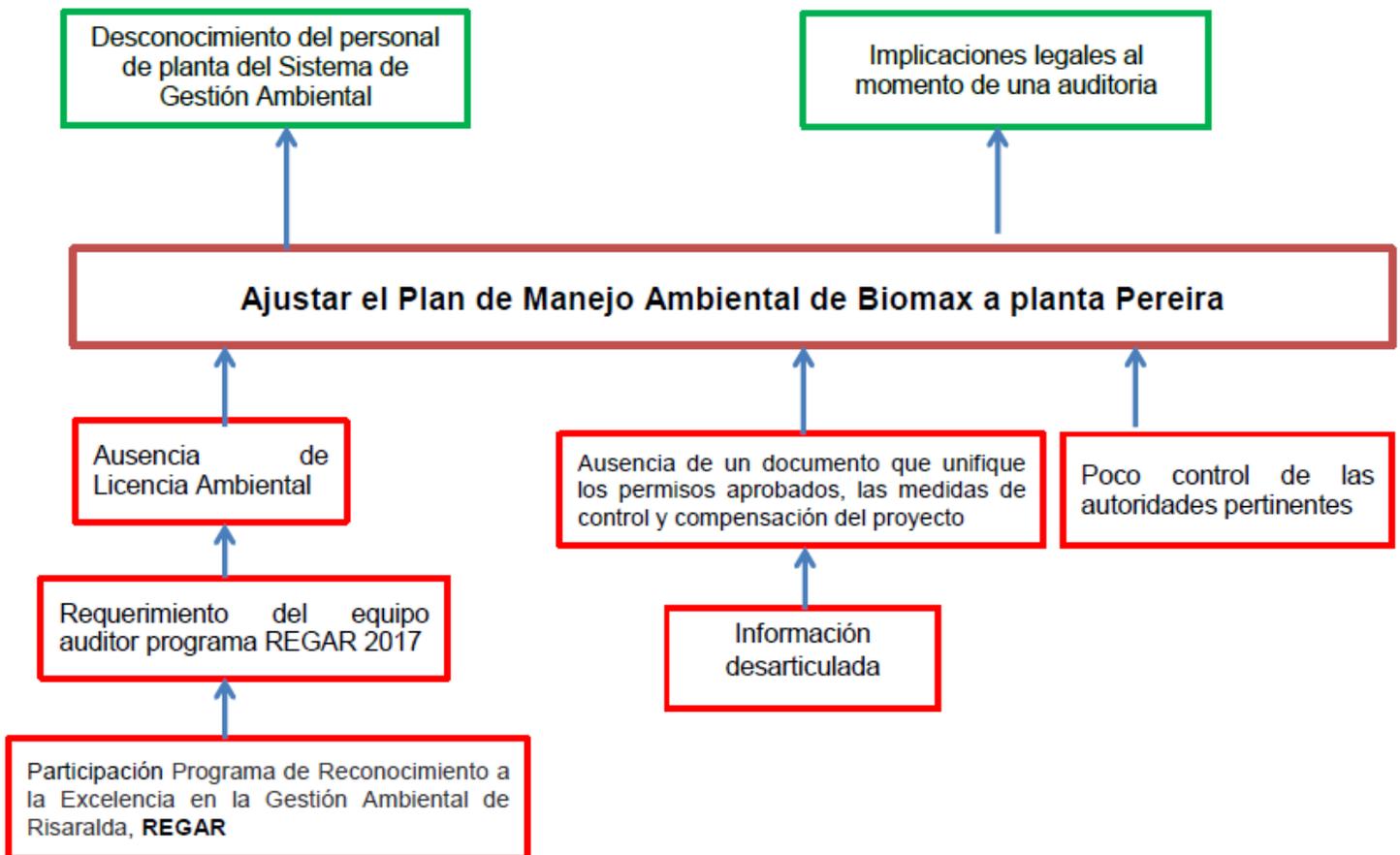


Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

## 8.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

“El método estructural MICMAC busca analizar de manera cualitativa las relaciones entre las variables que componen un sistema dentro de una empresa, organización, sociedad, país, entre otros” (Garza y Cortez. 2011). Por lo tanto para realizar la matriz de análisis estructural se requiere delimitar la empresa como sistema en su contexto organizacional para reconocer la interrelación de la empresa con su entorno, al mismo tiempo identificar sus entradas, procesos y salidas (ver ilustración 6). Paso seguido se determinan las causas y efectos que generan el problema central en el árbol de conflictos a través del modelo de relaciones causales (ver ilustración 7); por otra parte se reconocen las competencias técnicas, productos y mercados en el árbol de competencias (ver ilustración 8).

*Ilustración 7. Árbol de Conflictos.*



**Fuente:** Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ilustración 8. Árbol de Potencialidades.*



**Fuente:** Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

Las siguientes variables fueron listadas de acuerdo a los arboles de conflictos y potencialidades: Mercados y clientes; Capacidad de almacenamiento; Producto de calidad; Servicio al cliente y asesoría; Capacidad ampliación de almacenamiento; Calidad en los procesos; Certificación en Calidad, Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en Trabajo, medio ambiente y Registro Único de Contratistas -RUC-; Capacitaciones del proceso y normatividad; Desconocimiento del personal de planta del SGA; Implicaciones legales al momento de auditoria; Ausencia de licencia ambiental; Ausencia de un documento unificado y Poco control de las autoridades competentes (Ver anexo 3). De acuerdo a Godet (2007) por cada pareja de variables nos preguntamos si esta relación de influencia directa es, débil (1), mediana (2) o fuerte (3) con el objetivo de aparecer las principales variables influyentes y dependientes. (Ver anexo 4).

El análisis MICMAC se representa en una matriz y un gráfico llamado Plano de Influencia y Dependencia de las variables y se clasifican en: Variables motrices o de entrada, variables de enlaces, variables resultantes y variables excluidas (Godet.1993). Del cruce de variables se tiene como resultado el plano de influencia y dependencia; la clasificación de las variables se define así:

**Sector I: Variables muy motrices o de entrada (y poco dependientes).** Son las variables explicativas que condicionan el resto del sistema.

- Capacidad de almacenamiento
- Servicio al cliente y asesoría
- Ausencia de un documento unificado
- Poco control de las autoridades competentes

**Sector 2: Variables de Enlace. Son a la vez muy motrices y muy dependientes.** Son las variables de enlace inestables por naturaleza. En efecto, cualquier acción sobre estas variables repercutirá sobre las otras y tendrá un efecto «boomerang» sobre ellas mismas que amplificará o desactivará el impulso inicial

- Producto de calidad
- Capacidad ampliación de almacenamiento
- Calidad en los procesos
- Certificación en Calidad, Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en Trabajo, medio ambiente y Registro Único de Contratistas -RUC-
- Capacitaciones del proceso y normatividad
- Desconocimiento del personal del Sistema de Gestión Ambiental –SGA-

**Sector 3: Variables muy dependientes (y con poca motricidad).** Son las variables resultantes, cuya evolución se explica por las variables de los sectores 1 y 2.

- Mercados y clientes
- Implicaciones legales al momento de auditoria
- Ausencia de licencia ambiental

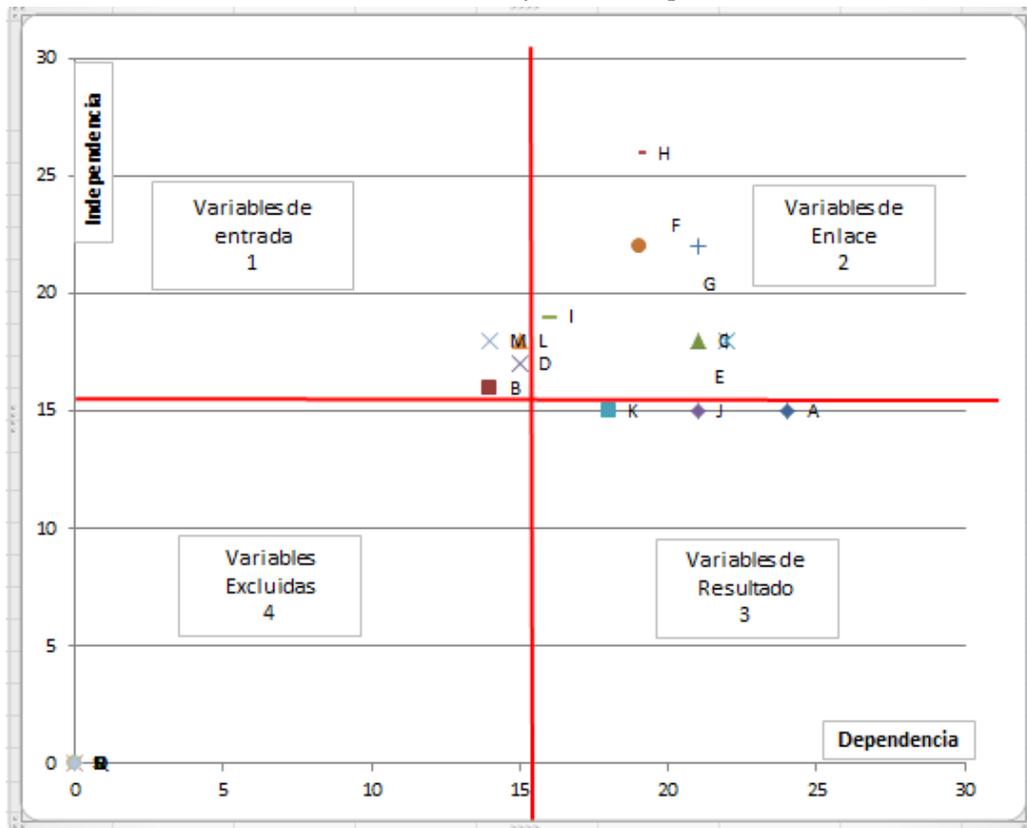
**Sector 4: Variables excluidas (menos importantes).** (Próximas al origen). Estas Variables constituyen tendencias fuertes o factores relativamente autónomos; no son determinante a mediano y largo plazo. Así pues, bajo criterio de los autores del presente proyecto se decide omitirlas durante el análisis.

- No se presentaron en este estudio

En el plano de influencia y dependencia (ilustración 9) encontramos seis variables de enlace que son claves para la elaboración de las estrategias organizacionales. Esta grafica nos indica que es “un sistema inestable: cada variable es motriz y dependiente, cualquier acción sobre una de ellas repercute en el conjunto de las demás y se vuelve sobre sí misma”. (Godet.1993. pág. 91).

Para proponer las estrategias organizacionales que serán de apoyo a las fichas del plan de manejo ambiental, se realiza un cruce entre ellas dejando dos programas de alta importancia con los que se pretende mantener o mejorar sus fortalezas y debilidades.

*Ilustración 9. Plano influencia-dependencia.*



**Fuente:** Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

### **8.3. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN EL PROCESO OPERATIVO**

Como se observó en la ilustración 6, el proceso operativo de Biomax consiste en la prestación de un servicio, de modo que no se trata en sí de una planta de producción; este proceso operativo se fundamenta en el recibo de combustible por poliducto o carro tanque, almacenamiento y despacho de combustibles líquidos derivados del petróleo puros o en mezcla con biocombustibles. A estas actividades se les hizo una evaluación de impacto ambiental, donde se identificaron los aspectos e impactos ambientales más significativos (Ver anexo 5). Esta evaluación se realizó teniendo en cuenta los criterios definidos por Guillermo Espinoza (2002), explicados en el capítulo III Metodología.

A continuación se describen los impactos más significativos a los cuales se les establecerá medidas de compensación, seguimiento y control ambiental:

## Descripción de impactos significativos

- Contaminación de aguas
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Recibo de combustible por poliducto y carro tanque
  - **Descripción:** Los cuerpos de agua o las aguas subterráneas se pueden contaminar por fugas o derrames de combustible por daños mecánicos en la tubería o válvulas de recibo que se encuentran en zona de recibo por poliducto, o por fallas humanas y mecánicas en el descargue por carro tanque al momento de manipular las mangueras, sacar las muestras de los vehículos o falla de los equipos de medición y transporte.
  
- Contaminación del suelo
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Recibo de combustible por poliducto y carro tanque
  - **Descripción:** La capa superficial del suelo o el subsuelo se ven afectados por los derrames o fugas de combustibles en las actividades de recibo por poliducto y carro tanque debido a fallas mecánicas o humanas durante la ejecución de estas actividades.
  
- Contaminación y Alteración en la calidad del agua
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Despacho de combustible en llenadero a carro tanque
  - **Descripción:** En esta actividad se usa el agua potable para disminuir los vapores de las fugas y derrames producidos, fallas en las tuberías y fugas de aceite de los vehículos, generando aguas residuales no domésticas y alterando las características físico químicas de la misma.
  
- Sobrecarga del relleno sanitario
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Administrativa, locativos y mantenimiento
  - **Descripción:** Las prácticas incorrectas de separación de los residuos generados dentro de las instalaciones saturan el relleno sanitario del departamento y disminuye la vida útil del relleno.
  
- Contaminación de los recursos
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Administrativa, locativos y mantenimiento
  - **Descripción:** La generación de residuos peligrosos contaminados con hidrocarburos, su separación y almacenamiento atentan contra los recursos naturales, debido a la falta de buenas prácticas de separación y clasificación de los mismos.

- Contaminación de agua
  - **Proceso:** Operación
  - **Actividad:** Administrativa, locativos y mantenimiento
  - **Descripción:** Durante las actividades administrativas y locativas se generan aguas domesticas de las actividades domésticas y duchas de operadores, el mal funcionamiento y cuidado del sistema séptico genera contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

#### 8.4. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES, MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL DEL PLAN OPERATIVO

Luego de articular los requerimientos, realizar el diagnóstico ambiental de la planta de almacenamiento y distribución de combustible Biomax- Pereira, verla como un sistema, identificar las variables esenciales y clasificar los impactos ambientales más significativos, se procede a generar estrategias organizacionales enfocadas en sus competencias técnicas que apoyaran las medidas de compensación, seguimiento y control ambiental del plan operativo a través de las fichas del plan de manejo ambiental, teniendo como resultados competitividad en los productos y servicios, mejorando de forma continua en la aplicación de las mismas.

Las estructuras de las estrategias organizacionales y del PMA se definen por: programa, objetivo, meta, actividad, indicador y recursos o responsables. Por otro lado el PMA contempla programas, subprogramas y actividades que proponen prevenir, mitigar, y controlar los impactos generados en las etapas de operación y ampliación, además incluye: objetivo, meta, indicador, frecuencia, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, personal requerido y presupuesto.

- **Programa**<sup>\*24</sup>: Se refiere al área o tema a tratar
- **Objetivo del programa**<sup>\*</sup>: Establece las acciones de manejo ambiental que se deben realizar a partir de la situación identificada, para la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales.
- **Meta**<sup>\*</sup>: Establece el grado de implementación y la situación ideal que se pretende alcanzar
- **Indicador**<sup>\*</sup>: Corresponde a los aspectos clave que permiten el seguimiento y monitoreo de la aplicación de las medidas planteadas.
- **Frecuencia**: Indica el tiempo en el que se realizara seguimiento al indicador propuesto

---

<sup>24</sup>Las descripciones que tienen asterisco \* son iguales para las estrategias organizacionales.

- **Proceso:** Actividad en la cual se debe aplicar las medidas propuestas.
- **Impactos a controlar:** se relacionan las afectaciones que se generan con la ejecución de una actividad determinada.
- **Tipo de medida:** Identifica las medidas a implementar, clasificándolas como medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación.
- **Acciones a desarrollar\*:** Establece una descripción de las medidas de manejo que se implementarán para la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos identificados y los aspectos tecnológicos más representativos de estas acciones
- **Lugar de aplicación:** Determina el espacio físico donde se implementarán las acciones a desarrollar.
- **Personal requerido\*:** Personal que se requiere para implementar las acciones, puede ser interno o externo
- **Presupuesto:** Indica el costo de aplicación de las medidas planteadas.

**Tabla 4. Estrategias organizacionales.**

<b>Programa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>	<b>Actividad</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>
<b>Mejoramiento y control en la calidad de los productos y procesos.</b>	Incrementar la confiabilidad en el control y seguimiento de los procesos en la calidad del producto almacenado y distribuido en el mercado por BIOMAX planta Pereira, que permita conservar y hacer mayor el reconocimiento de la empresa	Fortalecer las actividades sistematizadas de: recibo, mezcla, almacenamiento y despacho en un 5% para el primer semestre del 2019.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actualizar software que se tiene para el control del recibo, almacenamiento, mezcla y despacho, que permita tener trazabilidad de los cambios generados en cada uno de los procesos.</li> <li>2. En el proceso de almacenamiento implementar tecnologías: para limpiar impurezas y agua, mantener su estado físico y químico del producto almacenado.</li> <li>3. Buscar e implementar nuevas alternativas de recibo y despacho para tener procesos y productos de calidad.</li> <li>4. Los procesos deben ser llevados a cabo de acuerdo a lo establecido en los procedimientos, de requerirse mejoras actualizar dichos documentos.</li> </ol>	Calidad del producto almacenado y distribuido	Control técnico y fiscalizador de calidad  Jefe de operaciones en planta  jefe de mercadeo y ventas
		Fortalecer las actividades de control del personal requerido y capacitado en esta función.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Divulgar información de buenas y malas prácticas del proceso operativo de la planta de acuerdo a lo sucedido en otras empresas del sector.</li> <li>2. Capacitar al personal acerca de las actualizaciones y avances tecnológicos implementados en la planta.</li> <li>3. Dar a conocer al personal la importancia de prevalecer en el mercado.</li> </ol>	% personal capacitado  n° de capacitaciones	Líder ambiental (HSE) <sup>25</sup>
	Adelantar acciones para la capacidad de almacenamiento de combustibles que permita satisfacer la demanda futura y a la vez con un inventario estratégico para cualquier eventual contingencia a nivel regional o nacional.	Expandir el perímetro del área de distribución.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategias de mercadeo con enfoque ambiental y ventas ofreciendo bonos de carbono, entre otros.</li> <li>2. Cumplir con las expectativas de los clientes: generando valor mediante el servicio, la promoción, la autoridad y la calidad que presta BIOMAX planta Pereira.</li> <li>3. Capacitación en marketing, promoción e impulso al personal de ventas.</li> </ol>	Aumento de ventas  personal capacitado  n° capacitaciones  Reconocimiento en el mercado de la empresa	HSE  Jefe operaciones planta  Jefe de mercadeo y ventas

<sup>25</sup> HSE son las siglas en inglés, Health, Safety & Environment. En español, Seguridad, salud y medio ambiente.

<b>Programa</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>	<b>Actividad</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>
<b>Empoderamiento del sistema de gestión integrado Calidad- SST- MA y RUC</b>	Contar con un modelo de gestión fundamentado en la mejora continua con un equipo humano y en constante formación en un clima laboral eficaz.	Desarrollar un entorno de trabajo el cual establezca una relación hombre naturaleza, mediante procesos de concientización y responsabilidad ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener claridad en las obligaciones adquiridas por el establecimiento con los entes territoriales y ambientales.</li> <li>2. Talleres pedagógicos sobre sistema de gestión ambiental.</li> <li>3. Incluir en las funciones del trabajador obligaciones con el sistema de gestión ambiental</li> <li>4. Actividades didácticas y dinámicas sobre la importancia del cuidado y conservación del medio ambiente (aula viva, mi cuerpo y el medio ambiente, en el patio de la escuela).</li> <li>5. Canales de comunicación eficientes y eficaces al momento de divulgar información importante.</li> </ol>	<p>% personal asistente</p> <p>n° de talleres a realizar</p>	Líder ambiental  Jefe de operaciones en la planta
		Involucrar el 100% del personal de la planta en las actividades ambientales, que permitan generar una retroalimentación de conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auditorías internas, en las cuales se evalué el conocimiento del personal sobre el sistema de gestión ambiental implementado en la planta.</li> <li>2. Gestionar el conocimiento como cultura empresarial que sitúa los recursos humanos como el principal activo y sustenta su poder de competitividad en la capacidad de compartir la información y las experiencias y los conocimientos individuales y colectivos.</li> <li>3. Documentar proyectos y acciones implementadas en la instalación para conocimiento del personal existente y nuevo.</li> <li>4. Promover la participación del personal en actividades de mejora</li> </ol>	<p>% personal auditado</p> <p>n° auditorías a realizar</p>	Líder ambiental  Jefe de operaciones de la planta  Jefe de operaciones de planta
		Capacitar el 100% del personal sobre la importancia del SGA, para que sirva, porque se implementa, y como es implementado en la empresa.	Trabajo coordinado con la autoridad ambiental competente, para avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible.	REGAR	Líder ambiental  CARDER

Programa	Objetivo	Meta	Actividad	Indicador	Responsable
	Fortalecer los requisitos legales, la gestión en calidad, seguridad, salud en el trabajo y ambiente para la planta y los transportadores del combustible.	Prolongar en el tiempo la certificación y buenas prácticas de seguridad en el trabajo y ambiente en BIOMAX planta Pereira	1. Auditorías internas de calidad y seguridad programadas y no programadas.	Nº personas auditadas % de conocimiento sobre la reglamentación Documentación vigente y en orden.	HSE  Jefe de operaciones planta.
		Inducción y re inducción al personal de planta en: -Normatividad vigente y que regula los procesos. -Sistema de gestión integrado -Plan de contingencias -Estrategias y objetivos de la organización,	1. Talleres pedagógicos sobre normatividad y seguridad en el trabajo, calidad y ambiente. 2. Simulacros programados y no programados.	Nº de asistentes  Resultados de evaluación sobre temas tratados  Reacción inmediata del personal de planta.	HSE  Jefe de operaciones planta  Organismos de socorro

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

**Tabla 5. Estructura Plan de Manejo Ambiental.**

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			
<b>Programa</b>	<b>Subprograma</b>	<b>Indicador</b>	<b>N° ficha</b>
Programa Manejo de Residuos Líquidos	Control de incidentes (fugas y/o derrames)	A	1
	Manejo de aguas residuales no domesticas	B, C, D	2
	Manejo de aguas residuales domesticas	E	3
Programa Manejo Integral de Residuos Solidos	Manejo Integral de Residuos Solidos	F,G ,H	4
Programa manejo de suelo	Manejo de suelo	I	5
Programa compensación ambiental	Reserva forestal	J	6
Programa de Educación y Capacitación al personal de la planta y visitantes al proyecto.	Capacitación y entrenamiento ambiental	K, L	7

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 1. Control de incidentes.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 1</b>
<b>Programa</b>	Programa Manejo de Residuos Líquidos		
<b>Subprograma</b>	Control de incidentes (fugas y/o derrames)		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Implementar un programa de medición y monitoreo de derrames mayores a 5 galones (incidentes) que ocurran durante los actividades operativas de la planta 2. Reducir la frecuencia de derrames de combustible que se generan durante las actividades operativas.			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Implementar y mantener una base de datos donde se registren los incidentes ocurridos durante la semana	<b>Frecuencia de incidentes en la semana A=</b> Número de incidentes período anterior - Número de incidentes registrados	Número de incidentes período anterior	mensual
Registrar cero derrames durante el periodo			
<b>Proceso</b>			
- Recibo de combustible por poliducto y carro tanque, - Despacho de combustible en llenadero a carro tanque			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación y alteración de la calidad del agua			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención y Control			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Administrativo</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar una tabla de reportes mensuales donde se registren los incidentes. Base de datos</li> <li>- Incluir en el programa de capacitación charlas dirigidas a realizar la medición de incidentes ocurridos mensualmente e incentivar el reporte de éstos. Impartida a operarios de la planta, conductores y demás partes interesadas.</li> <li>- Reforzar en programa de capacitaciones temática sobre buenas prácticas en el llenado y descargue de los vehículos, dirigido a conductores.</li> <li>- Gestionar la visita de personal experto en tareas de trasiegos de combustible desde y hacia carro tanques y solicitar material respecto al tema para instruir al personal de planta y conductores</li> </ul>			
<b>Técnico</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer el tiempo de vigencia de las listas de chequeo de cada vehículo (Inspección de vehículo) de 1 año a 6 meses. En cada inspección se verifica el estado de elementos susceptibles de presentar fugas además de otros sistemas y elementos de funcionamiento y contención del automotor.</li> <li>- Establecer el tiempo de vigencia de las pruebas de hermeticidad del tanque cisterna de los vehículos de</li> </ul>			

transporte de 1 año a 6 meses.

- Fortalecer el trabajo en equipo entre los departamentos de HSE y Mantenimiento para velar por la ejecución estricta de las rutinas de inspección estipuladas en el plan de mantenimiento de la planta.
- Reportar en caso de ser necesario el estado de los sistemas mecánicos que hagan parte de los equipos de recibo y descargue, para su reemplazo: Válvulas (cuerpo, actuador, empaques, tornillería), mangueras, acoples, tuberías de llenado, etc.
- Registrar rutinas de mantenimiento, del poliducto realizadas por Ecopetrol. Fechas y actividades.
- Usar recipientes fabricados en material intrínsecamente seguro para contener derrames donde la probabilidad de que ocurran sea mayor: Zonas de descargue y cargue de combustibles

### Seguimiento y monitoreo

Este seguimiento tienen varios propósitos:

- Identificar las causas y las tendencias de los incidentes.
- Constituirse en el punto de partida de las investigaciones de incidentes ambientales cuando se trate de eventos atribuibles a la operación de la Empresa.
- Controlar el cumplimiento de la remisión de los reportes iniciales y finales a las entidades definidas por el Plan Nacional de Contingencia, dentro de los plazos establecidos por la norma
- Establecer una primera aproximación a la identificación de la afectación.
- La información sobre la cual se lleva a cabo este seguimiento, son los reportes iniciales y finales de derrames de hidrocarburos, realizados por los responsables de las facilidades afectadas en cumplimiento con lo establecido por el Decreto 321 de 1999.

El procedimiento a seguir se describe a continuación:

- Mensualmente, el profesional HSE extrae el número de incidentes causados por actos operacionales.

A partir de esta información, se desarrollan los diversos análisis de tendencias para los diferentes tipos de incidentes ocurridos.

<b>Lugar de aplicación</b>	Patín de recibo y poliducto Llenadero	
<b>Personal requerido</b>	Operador de planta Encargado de mantenimiento Inspector HSE	
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$ col)</b>	<b>UNIDAD</b>
Inspecciones	Incluidos dentro del presupuesto de operación	
Capacitaciones		
Capacitación por tercero	3.000.000	Global

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 2. Manejo de aguas residuales no domésticas.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 2</b>
<b>Programa</b>	Programa manejo de Residuos Líquidos		
<b>Subprograma</b>	Manejo de aguas residuales no domésticas		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Asegurar la calidad de las aguas residuales no domesticas generadas en la operación de la planta 2. Incentivar la re utilización interno de las aguas no domesticas en las actividades de mantenimiento de la planta			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Cumplir con los estándares de calidad establecidos en la Res. 631 de 2015 para caudales correspondientes a vertimientos	<b>B</b> =(Numero de muestras que cumplan con parámetros establecido en Res. 631 de 2015 /Numero de muestras tomadas)*100%	100%	Cada 4 meses
Cumplir con los estándares de calidad establecidos en Res. 1207 de 2014 para caudales correspondientes a reusó de agua	<b>C</b> =(Numero de muestras que cumplan con parámetros establecido en Res. 1207 de 2014 /Numero de muestras tomadas)*100%	100%	Semestral
Disminuir el consumo de agua potable durante la ejecución de actividades de mantenimiento	<b>D</b> =Consumo trimestre actual-Consumo trimestre anterior	Diferencia $\leq 5m^3$	Trimestre
<b>Proceso</b>			
Despacho de combustible en llenadero a carro tanque			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación Alteración de la calidad del agua			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención y compensación			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Estándares de calidad</b>			
<p>Para asegurar la calidad de las aguas residuales no domesticas que salen del sistema de tratamiento de aguas existente en la planta (CPI<sup>26</sup> y humedal artificial), se debe realizar un monitoreo que consiste de 3 muestras: 1 muestra a la entrada del CPI, 1 muestra a la Salida del CPI que es la entrada al humedal y 1 muestra a la Salida del humedal de tal manera que se asegure el cumplimiento a lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la</p>			

<sup>26</sup> CPI es una estructura que permite la separación por densidades de las fases de aceite y agua de un agua residual industrial, así como la sedimentación gravitatoria de los sólidos sedimentables presentes, que forman un lodo en el fondo del separador.

Resolución 1207 de 2104 o la norma que lo modifique.

Este monitoreo de las muestras puede ser ejecutado directamente en planta con un equipo medidor multiparamétrico, o las muestras tomadas pueden ser enviadas a un laboratorio certificado y acreditado por el Ideam. Previo a las mediciones se deben verificar los soportes de calibración y certificación de todos los equipos de medición usados por parte de la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).

#### **Sistema de tratamiento:**

Para el óptimo funcionamiento del sistema se debe realizar:

#### **Inspecciones:**

- Identificar conexiones inadecuadas que sobrecarguen el sistema.
- Revisar el funcionamiento y estado físico de la bomba, tuberías, uniones y empates, abastecimiento de energía para la bomba.
- Detectar escapes en el separador por agrietamientos de las paredes.

#### **Mantenimientos:**

- Desnatado del separador,
- Limpieza (lavado y retiro de lodos) cada que lo requiera.
- En caso de encontrarse fugas por los muros del separador, se debe proceder a reparar e impermeabilizar el mismo.
- Desyerbe del humedal

#### **Adecuaciones:**

- Humedal artificial o Fito remediación: aplicación de fertilizantes, bacterias degradadoras de hidrocarburos,
- Siembra de nuevas plantas degradadoras de hidrocarburo
- Para facilitar la frecuencia y aplicación de los nutrientes y bacterias degradadoras se puede instalar un tanque automatizado con la dosis adecuada.

#### **Reusó de aguas**

Luego del tratamiento realizado por el sistema de tratamiento estas van al tanque del Sistema Contra Incendio – SCI- que tiene la capacidad de almacenar 3400 barriles de agua, estas se pueden usar en las actividades de lavado de diques, andenes, llenadero, piscina, sistema CPI, lavado externo de tanques y barandas. Para lograr esto se debe:

- Adecuar los hidrantes o monitores del SCI con equipos donde se puedan conectar las mangueras de jardinería o hidrolavadora
- Llevar un registro de la cantidad de agua re usada
- Capacitar al personal de planta sobre esta implementación, la importancia de hacerlo y llevar registro. Tomar muestras de la masa de agua que ingresa al sistema de tratamiento y que se almacena del mismo.
- Hacer los cálculos de remoción correspondientes con base en las cargas de las sustancias indicadoras.
- Monitorear los parámetros establecidos en la siguiente tabla:

**Caracterización**

**Caracterización**

**Caracterización**

<b>física</b>	<b>química</b>	<b>bacteriológica</b>
pH	Cloruros	Coliformes termotolerantes
	Sulfatos	Helminos parásitos humanos
	Grasas y fenoles	Protozoos parásitos humanos
	Hidrocarburos totales	Salmonella sp.

**Seguimiento:**

El indicador puede tener dos calificaciones:

- **Conforme:** Cuando se cumplen todos los estándares para el reusó.
- **No conforme:** Si no se cumple alguno (s) de los estándares de calidad de las normas.

<b>Lugar de aplicación</b>	Sistema de tratamiento de aguas residuales no domesticas CPI y humedal Hidrantes y monitores
<b>Personal requerido</b>	Operador de planta Encargado de mantenimiento Inspector HSE

**PRESUPUESTO**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$ col)</b>	<b>UNIDAD</b>
Monitoreo de agua	3.000.000	Global
Bacterias y nutrientes	1.500.000	
Adecuaciones del sistema de tratamiento	1.500.000	

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 3. Manejo de aguas residuales domésticas.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 3</b>
<b>Programa</b>	Programa Manejo de Residuos Líquidos		
<b>Subprograma</b>	Manejo de aguas residuales domésticas		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Asegurar el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Cumplir con los estándares de calidad establecidos en la Res. 631 de 2015 o norma que lo sustituya	$E = (\text{Numero de muestras que cumplan con parámetros establecido en Res. 631 de 2015 / Numero de muestras tomadas}) * 100\%$	100%	Semestral
<b>Proceso</b>			
Administrativa, locativos y mantenimiento			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación del agua			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención y Control			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Estándares de calidad</b>			
<p>Para asegurar la calidad de las aguas residuales domesticas se toma una muestra de tal manera que se asegure el cumplimiento a lo establecido en la Resolución 0631 de 2015 y la Resolución 1207 de 2104 o la norma que lo modifique.</p> <p>Este monitoreo de las muestras puede ser ejecutado directamente en planta con un equipo medidor multiparamétrico, o las muestras tomadas pueden ser enviadas a un laboratorio certificado y acreditado por el Ideam. Previo a las mediciones se deben verificar los soportes de calibración y certificación de todos los equipos de medición usados por parte de la ONAC (Organismo Nacional de Acreditación de Colombia).</p>			
<b>Inspección de las redes de conducción</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el estado mecánico de la red y efectuar las reparaciones necesarias, para eliminar posibles obstrucciones de la línea y la acumulación de sólidos en las cajas de inspección. Si estos ocupan más de 1/3 de la altura de la caja, se deberá programar la limpieza de la misma.</li> </ul>			
<b>Inspección y mantenimiento de pozos sépticos:</b>			

- Verificar el estado físico del pozo e identificar posibles daños estructurales que pongan en riesgo la estabilidad del sistema y determinar el momento del mantenimiento.
- Determinar la eficiencia del sistema a través del análisis de la remoción de DQO y Sólidos Totales tomando muestras representativas, cada seis meses.

Verificar la acumulación de sólidos siguiendo el procedimiento que se describe a continuación:

- Se toma una vara de 2m y se forra en un extremo con una toalla blanca.
- Se introduce lentamente la vara con la punta forrada hacia abajo hasta tocar el fondo del pozo.
- Después de 4 minutos se retira la vara lentamente y se mide la parte de la vara que sale impregnada de lodo, para conocer la profundidad de la capa de lodos acumulados.
- El pozo requiere limpieza cuando la profundidad de lodos sobrepasa el 70% de la profundidad total de la cámara.
- La limpieza del pozo se llevará a cabo mediante terceros autorizados, quienes retirarán el lodo sin afectar el proceso de degradación microbológica, ellos serán los encargados de la disposición de los lodos y el agua residual doméstica, cumpliendo con lo establecido por la norma ambiental vigente.

### **Inspección y mantenimiento del filtro anaeróbico**

La inspección se realiza destapando el filtro y observando el nivel del agua; si está por encima de la tubería de salida significa que el filtro está necesita mantenimiento. Este mantenimiento consiste en extraer el agua del filtro a través del tapón de rosca en la “T” de la tubería de entrada, por medio de una motobomba de bajo caudal y baja presión, se llena el tanque con una mezcla de agua y cal disuelta y se deja reposar por 24 horas; se extrae el agua por bombeo adicionando agua limpia sobre el filtro hasta que el agua salga casi limpia; para terminar se coloca el tapón y se pone en funcionamiento el sistema nuevamente.

Las obstrucciones del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas se pueden manejar aplicando un fuerte chorro de agua al desagüe obstruido, dirigido hacia el pozo séptico para contener en éste el agua y material resultante.

La revisiones e inspecciones se pueden realizar cada 3 meses

### **Monitoreo y seguimiento**

- El monitoreo se llevará a cabo en la entrada del sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas (sistema séptico) y en la salida del vertimiento por laboratorios acreditados por el IDEAM
- Medir los parámetros requeridos por los permisos de vertimiento
- Monitorear los parámetros establecidos en la siguiente tabla:

<b>Caracterización física</b>		<b>Caracterización bacteriológica</b>
Temperatura	Conductividad eléctrica	Coliformes totales
Sólidos suspendidos	pH	Coliformes fecales
Sólidos sedimentables	Turbidez	
Sólidos totales		

### Caracterización química

Oxígeno disuelto	Calcio
Demanda química de oxígeno	Magnesio
Demanda biológica de oxígeno	Sodio
Bicarbonatos	Fósforo orgánico
Cloruros	Fósforo inorgánico
Sulfatos	Fosfatos
Nitratos	Potasio
Nitritos	Metales pesados
Hierro	Nitrógeno amoniacal
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	Grasas y aceites

Los resultados de la caracterización de los vertimientos deben ser comparados con los estándares del Decreto 1594 de 1984 o aquella norma que lo sustituya.

El indicador puede tener dos calificaciones:

**Conforme:** Cuando se cumplen todos los estándares de vertimiento.

**No conforme:** Si no se cumple alguno (s) de los estándares de calidad para los parámetros registrados.

<b>Lugar de aplicación</b>	Sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas	
<b>Personal requerido</b>	Encargado de mantenimientos Personal externo para extracción de lodos	
PRESUPUESTO		
DESCRIPCIÓN	COSTO (\$ col)	UNIDAD
Inspecciones del sistema	Incluido en el presupuesto de la planta	
Mantenimiento del sistema	1.500.000	Global
Caracterización de aguas	1.500.000	Global

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 4. Manejo integral de residuos sólidos.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 4</b>
<b>Programa</b>	Programa Manejo Integral de Residuos Solidos		
<b>Subprograma</b>	Manejo Integral de Residuos Solidos		
<b>OBJETIVO</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer prácticas para la correcta segregación, almacenamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de acuerdo a la clasificación estipulada en el Plan de Gestión Integral de Residuos</li> <li>2. Realizar actividades que incentiven la participación del personal de planta y contratistas para disminuir la cantidad de residuos a disponer.</li> </ol>			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Disponer correctamente la totalidad de los residuos peligrosos generados en la planta	$F = (\text{Cantidad de residuos peligrosos entregados a un gestor autorizado} / \text{Total de residuos peligrosos generados}) * 100\%$	100%	Trimestral
Capacitaciones sobre segregación y almacenamiento de residuos sólidos	$G = (\text{Cantidad de capacitaciones ejecutadas} / \text{Cantidad de capacitaciones programadas}) * 100\%$	100%	Trimestral
Disminuir la cantidad de residuos sólidos generados en un 5% en un período	$H = \text{Peso de residuos generados período anterior} - \text{Peso de residuos sólidos generados período actual}$	$H \leq (\text{Peso de residuos generados período anterior} * 0,95)$	Trimestral
<b>Proceso</b>			
Administrativos, locativos y mantenimiento			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos			
Disminución y reducción de costos de los residuos a disponer			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención y Control			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
Se enfoca a que el personal de planta realice la separación y el almacenamiento de los residuos de manera correcta de acuerdo a lo definido en su Plan de Gestión integral de Residuos Sólidos código: CGI_PL_05, por lo tanto se deben seguir los siguientes pasos			

- De manera didáctica capacitar para la segregación o separación en la fuente: El personal de planta sin importar su cargo o tipo de contratación debe identificar todos los residuos generados en las áreas de acuerdo a su clasificación sea peligrosa o no peligrosa. Aplicando sus conocimientos previos
- De acuerdo a los residuos identificados, aplicar las 3 R's (Reducir, Reusar y Reutilizar)
- Fortalecer la enseñanza del código de colores de bolsas o recipientes donde deben depositar de acuerdo al tipo de residuo. Encaminado a personal de planta, visitantes y contratistas.
- El centro de acopio temporal debe estar dotado de la infraestructura y materiales adecuados:
  - \*Deberá estar provista de techo y plataforma en concreto, estructura metálica u otro material que garantice la impermeabilización del sitio, para evitar una posible contaminación del suelo por lixiviados.
  - \* Alejado de zonas con elevado tránsito de personal y de fuentes de agua superficial
  - \* Deberá contemplar un encerramiento, a fin de evitar la entrada y salida de personal no autorizado y animales.
  - \* Con separación interna de áreas mediante muros de mampostería, malla u otro material resistente al fuego, que permita la separación de los residuos reciclables, orgánicos y peligrosos generados.
  - \* Garantizar la presencia de extintores para fuego.
  - \* Señalizado exteriormente como almacenamiento de residuos sólidos.
  - \* Disponer de las hojas de datos de cada uno de los residuos peligrosos.
  - \* El almacenamiento de residuos peligrosos, en las instalaciones no debe exceder de 12 meses, a menos que se cuente con una extensión de periodo aprobada por la autoridad ambiental.
  - \* Los recipientes deben estar identificados de acuerdo a la clasificación de colores para evitar mezclas incompatibles que pueden generar incendios o reacción química incontrolable que produzcan daño al medio ambiente
- **Azul:** material reciclable (vidrio, plástico y latas).
- **Gris:** Material reciclable (papel y cartón).
- **Verde:** Residuos ordinarios (orgánicos, papel cartón y aluminio contaminados con material orgánico, icopor y papel carbón).
- **Rojo:** Residuos peligrosos (elementos impregnados de hidrocarburos, envases o empaques no metálicos de sustancias peligrosas).
- Insecticidas, medicamentos, Raees, periféricos y luminarias deben disponerse en sitios de acopio autorizados
- Los residuos peligrosos deben envasarse y etiquetarse durante el almacenamiento y transporte de acuerdo al tipo de residuo según lo establecido en la normatividad vigente.
- Cuando sea requerida, la disposición de residuos se contratará con externos que cuente con licencia ambiental vigente y plan de contingencias aprobado por la autoridad competente (Corporación Autonomía Regional –CAR–), se deberá conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final que emitan los respectivos receptores, hasta por cinco (5) años.

- Dar a conocer de forma clara la afectación (causas y efectos) que genera al ambiente y a la persona la mezcla entre residuos peligrosos y no peligrosos.
- Dar incentivos al que lo haga mejor
- Donar a fundaciones o empresas dichos residuos para que reintegren en otro ciclo de vida
- Vender material reciclado y solicitar certificado de disposición e informar al personal de lo adquirido

#### Seguimiento:

- Se deberá realizar inspecciones a las canecas de las áreas y centro de acopio temporal, y registrar el proceso de manejo de los residuos.
- Los residuos a los cuales se les hará el seguimiento, surgen del inventario y caracterización de los mismos de acuerdo con su grado de peligrosidad
- Para todos los residuos se debe disponer de los registros documentales que permitan verificar el manejo que se le ha dado.
- Se deberá llevar el registro de volúmenes producidos, manejados y entregados a los terceros.
- Para calcular el indicador, si todos los residuos peligrosos generados han sido manejados adecuadamente, la calificación del indicador será EXCELENTE, pues el manejo de cada residuo estará soportado por un manifiesto o acta de manejo.

#### Calificación del indicador:

- **EXCELENTE:** Cuando todas las cantidades de residuos generados de todos los tipos, están registradas en los manifiestos o actas de manejo y disposición de residuos.
- **ACEPTABLE:** Cuando la mayoría (más de un 75%), pero no la totalidad de todas las cantidades de residuos generados de todos los tipos, están registradas en los manifiestos o actas de manejo y disposición de residuos.
- **POBRE:** Cuando un rango entre la mitad y el 75% de todas las cantidades de residuos generados de todos los tipos, están registradas en los manifiestos o actas de manejo y disposición de residuos.
- **DEFICIENTE:** Cuando menos de la mitad de todas las cantidades de residuos generados de todos los tipos, están registradas en los manifiestos o actas de manejo y disposición de residuos.
- **INACEPTABLE:** Cuando no se encuentran manifiestos o actas que den constancia del manejo de residuos.

<b>Lugar de aplicación</b>	Todo el centro de trabajo	
<b>Personal requerido</b>	Inspector HSE	
PRESUPUESTO		
DESCRIPCIÓN	COSTO (\$ col)	UNIDAD
Canecas y bolsas	Incluido en el presupuesto de la planta	
Adecuación centro de almacenamiento	2.000.000	
Recolección y disposición	200.000	Kg/mes

Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 5. Manejo de suelos*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 5</b>
<b>Programa</b>	Programa manejo de suelo		
<b>Subprograma</b>	Manejo de suelo		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Asegurar la conservación de los suelos que hacen parte del terreno donde funciona la planta y su área de entorno			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Mantener la calidad del suelo del área donde funciona la planta y las áreas aledañas de acuerdo a rangos establecidos en Resolución 1170 de 1997	$I=(\text{Mediciones de calidad del suelo que cumplan con parámetros establecidos en Resol.1170 de 1997 / Mediciones programadas}) * 100$	100 %	Anual
<b>Proceso</b>			
Recibo de combustible por poliducto y carro tanque			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación del suelo			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención, Mitigación y Control			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<p>El monitoreo de suelos se realizara con base en muestreos sistemáticos del suelo realizados en localizaciones que se encuentren en áreas de la planta (1 punto) y aledañas (1 punto) que sean representativas por su susceptibilidad de indicar un cambio en sus propiedades en caso de ser afectadas por un caso eventual de contaminación. Para realizar este trabajo se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitar el área afectada, para lo cual es necesario hacer apiques exploratorios del suelo hasta una profundidad máxima de 1.5 m o hasta cuando se encuentre el material parental o nivel freático.</li> <li>- En cada sondeo exploratorio se tomarán mínimo una muestra, la sección del suelo a la que se toma la muestra se escoge de acuerdo al olor percibido a valor de Compuestos orgánicos volátiles –COVs- reportado por el FID (equipo fotoionizador).</li> <li>- Los parámetros a analizar en las muestras serán: TPH-GRO, TPH-DRO, PHA, BTEX</li> <li>- Las muestras deben conservarse refrigeradas hasta su entrega en el laboratorio.</li> <li>- Con base en estos resultados, se obtiene el indicador para el recurso.</li> <li>- Realizar procesos de biorremediación en el caso que lo requiera</li> </ul> <p>El indicador corresponde a la concentración de cada uno de los compuestos registrados en la muestra. Se toman como base el Manual Técnico para la ejecución de análisis de riesgos para sitios de distribución de derivados de</p>			

hidrocarburos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la norma internacional como son los valores límite establecidos en normativa nacional Resolución 1170 de 1997.

<b>Lugar de aplicación</b>	Área donde se haya presentado afectación de suelos por causas operacionales.	
<b>Personal requerido</b>	Inspector HSE	
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$ col)</b>	<b>UNIDAD</b>
Análisis de muestras	\$ 1.050.000	Muestra
Sondeo manual para muestreo	\$ 240.000	M

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 6. Manejo de suelos.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 6</b>
<b>Programa</b>	Programa manejo de suelo		
<b>Subprograma</b>	Manejo de suelo		
<b>OBJETIVO</b>			
2. Asegurar la conservación de los suelos que hacen parte del terreno donde funciona la planta y su área de entorno			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Mantener la calidad del suelo del área donde funciona la planta y las áreas aledañas de acuerdo a rangos establecidos en Resolución 1170 de 1997	$I=(\text{Mediciones de calidad del suelo que cumplan con parámetros establecidos en Resol.1170 de 1997 / Mediciones programadas}) * 100$	100 %	Anual
<b>Proceso</b>			
Recibo de combustible por poliducto y carro tanque			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación del suelo			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención, Mitigación y Control			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<p>El monitoreo de suelos se realizara con base en muestreos sistemáticos del suelo realizados en el área afectada. Para realizar este trabajo se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Delimitar el área afectada, para lo cual es necesario hacer apiques exploratorios del suelo hasta una profundidad máxima de 1.5 m o hasta cuando se encuentre el material parental o nivel freático.</li> <li>- En cada sondeo exploratorio se tomarán mínimo una muestra, la sección del suelo a la que se toma la muestra se escoge de acuerdo al olor percibido a valor de Compuestos orgánicos volátiles –COVs- reportado por el FID (equipo fotoionizador).</li> <li>- Los parámetros a analizar en las muestras serán: TPH-GRO, TPH-DRO, PHA, BTEX</li> <li>- Las muestras deben conservarse refrigeradas hasta su entrega en el laboratorio.</li> <li>- Con base en estos resultados, se obtiene el indicador para el recurso.</li> <li>- Realizar procesos de biorremediación en el caso que lo requiera</li> </ul> <p>El indicador corresponde a la concentración de cada uno de los compuestos registrados en la muestra. Se toman como base el Manual Técnico para la ejecución de análisis de riesgos para sitios de distribución de derivados de hidrocarburos, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la norma internacional como son los valores límite establecidos en normativa nacional Resolución 1170 de 1997.</p>			

<b>Lugar de aplicación</b>	Área donde se haya presentado afectación de suelos por causas operacionales.	
<b>Personal requerido</b>	Inspector HSE	
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$ col)</b>	<b>UNIDAD</b>
Análisis de muestras	\$ 1.050.000	Muestra
Sondeo manual para muestreo	\$ 240.000	M

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 7. Reserva Forestal.*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 7</b>
<b>Programa</b>	Programa compensación ambiental		
<b>Subprograma</b>	Reserva forestal		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Conservar las áreas de bosque y guadua de la reserva forestal que se encuentran en las instalaciones de Biomax- Pereira			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Implementar acciones de conservación y educación ambiental que permitan la protección y conservación de la reserva forestal de las instalaciones	$J = (\text{Número de actividades ejecutadas} / \text{Número de actividades propuestas}) * 100$	100 %	Semestral
<b>Proceso</b>			
Operación			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Compensación			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<p>En el Plan Parcial y Plan de Implantación Brío se determina un área de 117.469 m<sup>2</sup> del proyecto como zona de conservación ambiental, al cual se le deben realizar actividades de mantenimiento para la renovación de especies; por lo tanto se definen algunas líneas y temas posibles para desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Enriquecimiento vegetal de la zona de bosque (arboretum, aráceas, heliconias, orquídeas)</li> <li>- Rediseñar el trazado y adecuación de un mejor sendero por la zona de bosque permitiendo un mejor aprovechamiento del área para la educación ambiental y un mayor tiempo en el recorrido</li> <li>- Mejorar la infraestructura del sendero del gradual (zona escalas)</li> <li>- Forestación de las zonas del gradual con árboles que pueden crecer dentro del mismo, mejorando el paisaje y las posibilidades como hábitat de fauna</li> <li>- Mantenimiento al gradual (extracción de guadua partida, seca y riendas)</li> <li>- Obras de mejoramiento del cauce de la quebrada y muestreo y análisis de calidad del agua y suelo</li> <li>- Diseñar un programa de interpretación ambiental (Hito, e información y guiones para sus recorridos de educación ambiental)</li> <li>- Diseñar, elaborar y establecer infraestructura necesaria para la interpretación ambiental (Vallas educativas, rotulado de los árboles y nombre de los senderos)</li> </ul>			

- Diseñar y elaborar Mapa Verde de la Planta (digital e impreso; se ubican todos los elementos importantes y medioambientales de la planta y bosques, desde la planta de tratamiento e infraestructura, hasta los senderos, arboles relevantes, entre otros)
- Diseñar y elaborar Maloca en el bosque, bancas y un mirador que es posible antes de entrar al bosque.
- Realizar prácticas silviculturales que permitan la renovación de las especies existentes
- Realizar convenios institucionales con la UTP, jardín botánico, SENA, CARDER y demás instituciones educativas para establecer actividades de investigación, que conducen al conocimiento de los ecosistemas y los recursos naturales.
- Realizar alianza con planta Terpel para ejecutar actividades de conservación, recuperación y control que contribuyen a la restauración total o parcial del ecosistema allí presente.
- Establecer normas de seguridad claras para el ingreso a la zona de protección ambiental.
- Verificar periódicamente el estado de las especies forestales, senderos y señalización de la reserva; para que estas no afecten la integridad del personal interno y visitantes.

**Recomendaciones generales:**

- Ningún trabajador podrá capturar, cazar, pescar y/o traficar las especies de fauna.
- El respeto de los hábitats y los sitios de importancia para la fauna como nidos, madrigueras, comederos y corredores.
- Velar porque el resto de los trabajadores interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna - flora.
- Se impondrán sanciones a los trabajadores que realicen la caza y comercialización de especies de fauna en los frentes de trabajo.

<b>Lugar de aplicación</b>	Área de reserva ambiental	
<b>Personal requerido</b>	Personal delegado para esta actividad Terceros autorizados	
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$ col)</b>	<b>UNIDAD</b>
Señalización.	\$ 6.000.000	Global
Adecuaciones	\$ 20.000.000	Global
Mantenimiento de especies forestales.	\$ 10.000.000	Global

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

*Ficha 8. Capacitación y entrenamiento ambiental*

<b>MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL EN BIOMAX PLANTA PEREIRA EN SU PLAN OPERATIVO.</b>			<b>Ficha 8</b>
<b>Programa</b>	Programa de Educación y Capacitación al personal de la planta y visitantes al proyecto.		
<b>Subprograma</b>	Capacitación y entrenamiento ambiental		
<b>OBJETIVO</b>			
1. Generar al personal que labora en Biomax Pereira cultura sobre la necesidad de la conservación del ambiente y una actitud responsable en el manejo de los aspectos ambientales significativos. 2. Sensibilizar y brindar conocimientos ambientales a los trabajadores del Proyecto de manera que les permita desarrollar actitudes de respeto y protección del medio ambiente.			
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>		<b>FRECUENCIA</b>
	<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>	
Capacitar al 100% del personal que labora en las instalaciones sobre el PMA	$K = (\text{Número de capacitaciones ejecutadas} / \text{Número de capacitaciones propuestas}) * 100$ $L = (\text{N}^\circ \text{ de trabajadores que reciben inducción} / \text{N}^\circ \text{ total de trabajadores registrados}) * 100$	100 %	Semestral
<b>Proceso</b>			
Operación			
<b>IMPACTOS POR CONTROLAR</b>			
Contaminación de los recursos naturales			
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
Realizar las siguientes actividades enfocadas a la protección ambiental:  Dar inducción y re inducción al personal cuando se inician labores con la empresa la información debe ser clara y consistente y enfatizada en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspectos e impactos ambientales significativos identificados</li> <li>- Plan de Manejo Ambiental</li> <li>- Políticas y directrices de la empresa</li> <li>- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</li> <li>- Programa de seguridad y salud en el trabajo que complementa el sistema de gestión</li> </ul>			

<p>ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulacros enfocados a la mitigación de los impactos ambientales</li> <li>- Proyectos y reconocimientos representativos del centro de trabajo</li> <li>- Trabajo en equipo y entre áreas de operación</li> <li>- Los recursos a utilizar en el programa, incluye videos, presentaciones, talleres, carteles, actividades lúdicas y dinámicas, entre otras.</li> <li>- La selección de los recursos dependerá de la estrategia pedagógica establecida por cada capacitador.</li> <li>- Evaluar el desempeño con el sistema de gestión ambiental, en caso de identificarse la necesidad de reforzar los temas se realizarán reuniones particulares para reforzar.</li> <li>- Programar reuniones cada semana para tratar quejas o reclamos formulados por el personal, además de los reporte de los supervisores de área.</li> <li>- Cada participante debe firmar un formato de registro de su asistencia al taller.</li> </ul>		
<b>Lugar de aplicación</b>	Lugares de labor, para todo el personal directo y contratista.	
<b>Personal requerido</b>	Capacitador experto en la temática ambiental y con habilidades de comunicación Todo el personal vinculado a la planta.	
<b>PRESUPUESTO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO (\$)</b>	<b>UNIDAD</b>
Capacitaciones	Los costos están incorporados en la planificación del proyecto	

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

## SINTESIS DE PROCESOS

Las estrategias y fichas que conforman el plan de manejo ambiental sirven como punto de partida para mejorar las prácticas operativas y los resultados en su sistema de gestión ambiental ofreciendo beneficios sociales y ambientales, tanto a al personal que labora en las instalaciones como a la imagen corporativa frente a sus proveedores, clientes y competencia. Para la aplicación de estas, se debe contar con el trabajo de todo el personal y áreas que labora en las instalaciones.

La generación de las estrategias organizacionales se basaron en los resultados expuestos en el plano de influencia y dependencia (ver ilustración 9, capítulo IV); los programas propuestos buscan ampliar la capacidad de almacenamiento fortaleciendo los procesos operativos y la calidad de los productos ayudando en el apoderamiento del sistema de gestión integrado por parte de todo el personal que labora en la planta para el mejoramiento de sus prácticas de acuerdo a la actividad operacional realizada y cuidado al medio ambiente. Estas estrategias están definidas por objetivos, metas, actividades, indicadores y responsables contenidos en dos programas esenciales con los que se pretende

1. Mejorar el control en la calidad de los productos y procesos
2. Empoderamiento del Sistema de Gestión Integrado (Calidad, seguridad, salud medio ambiente)

Por consiguiente, se proponen siete fichas de acuerdo a los programas definidos por cada impacto, estructuradas para el cumplimiento de un objetivo específico con los que se pretende alcanzar unas metas definidas con cifras y periodos establecidos, que contienen medidas preventivas, de mitigación, control y compensación ambiental, realizando actividades claras y pertinentes (ver tabla 5. Estructura plan de manejo ambiental), que llevaran al logro exitoso de cada programa formulado, reduciendo el desgaste de los recursos naturales y los costos financieros para su posterior remediación que puedan ser ejecutables con los recursos humanos y materiales disponibles en la empresa.

Estos resultados muestran el compromiso empresarial, ambiental y social de BIOMAX planta Pereira, para mejorar constantemente en sus prácticas de producción más limpia, reformando su imagen de calidad e incluye un valor agregado a sus productos, además de brindar ventajas competitivas y comparativas en el mercado de biocombustibles

## 9. CONCLUSIONES

- Realizar el diagnóstico ambiental permitió ver la planta de abasto como una unidad compleja en la cual los recursos naturales interaccionan con el desarrollo, cultural, social y económico de su entorno general y específico trayendo consigo aspectos de carácter positivo y negativo identificando posibilidades de mejora.
- La evaluación de los impactos ambientales en los procesos operativos facilita la puesta en marcha de estrategias que dan paso a programas de gestión que permitirán dar solución o control a los problemas encontrados, siendo clave para ser competitivos en su función principal como en la protección ambiental de los recursos.
- En la formulación de estrategias se detectaron oportunidades de mejora en diferentes procesos de la empresa, por ejemplo, durante la ejecución de operaciones, en el manejo de documentación ya recolectada y la generada de manera diaria para ser organizada de manera sistemática y trazable, involucrando activamente cada eslabón para el fortalecimiento eficiente, efectivo y eficaz de la empresa.

## **10. RECOMENDACIONES**

- Es necesario que se tomen en cuenta las estrategias establecidas a partir de la evaluación de impactos realizada en el desarrollo de este proyecto, trabajando conjuntamente con las instituciones educativas de la región, la comunidad asentada alrededor del predio y el personal de la planta en la protección y conservación del medio ambiente aplicando practicas eco-responsables y/o amigables.
- Reconocerse como agentes de cambio en el mejoramiento del medio ambiente y la institución, participando de los programas voluntarios realizados por la autoridad ambiental regional donde se incentiva a tener un compromiso organizacional con en el medio fortaleciendo cada vez más los lazos de la relación Sociedad – Naturaleza.
- Implementar y mantener el PMA de manera constante asignando una persona encargada de velar por su estricto cumplimiento. Del mismo modo actualizar el marco legal conforme a los cambios que se presenten en las regulaciones pertinentes a los rangos de aceptabilidad de las variables que hacen parte del alcance del proyecto.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Pereira. 2016. Documento técnico de soporte Plan de Desarrollo Municipal, 2016-2019 “Pereira. Capital del Eje”. Pereira.

Alcaldía de Pereira. 2016. Vías de comunicación. Recuperado de <http://www.pereira.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Vias-de-Comunicacion.aspx>

Barrera Gutiérrez Carlos Antonio & Londoño Botero Andrés Felipe. 2016. ¿Cuál es la importancia del sector de Combustibles en Colombia? Actualidad Económica y Sectorial. Grupo Bancolombia.

Decreto 1503/2002 de 19 de julio, por el cual se reglamenta la marcación de los combustibles líquidos derivados del petróleo en los procesos de almacenamiento, manejo, transporte y distribución. Ministerio de Minas y Energía .República de Colombia. Bogotá D.C

Espinoza Guillermo. 2002. Gestión y fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo BID y Centro de Estudios para el Desarrollo CED.

Echeverri Ramírez Jairo A. 2009. Plan de Contingencia Planta de abasto de combustibles Brío de Colombia S.A.

El Tiempo. 2010. Brío inauguro planta de distribución en Pereira. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-7176868>

Godet, M. 1993. De la anticipación a la acción. Manual de prospectiva y estrategia.

Godet, M. & Durance, P. 2007. Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Cuaderno n° 20. PROSPEKTIKER.

Garza Villegas Juan Baldemar & Cortez Alejandro Dante Vladimir. 2011. El uso del método MICMAC y MACTOR análisis prospectivo en un área operativa para la búsqueda de la excelencia operativa a través del Lean Manufacturing. InnOvaciOnes de NegOciOs UANL. Sitio web: <http://eprints.uanl.mx/12560/1/A6.pdf>

Glossary.oilfield.slb.com. 2018. Schlumberger. [En line]. Recuperado de [https://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/a/api\\_gravity.aspx?p=1](https://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/a/api_gravity.aspx?p=1)

Jaimes N., M. 2012. Petróleo: historia y perspectivas geopolíticas. Aldea Mundo, 17 (34), 65-70.

Ministerio del Medio Ambiente.1999. Guía ambiental para estaciones de almacenamiento y bombeo. Santafé de Bogotá.

Mera Rodríguez Carlos William. 2012. Concepto aplicación y modelo de prospectiva estratégica en la administración de las organizaciones

Martínez Rodrigo & Fernández Andrés. Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales: Árbol de problema y áreas de intervención. COMFAMA/CEPAL. Recuperado de [https://www.comfama.com/contenidos/servicios/Gerenciasocial/html/Cursos/Cepal/memorias/CEPAL\\_Arbol\\_Problema.pdf](https://www.comfama.com/contenidos/servicios/Gerenciasocial/html/Cursos/Cepal/memorias/CEPAL_Arbol_Problema.pdf)

Nader Chujfi Zuleima & Echeverri Ramírez Jairo A. 2008. Plan de implantación urbanística planta de abasto de combustible Brío de Colombia S.A.

Nava Melvin. 2014. Tipos de petróleo crudo según grado API (liviano a extra pesado). Recuperado de <https://www.venologia.com/archivos/9589/>

Plan Parcial Brío zona de expansión occidental Municipio de Pereira. 2008

Empresa y cultura emprendedora. La empresa y su entorno. Recuperado de [https://www.edebe.com/educacion/documentos/830343-0-529-830343\\_LA\\_EIE\\_CAS.pdf](https://www.edebe.com/educacion/documentos/830343-0-529-830343_LA_EIE_CAS.pdf)

Biomax. 2012. Métodos de laboratorio. Código CAB\_IN\_37\_ versión 1

Biomax. 2015. Plan de gestión integral de residuos sólidos - Planta Pereira. Código CGI\_PL\_05\_ versión 2

Biomax. 2016. Manual del sistema de Gestión Integral. Código CGI\_MA\_01\_ versión 4

Biomax. 2018. Planta Pereira. Diagrama de flujo.

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Normatividad ambiental

TEMA	TITULO	DESCRIPCIÓN
<b>Generales</b>	Constitución Política de Colombia 1991	La constitución fija los límites y define las relaciones entre los poderes legislativo, ejecutivo y judicial del Estado, estableciendo así las bases para su gobierno. Reconoce principios ambientales de obligatorio cumplimiento para autoridades y particulares: El derecho fundamental a un ambiente sano.
	Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio Del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA y se dictan otras disposiciones.
	Ley 388 de 1997	Método para realizar el ordenamiento territorial en los Municipios. Cuando se pretenda desarrollar un proyecto es requisito indispensable consultar el Plan de Ordenamiento Territorial – POT- de cada Municipio
	Ley 697 de 2001	Programa uso y ahorro de energía
	Decreto 3450 de 2008	Uso racional y eficiente de la energía
	Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
	<b>Licencias ambientales y otros</b>	Resolución 655 de 1996
Decreto 2041 de 2014		Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales
Resolución 1253 de 2006		Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos y se adoptan otras determinaciones
<b>Gestión Ambiental</b>	ISO 14001:2004	La empresa puede crear Sistemas de Gestión Ambiental que incluyan directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Estas no son normas jurídicas, se tratan de pautas de comportamiento empresarial
	Resolución 1514 de 2012	Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo

<b>TEMA</b>	<b>TITULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
		de Vertimientos.
	Decreto 1299 de 2008	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones
	Resolución 1401 de 2012	Por la cual se señala el criterio para definir la autoridad ambiental competente para aprobar el plan de contingencia del transporte de hidrocarburos o sustancias nocivas de que trata el inciso 2 del artículos 3 del Decreto 4728 de 2010.
<b>Uso del Agua y Vertimientos</b>	Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. (El Art. 14 esta derogado por Art. 37 de la LEY 812 DE 2003)
	Decreto 321 de 1999	Se debe adoptar el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres.
	Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. (Derogado por el Decreto 3930 de 2010)
	Decreto 3930 de 2010	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
	Resolución 0631 de 2015	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
	<b>Residuos Sólidos NO Peligrosos</b>	Decreto 1713 de 2002
Resolución 1045 de 2003		Metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones
Decreto 838 de 2005		Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones
<b>Residuos Sólidos Peligrosos</b>	Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
	Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

<b>TEMA</b>	<b>TITULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	Resolución 1362 de 2007	por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos,
<b>Emisiones Atmosféricas</b>	Decreto 2811 de 1974, Decreto 1697 de 1997, Resolución 898 de 1995, Decreto 2622 de 2000	Se deben garantizar niveles de azufre inferiores a las establecidas por la normatividad vigente en el Diesel. De igual manera el contenido de plomo en los combustibles debe ser menor al especificado internacionalmente.
	Ley 29 de 1992 / Ley 306 de 1996	Se aprueba el protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de ozono
	Decreto 948 de 1995	Se debe tramitar el permiso de emisiones atmosféricas en caso de que sea necesario.
	Resolución 0909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de Contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
<b>Otras</b>	Decreto 189 de 2011	Publicidad exterior visual, lineamiento s acondicionamiento de paisaje
	Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio Nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 2190 de 1995	Se ordena la elaboración y desarrollo del plan Nacional de contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres
	Decreto 1549 del 2012	Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política Nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.

**Fuente:** Adaptado, matriz de requisitos legales Biomax 2017

Anexo 2

Etapas enmarcadas en el desarrollo de los objetivos

OBJETIVOS	ETAPA METODOLOGICA	ACTIVIDAD	TECNICAS/ INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Realizar un diagnóstico ambiental de la planta de almacenamiento de Biomax Pereira.	Reflexión	Definición sistema a estudiar	Empresa como sistema y su entorno	-Descripción del área -Delimitación del área de estudio
		Diagnóstico de la empresa	-Árbol problemas -Árbol de competencias -Análisis Estratégico (MICMAC-VESTER)	-Definición de conflictos y potencialidades organizacionales de la empresa como sistema -Definir estrategias socio-organizacionales
Identificación y evaluación de impactos		Matriz aspectos e impactos ambientales	-Impactos ambientales significativos del plan operativo -Definir estrategias ambientales	
De la identidad al proyecto		Opciones estratégicas Acciones posibles (valoración, innovación)	-Proponer estrategias organizacionales y ambientales que permitan formular medidas de compensación y mejorar el buen nombre de la empresa	
Formular medidas de compensación, seguimiento y control ambiental que permitan ajustar el comportamiento del Plan de Manejo Ambiental	Decisión	Del proyecto a la elección estratégica	Jerarquización objetivos	-Jerarquización de impactos -Formulación de medidas de compensación

Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

## Listado de variables

ÍTEM	VARIABLE	SE REFIERE A:
A	Mercados y clientes	Los sectores económicos a los que ofrece el servicio y a los clientes de industria, comercializador industrial y distribuidores minoristas
B	Capacidad de almacenamiento	La capacidad actual de almacenamiento
C	Producto de calidad	Las pruebas que se le realizan al recibir, almacenar y despachar
D	Servicio al cliente y asesoría	Servicio prestado a los clientes en su establecimiento y asesoría con la van e corresponsable
E	Capacidad ampliación de almacenamiento	Capacidad disponible que tiene para ampliarse en almacenamiento, posibilidad de nuevo tanque de almacenamiento
F	Calidad en los procesos	Cumplimiento de los procedimientos operativos
G	Certificación en Calidad- SG-SST-MA y RUC	Sistema de gestión integrado que tiene la empresa
H	Capacitaciones del proceso y normatividad	Las capacitaciones del proceso operativo y la normatividad que lo rige
I	Desconocimiento del personal planta del SGA	La poca información que tiene el personal nuevo y antiguo sobre el sistema de gestión ambiental de la planta
J	Implicaciones legales al momento de auditoria	Las sanciones que se pueden generar como resultado de una auditora externa
K	Ausencia de licencia ambiental	La ausencia de un documento informando sobre el requerimiento de licencia ambiental
L	Ausencia de un documento unificado	La ausencia de un documento que contemple la información desde la construcción hasta la operación en temas ambientales
M	Poco control de las autoridades competentes	Seguimiento ineficiente que ha realizado la autoridad ambiental con el tema de la licencia o requisitos ambientales

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.

Anexo 4

Matriz de análisis estructural -Método MICMAC-

	DESCRIPCION	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	TOTAL INFLUENCIA
A	Mercados y clientes	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
B	Capacidad de almacenamiento	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
C	Producto de calidad	3	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	18
D	Servicio al cliente y asesoría	3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	17
E	Capacidad ampliación de almacenamiento	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2		18
F	Calidad en los procesos	3	1	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	22
G	Certificación en Calidad- SG-SST-MA y RUC	3	1	2	1	2	3	3	1	2	2	1	1	1	22
H	Capacitaciones del proceso y normatividad	1	1	3	2	1	3	3	3	3	2	2	2	2	26
I	Desconocimiento del personal planta del SGA	1	1	1	1	1	1	3	2	3	2	2	1		19
J	Implicaciones legales al momento de auditoria	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	15
K	Ausencia de licencia ambiental	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	15
L	Ausencia de un documento unificado	1	1	1	1	2	1	2	2	3	2	1	1	1	18
M	Poco control de las autoridades competentes	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	18
	<b>TOTAL DEPENDENCIA</b>	24	14	21	15	22	19	21	19	16	21	18	15	14	

Fuente: PMA Biomax-Pereira.2018.

Variables influyentes - dependientes

DESCRIPCION		DEPEN DENCIA INFLUE NCIA	X	Y
Mercados y clientes	A		24	15
Capacidad de almacenamiento	B		14	16
Producto de calidad	C		21	18
Servicio al cliente y asesoría	D		15	17
Capacidad ampliación de almacenamiento	E		22	18
Calidad en los procesos	F		19	22
Certificación en Calidad- SG-SST-MA y RUC	G		21	22
Capacitaciones del proceso y normatividad	H		19	26
Desconocimiento del personal planta del SGA	I		16	19
Implicaciones legales al momento de auditoria	J		21	15
Ausencia de licencia ambiental	K		18	15

DESCRIPCION		DEPENDENCIA INFLUENCIA	
		X	Y
Ausencia de un documento unificado	L	15	18
Poco control de las autoridades competentes	M	14	18

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018

Clasificación de Aspectos e impactos

Proceso	Actividad	Aspectos ambiental	Impacto	Clasificación
OPERACIÓN	Recibo de combustible por poliducto	Generación de vapores de hidrocarburos	Contaminación del aire por emisión de vapores	Compatible
		Derrame o fugas de producto	Contaminación del suelo	Moderado
			Contaminación de aguas	Severo
	Recibo de combustible por carro tanque	Emisión de gases por la combustión de vehículos	Contaminación del aire por emisiones atmosféricas	Moderado
			Derrame de producto	Contaminaciones suelo
		Fugas y goteo de producto	Contaminación de aguas	Severo
			Contaminación de suelo	Moderado
		Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	Moderado
		Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales	Moderado
		Incendio	Contaminación del aire	Moderado
	Almacenamiento de combustible	Emisiones de vapores de hidrocarburos	Contaminación del aire	Moderado
			fugas de combustibles en válvulas y tuberías	contaminación de los recursos
		Derrame de combustible	contaminación de los recursos	Moderado
		Generación de residuos peligrosos	Altos costos de tratamiento	Moderado
			Contaminación de los recursos	Moderado
	Salida de combustible a través de casa bomba hasta llenadero	Uso de energía	Agotamiento de los recursos naturales	Moderado
		Generación de ruido por movimiento de motores	Contaminación acústica	Compatible
		fugas de producto	Contaminación del suelo	Moderado
	Despacho de combustible en llenadero a carro tanque	Generación de vapores al momento de cargue al vehículo	Contaminación del aire	Moderado
			Derrames o fugas	Contaminación del suelo
				Contaminación de aguas

Proceso	Actividad	Aspectos ambiental	Impacto	Clasificación	
		Uso de energía	Agotamiento de los recursos naturales	Moderado	
		Uso de agua	Alteración en la calidad del agua	Severo	
			Agotamiento de los recursos naturales	Moderado	
		Generación de aguas no domesticas	Alteración en la calidad del agua	Severo	
			Contaminación del suelo	Moderado	
		Administrativa, locativos y mantenimiento	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	Moderado
			Consumo de energía	Agotamiento de los recursos naturales	Moderado
			Generación de residuos sólidos no peligrosos (Aprovechables)	Reducción de los costos por manejo de los residuos	Mediano
	Disminución de la cantidad de residuos sólidos a disponer			Mediano	
	Generación de residuos sólidos no peligrosos (No aprovechables)		Sobre carga del relleno sanitario	Severo	
			Deterioro de los recursos naturales	Moderado	
	Generación de residuos sólidos peligrosos (RAEES, luminarias, contaminados con grasas y aceites y filtros, entre otros.)		Reducción de los costos por manejo de los residuos	Mediano	
			contaminación de los recursos	Severo	
	OPERACIÓN		Generación de aguas domesticas	Disminución de la cantidad de residuos sólidos a disponer	Mediano
contaminación de agua				Severo	
contaminación de suelo		Moderado			
Generación de aguas no domesticas (Borras, grasas y aceites)		Alteración en la salud publica	Moderado		
		Disminución de la cantidad de residuos líquidos a disponer	Mediano		
Generación de aguas no domesticas (Borras, grasas y aceites)		Reducción de los costos por manejo de los residuos	Mediano		
		Agotamiento de los recursos naturales	Moderado		
AMPLIACIÓN		Actividades de oficina, almacenamiento de insumos y equipos	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	Moderado
	Consumo de energía		Agotamiento de los recursos naturales	Moderado	

Proceso	Actividad	Aspectos ambiental	Impacto	Clasificación
		Generación de residuos sólidos No peligrosos (aprovechables)	Disminución de residuos a disponer	Mediano
		Generación de residuos sólidos peligrosos (Tonners, luminarias, aerosoles, pilas, RAEEs, entre otros.)	Contaminación del suelo	Moderado
		Derrame de sustancias Químicas	Contaminación del suelo	Moderado
	Excavación, retiro, relleno y compactación de material granular de base existente	Generación de residuos Excavación	Reutilización del material removido en la construcción	Mediano
		Generación de material particulado	Contaminación del aire	Moderado
		Generación de emisiones atmosféricas (maquinaria)		Moderado
		Generación Ruido (movilización, maquinaria)		Moderado
		Consumo de agua	Agotamiento de los recursos	Moderado
	Adecuación de la rampa y soporteria en dique existente para acceso a la base del tanque	Generación de material particulado	Contaminación del aire	Moderado
		Generación de emisiones atmosféricas (maquinaria)		Moderado
	Revestimiento de pisos, estructuras, fijado y armado de parrillas	Generación de residuos especiales (bolsas de cemento)	Contaminación del suelo	Compatible
		consumo de agua (mezcla concreto)	Agotamiento de recursos naturales	Moderado
		Generación de Residuos sólidos aprovechables (hierro)	Disminución de los residuos a disponer	Mediano
	Obras Mecánicas (construcción Tanques y prefabricado de tubería)	Consumo de combustible para generación de energía	Agotamiento de recursos naturales	Moderado
		Generación de residuos sólidos peligrosos	Contaminación del Suelo	Compatible
		Generación de Emisiones atmosféricas	Contaminación del aire	Moderado
		Fuga de gases comprimidos	Contaminación del aire	Compatible
	Ensayos no destructivos	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales	Compatible
		Generación de residuos	Contaminación del aire	Compatible

<b>Proceso</b>	<b>Actividad</b>	<b>Aspectos ambiental</b>	<b>Impacto</b>	<b>Clasificación</b>
		peligrosos (líquidos penetrantes, solventes, detergentes)	Contaminación del Suelo	Compatible
	Pruebas Hidrostática	Generación de vertimientos	Contaminación del agua	Moderado
			Alteración de la calidad del agua	Compatible
		Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Compatible
	Aplicación de Pintura tanque y tubería	Derrames de pinturas	Contaminación del suelo	Moderado

**Fuente:** PMA Biomax-Pereira.2018.