

**Evaluación de impactos ambientales en el sector productivo para la empresa  
Coltejer S.A**

**Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Ambiental**

**Mónica Aguilar González**

**Asesor(a)  
Diana Catalina Sierra Tobón  
Ingeniera Ambiental.**

**Corporación Universitaria Lasallista.  
Facultad de Ingenierías.  
Ingeniería Ambiental.  
Caldas-Antioquia.  
2019**

## Contenido

Introducción.....	14
Justificación.....	16
Objetivos .....	17
General .....	17
Específicos.....	17
Marco Teórico .....	18
Evaluación de Impactos Ambientales (EIA). .....	18
Listas de chequeo, control o verificación.....	21
Métodos matriciales. ....	22
Plan de Manejo Ambiental (PMA). ....	22
Ubicación.....	24
Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales .....	25
Selección del método de evaluación. ....	25
Selección de procesos a evaluar. ....	26
Observación y análisis detallado de los procesos.....	26
Diligenciamiento Listas de Chequeo. ....	27
Identificación de impactos Ambientales. ....	27
Matriz de impactos/ importancia.....	28
Evaluación de Impactos Ambientales.....	31
Planes de Manejo Ambiental.....	32
Resultados .....	33
Procesos seleccionados.....	33
Descripción de los procesos. ....	34
Matriz de identificación de Impactos. ....	35
Matriz de Evaluación de Impactos. ....	36
Histogramas Evaluación de Impactos Ambientales (EIA). ....	37
Plan De Manejo Ambiental (PMA).....	42
Plan de Monitoreo y Seguimiento. ....	55

Conclusiones.....	3
Conclusiones.....	61
Recomendaciones.....	63
Recomendaciones Generales .....	63
Recomendaciones Específicas .....	64
Prevención de la Contaminación de Cuerpos de Agua .....	64
Ahorro y Consumo de Agua .....	64
Ahorro y Consumo Energético Eficiente.....	64
Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales.....	64
Programa de manejo adecuado de las sustancias químicas, aceites y/o grasas .....	65
Referencias .....	66
Apéndices.....	69

## Lista de tablas

Tabla 1. Matriz de identificación de impactos.....	27
Tabla 2. Cuadro resumen de los factores a evaluar y los valores asignados.....	30
Tabla 3. Matriz de importancia/Impactos.....	30
Tabla 4. Matriz de importancia/Impactos Ambientales Final..	31
Tabla 5. Clasificación de los impactos. ....	31
Tabla 6. Estructura planes de manejo ambiental. ....	32
Tabla 7. Ejemplo de la Matriz de identificación de impactos PTARnD.....	36
Tabla 8. Ejemplo de la Matriz de identificación de impactos PTAnP.....	36
Tabla 9. Ejemplo de la Matriz de Evaluación de impactos PTARnD.....	37
Tabla 10. Programa de Prevención de la Contaminación en Cuerpos de Agua. ....	43
Tabla 11. Programa para el Uso Eficiente del Agua. Fuente: Propia.....	44
Tabla 12. Manejo de los Residuos (Reciclables, Ordinarios, Especiales y Peligrosos). 46	
Tabla 13. Programa de Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas y/o Aceites y Grasas.....	48
Tabla 14. Programa para el Control de Ruido y Olores.....	50
Tabla 15. Programa para la seguridad industrial y la salud de los empleados.....	52
Tabla 16. Programa para el Bienestar Social.....	54
Tabla 17. Programa para el Uso Energético Eficiente. ....	55
Tabla 18. Cronograma de monitoreo y seguimiento. ....	56

**Lista de gráficos**

Gráfico 1. Fases del proyecto.. .....	25
Gráfico 2. Diagrama de flujo Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas PTARnD. ....	34
Gráfico 3. Diagrama de flujo Planta de Tratamiento de Aguas no Potables PTAnP .....	35
Gráfico 4. Histograma Importancia Total de los Impactos por Calificación .....	38
Gráfico 5. Histograma Impactos Totales por Calificación.....	38
Gráfico 6. Histograma Impactos Totales por Componente Ambiental Afectado.....	39
Gráfico 7. Histograma Impactos Totales por Naturaleza.....	41

**Lista de mapas**

Mapa 1. Ubicación complejo industrial Coltejer-Rionegro.....	24
Mapa 2. Procesos seleccionados Coltejer Rionegro.....	33

**Lista de apéndices**

Apéndice 1. Formato para Lista de Chequeo Procesos ..... 69

## Glosario

**Acopio:** Acción tendiente a reunir productos desechados o descartados por el consumidor al final de su vida útil y que están sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada, a fin de facilitar su recolección y posterior manejo integral. El lugar donde se desarrolla esta actividad se denominará centro de acopio. <sup>(3)</sup>

**Aguas no Potables:** Son aquellas que son tratadas para ser empleadas en las actividades industriales las cuales cumplen con los parámetros necesarios únicamente para la realización de dichas actividades.

**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). <sup>(4)</sup>

**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). <sup>(4)</sup>



**Almacenamiento:** Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. <sup>(3)</sup>

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condicionan la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos. <sup>(2)</sup>

**Aprovechamiento y/o Valorización:** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. <sup>(3)</sup>

**Componente:** Aspectos ambientales que constituyen un medio (abiótico, biótico o socioeconómico) como, por ejemplo, componente atmosférico, hidrológico, faunístico, florístico, hidrobiológico, demográfico, entre otros. <sup>(5)</sup>

**Contaminación:** (Del latín contaminare = manchar). Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana. <sup>(2)</sup>

**Contingencia Ambiental:** Evento o situación en donde un contaminante es descargado de manera accidental, intencional o por negligencia, alterando y perjudicando la calidad de algún recurso natural. <sup>(5)</sup>

**Cuerpo de agua:** Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físicos-bióticos y masas o volúmenes de agua, contenidas o en movimiento. <sup>(1)</sup>

**Diagrama de flujo:** Es una representación gráfica de un sistema, cálculo o proceso mediante una serie de formas, flechas y pasos entre los cuales existe una conexión y/o dependencia.

**Disposición Final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. <sup>(3)</sup>

**Impacto Ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. <sup>(5)</sup>

**Lodo:** Suspensión de un sólido en un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares. <sup>(1)</sup>

**Lixiviado:** Sustancia producida por la percolación de un líquido a través de un sólido, donde el líquido arrastra partículas disueltas y/o suspendidas del sólido.

**Matriz:** Es una distribución de dos dimensiones en una hoja de cálculo donde se disponen y ordenan una serie de símbolos o números en líneas verticales y horizontales llamadas columnas y filas respectivamente.

**Olores Ofensivos:** Es aquel olor producido por el uso de sustancias químicas o la realización de actividades industriales, comerciales o de servicios, que genera disgusto o inconformidad en la comunidad cercana, aunque no cause daño o alguna alteración a la salud humana.

**Planta de Tratamiento de aguas:** es un sistema que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua mediante procesos físico-químicos y/o biológicos,

esta agua tratada puede estar destinada bien sea para consumo humano o industrial o para ser vertida en un cuerpo de agua o alcantarillado.

**Reúso del agua:** Utilización de los efluentes líquidos previo cumplimiento del criterio de calidad. <sup>(1)</sup>

**Residuo o desecho:** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó ó porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. <sup>(3)</sup>

**Riesgo:** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente. <sup>(3)</sup>

**Vertimiento:** Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido. <sup>(1)</sup>

## Resumen

El trabajo consta de la Evaluación de impactos Ambientales para la empresa Coltejer S.A sede Rionegro con lo cual se propusieron Planes de Manejo Ambiental. La metodología empleada consistió de 6 etapas principales: 1. Selección del método de evaluación: se basó en una amplia consulta de los métodos de evaluación existentes y en las necesidades detectadas por parte del Departamento de Gestión Ambiental y de la empresa, donde se seleccionó el Método Conesa-Simplificada; 2. Selección de los procesos: al igual que en la primera etapa a partir de los requerimientos y las necesidades detectadas por parte del Departamento se determinó que se debían evaluar los procesos productivos, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) y la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP), para el presente trabajo de grado por razones de confidencialidad de los procesos textiles de la compañía Coltejer S.A solo se tendrá como alcance la evaluación realizada a ambas plantas de tratamiento de agua; 3. Observación y análisis de los procesos: Se llevó a cabo un recorrido por cada uno de estos que permitió recopilar información y estructurar diagramas de flujo para cada uno de ellos, 4. Diligenciamiento Listas de Chequeo; Se diseñaron y diligenciaron los formatos generales para los procesos donde se enumeran algunos ítems importantes para la identificación de impactos; 5. Evaluación de Impactos Ambientales: Se dividió en dos etapas secuenciales, Matriz de Identificación de Impactos y la Evaluación de Impactos Ambientales, las cuales permitieron realizar la calificación de los impactos ambientales y obtener la clasificación de los impactos en Bajo, Moderado, Severo y Critico; 6. Estructuración del Plan de Manejo Ambiental: Se construyeron fichas de manejo ambiental para diferentes

componentes a partir de los resultados obtenidos en la etapa 5 y se propuso un plan de monitoreo y seguimiento. Se obtuvieron resultados parciales para cada etapa donde se determinó que la operación de las plantas de tratamiento de aguas (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) y la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP)) es de suma importancia tanto para Coltejer S.A - Rionegro como para el medio ambiente, ya que traen consigo beneficios ambientales, sociales y económicos que no representan daños permanentes para el ambiente.

**Palabras clave:** Impactos Ambientales, Evaluación de Impactos Ambientales, calificación, procesos, diagnóstico, matriz.

## Introducción

Coltejer S.A es una compañía que se dedica a la manufactura de productos textiles, actualmente cuenta con dos complejos industriales, uno se encuentra ubicado en el municipio de Itagüí en el Valle de Aburrá, desde donde se ejecutan las labores administrativas, los acabados de las telas y la producción de No tejidos, el otro complejo está ubicado en el municipio de Rionegro en el Valle de San Nicolás, en este se llevan a cabo las labores de transformación del algodón, la construcción de las telas y algunos acabados intermedios.

Todas las organizaciones como consecuencia de sus actividades productivas o de servicios afectan el medio ambiente generando un impacto sobre este, por esto, el Departamento de Gestión Ambiental manifiesta la necesidad de estudiar y determinar la influencia que tienen en el ambiente y en la sociedad cada uno de los procesos y actividades que se llevan a cabo, por lo cual se establece como prioridad el desarrollo de la Evaluación de Impactos Ambientales y se delimita como área de interés la sede de Coltejer- Rionegro y los procesos de tratamiento de aguas residuales y no potables (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas y la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables), siendo estos de suma importancia para la compañía puesto que permiten la ejecución de sus actividades y generan beneficios tanto económicos como ambientales y sociales.

Este trabajo tiene como finalidad realizar la Evaluación de impactos Ambientales para la sede Coltejer - Rionegro por medio del Método Conesa-Simplificada a partir de la cual se propondrán medidas preventivas, mitigantes y correctoras por componente ambiental afectado y se establecerá el Plan de Manejo Ambiental; este se desarrollará por

medio de 6 etapas consecutivas que facilitarán la identificación de los impactos ambientales y la calificación de los mismos.

## **Justificación**

Coltejer S.A es la primera Compañía textil de Latinoamérica, fundada en 1907; se dedica a la fabricación de textiles como driles, índigos y no tejidos, a los cuales les impregna innovación, calidad y moda.

En la actualidad Coltejer S.A y su Departamento de Gestión Ambiental se encuentran en un periodo de actualización informativa con el fin de obtener un mayor conocimiento sobre los procesos ejecutados en sus dos complejos industriales de Itagüí y Rionegro, enfatizando su interés en evaluar y calificar cada uno de los impactos ambientales que se generan a través del desarrollo de diversas actividades en sus instalaciones con el fin de proponer acciones que potencialicen los impactos positivos y disminuyan, prevengan y/o controlen los impactos negativos.

Evaluar los impactos ambientales; le permite a la empresa conocer de manera clara y precisa los procesos más críticos donde pueden ocasionarse mayores pérdidas económicas, sociales y ambientales, bien sea por el uso indiscriminado de materias primas y los riesgos que estas implican o por los altos consumos energéticos generados por la maquinaria y equipos, de igual manera, esta evaluación le permite establecer acciones encaminadas en el mejoramiento continuo de sus procesos y productos reiterando su responsabilidad ambiental y social.



## Objetivos

### General

Evaluar los impactos ambientales generados en el sector productivo de la empresa Coltejer S.A y establecer planes de manejo ambiental.

### Específicos

- Determinar los procesos productivos que serán destinados a evaluar.
- Identificar las Acciones Susceptibles a Producir Impactos ASPI en cada uno de los procesos productivos llevados a cabo en la empresa Coltejer S.A.
- Realizar la evaluación de impactos ambientales para cada proceso y determinar cuáles de estos son los más significativos.
- Proponer programas de manejo ambiental con el fin de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales más significativos.

## Marco Teórico

### **Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).**

Todas las organizaciones, como consecuencia de su actividad, repercuten sobre el medio ambiente, generando, en mayor o menor medida, un impacto ambiental.

La implantación de un sistema de gestión ambiental permite a la organización identificar aquellos aspectos ambientales derivados de su actividad que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente y, en consecuencia, establecer las acciones pertinentes para actuar sobre ellos y minimizar su impacto.

Se puede decir que, los aspectos ambientales, son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio, que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del medio ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas (impacto ambiental) (Ihobe, 2009).

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido (Sanz, 1991) como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados. El IA tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre los que inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria (León Peláez, J.D, 2011).

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la

situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta (Conesa, 1993).

El proceso de análisis encaminado a predecir los impactos ambientales que un proyecto o actividad dados producen por su ejecución es conocido como Evaluación del Impacto Ambiental (EIA); dicho análisis permite determinar su aceptación, modificaciones necesarias o rechazo por parte de las entidades que tengan a su cargo la aprobación del mismo (León Peláez, J.D, 2011).

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) nace como una herramienta de protección ambiental que, apoyada por la institucionalidad acorde a las necesidades de los distintos países, fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, incorporando nuevas variables para considerar en el desarrollo de los proyectos de inversión; surge además como una herramienta preventiva, buscando la forma de evitar o minimizar los efectos ambientales producto de cualquier actividad humana, sobre el medio natural y sobre las personas (De la Maza, C.L, 2007).

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el Medio Ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada con base a los estudios de impacto ambiental (Conesa Fdez, 2000).

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros.

Sanz (1991) afirma que, hasta esa fecha, eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos, así:

- Modelos de identificación (listas de verificación causa-efectos ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras).
- Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos “in situ”, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud).
- Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Por su parte, Magrini (1990) diferencia dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos:

- Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos: corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.).

- Métodos cuantitativos: consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo explicitar las bases de cálculo (Batelle, hoja de balance y matriz de realización de objetivos).

### **Listas de chequeo, control o verificación.**

Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo. Además de permitir la identificación, bien podría asimismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual Magrini (1990) anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales.

La adecuada adopción y empleo de estas listas condiciona en buena medida el éxito alcanzado por el ejercicio evaluativo, ya que se corresponde prácticamente con su punto de partida, y de él dependerá el desarrollo secuencial de pasos posteriores que conducirá finalmente a la valoración y síntesis de impactos, y a la formulación del plan de manejo ambiental del proyecto.

**Métodos matriciales.**

Los métodos matriciales son técnicas bidimensionales que relacionan acciones con factores ambientales; son básicamente de identificación.

Conesa (1993, 1997) propone una clasificación de los impactos ambientales de mayor ocurrencia sobre el medio ambiente, diferenciándolos por su intensidad, por la variación de la calidad ambiental, por su extensión, persistencia, momento en que se manifiestan, por su capacidad de recuperación, por su periodicidad, y por la relación causa-efecto, entre otras.

**Plan de Manejo Ambiental (PMA).**

Es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”, además, se realizan planes de manejo ambiental para maximizar, conservar y potencializar aquellos impactos positivos que son de gran importancia ambiental.

Sin embargo, no deben despreciarse “aquellos aspectos ambientales evaluados como “no significativos”, ya que, aunque el esfuerzo de la organización debe ir encaminado a la reducción de los aspectos ambientales significativos” (Ihobe, 2009) no debe dejar de considerarse que estos también deben ser gestionados de manera adecuada con el fin de evitar la potencialización de sus impactos y el incremento de las afectaciones realizadas al medio ambiente.

Los programas de gestión han de ser dinámicos y deben revisarse periódicamente para integrar los cambios de los objetivos y metas ambientales establecidos por la empresa (Ihobe, 2009).

En la estructuración de los Planes deben establecerse los tipos de medida que se llevarán a cabo según la necesidad del impacto ambiental y la fase en la que se encuentre el proyecto, obra o actividad que está siendo estudiado.

Las medidas de mitigación tienden a compensar o revertir los efectos adversos o negativos del proyecto. Se aplican según correspondan en cualquiera de las fases (planificación, constructiva, operativa o de abandono). Estas son:

- Medidas preventivas: evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.)
- Medidas correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre procesos constructivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor o receptor, etc.
- Medidas compensatorias de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor. Según la gravedad y el tipo de impacto.

## Ubicación

Actualmente Coltejer S.A cuenta con dos complejos industriales, uno ubicado en el municipio de Itagüí en el Sur del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y otro en el municipio de Rionegro en el Valle de San Nicolás, siendo este último el área de interés para este estudio; en este complejo se realizan los procesos productivos de transformación física del algodón en hilos que posteriormente se transforman en tejidos planos por medio de telares, además, se llevan a cabo procesos de tintura de Índigo y acabados intermedios, se encuentra ubicado en las coordenadas  $6^{\circ} 10' 07.41''$  N,  $75^{\circ} 21' 32.40''$  O en la Vereda Cimarronas del municipio de Rionegro, Antioquia; sobre el 3 Km de la vía Marinilla-Rionegro.

Mapa 1. Ubicación complejo industrial Coltejer-Rionegro. Extraído de: Google Earth.





## Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales

El presente trabajo se ejecutó en 6 etapas principales las cuales permitieron realizar la Evaluación de impactos Ambientales de manera más completa; en el Gráfico 1. Se ilustran las fases que se llevaron a cabo de manera secuencial con las cuales se obtuvieron resultados parciales como los diagramas de flujo y la matriz de identificación de impactos hasta obtener finalmente la evaluación de los impactos identificados y con ello la estructuración de los planes de manejo ambiental.

Gráfico 1. Fases del proyecto. Fuente: Propia.



A continuación se describirán de manera más detallada las etapas y subetapas destinadas para la Evaluación de Impactos Ambientales en Coltejer S.A-Rionegro.

### Selección del método de evaluación.

Existen múltiples metodologías cualitativas y cuantitativas para la realización de una Evaluación de Impactos Ambientales tales como: Matriz Conesa, Matriz Conesa Simplificada, Matriz de Leopold, Método de Arboleda, entre otros; algunos de estos métodos como la Matriz Conesa son muy complejos y de gran extensión lo cual implica mayores tiempos de trabajo para el procesamiento y análisis de los datos, por otra parte se encuentra la Matriz de Leopold y el Método de Arboleda los cuales son de fácil comprensión y realización, sin embargo, estos presentan poco número de variables a considerar lo cual aumenta la subjetividad de la Evaluación de Impactos.

Para Coltejer S.A debido a la complejidad de sus procesos y a cantidad de estos, se implementó la Matriz Conesa-Simplificada, esta metodología fue seleccionada entre otras como método de evaluación ya que es de fácil comprensión y ejecución, además, posee 11 variables diferentes a considerar dentro del análisis que permiten llevar a cabo este proceso de manera más objetiva y obtener resultados más próximos a la realidad.

La Matriz Conesa-Simplificada se define como: La Matriz de Impacto Ambiental, es el método analítico, por el cual, se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible de la ejecución de un Proyecto en todas y cada una de sus etapas. Dicha Metodología, pertenece a Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997).

### **Selección de procesos a evaluar.**

Se determinaron los procesos que se deseaban evaluar según los requerimientos y necesidades detectadas por parte de la empresa, para esto, se realizó una reunión donde se expuso cual era el objetivo y el área destinada para el estudio.

### **Observación y análisis detallado de los procesos.**

Se realizaron recorridos de observación por cada uno de los procesos previamente seleccionados con lo cual se logró conocer la totalidad del proceso y estructurar diagramas de flujo para cada uno de estos, esto permitió agilizar la recolección y el análisis de la información, adicional a esto, se implementó un formato de Listas de Chequeo explicado a continuación.

### **Diligenciamiento Listas de Chequeo.**

Como parte de la Evaluación de Impactos se elaboró una Lista de Chequeo general la cual fue debidamente diligenciada para cada proceso seleccionado con el fin de facilitar el análisis de la información obtenida, estas listas permitieron verificar diferentes elementos importantes a considerar desde la gestión ambiental en la determinación de los diferentes impactos ambientales y facilitaron el entendimiento de los procesos, la Lista de Chequeo se encuentra en el Apéndice A.

### **Identificación de impactos Ambientales.**

Para cada proceso se establecieron las Etapas, las Acciones Susceptibles de Producir Impactos y los Aspectos Ambientales que se deben considerar en la realización de la matriz de identificación de impactos.

Posterior a la definición de los parámetros mencionados anteriormente se procedió a identificar los impactos ambientales que se generan por parte de las diferentes ASPI y el componente ambiental que es afectado de manera directa o indirecta por aquel impacto previamente definido, finalizando la matriz de identificación de impactos que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de identificación de impactos. Fuente: Propia.

Fase	Etapas	Acciones Susceptibles de Producir Impactos	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Componente Ambiental

**Matriz de impactos/ importancia.**

Esta matriz consistió en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas (verticales) se dispusieron las fases, etapas, acciones susceptibles a producir impactos, aspectos e impactos ambientales y sociales, componentes ambientales y en las filas (horizontales) se ubicaron las variables ambientales Impacto, momento, reversibilidad, periodicidad, acumulación, sinergia, efecto, entre otras.

Para la realización de dicha matriz se evaluaron y consideraron las siguientes 11 variables ambientales definidas en los manuales de evaluación de impactos ambientales utilizados como guía, las cuales permitieron determinar la importancia ambiental de cada proceso y/o actividad llevada a cabo:

- Naturaleza o Signo (+/-): Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas Acciones Susceptibles a Producir Impactos (ASPI).
- Periodicidad (PR): se refiere a la regularidad con la que ocurre la manifestación del efecto.
- Momento (MO): Se refiere al tiempo (plazo) que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental considerado.
- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción el factor ambiental afectado, por medios naturales.
- Recuperabilidad (MC): Se refiere la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción el factor ambiental afectado, por medio de la intervención humana.

- Intensidad (IN): Se refiere al grado de influencia de la acción sobre el factor.
- Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto respecto al entorno del proyecto en que se manifiesta el efecto.
- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental afectado regresaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la intervención humana.
- Sinergia (SI): Se refiere al reforzamiento de dos o más efectos simples, es decir, la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se esperaría con la manifestación de los efectos cuando las acciones que las generan actúan de manera independiente.
- Acumulación (AC): Se refiere al incremento gradual de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo produce.
- Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la manera en que se manifiesta el efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.



## Evaluación de Impactos Ambientales.

Posterior a la construcción de la matriz de importancia y al establecimiento de valores, se procedió a realizar la adición de las últimas dos columnas que se muestran en la Tabla 5. con el fin de completar la Matriz de importancia/impactos determinada por la metodología CONESA simplificada.

Tabla 4. Matriz de importancia/Impactos Ambientales Final. Fuente: Propia.

Impacto Ambiental	Signo	Pr	MO	Rv	Mc	IN	EX	PE	SI	AC	EF	[I]	Calificación

Esta evaluación de Impactos Ambientales se finalizó al resolver la siguiente ecuación para el Cálculo de Importancia (I) de un impacto ambiental y según el resultado numérico arrojado se clasificó entre los intervalos mencionados en la Tabla 4.

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

Tabla 5. Clasificación de los impactos. Fuente: Propia.

Valor	Calificación	Significado
< 50	<b>BAJO</b>	Es irrelevante o compatible con el medio ambiente en comparación a la importancia de la realización de las actividades en cuestión.
$25 \leq I < 50$	<b>MODERADO</b>	No requiere de medidas correctoras o mitigantes intensivas.
$50 \leq I < 75$	<b>SEVERO</b>	Requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas mitigantes y/o correctoras.
$\leq 75$	<b>CRÍTICO</b>	La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

A partir de esta clasificación se seleccionaron los impactos que resultan más representativos y que puedan ser traducidos en magnitudes mensurables, para estos

impactos identificados como representativos o que por su permanencia o frecuencia puedan llegar a ser representativos. se propusieron diferentes medidas de manejo ambiental.

### Planes de Manejo Ambiental

En la formulación de los Planes de Manejo Ambiental, fue necesario utilizar toda la información recolectada, procesada o producida en los elementos anteriores ya que estos planes se deben establecer para aquellos componentes del proyecto donde se generen los impactos con mayor significancia sobre el medio bien sean positivos o negativos y los cuales necesitan mayor atención por parte de la empresa.

Para la construcción y establecimiento de estos planes se utilizó la Tabla 6. La fue debidamente diligenciada según los objetivos y metas que se tengan respecto a un impacto de gran importancia.

Tabla 6. Estructura planes de manejo ambiental. Fuente: Propia.

<b>PROGRAMA:</b>		<b>COLTEJER S.A - RIONEGRO</b>	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>			
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>			
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>			
<b>Objetivos</b>			
Metas	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención:</b>	<b>Mitigación:</b>	<b>Corrección:</b>
<b>Medidas</b>			
<b>Lugar de aplicación</b>			



## Resultados

### Procesos seleccionados

Para el desarrollo de este trabajo desde el Departamento de Gestión Ambiental se seleccionó como el área de interés las plantas de tratamiento de aguas de Coltejer S.A (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) y la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP)), ya que es de suma importancia evaluar los impactos que se han generado a través de su operación, resaltando que estas se consideran necesarias y beneficiosas tanto para el ambiente como para la compañía.

En el Mapa 2. Se ilustra la ubicación de las plantas de tratamiento al interior del complejo industrial Coltejer-Rionegro.

Mapa 2. Procesos seleccionados Coltejer Rionegro. Fuente: Propia.

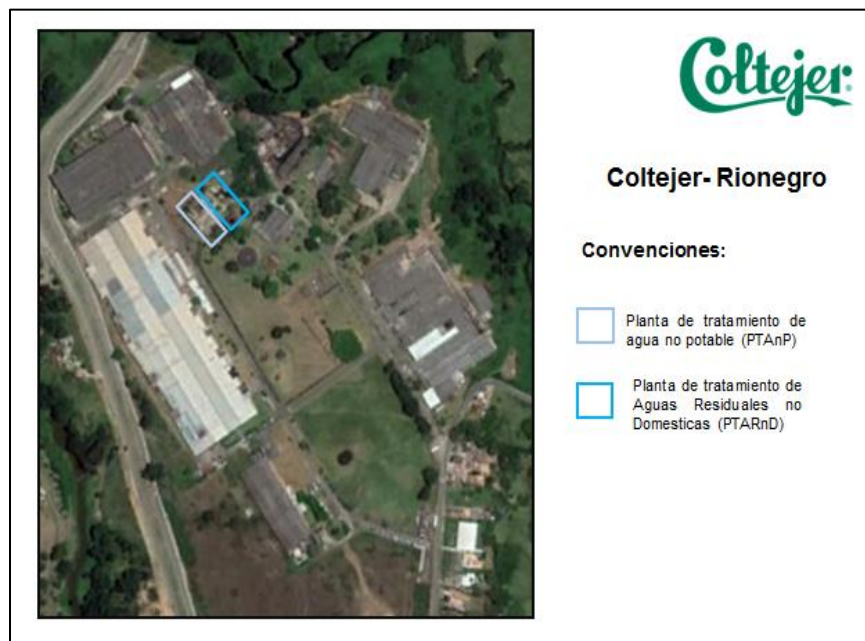


Imagen obtenida de: Google Maps.

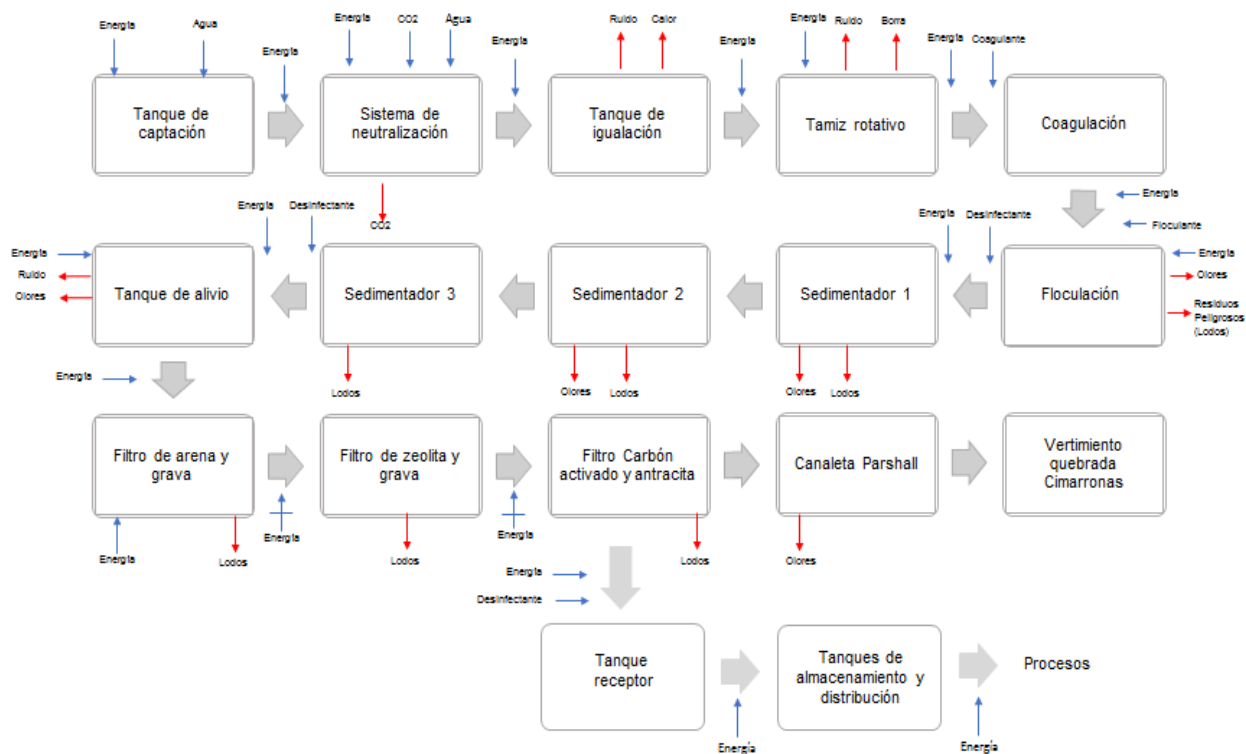
## Descripción de los procesos.

### Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas

Es un sistema conectado que permite el tratamiento del agua residual combinada de todo el complejo industrial, este sistema inicia desde la recirculación por bombeo del agua residual desde el tanque de captación donde se homogenizan las características del vertimiento, pasando por un proceso físico químico que permite dar cumplimiento a la Resolución 631 de 2015 hasta la disposición o vertimiento en la quebrada Cimarronas.

Gráfico 2. Diagrama de flujo Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas PTARnD.

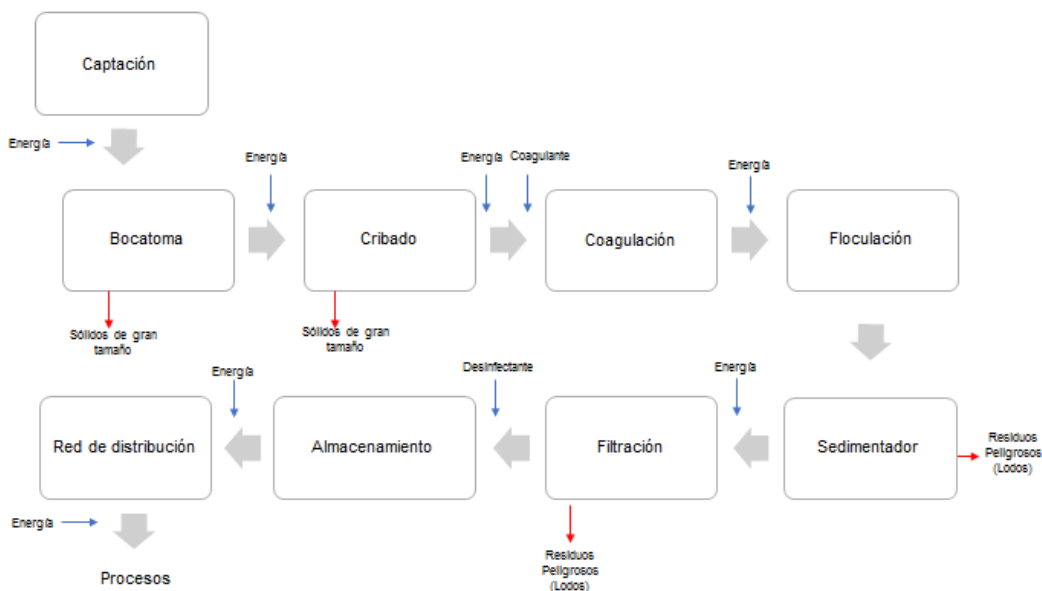
Fuente: Propia.



## Planta de Tratamiento de Agua no Potable

Este sistema permite abastecer de agua los proceso productivos y la central productora de vapor de agua, cuenta con una bocatoma la cual permite captar un caudal específico de agua del Ríonegro, este se circula por bombeo hasta la planta de tratamiento de aguas donde se retienen y eliminan las impurezas del agua por medio de un tratamiento fisicoquímico y de desinfección para posteriormente ser almacenada y distribuida a los diferentes sectores del complejo industrial.

Gráfico 3. Diagrama de flujo Planta de Tratamiento de Aguas no Potables PTAnP. Fuente: Propia.



### Matriz de identificación de Impactos.

Se elaboraron las matrices de identificación de impactos posterior a los análisis realizados por medio de la observación y el diligenciamiento de las listas de chequeo para cada una de las plantas de tratamiento de aguas, en las Tablas 7 y 8 se observa un ejemplo de la Matriz de identificación de impactos elaborada para cada uno de los procesos.

Tabla 7. Ejemplo de la Matriz de identificación de impactos PTARnD. Fuente: Propia.

Etapa	Acciones susceptibles a provocar impactos ambientales (ASPI)	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental (IA)	Componente Ambiental
Planta de tratamiento de Aguas Residuales (PTARnD)	Almacenamiento de sustancias químicas ARnD	Aumento de riesgos de derrames o vertimientos involuntarios	Aumento de riesgos de lesiones y enfermedades laborales	Social
			Contaminación del suelo y subsuelo por químicos	Suelo
			Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	Agua
		Compactación del suelo por el peso de los tanques que almacenan las sustancias	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo	Suelo
			Perdida de cobertura vegetal	Fauna-Flora

Tabla 8. Ejemplo de la Matriz de identificación de impactos PTAnP. Fuente: Propia.

Etapa	Acciones susceptibles a provocar impactos ambientales (ASPI)	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental (IA)	Componente Ambiental
Planta de tratamiento de aguas no potables (PTAnP)	Precloración (Hipoclorito de calcio) PTAnP	Cloración	Remoción de microorganismos patógenos	Agua
			Desinfección del agua	Agua
			Disminución de olores	Social
			Mejora estética del ambiente	Paisaje
			Aumento en las posibilidades de cumplimiento con la resolución 2115 del 2007	Aire
		Consumo de químicos (Hipoclorito de calcio)	Agotamiento de recursos naturales	Agua
			Aumento de riesgos por intoxicación	Salud

### Matriz de Evaluación de Impactos.

Se elaboraron las matrices de evaluación posterior a la identificación de los impactos y a los análisis realizados por medio de la observación en campo para cada

una de las plantas de tratamiento de aguas que se encuentran en operación en el complejo industrial de Coltejer-Rionegro; en la Tablas 9 se observa un ejemplo de la Matriz de Evaluación de impactos elaborada para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas.

Tabla 9. Ejemplo de la Matriz de Evaluación de impactos PTARnD. Fuente: Propia.

Impacto Ambiental (IA)	Componente	Signo	Periodicidad (Pr)	Momento (MO)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Mc)	Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Persistencia (PE)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Efecto (EF)	Importancia (I)	Importancia (I)
Aumento de riesgos de lesiones y enfermedades laborales	Social	-	2	2	2	4	4	4	2	4	1	4	-41	41
Contaminación del suelo y subsuelo por químicos	Suelo	-	1	2	2	4	4	2	1	2	4	1	-33	33
Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	Agua	-	1	2	1	4	4	2	2	2	4	1	-33	33
Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo	Suelo	-	4	2	2	2	4	1	2	2	4	1	-33	33
Perdida de cobertura vegetal	Fauna-Flora	-	4	2	4	1	4	1	2	2	4	1	-34	34

### Histogramas Evaluación de Impactos Ambientales (EIA).

A partir de la construcción de las matrices de identificación de Impactos Ambientales y a la Evaluación de dichos Impactos Ambientales realizadas por medio del método Conesa-Simplicada se obtuvieron los siguientes resultados para las plantas de tratamiento de aguas residuales no domésticas y no potables:

Gráfico 4. Histograma Importancia Total de los Impactos por Calificación. Fuente: Propia.

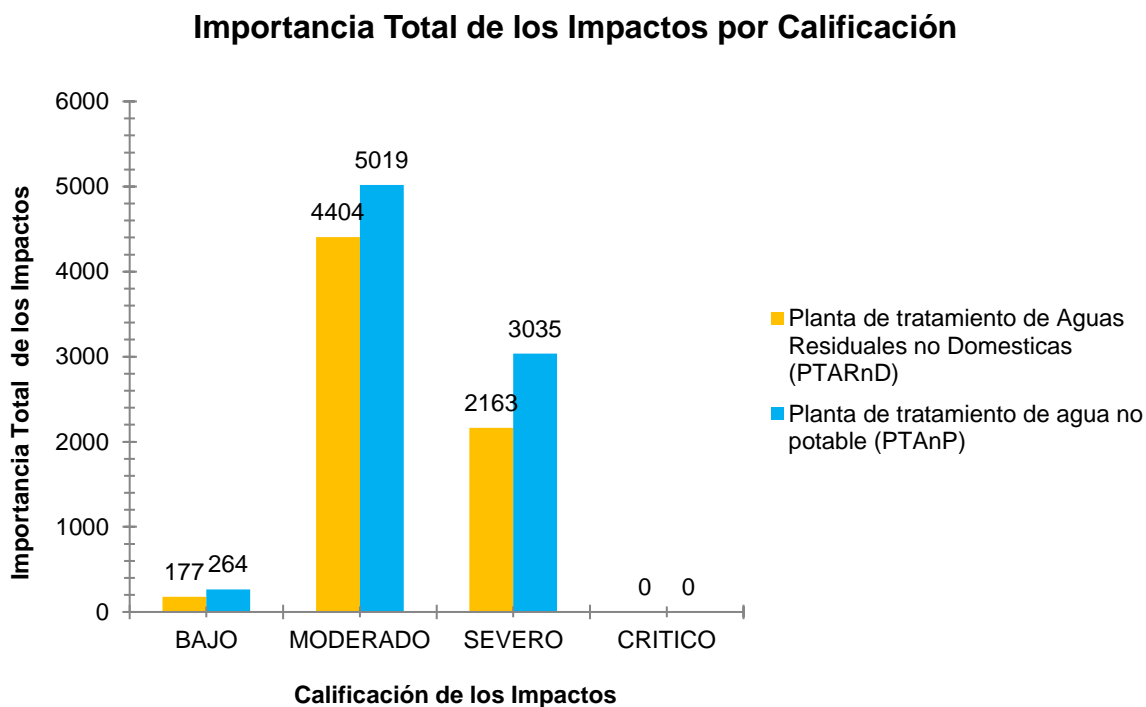
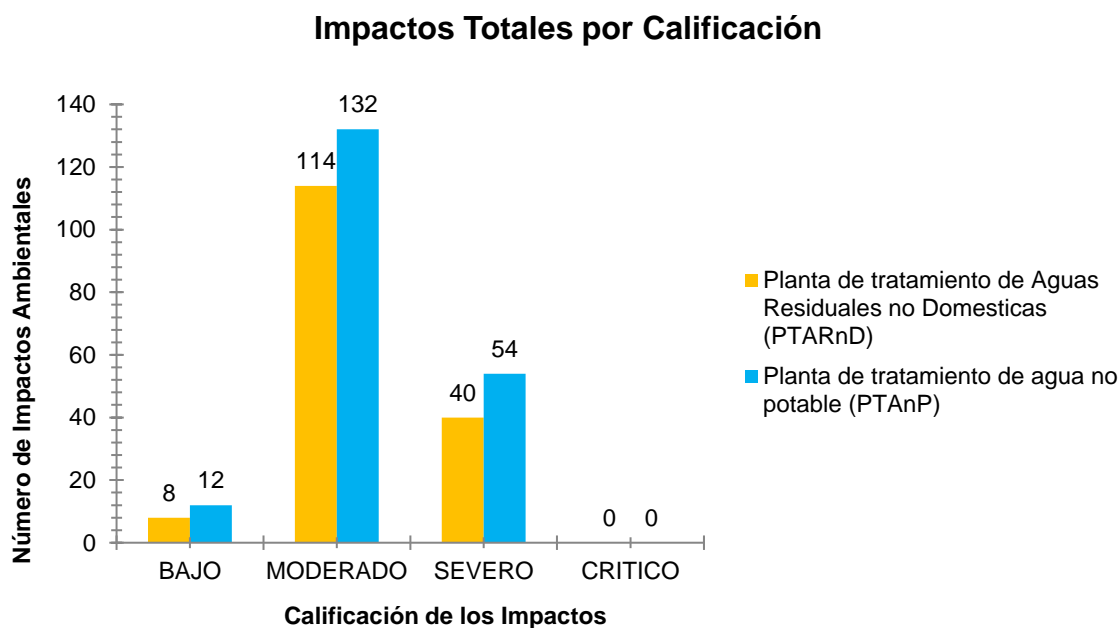
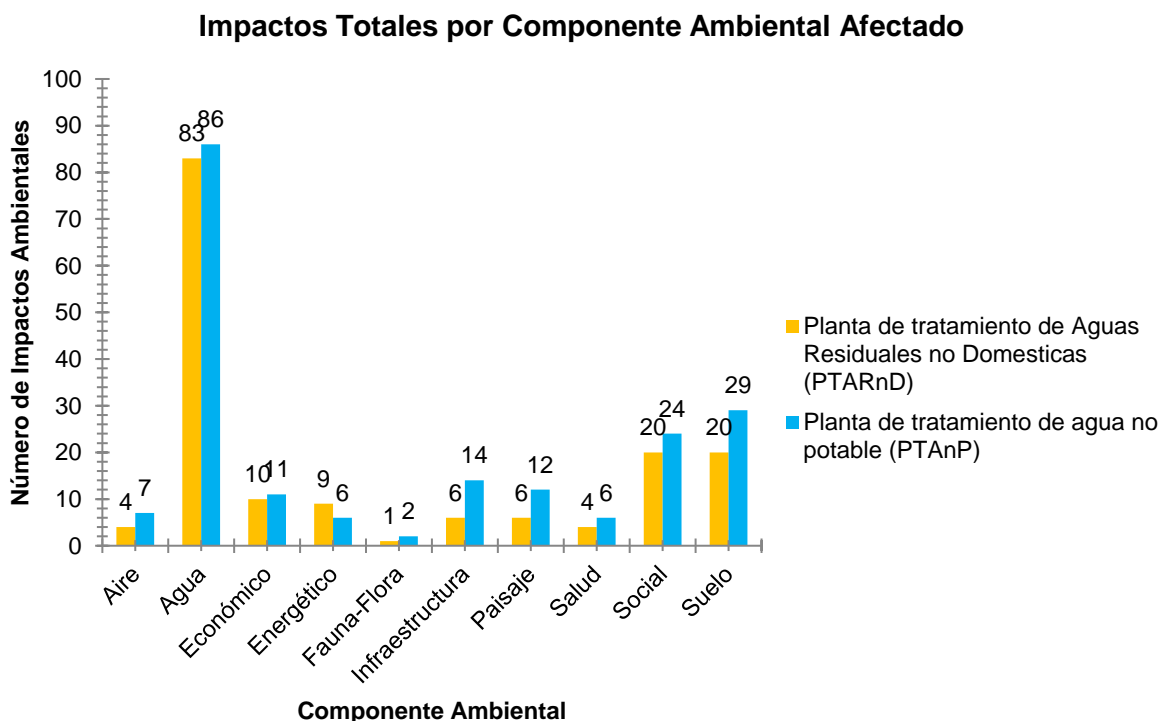


Gráfico 5. Histograma Impactos Totales por Calificación. Fuente: Propia.



Los Gráficos 4 y 5. Permiten deducir que para las plantas de tratamiento de aguas de Coltejer-Rionegro no existen Impactos Críticos que generen una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales y que impidan la posibilidad de recuperación, sin embargo, aquellos impactos clasificados como Severos y Moderados (siendo estos últimos los que predominan en ambas plantas de tratamiento de aguas) deben ser contrarrestados a partir de planes o programas de manejo ambiental donde se establezcan medidas de prevención, mitigación y/o corrección según la necesidad, de no ser así, estos impactos pueden convertirse en impactos Críticos a partir de su frecuencia o permanencia en el medio.

Gráfico 6. Histograma Impactos Totales por Componente Ambiental Afectado. Fuente: Propia.

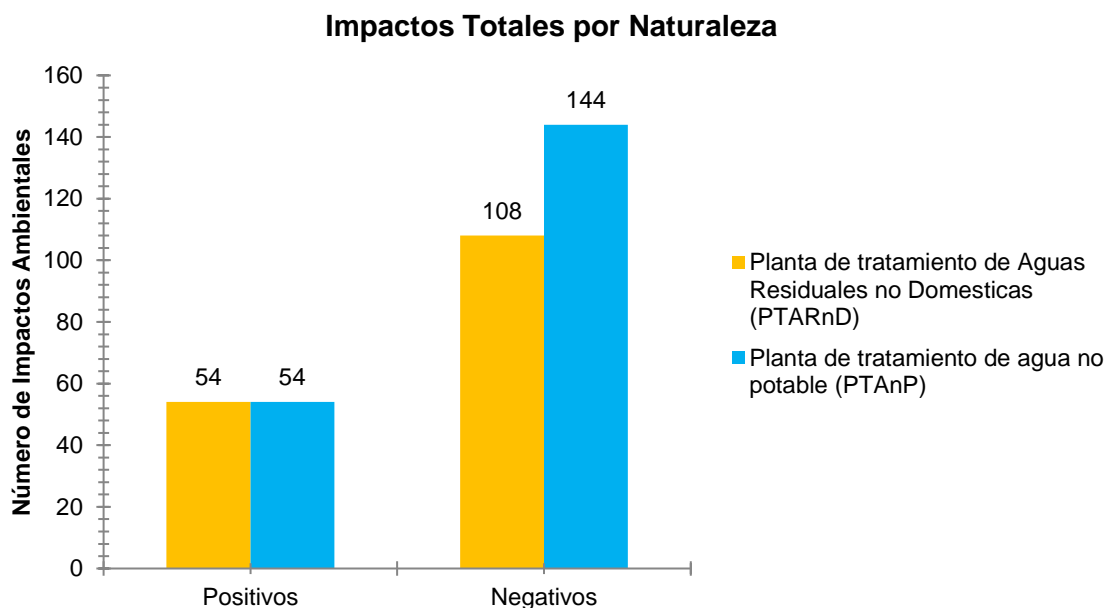


De acuerdo al Gráfico 6. para el caso del componente agua este es el más afectado tanto de manera positiva como negativa por la operación de las Plantas de

Tratamiento de Aguas al ser el recurso base de estos procesos, por otra parte se encuentra los componentes suelo y paisaje los cuales se ven afectados en su mayoría por la generación de residuos, la generación de lixiviados y el almacenamiento de sustancias químicas; para las afectaciones realizadas a los componentes social y salud se encuentran en su mayoría relacionados los impactos provocados por la generación de olores ofensivos, el ruido y el aumento de las enfermedades o riesgos laborales asociados a la manipulación de sustancias químicas y el manejo de las aguas residuales; los componentes energético y económico se ven afectados por los consumos energéticos generados por el funcionamiento de la maquinaria y los costos de este servicio, además, el componente económico se ve mayormente afectado por el aumento o disminución de los gastos asociados a la operación o no operación de las plantas de tratamiento de aguas; la infraestructura por su parte se ve afectada por los mantenimientos y/o limpiezas frecuentes o no frecuentes que se le realizan a las maquinarias, equipos y sistemas.



Gráfico 7. Histograma Impactos Totales por Naturaleza. Fuente: Propia.



En relación al Gráfico 8. Se puede deducir que para la operación de las plantas de tratamiento la mayoría de los Impactos identificados son de naturaleza negativa o perjudicial para el medio ambiente, sin embargo, es importante saber que estos en su mayoría se encuentran relacionados a la no operación de estos sistemas o procesos,

La operación de las plantas de tratamiento de aguas es sumamente importante para la compañía puesto que estas permiten la operación y ejecución de los procesos productivos; La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) permite dar cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015 por medio del tratamiento de los vertimientos generados, por otra parte, la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP) permite mejorar las condiciones del agua captada y con ello abastecer la totalidad de los procesos industriales y de servicios que se llevan a cabo diariamente en la compañía.

**Nota:** Las barras amarillas indican los resultados obtenidos para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) y las barras azules los resultados obtenidos para la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP).

### **Plan De Manejo Ambiental (PMA).**

A continuación se presentan los programas con las medidas para prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos generados por las actividades desarrolladas en el sector productivo y de servicios de Coltejer S.A -Rionegro; además se incluyen las medidas para potenciar los impactos ambientales positivos.

#### **1. Programa de Prevención de la Contaminación de Cuerpos de Agua.**

Este programa se enfoca en evitar el deterioro de las fuentes de agua, ríos o quebradas que se encuentran cercanas a la empresa, enfocándose en la quebrada Cimarronas la cual recibe los vertimientos previamente tratados que se generan en las actividades productivas y del área de servicios.

Tabla 10. Programa de Prevención de la Contaminación en Cuerpos de Agua. Fuente: Propia.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN CUERPOS DE AGUA		COLTEJER S.A - RIONEGRO	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1.Generación de vertimientos industriales 2.Generación de vertimientos domésticos 3.Generación de lixiviados		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Alteración de la calidad del agua Disminución en las posibilidades de cumplimiento de la resolución 631 de 2015 Alteración de las características fisicoquímicas del agua superficial y el agua subterránea Alteración de las características fisicoquímicas del suelo.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Tratamiento de aguas residuales (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas)		
<b>Objetivos</b>	Prevenir la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo y el agua a causa de los vertimientos generados durante las actividades de producción y servicios.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Por legislación ambiental de vertimientos se deben tratar el 100% de los vertimientos generados	Aguas Residuales tratadas	Cumple / No cumple	100%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
Realizar mantenimientos continuos a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas. Realizar mantenimientos a las redes de alcantarillado. Verificar que no haya presencia de fugas en las redes. Garantizar diariamente que las aguas vertidas en la quebrada Cimarronas cumplan con lo establecido en la resolución 631 de 2015. Instalar en la medida de lo posible rotámetros a la salida de los procesos. Asegurar que todos los vertimientos generados en el complejo industrial estén siendo tratados. Realizar la caracterización anual de los vertimientos. Hacer limpieza en lo posible de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas. Capacitar al personal que opera la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas en atención a contingencias ambientales. Suspender aquellas actividades susceptibles a producir impactos, si se presenta una falla considerable en la Planta de Tratamiento de Aguas no Domésticas.			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de agua donde se están generando los vertimientos.		

## 2. Programa para el Uso Eficiente del Agua.

Este programa está destinado a prevenir, reducir y controlar los consumos hídricos intencionales y no intencionales que se generan en la compañía por parte de los procesos llevados a cabo en las áreas productivas y de servicios, detectando las

áreas de mayor influencia; estas medidas permiten contribuir a la conversación del recurso hídrico.

Tabla 11. Programa para el Uso Eficiente del Agua. Fuente: Propia.

PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA		COLTEJER S.A - RIONEGRO	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1. Consumo de agua. 2. Fugas de agua. 3. Generación de Vertimientos.		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Altos consumos hídricos. Agotamiento del recurso hídrico. Alteración de la calidad del agua.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Captación de aguas. Tratamiento de agua no potable. Preparación de químicos.  Tratamiento de aguas residuales no domésticas.		
<b>Objetivos</b>	Promover el uso racional del agua con el fin de reducir y controlar los consumos durante la ejecución de los procesos productivos.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Garantizar el reuso de las Aguas Residuales no Domésticas en los procesos de producción con el fin de reducir los consumos hídricos y los vertimientos.	Recirculación de agua	m3/mes proceso	20%
Garantizar el consumo eficiente de agua con el fin de minimizar el consumo de la misma para cuidar el medio ambiente	Consumo de agua	m3/mes proceso	3%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
Llevar un control y registro del agua captada por proceso. Llevar un control y registro del agua tratadas por proceso. Realizar análisis mensuales de los caudales de agua tratados. Se realizarán inspecciones periódicas para verificar fugas o posibles daños en tuberías y llaves. Sensibilizar al personal sobre el uso eficiente y ahorro de agua. Evitar los consumos innecesarios en la realización de los procesos productivos y de servicios. Instalar en lo posible sistemas ahorradores de agua. Promover el reuso del agua residual tratada en la compañía.			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de aguas donde se están generando los consumos hídricos.		

### **3. Manejo de los Residuos Sólidos (RCD, Reciclables, Ordinarios y Peligrosos).**

Este programa busca generar al interior de la empresa una mayor concientización y compromiso sobre los manejos dados a los diferentes tipos de residuos, enfocándose en la disminución de los residuos ordinarios a partir de una separación en la fuente adecuada; separar y clasificar los residuos según sus características permite valorizar, aprovechar, tratar o disponer adecuadamente cada uno de estos.

Tabla 12. Manejo de los Residuos (Reciclables, Ordinarios, Especiales y Peligrosos). Fuente: Propia.

<b>MANEJO DE LOS RESIDUOS (RECICLABLES, ORDINARIOS, ESPECIALES Y PELIGROSOS)</b>		<b>COLTEJER S.A - RIONEGRO</b>	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1. Generación de residuos Ordinarios. 2. Generación de residuos Especiales. 3. Generación de residuos Peligrosos. 4. Generación de residuos Reciclables.		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Ocupación del suelo por disposición. Cambio en los usos del suelo. Disminución de la vida útil del relleno. Degradación estética del ambiente. Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo y el subsuelo Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de agua superficial y subterránea Generación de lixiviados. Compactación del suelo.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Recepción de la Materia prima. Cambio de piezas por reparaciones. Tamizado y extracción de lodos. Consumo de productos químicos.		
<b>Objetivos</b>	Generar al interior de la empresa una mayor concientización y compromiso sobre los manejos dados a los diferentes tipos de residuos		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Vender la totalidad de la chatarra generada en el desarrollo del proyecto.	Kg de chatarra vendida/Kg de chatarra generada.	Kg vendida/Kg generada.	100%
<b>Tipo de medida</b>	ingresos recibidos por los Kg de chatarra vendida	\$/Kg vendida	\$/Kg. chatarra vendida.
Por legislación ambiental de RESPEL debe de disponerse en sitios autorizados el 100% del RESPEL generado	Kg de residuos peligrosos gestionados para tratamiento o disposición final/Kg totales	Kg gestionados/Kg totales	100%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
Realizar seguimiento periódico a los documentos y permisos requeridos por los gestores. Se continuará con el control y registro de los servicios prestados por los gestores. Capacitar al personal de la planta en materia de manejo de residuos (Separación, Almacenamiento, Valorización, Disposición y/o tratamiento). Realizar inspecciones periódicas al acopio temporal de residuos ordinarios y peligrosos. Verificar que los vehículos destinados para recolección cumplan con las especificaciones.			

Definir en lo posible un grupo encargado de las recolecciones de residuos.

Realizar inspecciones aleatorias a los puntos verdes.

Programar visitas anualmente a los lugares designados por el gestor para tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos.

<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de aguas donde se están generando los residuos.
----------------------------	--

#### **4. Programa de Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas y/o Aceites y Grasas**

Este programa busca generar al interior de la empresa un mayor compromiso frente a los manejos dados a las sustancias químicas, grasas y/o aceites que son empleados en los diferentes procesos, enfocándose en la identificación y prevención de riesgos y el correcto almacenamiento o preparación basada en la composición y la compatibilidad de cada sustancia.

Tabla 13. Programa de Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas y/o Aceites y Grasas. Fuente:

Propia.

<b>PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS, ACEITES Y/O GRASAS</b>		<b>COLTEJER S.A - RIONEGRO</b>	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1.Consumo de químicos 2.Almacenamiento de químicos 3.Consumo de aceites		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Aumento de Riesgos Laborales Mayor posibilidad de derrame de químicos Alteración de la calidad del agua Alteración de las características fisicoquímicas del agua superficial y subterránea Alteración de las características fisicoquímicas del suelo y el subsuelo		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Preparación y almacenamiento de sustancias químicas Mantenimiento de las maquinarias y equipos.		
<b>Objetivos</b>	Prevenir, mitigar y corregir aquellos riesgos y emergencias que se presentan por una manipulación incorrecta y un almacenamiento inadecuado, brindando las herramientas necesarias al personal.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Capacitar al 100% de los empleados que manipulen sustancias químicas, grasas y/o aceites sobre manejo, riesgos químicos, prevención y atención de emergencias	Encuestas de conocimiento	Nivel de conocimiento	100%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
<p>Capacitar al personal que manipule sustancias químicas sobre manejo, riesgos, prevención y atención a emergencias.</p> <p>Realizar inspecciones periódicas de las áreas de almacenamiento y preparación.</p> <p>Contar con la ficha técnica de cada una de las sustancias empleadas en los procesos.</p> <p>Elaborar fichas toxicológicas de los productos químicos, con el fin de identificar la composición de productos y materias primas, las cuales deben ser dadas a conocer a los trabajadores las medidas de prevención en su manejo.</p> <p>Dotar al personal con los implementos de seguridad necesarios para realizar la manipulación de estas sustancias.</p> <p>Inspeccionar periódicamente el estado de los implementos de seguridad entregados.</p> <p>Comunicar el Plan de Contingencia Ambiental empresarial al personal y capacitarlos para respuestas inmediatas.</p> <p>Contar con las hojas de seguridad de cada sustancia empleada y almacenada.</p> <p>Garantizar que los lugares de almacenamiento de sustancias químicas, grasas y aceites cuenten con separaciones, accesos, vías de circulación y señales.</p> <p>Contar con la matriz de compatibilidad de las sustancias.</p> <p>Establecer Indicadores por medio del reporte de accidentes, incidentes y contingencias.</p>			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de agua donde se están consumiendo productos químicos, grasas y/o aceites.		



## **5. Control de Olores Ofensivos y Ruido.**

Este programa busca prevenir, disminuir y controlar los niveles de ruido y los olores ofensivos generados en los diferentes procesos para que estos no sobrepasen los límites autorizados por la norma, además de proteger la salud de los empleados y mantener las condiciones óptimas de trabajo.

Tabla 14. Programa para el Control de Ruido y Olores. Fuente: Propia.

<b>CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS, OLORES Y RUIDO</b>		<b>COLTEJER S.A - RIONEGRO</b>	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1. Generación de Olores Ofensivos. 2. Generación de Ruido.		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Disminución en las posibilidades de cumplimiento de la resolución 1541 de 2013. Alteración del confort laboral. Aumento de quejas por parte del personal.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Consumo de productos químicos Generación de Lodos Generación de vertimientos Aireación de las aguas		
<b>Objetivos</b>	Prevenir, mitigar y controlar los olores y los niveles de ruido que se generan por la maquinaria, equipos y procesos que se llevan a cabo durante las actividades de tratamiento.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
No tener quejas por ruido y olores	(número de quejas atendidas por ruido y olores/número total de quejas recibidas)	Número de quejas	0%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
<p><b>Ruido:</b> Realizar mantenimientos e inspecciones periódicas a las maquinarias. Implementar medios aislantes para aquellas maquinarias que generen un gran aumento en los decibeles. Garantizar que todas las personas que laboren o ingresen a zonas con altos decibeles utilicen protección auditiva. Hacer entrega al personal de la protección auditiva que corresponda a su necesidad. Evaluar periódicamente los decibeles presentes en las zonas de trabajo. Garantizar condiciones óptimas de trabajo para todo el personal. Verificar que los ruidos generados en las plantas no estén generando molestias en el personal de Coltejer.</p> <p><b>Olores:</b> Encuestar periódicamente al personal si ha presenciado olores molestos. Implementar en lo posible barreras verdes. Garantizar que no haya presencia de aguas estancadas. Diagnosticar si se presentan o no olores ofensivos en las zonas de trabajo. Verificar que los olores generados en las plantas no estén generando molestias en la comunidad. Verificar que los olores generados en las plantas no estén generando molestias en el personal de Coltejer. Identificar las mayores fuentes productoras de olores. Sellar en lo posible los sedimentadores para evitar la dispersión de los olores.</p>			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de aguas donde se están generando los olores y ruidos.		

## **6. Programa para la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los Empleados.**

Este programa mediante medidas de prevención, mitigación y control busca generar al interior de la empresa mejoras en las condiciones de trabajo, mantener la seguridad industrial y contribuir al cuidado de la salud del personal desde las áreas productivas y de servicios.

Tabla 15. Programa para la seguridad industrial y la salud de los empleados. Fuente: Propia.

<b>PROGRAMA PARA LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LA SALUD DE LOS EMPLEADOS</b>		<b>COLTEJER S.A - RIONEGRO</b>	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1.Consumo de químicos 2.Almacenamiento de químicos 3.Operaciones manuales 4.Generación de ruido 5.Generación de Olores		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Alteración del confort laboral Aumento de riesgos laborales y probabilidades de incendios Aumento de enfermedades laborales		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Operación de la maquinaria en los procesos de tratamiento de aguas residuales o industriales. Preparación y almacenamiento de sustancias químicas.		
<b>Objetivos</b>	Prevenir, mitigar, corregir y proteger la vida, salud y seguridad de los trabajadores través de una cultura de prevención de los riesgos, capacitando y motivando al personal a realizar un trabajo seguro.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Encuestas de conocimiento (Riesgos, Prevención y Manejo) al 100% del personal de acuerdo a su área	Encuestas de conocimiento (Riesgos, Prevención y Manejo)	Nivel de conocimiento	100%
Garantiza que el 100% de los empleados cuenten con condiciones óptimas de trabajo	Encuestas de confort	Nivel de satisfacción	100%
Garantiza que el 100% de los empleados cuenten con buena salud	Jornadas de salud y seguimiento para los empleados por parte de la ARL	-	100%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
<p>Garantizar que todo empleado se encuentre vinculado a una Entidad Promotora de Salud (EPS) y a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL).</p> <p>Realizar programas y actividades de prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.</p> <p>Capacitar al personal sobre manejo, riesgos, prevención y atención a emergencias.</p> <p>Realizar inspecciones periódicas de las áreas de trabajo.</p> <p>Consultar periódicamente a los empleados sobre las condiciones de trabajo.</p> <p>Elaborar fichas toxicológicas de los productos químicos, con el fin de identificar la composición de productos y materias primas, las cuales deben ser dadas a conocer a los trabajadores las medidas de prevención en su manejo.</p> <p>Promover actividades de recreación y deporte.</p> <p>Dotar al personal con los implementos de seguridad necesarios según su área de trabajo y labores.</p> <p>Inspeccionar periódicamente el estado de los implementos de seguridad entregados.</p> <p>Comunicar el Plan de Contingencia Ambiental empresarial al personal y capacitarlos para respuestas inmediatas.</p> <p>Comunicar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>			

<p>Garantizar el uso de herramientas y equipos en óptimas condiciones de operación y limpieza.          Dotar en lo posible los lugares de trabajo con una adecuada iluminación de tal forma que no altere la percepción de los materiales, herramientas, accesos, vías de circulación o señales, permitiendo su uso de forma adecuada y segura.          Establecer Indicadores por medio del reporte de accidentes, incidentes, enfermedades y contingencias.</p>	
<b>Lugar de aplicación</b>	Se aplica en la totalidad de la empresa haciendo énfasis en los procesos de tratamiento de aguas.

## **7. Programa para el Bienestar Social.**

Este programa tiene como objetivo principal el mantener a lo largo del tiempo una relación armónica entre la empresa y las comunidades cercanas partiendo de la comunicación bilateral, la pedagogía y la participación.

Tabla 16. Programa para el Bienestar Social. Fuente: Propia.

PROGRAMA PARA EL BIENESTAR SOCIAL		COLTEJER S.A - RIONEGRO	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1. Generación de Olores Ofensivos. 2. Generación de Ruido. 3. Generación de Vertimientos.		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Aumento de quejas por parte de terceros. Alteración de la salud pública.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Vertimiento a la quebrada Cimarronas (PTARnD). Captación de aguas del Rionegro (PTAnP). Operación de las plantas de tratamiento de aguas.		
<b>Objetivos</b>	Conservar a lo largo del tiempo una relación armónica entre la empresa y las comunidades cercanas.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
No tener quejas por ruido y olores	(número de quejas atendidas por ruido, material y olores/número total de quejas recibidas)	Número de quejas	0%
Atender el 100% de las peticiones y solicitudes generadas por la comunidad	(número de peticiones y solicitudes atendidas/número total de peticiones y solicitudes recibidas)	Número de peticiones y solicitudes	100%
Garantizar que la comunidad cercana a Coltejer tenga una buena percepción de la empresa	Encuestas de percepción	Nivel de satisfacción	100%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: x</b>
<b>Medidas</b>			
<p>Programar con la población cercana reuniones donde se dialogue sobre: Percepción de la empresa, peticiones, quejas, reclamos o solicitudes que tengan para Coltejer S.A</p> <p>Realizar jornadas pedagógicas con la comunidad donde se hable de Coltejer S.A, sus actividades y sus compromisos sociales.</p> <p>Atender las solicitudes y necesidades de la comunidad que competan a Coltejer de manera rápida y eficiente.</p> <p>Revisar los alcances obtenidos en materia de intervención social.</p> <p>Realizar indicadores a partir de las solicitudes atendidas y reportadas.</p> <p>Programar visitas de la comunidad a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas.</p> <p>Informar a la comunidad sobre los avances logrados en materia ambiental.</p>			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en los hogares, escuelas y tiendas que se encuentran en el área de influencia del complejo industrial.		

### 8. Programa para el Uso Energético Eficiente.

Este programa se encuentra destinado a prevenir, reducir y controlar los consumos energéticos intencionales y no intencionales que se generan en la compañía

por parte de los procesos llevados a cabo en las áreas productivas y de servicios; detectando las áreas donde se requiere una mayor intervención.

Tabla 17. Programa para el Uso Energético Eficiente. Fuente: Propia.

PROGRAMA PARA EL USO ENERGÉTICO EFICIENTE		COLTEJER S.A - RIONEGRO	
<b>Aspectos ambientales significativos (AAS)</b>	1. Consumos Energéticos.		
<b>Impactos Ambientales a controlar</b>	Altos consumos energéticos. Agotamiento del recurso hídrico.		
<b>Actividades del proyecto en las que se presentan los AAS</b>	Funcionamiento de las bombas para el transporte del agua captada. Funcionamiento de las bombas para el transporte del agua residual. Funcionamiento de las bombas para el transporte del agua tratada. Funcionamiento de las bombas para el transporte de los químicos. Funcionamiento de los agitadores, aireadores y filtros.		
<b>Objetivos</b>	Promover el uso racional de la energía con el fin de reducir y controlar los consumos durante la ejecución de los procesos.		
<b>Metas</b>	<b>Indicadores de éxito</b>		
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor de referencia</b>
Garantizar el consumo eficiente de energía con el fin de minimizar el consumo de la misma para cuidar el medio ambiente y evitar sobrecostos	Consumo de energía	KW/mes proceso	-%
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención: x</b>	<b>Mitigación: x</b>	<b>Corrección: N/A</b>
<b>Medidas</b>			
Llevar el control y registro del consumo de energía, por medio de la facturación de la empresa prestadora del servicio. Realizar análisis mensuales de los consumos energéticos registrados por proceso. Instalar dispositivos ahorradores y contadores de energía por proceso. Se realizarán inspecciones periódicas para verificar el estado de las conexiones eléctricas (cables en buen estado, tableros eléctricos sin daños etc.) Evitar el funcionamiento de maquinarias y equipos fuera de los tiempos de trabajo. Sensibilizar al personal en el uso eficiente y ahorro de energía.			
<b>Lugar de aplicación</b>	Directamente en las plantas de tratamiento de agua donde se están generando los consumos energéticos.		

### Plan de Monitoreo y Seguimiento.

El Plan de Monitoreo se elabora con el fin de verificar periódicamente el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales asumidos por Coltejer S.A durante la implementación de los programas del Plan de Manejo Ambiental y el

cumplimiento de la normatividad vigente. A continuación se presente el cronograma de seguimiento:

Tabla 18. Cronograma de monitoreo y seguimiento. Fuente: Propia.

CRONOGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO COLTEJER S.A - RIONEGRO								
PROGRAMA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	MESES					
			1	2	3	4	5	6
<b>Manejo de los Residuos Sólidos (RCD, Reciclables, Ordinarios y Peligrosos).</b>	Inspección de los recipientes (separación en la fuente, acopios)	Semanal						
	Disposición adecuada para los residuos ordinarios	Acorde a la generación.						
	Almacenamiento Adecuado de RESPEL	Acorde a la generación.						
	Verificación de la entrega de residuos adecuada a los gestores	Acorde a la generación.						
	Verificación: acreditación de gestores de residuos ordinarios/peligrosos/especiales	Semestral						
	Verificación de los certificados de disposición final para residuos peligrosos/especiales/reciclables.	Mensual						
	Campañas: Gestión Adecuada de los Residuos.	Bi mensual						
	Capacitación del personal sobre el manejo adecuado de los residuos.	Semestral						
	Aumento de los residuos aprovechables y disminución de los residuos ordinarios	Acorde a la generación.						
	Revisión de indicadores	Mensual						
<b>Control de Olores y Ruido.</b>	Identificación de las mayores fuentes generadoras de ruido.	Bimensual						



	Consultar a los empleados si presentan o no inconformidades por factores como el Ruido y los Olores.	Bimensual							
	Consultar a las comunidades cercanas si presentan o no inconformidades por factores como el Ruido y los Olores.	Semestral							
	Verificar que las barreras vivas se encuentren en buen estado	Anual							
	Revisión de indicadores	Mensual							
<b>Programa para el Uso Eficiente del Agua.</b>	Registro de caudales de agua captados	Mensual							
	Registro de caudales de agua tratados	Mensual							
	Detección de fugas de agua o daños en las tuberías	Mensual							
	Sensibilización del personal sobre el PUEYRA	Semestral							
	Revisión de indicadores	Mensual							
<b>Programa para el Uso Energético Eficiente.</b>	Identificación de las mayores fuentes de consumo	Mensual							
	Registro de consumos energéticos	Mensual							
	Completar la instalación de contadores en cada proceso	Semestral							
	Sensibilización del personal sobre el uso racional de la energía	Semestral							
	Revisión de indicadores	Mensual							
<b>Programa de Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas y/o Aceites y Grasas</b>	Verificación del uso de los implementos de protección personal.	Diario							
	Almacenamiento Adecuado de sustancias químicas	Acorde al uso y compra							

	Los productos químicos se encuentran tapados, adecuadamente rotulados, embalados y etiquetados; Cada sustancia posee la ficha técnica y las hojas de seguridad	Semanal							
	Se tiene en cuenta la incompatibilidad de las sustancias para su mezcla	Acorde a los cronogramas							
	Capacitaciones sobre el Sistema Globalmente Armonizado	Semestral							
	Detección de derrames de productos químicos y/o grasas y aceites	Diario							
	Impermeabilización de los suelos donde se almacenan residuos ordinarios/peligrosos	Semestral							
	Capacitaciones sobre el Manejo de sustancias químicas.	Semestral							
	Capacitaciones sobre respuesta ante derrames o Contingencias Ambientales.	Semestral							
<b>Programa para la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional de los Empleados.</b>	Se Informa a los empleados sobre los reglamentos internos y externos	Semestral							
	Verificación del uso de los implementos de protección personal.	Diario							
	Inspección del estado de los implementos de protección personal.	Trimensual							
	Inspección de los extintores y su vigencia	Semestral							
	Inspección por salón de los botiquines y equipos de primeros auxilios	Semestral							
	Encuestar al personal sobre confort laboral e identificación de riesgos	Semestral							

	Comunicar el Plan de Contingencia Ambiental empresarial al personal y capacitarlos para respuestas inmediatas.	Anual							
	Comunicar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Anual							
	Capacitaciones sobre Seguridad , Salud Ocupacional, Riesgos y Medio Ambiente	Semestral							
	Revisión de indicadores	Bimensual							
<b>Programa de Prevención de la Contaminación de Cuerpos de Agua.</b>	Detección de fugas de agua o daños en las tuberías	Acorde a la necesidad							
	Mantenimiento de la red	Trimensual							
	Mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domésticas	Bimensual							
	Limpieza de los sistemas de recolección y conducción de aguas	Trimensual							
	Verificación y análisis de los parámetros fisicoquímicos	Diario							
	Caracterización de los vertimientos	Anual							
	Registro de caudal de agua residual tratada y vertida por mes	Mensual							
	Revisión de indicadores	Mensual							
<b>Programa para el Bienestar Social.</b>	Dialogar con la población cercana sobre: Percepción de la empresa, peticiones, quejas, reclamos o solicitudes que tengan para Coltejer S.A	Anual							

	Realizar reuniones con la comunidad donde se hable de Coltejer S.A, sus actividades y sus compromisos sociales.	Anual						
	Atender las solicitudes y necesidades de la comunidad que competan a Coltejer de manera rápida y eficiente.	Acorde a la presencia del evento						
	Revisar los alcances obtenidos en materia de intervención social.	Anual						
	Revisión de indicadores	Trimensual						

## Conclusiones

La selección del método de la matriz Conesa-Simplificada permitió obtener resultados más ajustados a la realidad frente a la Evaluación de Impactos Ambientales realizada y agilizó el procesamiento de los datos puesto que esta posee 11 variables ambientales, además de su fácil comprensión, también, simplificó el análisis de los resultados obtenidos haciendo más sencilla la construcción de los Programas de Manejo Ambiental.

Evaluar los impactos ambientales generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas permitió a Coltejer S.A conocer de manera más precisa estos procesos, identificando los impactos generados y determinando cuales componentes están siendo afectados por su operación y cómo es dicha afectación.

Se determina a partir de los resultados obtenidos que la operación de las plantas de tratamiento de aguas (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas (PTARnD) y la Planta de Tratamiento de Aguas no Potables (PTAnP)) es sumamente importante ya que la mayoría de los impactos Ambientales identificados son de naturaleza negativa, sin embargo, esto se encuentra relacionado a la ausencia o falla de estos procesos haciéndolos perjudiciales de manera directa o indirecta para los diferentes componentes ambientales considerados.

En relación a clasificación de los Impactos Ambientales en las Plantas de Tratamiento de Aguas de Coltejer-Rionegro se determina que no existen Impactos Críticos que generen una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales y que impidan la posibilidad de recuperación, por lo contrario, sus impactos son clasificados entre Bajo, Moderado y Severo, los cuales permiten

recuperar las condiciones iniciales del ambiente a través de acciones de prevención, mitigación y corrección.

El establecimiento de los Programas ambientales y del Plan de Monitoreo y Seguimiento le permitirá a Coltejer S.A - Rionegro encaminar por componente afectado las acciones propuestas para prevenir, mitigar y/o corregir los impactos ambientales generados, además, le facilitará la divulgación de la información a nivel corporativo y permitirá dar seguimiento a los avances obtenidos a partir de estas medidas.

La realización de la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) y la estructuración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las Plantas de Tratamiento de Aguas de Coltejer - Rionegro me concedieron como Ingeniera Ambiental una mayor capacidad de análisis y un mayor entendimiento de las diferentes metodologías que pueden emplearse para la elaboración de estos, además, desarrollé habilidades para la identificación, indagación y búsqueda de soluciones o medidas a implementar frente a los impactos ambientales que pueden generarse en diferentes proyectos, obras o actividades (POA).

## Recomendaciones

### Recomendaciones Generales

Se sugiere realizar la Evaluación de Impactos Ambientales en todos los procesos y/o actividades que se ejecutan en la compañía, ya que esto otorgará información acerca de los Impactos que se generan y los tipos de medidas que deben establecerse y considerarse en la construcción de los Planes de Manejo Ambiental por complejo industrial.

Se recomienda el uso de la matriz Conesa-Simplificada en la Evaluación de los Impactos Ambientales de otros procesos que se lleven a cabo en Coltejer S.A tanto en el complejo industrial de Rionegro como en el complejo de Itagüí, puesto que esta metodología se adapta a las necesidades de la empresa permitiendo obtener resultados más cercanos a lo esperado y agilizar el procesamiento de los datos.

Es importante realizar la socialización a nivel corporativo de los resultados obtenidos y del establecimiento de las medidas contenidas en los Programas de Manejo Ambiental y en el Plan de Monitoreo y Seguimiento, puesto que esto permite dar un mayor cumplimiento y obtener un mayor compromiso por parte del personal tanto administrativo como operativo que puede verse reflejado en la disminución de los impactos ambientales negativos y en la potencialización de los impactos ambientales positivos.

## **Recomendaciones Específicas**

### **Prevención de la Contaminación de Cuerpos de Agua**

Se sugiere completar la instalación de rotámetros independientes en cada una de las salidas de los procesos productivos y de servicios, con lo cual se permitirá controlar y adecuar de manera eficiente las condiciones de operación de la planta de tratamiento de aguas residuales no domesticas PTARnD.

### **Ahorro y Consumo de Agua**

Se sugiere realizar los mantenimientos preventivos y correctivos a todos los rotámetros independientes de cada una de las entradas de los procesos que se llevan a cabo en Coltejer S.A, con lo cual se permitirá controlar adecuadamente los volúmenes de agua necesarios destinados a tratamiento y establecer indicadores de consumos hídricos.

### **Ahorro y Consumo Energético Eficiente**

Se sugiere la instalación de equipos y maquinarias más eficientes, que permitan reducir los consumos energéticos generados en las plantas de tratamiento de aguas de la compañía.

### **Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales**

Continuar con la clasificación adecuada de los residuos en el punto de origen y el correcto almacenamiento en los acopios correspondientes, haciendo mayor énfasis en los residuos peligrosos, aprovechables y reciclables, permitiendo realizar de manera más efectiva las labores de disposición, posconsumo y aprovechamiento.



**Programa de manejo adecuado de las sustancias químicas, aceites y/o grasas**

Se sugiere en lo posible realizar la impermeabilización de los suelos y construir diques de contención donde se almacenan los productos químicos con el fin de impedir la esorrentía de las aguas contaminadas y la generación de lixiviados que puedan causar la contaminación o alteración de las características fisicoquímicas y microbiológicas tanto en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos como en los suelos y subsuelos.

## Referencias

Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, (s.f.). "Permiso de vertimientos".

Recuperado desde: <http://portal.anla.gov.co/permiso-vertimientos> <sup>(1)</sup>

Conesa Fernández, V, (2011). "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental". Madrid: Mundi Prensa.

De la Maza, C.L, (2007). "Evaluación de Impactos Ambientales". *En manejo y conservación de recursos forestales, Editorial Universitaria, 579-609.*

Recuperado desde:

[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion\\_de\\_Impactos\\_Ambientales.pdf](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion_de_Impactos_Ambientales.pdf)

Dellavedova, M.G, (2011). "Guía metodológica para la elaboración de una EIA".

Recuperado desde: <https://www.kpesic.com/sites/default/files/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>

Ecoestrategia, (s.f.). "Glosario Ambiental". Foro Económico y Ambiental. Recuperado

desde: <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf> <sup>(2)</sup>

García Leyton, L.A, (s.f.). "Capítulo 3. Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental". Recuperado de:

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04Lagl04de09.pdf>

Gerencia Ambiental de Proyectos Ltda, (s.f.). "Capítulo 5. Evaluación de impactos ambientales". Recuperado desde:

[http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/6.estu\\_amb\\_cap\\_5.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/6.estu_amb_cap_5.pdf)

Hydroar S.A, (s.f.). "Metodología para el cálculo de las matrices ambientales".

Recuperado de: <http://www.chubut.gov.ar/portal/wp-organismos/ambiente/wp->

content/uploads/sites/8/2015/01/Metodolog%C3%ADa-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (2009). "Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales". Recuperado desde: [http://consultaema.mx:75/pqtinformativo/GENERAL/UV/Documentos\\_por\\_area/Auditoria\\_Ambiental-AA/Identificaci%C3%B3n%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Aspectos%20Ambientales.pdf](http://consultaema.mx:75/pqtinformativo/GENERAL/UV/Documentos_por_area/Auditoria_Ambiental-AA/Identificaci%C3%B3n%20y%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Aspectos%20Ambientales.pdf)

León Peláez, J.D, (s.f.). "Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo". Recuperado desde: <http://ingenieroambiental.com/4017/evaluacion%20del%20impacto%20ambiental%20de%20proyectos%20de%20desarrollo.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (2005). Decreto 4741 de 2005 "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral". Recuperado desde: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705> <sup>(3)</sup>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (2015). Resolución 631 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".

Recuperado

desde:

[https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minambienteds\\_0631\\_2015.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_0631_2015.htm) <sup>(4)</sup>

Oficina de Gestión Ambiental Alcaldía Local de Tunjuelito, (2009). “Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA)”. Recuperado desde: [http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20\(1\)%20\(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/GUIA%20TECNICA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PMA%20(1)%20(1).pdf)

Sierra Tobón, D.C, (s.f.). “Plan de Acción Socio Ambiental en obra Consorcio Plaza de la Libertad, remodelación de la plaza de Libertad - parque central del municipio de Rionegro – Antioquia”.

Subdirección de Evaluación y Seguimiento, (s.f.). Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA. Recuperado desde: <http://portal.anla.gov.co/subdireccion-evaluacion-y-seguimiento> <sup>(5)</sup>

## Apéndices

### Apéndice 1. Formato para Lista de Chequeo Procesos

Fecha realización:	
Proceso:	
Persona encargada:	
Cargo:	

Numero	Requisitos	SI	NO	N/A	Comentarios
<b>Aire</b>					
1	¿Se emplea vapor de agua o inyección de aire para el proceso?				
2	¿Se generan emisiones de gases de efecto invernadero? ¿Cuáles?				
3	¿Posee sistema de control de emisiones para gases de efecto invernadero? ¿Cual?				
4	¿El sistema de control de emisiones es eficiente?				
5	¿Se generan emisiones de material particulado?				
6	¿Posee sistema de control de emisiones para material particulado? ¿Cual?				
7	¿El sistema de control de emisiones para material particulado es eficiente?				
8	¿Se cuenta con sistema de chimeneas? ¿Estos cumplen con los requisitos establecidos por la norma?				
9	¿Se hacen los mantenimientos pertinentes a los sistemas de control?				
10	¿Se emplean sustancias adicionales para estos sistemas de control? ¿Cuales?				
11	¿Se genera algún tipo de residuo? como: cenizas, vertimientos, residuos peligrosos				
12	¿Estos residuos son gestionados de manera adecuada?				
13	¿Las emisiones atmosféricas realizadas afectan a terceros?				
14	¿Se generan olores ofensivos a lo largo del proceso?				
15	¿Se cuenta con un sistema de control para dichos olores?				
16	¿Se generan ruidos y/o aumentos en los decibeles?				
17	¿Se cuenta con sistemas y/o estructuras que permitan reducir el aumento en los decibeles?				
<b>Recurso hidrico</b>					
18	¿Se consume agua al interior del proceso?				
19	¿Se cuenta con equipos de medición de caudal de entrada?				
20	¿Se cuenta con valvulas de control?				
21	¿El volumen de agua empleado en el proceso es el necesario? ¿Por qué?				
22	¿Se cuenta con planes de ahorro y uso eficiente del agua?				
23	¿Se cuenta con sistemas ahorradores?				

24	¿Se detectan fugas de agua a lo largo del proceso?				
25	¿Se generan vertimientos?				
26	¿Se cuenta con equipos de medición de caudal de salida?				
27	¿Se hace un adecuado tratamiento a los vertimientos?				
28	¿Se tienen identificadas las salidas de los vertimientos?				
29	¿Se cuenta con sistemas de medición de pH a la salida?				
30	¿Se identifican los tipos de vertimiento que se generan en el proceso?				
31	¿Se realiza recirculación de aguas?				
32	¿Se cuenta con torres de enfriamiento para las aguas recirculadas?				
33	¿Se realiza un mantenimiento periodico de las torres de enfriamiento?				
34	¿Se cuenta con condensadores?				
35	¿Se realiza un mantenimiento periodico a los condensadores?				
36	¿Se dispone de trampas de grasa?				
37	¿Se cuenta con un formato de registro para reporte del estado de las Trampas de Grasa?				
38	¿Se realizan mantenimientos periodicos en las Trampas de Grasa?				
39	¿Se cuenta con un sistema rejillas?				
40	¿Se cuenta con Indicadores de consumo de agua por proceso, donde se establecen los volúmenes necesarios Vs los utilizados?				
<b>Consumos quimicos</b>					
41	¿Se utilizan quimicos para llevar a cabo el proceso? ¿Cuáles? ¿Conocen la Hoja de Seguridad?				
42	¿Se lleva un control del consumo de quimicos?				
43	¿Se cuenta con un inventario de sustancias químicas?				
44	¿Se conoce qué tipo de sustancia química es empleada en el proceso?				
45	¿Las sustancias químicas poseen un envase y embalaje adecuado?				
46	¿Se dispone de las fichas técnicas de las sustancias?				
47	¿Se dispone de las hojas de seguridad de las sustancias?				
48	¿Se cuenta con un plan de contingencia?				
49	¿Se clasifican y almacenan correctamente las sustancias?				
50	¿El personal manipula de manera adecuada las sustancias?				
51	¿Se cuenta con los equipos o implementos de seguridad necesarios para manipular este tipo de sustancias?				

52	¿El personal conoce las incompatibilidades entre sustancias?				
53	¿Se generan residuos peligrosos? ¿Cuáles?				
54	¿Estos residuos son gestionados de manera adecuada?				
55	¿Se generan envases contaminados con sustancias peligrosas? ¿Qué se hace con estos envases?				
56	¿Se cuenta con un acopio temporal para RESPEL? ¿Cumple con las especificaciones?				
57	¿Existe una persona encargada de realizar las actividades de recolección y transporte?				
58	¿El personal conoce la importancia de clasificar los residuos peligrosos correctamente?				
59	¿El personal conoce la importancia de almacenar y disponer los residuos peligrosos correctamente?				
<b>Consumos Energeticos</b>					
60	¿Se consume energía al interior del proceso?				
61	¿La energía consumida es la necesaria?				
62	¿Se cuenta con equipos contadores de energía?				
63	¿Se llevan los registros de consumo energetico?				
64	¿Se cuenta con planes de ahorro energetico?				
65	¿La maquinaria es eficiente y evita los consumos innecesarios?				
66	¿Se conoce el tipo de corriente con el que trabaja la maquinaria? ¿Directa o Alterna?				
67	¿Se utilizan unicamente las maquinarias necesarias?				
68	¿Se apagan correctamente las maquinas al finalizar el proceso?				
69	¿Se tienen identificadas las mayores fuentes de consumo energético?				
70	¿Se consume energía en procesos complementarios? Como: Sistemas de control de emisiones, Contadores.				
71	¿Se conoce el tipo de luminarias empleadas? Como: LED, Alogenas o incandescentes.				
72	¿Se tienen sectorizadas las zonas destinadas a iluminar por interruptor?				
73	¿Las zonas iluminadas son las necesarias?				
<b>Residuos sólidos</b>					
74	¿Se generan residuos sólidos? ¿Cuáles?				
75	¿Se conocen cuáles residuos son de tipo RESPEL y cuáles son ordinarios?				
76	¿Se hace una correcta separación en la fuente?				
77	¿Se cuenta con los recipientes necesarios para realizar una adecuada separación?				
78	¿Se cuenta con un acopio cercano para residuos ordinarios? ¿Cumple con las especificaciones?				

79	¿Se hace un adecuado almacenamiento de los residuos?				
80	¿Existe una persona encargada de realizar las actividades de recolección y transporte?				
81	¿El personal conoce la importancia de clasificar los residuos correctamente?				
82	¿El personal conoce la importancia de realizar una adecuada separación de los residuos?				
83	¿El personal conoce la importancia de realizar una adecuada disposición de los residuos?				
<b>Riesgos laborales</b>					
84	¿El personal conoce cuáles son sus laborales y responsabilidades?				
85	¿El personal evita realizar actividades ajenas a su puesto de trabajo?				
86	¿El personal cuenta con los equipos de seguridad necesarios para llevar a cabo sus labores?				
87	¿Se cuenta con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, basado en la ISO 18001?				
88	¿Se brindan condiciones óptimas de trabajo?				
89	¿Los puestos de trabajo permanecen limpios y ordenados?				
90	¿Se llevan a cabo los mantenimientos de la maquinaria? ¿Con que frecuencia?				
91	¿La salud de los operarios y/o jefes de proceso se puede ver afectada por la realización de estas actividades?				
92	¿Se realiza control de plagas en la planta?				
<b>Planes de contingencia ante emergencias</b>					
93	¿Se cuenta con un Plan de Contingencia?				
94	¿Se ejecuta de manera correcta el Plan de contingencias?				
95	¿El personal sabe como reaccionar ante emergencias?				
96	¿Existe un personal encargado de atender las emergencias?				
97	¿El personal cuenta con los implementos necesarios para reaccionar ante emergencias?				
98	¿Se cuenta con los equipos de respuesta ante eventualidades? Como: Extintores, duchas de emergencia...				

<b>Observaciones:</b>	
-----------------------	--