

SEGUIMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CORPORACIÓN  
PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN C.I.C.

JESSICA LIZETH MUÑOZ BUENAHORA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2018

SEGUIMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CORPORACIÓN  
PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN C.I.C.

JESSICA LIZETH MUÑOZ BUENAHORA

Informe de Práctica Empresarial para optar por el título de  
INGENIERA AMBIENTAL

SUPERVISOR  
CONSUELO CASTILLO PEREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
BUCARAMANGA  
2018

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## **DEDICATORIA**

A mi Madre Elvia Buenahora por darme la vida, llenarme de amor, valores y muchas enseñanzas, Gracias por permitirme ser quien soy al día de hoy, estar conmigo desde la distancia y ser siempre ese apoyo incondicional.

A mi padre y hermanos por apoyarme y brindarme su amor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos. A la Universidad Pontificia Bolivariana por formarme profesional y humanamente. A mi directora de práctica Consuelo Castillo Perez, por su disposición y asesoramiento profesional.

A la Corporación para la Investigación de la Corrosión, por abrirme sus puertas y brindarme el apoyo necesario para realizar mis prácticas empresariales, especialmente agradezco a mi supervisora de prácticas, Astrid Sarmiento, quien, con sus conocimientos, sugerencias, recomendaciones y observaciones enriqueció mi experiencia durante el desarrollo de la práctica.

A mi familia por brindarme siempre su apoyo y ser un motivo e inspiración para lograr todo lo propuesto.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	13
1. OBJETIVOS .....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	15
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	17
3.1 FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA C.I.C. ....	17
3.1.1 Objetivo general.....	18
3.1.2 Objetivos específicos .....	18
3.1.3 Metas e indicadores del PGIRESPEL .....	18
3.1.4 Clasificación de Respel generados en la C.I.C .....	19
3.1.5 Alternativas de prevención y minimización.....	22
3.1.6 Rotulado y etiquetado .....	23
3.1.7 Transporte interno de Respel.....	24
3.1.8 Almacenamiento temporal de Respel.....	25
3.1.9 Medidas de contingencia .....	26
3.1.10 Medidas para la entrega de residuos al transportador.....	27
3.1.11 Programa para la Prevención y Minimización .....	28
3.1.12 Oportunidad de mejora .....	29
3.1.13 Conclusión .....	29
3.2 ACTUALIZACIÓN AL PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	30
3.2.1 Convenio con la cooperativa de recicladores asociados Ecopiedecuesta .....	30
3.2.2 Seguimiento al convenio con la fundación Sanar .....	30
3.2.3 Gestión de actividades relacionadas a la disposición final de residuos peligrosos .....	30
3.2.4 Acompañamiento en la IX Jornada de Recolección Residuos Posconsumo ....	31
3.2.5 Actualización Matriz Aspectos e Impactos Ambientales.....	31
3.3 EVALUACIÓN DE INDICADORES.....	32
3.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	38

3.4.1 Elaboración de material virtual como apoyo al calendario ambiental 2018.....	38
3.4.2 Actualización de Matriz Identificación Aspectos Legales.....	38
3.4.3 Ahorro de agua proveniente del proceso de destilación .....	38
3.4.4 Gestión y seguimiento a órdenes de compras y servicios relacionados con los proveedores de dotación, EPPs, Exámenes Ocupacionales, gestor de residuos peligrosos y reciclables.....	40
3.4.5 Seguimiento a la programación de exámenes ocupacionales de los funcionarios, con registro de las recomendaciones dadas por el médico especialista en salud ocupacional. ....	40
3.4.6 Registro de asistencia a capacitaciones y revisión del cumplimiento de las evaluaciones en la plataforma virtual enCIClopedia.....	40
4. CONCLUSIONES.....	41
5. RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	44
Anexo A. ....	44
Anexo B. ....	45
Anexo C. ....	46
Anexo D. ....	47
Anexo E. ....	48
Anexo F.....	49

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cumplimiento de obligaciones por parte del generador .....	17
Tabla 2. Metas e Indicadores del PGIRESPEL .....	18
Tabla 3. Clasificación de residuos líquidos peligrosos .....	20
Tabla 4. Clasificación RESPEL .....	21
Tabla 5. Alternativas de prevención y minimización de RESPEL.....	23
Tabla 6. Medidas de contingencia recomendadas en diferentes casos .....	27
Tabla 7. Programa de buenas prácticas .....	28
Tabla 8. Residuos aprovechables entregados a convenio .....	30
Tabla 9. Jornada de Recolección Residuos Posconsumo.....	31
Tabla 10. Indicadores evaluados .....	32
Tabla 11. Consumo de agua para proceso de destilación.....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional .....	16
Figura 2. Etiqueta Rotulado SGA.....	24
Figura 3. Depósito de Residuos Peligrosos .....	25
Figura 4. Almacenamiento de Reactivos del laboratorio de Fisicoquímica.....	26

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Clasificación RESPEL .....	22
---------------------------------------	----

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** SEGUIMIENTO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN C.I.C.

**AUTOR(ES):** JESSICA LIZETH MUÑOZ BUENAHORA

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR(A):** CONSUELO CASTILLO PEREZ

### RESUMEN

El presente documento corresponde al informe final de la práctica empresarial realizada en la corporación para la investigación de la corrosión C.I.C., que tuvo una duración de (6) meses, la cual tuvo lugar específicamente en el área de HSEQ, sección encargada de llevar a cabo múltiples actividades dirigidas al cumplimiento de la Norma ISO 14001:2015, ISO 9001:2015 y OHSAS 18001:2007. El desarrollo de la práctica comprende la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, seguimiento al Programa de Gestión Ambiental, donde se realizó acompañamiento de la entrega de los residuos peligrosos y no peligroso a los respectivos gestores. También se realizó la evaluación de indicadores del Sistema Integrado de Gestión y ejecución de actividades complementarias como apoyo a HSEQ. Este documento contiene la descripción de las actividades realizadas, conclusiones obtenidas a partir del desarrollo de la práctica empresarial y las recomendaciones pertinentes.

### PALABRAS CLAVE:

Seguimiento, gestión, evaluar, actualizar, residuos peligrosos.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** FOLLOW-UP OF THE INTEGRATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF THE CORPORATION FOR THE CORROSION INVESTIGATION C.I.C.

**AUTHOR(S):** JESSICA LIZETH MUÑOZ BUENAHORA

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Ambiental

**DIRECTOR:** CONSUELO CASTILLO PEREZ

### ABSTRACT

This document corresponds to the final report of the business practice carried out in the corporation for the corrosion investigation C.I.C., developed during (6) months and took place specifically in the HSEQ area, a section in charge of carrying out multiple activities aimed at compliance with ISO 14001: 2015, ISO 9001: 2015 and OHSAS 18001: 2007. The development of the practice includes the formulation of the Integrated Management Plan for Hazardous Waste, follow-up to the Environmental Management Program, where the delivery of hazardous and non-hazardous waste were carried out to the respective managers. It was also developed the evaluation of indicators of the Integrated Management System and execution of complementary activities in support of HSEQ. This document contains the description of the activities carried out, conclusions obtained from the development of the business practice and pertinent recommendations.

### KEYWORDS:

Follow-up, management, evaluation, updating, hazardous waste.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## INTRODUCCIÓN

La Corporación para la Investigación de la Corrosión (C.I.C) es un Centro de Desarrollo Tecnológico, dedicado a la prestación de servicios especializados, ejecución de proyectos y programas y desarrollo de productos tecnológicos para la gestión de corrosión e integridad (C.I.C, 2015). Cuenta con un Sistema Integrado de Gestión, que refleja su compromiso con la mitigación y control de impactos negativos en el ambiente, el mejoramiento de la calidad de vida laboral, y calidad de productos y servicios, direccionados siempre hacia una mejora continua.

La C.I.C es consciente de los impactos ambientales negativos generados en sus actividades diarias, y busca reducir dichos impactos a través del uso eficiente de recursos naturales, el ahorro de energético, la concientización y capacitaciones de sus funcionarios, control de impactos ambientales y gestión de los residuos.

Adicionalmente, la seguridad y salud de sus funcionarios son factores de carácter primordial; por tal motivo se busca garantizar una óptima calidad de vida laboral a través de actividades como capacitaciones, seminarios, entrega de elementos de protección personal, seguimiento de exámenes ocupacionales, evaluación de condiciones inseguras, ergonomía, entre otras. Estas actividades son gestionadas por el área HSEQ de la Corporación y dan cumplimiento a lo planteado en el Sistema Integrado de Gestión.

El presente documento expone los resultados de la práctica profesional realizada en la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C durante un periodo de seis meses, en el cual se desarrollaron actividades encaminadas al Seguimiento del Sistema Integrado de Gestión: formular y estructurar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, seguimiento y cumplimiento de la Gestión Ambiental y apoyo al área HSEQ. Estas actividades se llevaron a cabo con eficiencia, dando así cumplimiento a los objetivos de la práctica empresarial.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el seguimiento al Sistema Integrado de Gestión de la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Formular el plan de gestión integral de residuos peligrosos a la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.
- Actualizar el programa de gestión ambiental de la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.
- Evaluar los indicadores del Sistema Integrado de Gestión de la empresa.

## 2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

**Nombre de la empresa:** Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.

**Actividad:** Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería.

**Representante legal:** Jorge Hernando Panqueva Álvarez.

**Número NIT:** 8 0 0 2 5 4 5 9 1 - 3

**Dirección:** Km 2 vía Refugio – Guatiguará, Sede UIS Piedecuesta.

**Número de trabajadores:** 110 personas

**Horario de trabajo:** Lunes a Viernes, 08:00 am –12:00 pm y 02:00 pm –06:00 pm.

**Descripción del área específica de trabajo:** El área de HSE, es el responsable de diseñar, ejecutar y evaluar planes, programas y actividades encaminadas al cumplimiento del Sistema Integrado de Gestión de la C.I.C.

**Nombre y cargo supervisor práctica:** Astrid Elena Sarmiento Caraballo, Responsable HSE de la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.

La Corporación para la investigación de la Corrosión (CIC) es un Centro de Desarrollo Tecnológico (CDT), enmarcado en la Ley de la Ciencia y Tecnología ( Ley 29 de 1990), de carácter mixto, sin ánimo de lucro, dedicado a la investigación, las asesorías y los servicios especializados en corrosión y fenómenos afines, cuyo objeto radica en ofrecerle al sector productivo soluciones alternativas que mejoren sus posibilidades competitivas y contribuyan tecnológica y científicamente al desarrollo económico y sostenible del país.

La CIC presta servicios, ejecuta proyectos y desarrolla productos tecnológicos para el sector productivo en general. Desde esta perspectiva, la organización ha creado un portafolio de servicios relacionado con el tratamiento, inspección y control de la corrosión, desarrollo a través de la experiencia adquirida en la interacción con los diferentes sectores de la industria.

## Estructura Organizacional

Figura 1. Estructura Organizacional



Fuente: Presentación institucional (2017)

Como se observa en la figura 1, La Corporación para la Investigación de la Corrosión está conformada inicialmente por el concejo directivo, encargado de la toma de decisiones y del direccionamiento de la corporación. Lo conforman los miembros fundadores como: OXY, Equion, Ecopetrol, Sika, la universidad Industrial de Santander y el Centro Internacional de Física. Además, cuenta con la participación del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), como miembro especial, y el Departamento Nacional de Planeación y Colciencias, como miembros invitados.

La C.I.C cuenta con asesores externos, y estructuralmente está conformada por tres Unidades estratégicas de negocio, UEN, así:

UEN-ADMINISTRATIVA. HSEQ, Logística de viajes, Compras y subcontratación, Administración de recursos físicos, Tecnología de la información, Talento Humano y Contabilidad.

UEN-INTEGRIDAD. Desarrollo de software y simulación, Soporte de integridad, Análisis dinámico, Mecánica y conformados e Inspección y monitoreo.

UEN-CORROSIÓN. Biocorrosión, Físicoquímica, Recubrimientos, Electroquímica y Protección catódica.

### 3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

#### 3.1 FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA C.I.C.

Se realizó un diagnóstico inicial a la C.I.C. que parte de su registro ante la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), como generadora de Respel, ubicada en la escala como generador medio. Los Respel generados son consecuencia de los servicios prestan al sector hidrocarburos. Estos son almacenados temporalmente en un depósito, mientras se hace la recolección por parte de Descot, gestor que cuenta con licencia ambiental para realizar actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Dentro de la corporación se maneja la etiqueta para sustancias químicas y Respel basada en el HMIS, y se está trabajando en la transición al Sistema Globalmente Armonizado, SGA.

Para el análisis de obligaciones del generador de residuos peligrosos, se tuvo en cuenta el artículo 10 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005. En la tabla 1 se muestran las obligaciones con las que se encuentra cumpliendo e incumpliendo la corporación actualmente.

Tabla 1. Cumplimiento de obligaciones por parte del generador

OBLIGACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE
Garantizar la gestión y manejo integral.	X	
Contar con un plan de gestión integral de residuos peligrosos, PGIRESPEL.		X
Identificar las características de peligrosidad de cada residuo generado.	X	
Garantizar el correcto envasado o empacado y etiquetado.	X	
Suministrar al transportador las fichas de seguridad correspondiente a los residuos entregados.	X	
Registrarse ante la autoridad ambiental competente por una sola vez y mantener actualizada la información de su registro anualmente.	X	
Capacitación de los funcionarios encargados de la gestión y manejo de los respel.	X	
Contar con un plan de contingencia.	X	
Conservar los certificados de disposición final emitidos por los receptores de respel, hasta por un tiempo de 5 años.	X	

Contratar los servicios de disposición final de respel, con instalaciones que cuenten con licencia, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.	X	
---	---	--

Fuente: Autor

En relación a lo anterior, se aduce que se está haciendo un manejo integral de los residuos peligrosos, cumpliendo con la mayoría de las obligaciones, pero se evidencia incumplimiento en una de ellas, ya que la C.I.C no cuenta con un plan de gestión integral de residuos peligrosos, PGIRESPEL. Aunque internamente se cuenta con un documento de gestión integral de residuos, el cual hace relación a los residuos peligrosos y no peligrosos.

Debido a la ausencia del PGIRESPEL en la C.I.C, se definen los objetivos del mismo, como punto de referencia para la orientación de los procesos relacionados con la gestión de los mismos.

### 3.1.1 Objetivo general

Evaluar estrategias para la minimización de residuos tóxicos peligrosos generados en la Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C.

### 3.1.2 Objetivos específicos

- Identificar áreas, procesos y actividades de mayor importancia en la generación de residuos peligrosos en la C.I.C.
- Disminuir la cantidad de residuos tóxicos peligrosos generados en la C.I.C.
- Analizar áreas, procesos y actividades importantes en la generación de residuos tóxicos peligrosos.
- Fomentar una cultura ambiental respecto a la generación de residuos tóxicos peligrosos.

### 3.1.3 Metas e indicadores del PGIRESPEL

Tabla 2. Metas e Indicadores del PGIRESPEL

<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>
1. Reducir anualmente el 10% de los residuos tóxicos peligrosos generados en la C.I.C.	$1. \%RTR = \frac{RTPGI - RTPGF}{RTPGI} * 100\%$ <p><b>%RTR:</b> porcentaje de residuos tóxicos reducidos anualmente.</p>

	<p><b>RTPGI:</b> cantidad de residuos tóxicos peligrosos generados al iniciar el año en Kg.</p> <p><b>RTPGF:</b> cantidad de residuos tóxicos peligrosos generados al finalizar el año en Kg.</p>
<p><b>2.</b> Capacitar mensualmente al 95% del personal que manipula los residuos tóxicos evaluados.</p>	<p><b>2.</b> <math>\%PC = \frac{PC}{TP} * 100\%</math></p> <p><b>%PC:</b> porcentaje de personal capacitado mensualmente.</p> <p><b>PC:</b> # de personas capacitadas mensualmente.</p> <p><b>TP:</b> Total de personas que trabajan en la manipulación de los residuos.</p>

Fuente: Autor

### 3.1.4 Clasificación de Respel generados en la C.I.C

Se realizó inspección de todas las áreas de la corporación, para identificar los generadores de Respel, evidenciándose que el área de recubrimiento, el taller de mecánica fina, Administración de recursos físicos, Administración/HSEQ (logística de viajes) y los laboratorios de Físicoquímica, Biocorrosión y Electroquímica son fuentes generadoras. Todas las áreas dentro de la corporación pueden generar Respel, esto está sujeto a las actividades que se realicen en campo; de ser así, estos residuos son traídos a la sede para ser entregados al gestor encargado de la disposición.

En la tabla 3 se observa la clasificación de residuos líquidos peligrosos, llevada a cabo durante un mes, dando inicio el 13 de Julio hasta el 10 de agosto del presente año. Se selecciona el laboratorio de Físicoquímica como área crítica, siendo el que mayor cantidad de sustancias químicas emplea para ejecutar sus labores diarias, con el propósito de conocer qué sustancias se generan y de cual práctica proviene. En esta clasificación se dispone de un recipiente exclusivo para el agua de purga, a fin de conocer la cantidad generada.

Tabla 3. Clasificación de residuos líquidos peligrosos

Práctica de laboratorio	Sustancias Químicas	Cantidad Kg (Mes)
Alcalinidad	CaCO <sub>3</sub> Ácido sulfúrico H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Verde bromocresol	10,75
Sulfatos	Sulfato de Bario	3,06
Hierro	Acetato de amonio Hidroxilamina Ácido clorhídrico Solución 1,10 Fenantrolina Ácido acético	6,05
Cloruros	Cloruro de Plata Cromato de Plata	5,53
Polímeros	Hipoclorito de sodio Ácido acético Agua de Bromo Yoduro de Cadmio Agua destilada Muestra ( Polímero )	8,87
Dureza	EDTA(ácido etilendiaminotetraacetico) Negro ericromo T (NET) Buffer hidróxido de amonio	0,15
Agua de Purga		6,92

Fuente: Autor

Para la clasificación interna dentro del laboratorio de fisicoquímica, se obtuvo que la práctica que genera mayor cantidad de residuos es la de alcalinidad y la de menor generación fue dureza.

Al realizar la clasificación interna dentro del laboratorio de fisicoquímica, se observaron ocasiones donde se repetían las prácticas de laboratorio, a causa de la poca eficiencia de los equipos y errores humanos, como la preparación de sustancias químicas y ejecución de prácticas. Respecto al uso de agua de purga, se evidenció que los funcionarios en ocasiones exceden su uso.

A continuación, se presenta la tabla de clasificación cualitativa y cuantitativa para cada área generadora, llevada a cabo durante un mes, dando inicio el 10 de agosto y finaliza el 07 de septiembre del presente año. Se incluye la entrega de Respel del laboratorio fisicoquímica de Cusiana a Descont, el cual se encuentra situado en un proyecto en el Casanare.

Tabla 4. Clasificación de RESPEL

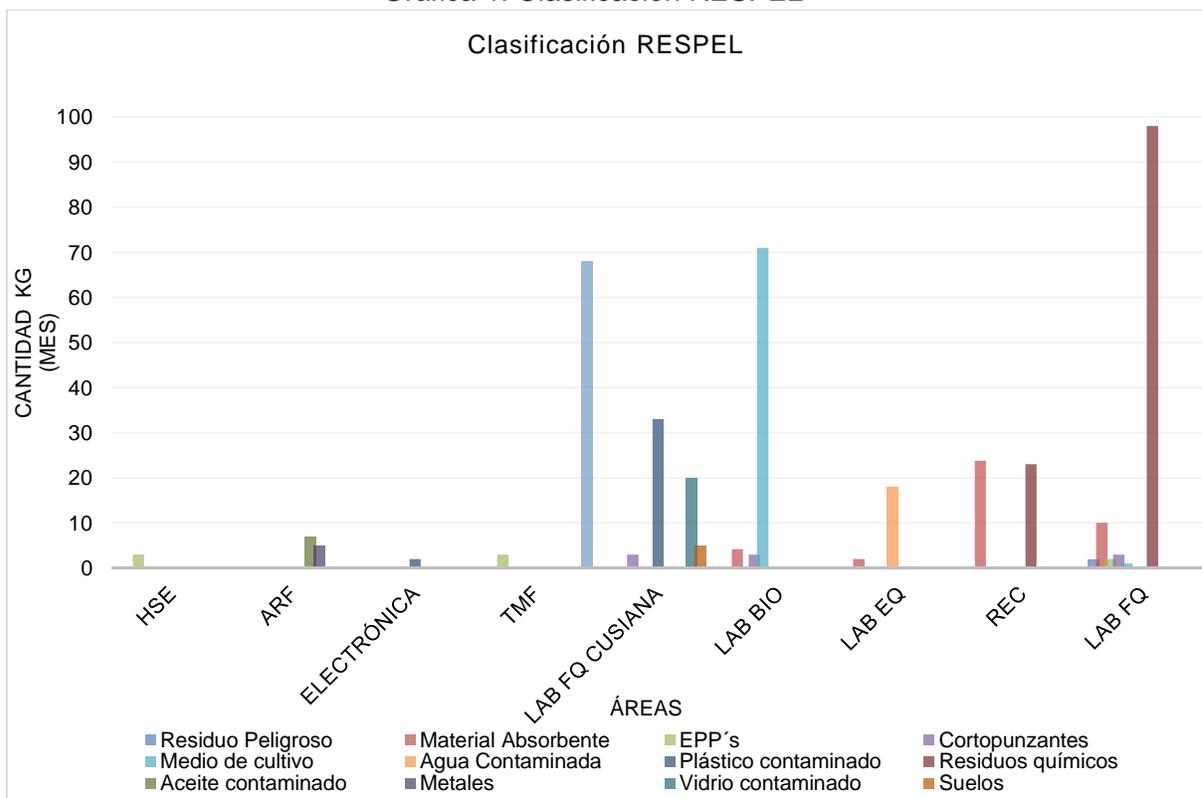
RESIDUOS	HSE	ARF	ELECTRÓNICA	TMF	LAB FQ CUSIANA	LAB BIO	LAB EQ	REC	LAB FQ	Cantidad Kg (Mes)
Residuo Peligroso									2	2
Material Absorbente						4,15	2	23,77	10	39,92
EPP's	3			3					2	8
Cortopunzantes					3	3			3	9
Medio de cultivo						71			1	72
Agua Contaminada							18			18
Plástico contaminado			2		33					35
Residuos químicos								23	98	121
Aceite contaminado		7								7
Metales		5								5
Vidrio contaminado					20					20
Suelos					5					5
Taladrina				68						68
<b>Cantidad Kg (Mes)</b>	3	12	2	71	61	78,15	20	46,77	116	409,92

Fuente: Autor

Una vez efectuada la clasificación, se determinó que los mayores generadores son el laboratorio de Fisicoquímica y Biocorrosión, con 116 Kg y 78,15 Kg, respectivamente. Siendo los que generan constantemente mayor cantidad de Respel. El taller de mecánica fina no se considera generador potencial, debido a que la taladrina usada es ecológica y la entrega a Descont la realiza aproximadamente cada 2 meses.

En la gráfica 1 se reflejan las áreas con sus respectivos residuos generados, ilustrando los residuos de mayor generación: los residuos químicos, los medios de cultivo y la taladrina. Adicionalmente se concluye que las áreas administrativas son las que menos residuos peligrosos generan.

Gráfica 1. Clasificación RESPEL



Fuente: Autor

### 3.1.5 Alternativas de prevención y minimización

En las fuentes generadoras de Respel de la C.I.C, es necesario capacitar al personal respecto a las diferentes actividades que puedan ser generadoras, a fin de realizar solo gastos necesarios.

Evaluar internamente en las fuentes generadoras el uso de los guantes, donde se logre reutilizarlos cuando se considere viable, y hacer un uso controlado del material absorbente, ya que se evidencia gran generación de este.

Implementar en los laboratorios de fisicoquímica, diversas actividades enfocadas a la minimización de los Respel, tales como: la reducción en el origen y control de la generación de sustancias con altos niveles de toxicidad por medio de la implementación de nuevas materias primas.

En la tabla 5 se presentan las alternativas de prevención y minimización que se pueden implementar en el laboratorio de fisicoquímica, teniendo en cuenta buenas prácticas de manejo de residuos, cambios de tecnologías, implementación de nuevas materias primas.

Tabla 5. Alternativas de prevención y minimización de RESPEL

<b>Parámetro</b>	<b>Alternativas</b>
<b><i>Buenas prácticas</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar el uso de sustitutos no peligrosos para reemplazar los peligrosos.</li> <li>• Capacitar a los funcionarios que intervienen en las prácticas de laboratorio.</li> <li>• Utilizar solo lo necesario para cada práctica.</li> <li>• Uso controlado de agua de purga</li> </ul>
<b><i>Cambio o mejoras tecnológicas</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción del volumen de las sustancias químicas a usar en las diferentes prácticas.</li> <li>• Adquisición de equipos más eficientes y duraderos en el laboratorio.</li> <li>• Implementación de metodologías más amigables con el medio ambiente.</li> </ul>
<b><i>Cambio de materias primas e insumos</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de materias primas por unas más amigables con el medio ambiente, un ejemplo de esto sería sustituir el agua de bromo por hipoclorito de sodio.</li> </ul>

Fuente: Autor

### 3.1.6 Rotulado y etiquetado

De acuerdo a lo establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 y el Decreto 1609 de 2002, los envases y embalajes de almacenamiento de residuos peligrosos deben estar etiquetados y rotulados de forma clara, legible e indeleble; además, la etiqueta debe ir acompañada de un pictograma que indique la característica de peligrosidad del residuo con el fin de facilitar el manejo y transporte de los mismos.

La C.I.C cuenta actualmente con una etiqueta basada en el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS, por sus siglas en inglés), y se está realizando la transición al Sistema Globalmente Armonizado, SGA.

En la figura 2, se observa la nueva etiqueta, diseñada de acuerdo al SGA, que debe ser implementada en la corporación.

Figura 2. Etiqueta Rotulado SGA



Fuente: C.I.C

### 3.1.7 Transporte interno de Respel

El transporte interno de residuos peligrosos actualmente se realiza de manera manual, donde un funcionario de cada área es el encargado de transportar los residuos al depósito de almacenamiento de respel, o de entregarlo a Descot. Durante esta labor se evidencia el riesgo a el que están expuestos estos funcionarios, y el impacto ambiental que se podría generar si se presentase algún accidente asociado a esta actividad.

A raíz de esto se plantean medidas de seguridad para el transporte interno de los residuos peligrosos, mediante la implementación de un equipo de tracción manual con compuerta, previniendo futuros accidentes.

Cabe resaltar, que estos equipos de transporte deben ser de uso exclusivo para transporte de RESPEL y que el personal encargado de su movilización debe estar dotado con el equipo de protección personal adecuado. Para lograr esto, se diligencia un formato de reporte de condición insegura de trabajo (Anexo A), diseñado internamente por HSEQ, que tiene como finalidad informar a la dirección sobre esta novedad y evaluar su posible implementación.

### 3.1.8 Almacenamiento temporal de Respel

En la figura 3 se observa el depósito de Respel de la Corporación, donde se almacenan temporalmente los residuos generados en las diferentes áreas. Este depósito se encuentra techado, señalizado y está aislado del suelo por medio de una geomembrana. Presenta falencias, ya que está expuesto directamente a la luz solar y no cuenta con suficiente ventilación; lo anterior genera riesgo de incendios, explosiones o descomposiciones violentas, principalmente por el almacenamiento de residuos químicos.

Figura 3. Depósito de Residuos Peligrosos



Fuente: Autor

En la figura 4 se observa el cuarto de almacenamiento de reactivos del laboratorio de Físicoquímica, que cumple los parámetros de matriz de compatibilidad de sustancias químicas. Los reactivos se encuentran separados correctamente, cada uno en su respectivo envase y su etiqueta.

La ventilación es nula, debido a la poca potencia del extractor, lo que conlleva a la gran concentración de vapores químicos.

Figura 4. Almacenamiento de Reactivos del laboratorio de Físicoquímica



Fuente: Autor

Con el propósito de mejorar las condiciones expuestas anteriormente, se propone colocar polisombra sobre el depósito de residuos peligrosos a fin de disminuir el paso de luz solar y lograr una adecuada temperatura dentro del mismo. Además, realizar la modificación de la infraestructura, instalando ventanillas laterales que permitan mejorar la ventilación y el flujo de gases y vapores. Dando soporte a esta sugerencia, se diligencia un formato de reporte de oportunidad de mejora (Anexo B), diseñado internamente por HSEQ.

Para el cuarto de almacenamiento de reactivos del Laboratorio de Físicoquímica, se recomienda reparar o mejorar el extractor, con el objetivo de mantener el cuarto con una ventilación adecuada.

### **3.1.9 Medidas de contingencia**

El objetivo de las medidas de contingencia es establecer los lineamientos necesarios para realizar un manejo seguro de los residuos peligrosos ante situaciones de emergencia que se presenten dentro de la empresa, con relación a los residuos peligrosos, y que generen algún riesgo en la salud de los trabajadores.

Actualmente la corporación cuenta con un plan de contingencia para la gestión de los respel, con procedimientos a ejecutar frente a la presencia de posibles situaciones, tales como: derrames, atmosfera contaminada e incendio.

A pesar de tener buenos procedimientos de contingencia se sugiere agregar la situación en caso de sismo y plantear algunas medidas adicionales, con el propósito de aumentar el control y seguridad en las diferentes áreas de la corporación. Se recomienda implementar las siguientes medidas de contingencia presentadas en la tabla 6.

Tabla 6. Medidas de contingencia recomendadas en diferentes casos

<b>SITUACIÓN</b>	<b>MEDIDAS DE CONTINGENCIA</b>
<b>En caso de incendio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Tener dotación de extintores adecuados para cada tipo de fuego.</li> <li>· Aislar el área y los elementos resultantes de un incendio.</li> <li>· Dar aviso a la empresa prestadora de servicio de aseo, para que organice la recolección y disposición final de las cenizas y otros residuos resultantes.</li> </ul>
<b>En caso de sismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Realizar la evaluación del impacto en el cuarto de almacenamiento de residuos.</li> <li>· En caso de pérdida total, demarcar el área con cinta de seguridad, indicando la presencia de residuos tóxicos peligrosos, de esta manera el personal encargado de la recolección de escombros queda sobre aviso.</li> <li>· Informar a la autoridad sanitaria sobre la presencia de estos residuos.</li> </ul>
<b>En caso de derrame de residuos peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Implementar un kit anti derrame que contiene principalmente material absorbente, elementos de protección personal y herramientas anti chispa, además de un botiquín y extintor.</li> <li>· Si el derrame es sólido, se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del laboratorio.</li> <li>· Si el derrame es líquido, se protegerán los desagües, se tratará con materiales absorbentes (como la tierra de diatomeas) y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo.</li> </ul>

Fuente: Autor

### 3.1.10 Medidas para la entrega de residuos al transportador

La Corporación envía fichas de seguridad al gestor, antes de entregar sus residuos peligrosos. Para la entrega de estos residuos, un funcionario de cada área diligencia un formato interno diseñado por HSE; se registra el tipo de residuo con la cantidad en kilogramos y la fecha generación y entrega. Posteriormente el operario de Descont firma el formato dando constancia de lo recibido.

Dentro de las diferentes áreas se realiza el pesaje de los residuos que se van a entregar con la ayuda de un dinamómetro, para la elaboración del comprobante entregado por el gestor.

El transporte interno y la entrega a Descot de los respel, la realizan los funcionarios de forma manual, sujeto a posibles riesgos a la salud humana y al ambiente. Se observa en ocasiones la ausencia de EPP's por parte de los funcionarios de la corporación.

Al momento de realizar la entrega de los respel a Descot, se recomienda la presencia de un funcionario de HSE, quien sea el encargado de unificar los pesos de las diferentes áreas, para hacer más práctico el paso de información al operador de Descot encargado de elaborar el comprobante de entrega de estos. Una ventaja de esta medida es evitar errores al momento de la elaboración del comprobante, ya que esta traería como consecuencias cobros injustificados.

Es fundamental garantizar que los funcionarios encargados de realizar las entregas de respel, lleven consigo los EPP's adecuados. También es necesario implementar herramientas de transporte como los carros contenedores, para minimizar ciertas eventualidades de riesgo a los funcionarios y el ambiente.

### **3.1.11 Programa para la Prevención y Minimización**

Una de las principales causas en el mal manejo de residuos peligrosos es la falta de conocimiento por parte del personal de operación, estudiantes, por esta razón se sugiere llevar a cabo jornadas de investigación y capacitación que abarquen todos los temas que abarca la gestión integral de residuos peligrosos.

En la tabla 7 se presentan algunas temáticas que deben estar incluidas en las actividades de investigación y capacitación dentro de la institución.

Tabla 7. Programa para la prevención y Minimización

<b><i>Tema de capacitación</i></b>	<b><i>Seguimiento e investigación</i></b>
<b>1.</b> Prevención y minimización de RESPEL.	Conocimientos básicos sobre el aprovechamiento de los residuos peligrosos.
<b>2.</b> Metodologías de manejo interno y externo de RESPEL.	Manejo responsable, seguro y adecuado para los residuos peligrosos generados por la C.I.C.

<b>3.</b> Profundización de la normativa ambiental vigente para la gestión de RESPEL.	Información legal, de fácil entendimiento para tener en cuenta en el manejo de RESPEL.
<b>4.</b> Normativa elemental para la seguridad dentro de un laboratorio.	Uso de elementos de protección personal.
<b>5.</b> Gestión del riesgo asociado a la generación de RESPEL.	Análisis de exposición y evaluación de riesgos de residuos peligrosos.
<b>6.</b> Medidas de contingencia en casos de emergencias y accidentes.	Socialización del plan de contingencia vigente dentro de la C.I.C

Fuente: Autor

### 3.1.12 Oportunidad de mejora

Se diseñó un documento de Excel (Anexo C) para el seguimiento de la entrega de respel a Descont, con el fin de realizar un control a esta actividad. En él se recopila la información de las entregas realizadas mes a mes, y se actualiza cada vez se haga una entrega. Allí se diligencia el día de la entrega, el tipo de residuo, la cantidad en kg y la fuente generadora. Este documento permite tener la información centralizada y conocer a primera mano la cantidad en kg generada mensualmente y visualizar que fuentes son más críticas.

### 3.1.13 Conclusión

- Las áreas críticas como fuentes generadoras de respel fueron el laboratorio de Físicoquímica y Biocorrosión, con 116 Kg y 78,15 Kg, respectivamente.
- En la clasificación de respel se evidenció que los residuos químicos son los de mayor generación respecto a los demás residuos identificados.
- El uso de sustancias tóxicas como el agua de bromo empleada en el laboratorio de físicoquímica, debe ser sustituida para prevenir efectos en la salud humana.
- Se formularon estrategias orientadas a la situación actual del depósito de residuos peligrosos, el almacenamiento de reactivos y la ausencia del equipo de tracción manual para el transporte de respel.
- Capacitar a los funcionarios sobre el manejo, etiquetado, envasado, transporte y disposición final de los residuos peligrosos que se generan dentro de las diferentes áreas de la corporación.

## 3.2 ACTUALIZACIÓN AL PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 3.2.1 Convenio con la cooperativa de recicladores asociados Ecopiedecuesta

El 27 de septiembre del año en curso, se realizó el convenio con Ecopiedecuesta (Anexo D), a la fecha se ha hecho entrega de los residuos aprovechables reportados en la tabla 8.

Tabla 8. Residuos aprovechables entregados a Ecopiedecuesta

<b>Residuos</b>	<b>Cantidad Kg</b>
Papel	42
Laminas plásticas	32
Cartón	114,2
Viruta metálica	204
	<b>392,2</b>

Fuente: Autor

### 3.2.2 Seguimiento al convenio con la fundación Sanar

La fundación Sanar es una organización sin ánimo de lucro, que dedica sus esfuerzos a mejorar las condiciones de atención médica de los niños con cáncer. Recolecta botellas PET y tapas plásticas, vendidas con el propósito de recaudar fondos a niños que padecen esta enfermedad.

La corporación se vinculó a esta iniciativa, disponiendo de recipientes donde los funcionarios hacen la respectiva disposición de las botellas PET limpias y tapas plásticas. Se recolectan estos residuos periódicamente, y se gestiona su entrega a las instalaciones de la fundación Sanar. El convenio con la fundación Sanar inició el mes de mayo. A la fecha se ha hecho entrega de 25 Kg de botellas PET y 13,5 Kg de tapas plásticas.

### 3.2.3 Gestión de actividades relacionadas a la disposición final de residuos peligrosos

Se garantizó la correcta entrega, teniendo en cuenta el etiquetado de los residuos, embalaje, el diligenciamiento del formato interno de entrega de residuos y la proporción adecuada de información al operario de Descot, encargado de realizar el manifiesto.

### 3.2.4 Acompañamiento en la IX Jornada de Recolección Residuos Posconsumo

El 28 y 29 de noviembre del presente año, se llevó a cabo la jornada de Recolección de Residuos Posconsumo. En la siguiente tabla se observan las cantidades entregadas.

Tabla 9. Jornada de Recolección Residuos Posconsumo

Residuos	Cantidad
Pilas	8,40 kg
Medicamentos	1,15 kg
Computador portátil	2,6 kg
Periféricos	5,9 kg
Luminarias	42 Und
Partes de computador	13,25 kg
CPU	10,45 kg
Partes de impresora	6,90 kg
RAEE	9,45 kg

Fuente: Autor

### 3.2.5 Actualización Matriz Aspectos e Impactos Ambientales

Se incluyó el proceso de destilación de agua como un impacto negativo significativo, dado al alto consumo del recurso y la cantidad de agua desperdiciada saliente de este proceso, como control a este impacto se recomendó el almacenamiento del agua sobrante en un tanque, para su posterior aprovechamiento.

### 3.3 EVALUACIÓN DE INDICADORES

Se realizó seguimiento a los indicadores del sistema integrado de gestión y se evaluó el indicador de gestión ambiental, uso eficiente y ahorro de energía y papel, ausentismo, accidentalidad y programa en alturas, considerando que son estos los indicadores de especial relevancia para la corporación; por lo tanto, fueron asignados para seguimiento al cargo del pasante ambiental. Para la evaluación de los indicadores se partió del mes de Julio a Noviembre.

En la tabla 10 se muestran los indicadores evaluados y los resultados obtenidos a la fecha.

Tabla 10. Indicadores evaluados

<b>INDICADOR DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>Cobertura del Programa de Gestión Ambiental</b>		Objetivo: Medir la cobertura del programa.
<u>Formula</u> (Nº Funcionarios que participan en la capacitación del programa ambiental / Total funcionarios) * 100		
<u>Resultado</u>  83%	<u>Meta</u> (semestral) 100%	<u>Análisis</u> Rango Satisfactorio. Seguir realizando las capacitaciones del programa ambiental.
<b>Eficacia del Programa de Gestión Ambiental</b>		Objetivo: Medir la eficacia del programa.
<u>Formula</u>  Nº de derrames superiores a un litro		
<u>Resultado</u>  0	<u>Meta</u> (Semestral)  0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha no se presentaron derrames en las instalaciones de la corporación ni en campo. se propone continuar con las campañas ambientales con el fin de prevenir derrames que ocasionen contaminación ambiental.
<b>Indicador Programa de Gestión Ambiental</b>		Objetivo: Medir el cumplimiento de las actividades del programa.

<u>Formula</u> (Nº Actividades realizadas / Nº Actividades programadas) * 100			
<u>Variab</u> Nº Actividades realizadas: 24 Nº Actividades programadas: 24	<u>Resultado</u> 100%	<u>Meta</u> (semestral) 100%	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, Se ha cumplido con las actividades establecidas de recolección de residuos, sensibilización por medio de campañas visuales y capacitaciones.
<b>Indicador Residuos Peligrosos</b>			Objetivo: Clasificar adecuadamente los residuos peligrosos y darles apropiado destino final.
<u>Formula</u> (kg de residuos dispuestos / kg de residuos generados) *100			
<u>Variab</u> kg de residuos dispuestos: 1756 kg de residuos generados: 1756	<u>Resultado</u> 100%	<u>Meta</u> (semestral) 100%	<u>Análisis</u> Rango excelente. Los residuos generados a la fecha fueron dispuestos adecuadamente. Se recomienda continuar con la adecuada disposición de los residuos.
<b>Comportamientos Ambientales Positivos</b>			Objetivo: Clasificar adecuadamente los residuos reciclables
<u>Formula</u> Cantidad en Kg de material reciclado dispuesto			
<u>Resultado</u> 392,2 kg	<u>Meta:</u> (semestral) 50 kg	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, Se ha evidenciado gran participación de los funcionarios en cuanto a la clasificación de los residuos reciclables.	
<b>INDICADOR USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA Y PAPEL</b>			
<b>Gestión residuos papel</b>			Objetivo: Medir la cantidad de papel reciclado

<u>Formula</u> Cantidad Kg de papel recolectado			
<u>Resultado</u>  42 kg	<u>Meta</u> (semestral)  > 20	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha ya se cumplió con la con la meta propuesta semestralmente, se recomienda seguir con las campañas de recolección de material de reciclaje.	
<b>Consumo de energía</b>		Objetivo: Medir el consumo	
<u>Formula</u> Consumo de energía (Kw consumidos) / Promedio cantidad de funcionarios trimestre			
<u>Variables</u> Consumo de energía Kwh/trimestre: 24.223 Promedio cantidad de funcionarios trimestre: 110	<u>Resultado</u>  220Kw	<u>Meta</u> (Trimestral)  < 250 KW	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, Se ha cumplido con la meta establecida, se sugiere continuar con las campañas relacionadas con el ahorro de energía.
<b>INDICADOR AUSENTISMO</b>			
<b>Ausentismo por enfermedad General</b>		Objetivo: Determinar el ausentismo en la C.I.C por eventos de origen común.	
<u>Formula</u> (N° horas perdidas por enfermedad general / N° total de horas hombre trabajadas) *100			
<u>Variables</u> N° horas perdidas por enfermedad general: 873 N° total de horas hombre trabajadas: 102.555	<u>Resultado</u>  0,85	<u>Meta</u> (Semestral)  ≤3%	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, se va cumpliendo con la meta establecida, sin embargo, se tuvieron 97 días perdidos por incapacidades de origen común. Se recomienda realizar campañas de sensibilización de la enfermedad

			más común que se presenta en el ausentismo. (Si es prevenible).
<b>Ausentismo por enfermedad Laboral</b>			Objetivo: Determinar el ausentismo en la C.I.C por enfermedades laborales.
<u>Formula</u> (N° horas perdidas por enfermedad laboral / N° total de horas hombre trabajadas)			
<u>Variables</u> N° horas perdidas por enfermedad laboral: 0 N° total de horas hombre trabajadas: 102.555	<u>Resultado</u> 0	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, No se presentó ausentismo por enfermedades laborales. Se recomienda continuar con las campañas de prevención.
<b>Ausentismo por accidentes laborales</b>			Objetivo: Determinar el ausentismo en la C.I.C por accidentes laborales.
<u>Formula</u> (N° horas perdidas por accidentes laborales / N° total de horas hombre trabajadas)			
<u>Variables</u> N° horas perdidas por accidentes laborales: 0 N° total de horas hombre trabajadas: 102.555	<u>Resultado</u> 0	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, No se presentó ausentismo por accidentes de trabajo. Se recomienda continuar con las campañas de prevención.
<b>INDICADORES ACCIDENTALIDAD</b>			
<b>Frecuencia de accidentalidad no incapacitante</b>			Objetivo: Determinar la frecuencia de los accidentes no incapacitantes que ocurren en la C.I.C
<u>Formula</u> (N° total de accidentes no incapacitantes acumulados * 200.000 horas hombre trabajadas / N° total de horas hombre trabajadas)			
<u>Variables</u> N° total de accidentes no incapacitantes *	<u>Resultado</u> 3,9	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango Deficiente. A la fecha, se han presentado 2 accidentes no incapacitantes, se

200.000 horas hombre trabajadas: 2 N° total de horas hombre trabajadas: 102.555			recomienda seguir realizando las actividades establecidas en la investigación del accidente y continuar con las campañas de prevención de la accidentalidad.
<b>Índice de Severidad</b>			Objetivo: Determinar el índice de severidad de los accidentes que ocurren en la C.I.C
<u>Formula</u> (N° días perdidos o cargados por accidentes*200.000 horas hombre trabajadas) / (N° HHT)			
<u>Variables</u> N° días perdidos o cargados por accidentes * 200.000 horas hombre trabajadas: 0 N° total de horas hombre trabajadas: 102.555	<u>Resultado</u> 0	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, no se presentaron accidentes incapacitantes. Se recomienda continuar con la sensibilización a los trabajadores en prevención de la accidentalidad.
<b>Índice de Lesiones Incapacitantes</b>			Objetivo: Determinar el índice de lesiones incapacitantes de los accidentes que ocurren en la C.I.C
<u>Formula</u> (Índice de frecuencia* Índice de severidad) / 1000			
<u>Variable</u> (Índice de frecuencia* Índice de severidad): 0	<u>Resultado</u> 0	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha no se presentaron accidentes incapacitantes. Continuar con la sensibilización a los trabajadores en prevención de la accidentalidad.
<b>INDICADOR PROGRAMA DE TRABAJO SEGURO EN ALTURAS</b>			
<b>Cobertura del Programa de trabajo seguro en alturas</b>			Objetivo: Medir la cobertura del programa.

<u>Formula</u> (Nº Funcionarios certificados en trabajo en alturas / Funcionarios que deben estar certificados) * 100			
<u>Variables</u> Nº Funcionarios certificados en trabajo en alturas: 24 Funcionarios que deben estar certificados: 30	<u>Resultado</u> 80%	<u>Meta</u> (Semestral) 100%	<u>Análisis</u> Rango satisfactorio. A la fecha, se ha realizado el 80% de las capacitaciones programadas. Algunos funcionarios no las realizaron debido a que no cumplían con los requisitos en el examen ocupacional o su nuevo cargo no contemplaba el trabajo en alturas. Realizar seguimiento al personal que resultó ser no apto para trabajo en alturas por medio del examen ocupacional periódico o remisiones a EPS.
<b>Eficacia del Programa de trabajo seguro en alturas</b>		Objetivo: Medir la eficacia del programa.	
<u>Formula</u> Número de accidentes generados en el desarrollo de actividades en alturas.			
<u>Resultado</u> 0	<u>Meta</u> (Semestral) 0	<u>Análisis</u> Rango excelente. A la fecha, no se han presentado accidentes realizando actividades en alturas.	
<b>Cumplimiento de actividades del Programa de trabajo seguro en alturas</b>		Objetivo: Medir el cumplimiento de las actividades del programa.	
<u>Formula</u> (Nº Actividades realizadas / Nº Actividades programadas) * 100			
<u>Variables</u> Nº Actividades realizadas: 35 Nº Actividades programadas: 47	<u>Resultado</u> 74%	<u>Meta</u> (Semestral) 100%	<u>Análisis</u> Rango Satisfactorio. A la fecha, se ha cumplido con las actividades establecidas tales como inspección de eslingas y arnés, los entrenamientos en

			trabajo seguro en alturas, se recomienda seguir con las actividades programadas.
--	--	--	--

Fuente: Autor

Al evaluar los indicadores se obtuvo que la mayoría dio cumplimiento y se ubicó en un rango excelente, a excepción del indicador de accidentalidad específicamente el de Frecuencia de accidentalidad no incapacitante, ya que a la fecha se encontró en un rango deficiente a causa de 2 accidentes no incapacitantes que tuvieron ocurrencia en el mes de agosto y septiembre. Se recomienda seguir realizando las actividades establecidas en la investigación del accidente y continuar con las campañas de prevención de la accidentalidad.

### **3.4 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

#### **3.4.1 Elaboración de material virtual como apoyo al calendario ambiental 2018**

Se realizó la elaboración de material virtual alusivo a las diferentes celebraciones contempladas dentro del calendario ambiental del presente año, este material es enviado por correo institucional a todos los funcionarios de la corporación; manteniendo informado al personal de las diferentes celebraciones, y sensibilizar a cada uno de ellos hacia el cuidado del ambiente. En el (Anexo E) se puede observar uno de los 10 materiales virtuales elaborados.

#### **3.4.2 Actualización de Matriz Identificación Aspectos Legales**

Se actualizó la matriz identificación aspectos legales, en la cual se incluyeron Decretos y Resoluciones (Anexo F). Entre estos, el Decreto 1090 de 2018 “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA) y se dictan otras disposiciones”. Y el Decreto 1496 de 2018 “Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química”.

#### **3.4.3 Ahorro de agua proveniente del proceso de destilación**

Se identificó un impacto ambiental proveniente de la ejecución del proceso de destilación de agua, llevado a cabo al interior de los laboratorios de Biocorrosión y Físicoquímica; el agua empleada para el proceso no estaba siendo aprovechada, pese a que el espacio donde se encuentra el destilador es muy reducido, y no es posible el almacenamiento del líquido. En ocasiones se recolecta poca cantidad de agua para el lavado de materiales del

laboratorio, y el resto es descartada por el sifón. En busca de mejorar esta situación se realizó seguimiento al proceso para conocer la relación de agua destilada vs sobrante, dando como resultado que, para destilar 1 litro de agua se requiere de 5 litros (1:5). La cantidad de destilación está sujeto a los servicios que se estén prestando en los laboratorios y que en su momento requieran de agua destilada para sus procesos.

En la tabla 11, se evidencia el seguimiento que se hizo al proceso de destilación durante 1 semana con el fin de poder estimar la cantidad de agua que se puede aprovechar.

Tabla 11. Consumo de agua para proceso de destilación

Martes 16/10/18		Miércoles 17/10/18		Jueves 18/10/18		Viernes 19/10/18		Lunes 22/10/18		Martes 23/10/18		Total Semanal (Litros)
Cant	Resp	Cant	Resp	Cant	Resp	Cant	Resp	Cant	Resp	Cant	Resp	
30L	FQ	25L	FQ	12L	FQ	12L	FQ	10L	BIO	12L	BIO	
				25L	BIO			25L	BIO			
30		25		37		12		35		12		151
Agua aprovechable											755	

Fuente: Autor

Al conocer que semanalmente se podían aprovechar 755 litros de agua, es viable su aprovechamiento por el TMF, puesto que diariamente requieren de aproximadamente 15 galones de agua para el funcionamiento de las máquinas.

Se recomienda instalar un sistema que permita sacar el agua por tubería a un tanque de almacenamiento de 500L que estaría ubicado detrás de los laboratorios, que deberá estar cubierto por una malla tipo polisombra, u otra que me permita aireación del líquido, e impida el paso de hojas u otro tipo de objetos. Allí estaría disponible el agua para ser transportada manualmente en recipientes al TMF o a quien la requiera en algún momento.

En cuanto a costo/beneficio la C.I.C al implementar este sistema se estaría ahorrando semanalmente 967.155 pesos colombianos, teniendo en cuenta la tarifa de 1.281 m<sup>3</sup> de agua. Y estaría apuntándole significativamente hacia una producción más limpia.

#### **3.4.4 Gestión y seguimiento a órdenes de compras y servicios relacionados con los proveedores de dotación, EPPs, Exámenes Ocupacionales, gestor de residuos peligrosos y reciclables.**

Se realizó gestión con Descont y Ecopiedecuesta, donde se programaron los días de recolección de residuos peligrosos y reciclables. Adicionalmente se elaboraron órdenes de compra y servicios dirigidas a proveedores de dotación, EPPs, Exámenes Ocupacionales y gestor de residuos peligrosos. Para el caso de la dotación y los EPPs, estos eran recibidos en la corporación para su posterior entrega a los funcionarios.

Se evidencio el cumplimiento de la Ley 9 de 1979 (Título III Salud ocupacional, artículos 122 a 124) en cuanto a la obligación de los empleadores en el suministro de los EPPs necesarios.

#### **3.4.5 Seguimiento a la programación de exámenes ocupacionales de los funcionarios, con registro de las recomendaciones dadas por el médico especialista en salud ocupacional.**

Se llevó a cabo el cumplimiento de la programación de exámenes ocupacionales, y el registro de las recomendaciones y remisiones establecidas por el médico especialista en salud ocupacional.

#### **3.4.6 Registro de asistencia a capacitaciones y revisión del cumplimiento de las evaluaciones en la plataforma virtual enCIClopedia.**

Se registró en la matriz de capacitaciones, la asistencia de los funcionarios a las capacitaciones realizadas por HSE. al igual que la fecha de presentación de las evaluaciones en la plataforma enCIClopedia.y la puntuación obtenida por los funcionarios.

#### 4. CONCLUSIONES

- Las áreas críticas como fuentes generadoras de respel fueron el laboratorio de Físicoquímica y Biocorrosión, con 116 Kg y 78,15 Kg, respectivamente.
- En la clasificación de respel se evidenció que los residuos químicos son los de mayor generación respecto a los demás residuos identificados.
- Dentro del PGIRESPEL se formularon estrategias orientadas al óptimo transporte interno de respel, mejoramiento del depósito de residuos peligrosos y el cambio del extractor de vapores del cuarto de almacenamiento de reactivos del laboratorio de Físicoquímica.
- Se logró la adecuada disposición de los residuos sólidos reciclables por medio del convenio con Ecopiedecuesta.
- Gracias a la verificación de la matriz de aspectos e impactos ambientales, se determinó incluir el impacto negativo generado en el proceso de destilación de agua, causante de la disminución del recurso hídrico.
- Se evaluaron los indicadores relacionados a las actividades ejecutadas durante la práctica empresarial.
- En la evaluación del indicador de frecuencia de accidentalidad no incapacitante, no se cumplió debido a la ocurrencia de 2 accidentes durante las actividades laborales.
- Al implementar el sistema de almacenamiento de agua proveniente del proceso de destilación, se estaría disminuyendo el consumo del recurso hídrico garantizando un beneficio económico para la corporación.
- La corporación cumple con la Ley 9 de 1979, en cuanto al suministro de dotación y EPPs, acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en las áreas de trabajo.
- La implementación de capacitaciones y campañas ambientales fueron de gran importancia, ya que permitió sensibilizar a los funcionarios de la corporación, sobre el manejo adecuado de los residuos generados, uso eficiente de los recursos naturales, y prevención de factores contaminantes.

## 5. RECOMENDACIONES

- Sustituir el destilador de agua por uno más eficiente con el fin de reducir el consumo del recurso hídrico requerido en el proceso.
- Se recomienda manejar un stock de EPP's y dotación, permitiendo atender imprevistos de solicitudes por parte de los funcionarios.
- Realizar actualización del PGIRESPEL cada año con base en los avances que se vayan presentando.
- De ser implementado el sistema propuesto para el proceso de destilación de agua en los laboratorios, la C.I.C se vería beneficiada económicamente, además estaría mitigando uno de sus impactos ambientales y le estaría apostando a una producción más limpia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional De Salud (2013). Guía Práctica para la Elaboración e Implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos en el Laboratorio. [En línea]. Disponible: <http://www.saludcapital.gov.co/CTDLab/Publicaciones/2014/Gu%C3%ADa%20PGIRH%20versi%C3%B3n%20web%202014.pdf>
2. Icontec Internacional (2012). Transporte de Mercancías Peligrosas: Definiciones, Clasificación, Marcado, Etiquetado y Rotulado. Norma Técnica Colombiana NTC 1692. [En línea]. Disponible: <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC1692.pdf>
3. “Ministerio de Transporte, Decreto número 1609 31 jul 2002”, (2002). [En línea]. Disponible: <https://www.habitatbogota.gov.co/decreto-1609-2002>
4. Corporación para la Investigación de la Corrosión C.I.C (2015). Estructura Organizacional C.I.C. [En línea]. Disponible: <http://corrosion.uis.edu.co/webcic/index.php/es/sobre-la-cic/quienes-somos>
5. “Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Decreto número 4741 30 dic 2005”, (2005). [En línea]. Disponible: <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCIÓN+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTIÓN+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>
6. La Silla Vacía (2016). Fundación Sanar, una lucha por la vida. [En línea]. Disponible: <https://lasillavacia.com/silla-llena/red-lider/historia/fundacion-sanar-una-lucha-por-la-vida-64701>
7. LAGREGA, M.D.; BUCKINGHAM, P.L. Y EVANS, J.C. (1996). Gestión de Residuos Tóxicos. Tratamiento Eliminación y Recuperación de Suelos. Mc Graw-Hill, Nueva York.
8. BALDASANO, J.M. BATALLA, A. PÉREZ, C. (1997). Gestión de los residuos industriales. McGraw-Hill, Nueva York.

# ANEXOS

## Anexo A.

### Formato reporte de condición insegura de trabajo

<b>PROCESO SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN</b>			
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
<b>FORMATO REPORTE DE CONDICIÓN INSEGURA DE TRABAJO</b>			
<b>SIG-F-59</b>	<b>REVISIÓN: 2</b>	<b>COPIA CONTROLADA</b>	<b>Página 2 de 2</b>

<b>REPORTE #</b>				
<i>CIT: Cualquier característica que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador dando como consecuencia un accidente de trabajo o una enfermedad laboral.</i>				
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>				
Fecha del reporte	3	10	2018	
Funcionario que reporta	Jessica Muñoz B			
UEN	C.O	INT	ADM	Administrativa
Fecha de ocurrencia				Ocasionalmente
Hora de ocurrencia				
<b>2. INFORMACIÓN DETALLADA</b>				
a. LUGAR	C.I.C			
<b>b. DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN INSEGURA DE TRABAJO</b>				
Al momento de entregar los RESPEL a Descont, se evidenció que el personal de la C.I.C transporta los residuos de forma insegura (cargan las bolsas y pampinas manualmente) y en repetidas ocasiones se ha observado la ausencia del uso de EPP's.				
<b>c. CONSECUENCIAS PROBABLES</b>				
Al momento de transportar internamente los Respel, se puede presentar un derrame de alguna sustancia química y ocasionar afectación a la salud del personal de la C.I.C y a su vez generar un impacto negativo al ambiente. Igualmente las bolsas pueden rozar las piernas u otra parte del cuerpo de la persona provocando lesiones o irritación por las sustancias transportadas.				
<b>d. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN</b>				
Implementar un equipo de tracción manual con compuerta y exigir el uso de EPP's al personal encargado del transporte interno de Respel, a continuación se expone un ejemplo de un equipo de tracción manual.				
				
<b>e. REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>				
RESPONSABLE DEL REPORTE	Astrid Sarmiento			
<b>3. ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS</b>				
<b>4. PLAN DE ACCIÓN</b>				
Acción Planteada	Responsable	Fecha	Estado	Observación
<b>5. CIERRE DEL REPORTE</b>				
Fecha de Cierre del Reporte				
Responsable de Cierre del Reporte				
Firma Responsable Administrativo HSE				

<b>ELABORADO POR:</b> Astrid Sarmiento Responsable Administrativo HSE	<b>UBICACIÓN:</b> \rodas\03 APOYO\08SIG\CONSULTA\07FORMATOS
---	--

## Anexo B. Formato reporte de oportunidad de mejora

<b>PROCESO SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN</b>			
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>			
<b>FORMATO REPORTE DE OPORTUNIDAD DE MEJORA</b>			
<b>SIG-F-60</b>	<b>REVISIÓN: 2</b>	<b>COPIA CONTROLADA</b>	<b>Página 2 de 2</b>

REPORTE #				
<i>OM: Cualquier propuesta que propicie el mejoramiento de las condiciones de trabajo de los funcionarios, el cuidado de equipos e instalaciones o del ambiente.</i>				
1. INFORMACIÓN GENERAL				
Fecha del reporte	3	10	2018	
Funcionario que reporta	Jessica Muñoz B			
UEN	CO	INT	ADM	Administrativa
Fecha de ocurrencia	Día	Mes	Año	Permanente
Hora de ocurrencia		a.m.	p.m.	
2. INFORMACIÓN DETALLADA				
a. LUGAR	Depósito de residuos peligrosos			
b. DESCRIPCIÓN DE LA OPORTUNIDAD DE MEJORA	El depósito de almacenamiento temporal de respel de la C.I.C, no cuenta con ventilación necesaria.			
c. CONSECUENCIAS PROBABLES	Incendios, explosiones o descomposiciones violentas.			
d. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	Colocar polisombra sobre el depósito y modificar la infraestructura del mismo.			
e. REGISTRO FOTOGRÁFICO				
RESPONSABLE DEL REPORTE	Astrid Sarmiento y Jefferson Mora			
3. ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS				
4. PLAN DE ACCIÓN				
Acción Planteada	Responsable	Fecha	Estado	Observación
5. CIERRE DEL REPORTE				
Fecha de Cierre del Reporte				
Responsable de cierre del Reporte				
Firma Responsable Administrativo HSE				

<b>ELABORADO POR:</b> Astrid Sarmiento Responsable Administrativo HSE	<b>UBICACIÓN:</b> \rodas\03 APOYO\08SIGCONSULTA\07FORMATOS
---	---

## Anexo C. Documento de seguimiento a la entrega de respel a Descot

Seguimiento entrega respel a Descot 2018 - Excel

	10-ago				24-ago				24-ago		Lab Cuciana	Total
	10-ago	FQ	BIO	REC	EQ	FQ	BIO	REC	EQ	ADM		
EPPS	1	1				1				3	4	5
RESIDUOS PELIGROSOS	4,7	4,7				2					2	6,7
MEDIOS DE CULTIVO	27		27			1	2				3	30
CORTOPUNZANTE	8	7			1	3	3				6	14
PLASTICO CONTAMINADO	1				1							1
MATERIAL ABSORBENTE	5	4			1	5	1	22			28	33
RESIDUOS QUÍMICO	17	17										17
AGUA CONTAMINADA									18		18	18
SUELOS												5
VIDRIO CONTAMINADO												20
QUIMICOS VENCIDOS						80		23			103	103
	63,7										164	227,7

## Anexo D.

### Formato de convenio con la cooperativa de recicladores asociados Ecopiedecuesta

	<b>INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN Y REGISTRO DE PROVEEDORES Y CONTRATISTAS</b> <i>Proceso de Compras y Subcontratación</i>	
CS-F-03	F. Actualización: 02-Abril-14	Revisión No. 3
FECHA REGISTRO: 27 07 2018	CLASIFICACIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> NUEVO REGISTRO <input type="checkbox"/> ACTUALIZACIÓN	
<b>1. INFORMACIÓN GENERAL</b>		
Razón Social: ASOCIACIÓN ECOREUPERADORES DE PIEDECUESTA	NIT: 906655904-9	
Dirección: Pfar el santuario	Ciudad/Dpto: Piedecuesta	País: Colombia
Teléfono(s):	# Celular: 3182784298	Fax:
Página Web:	E-mail: ecopiedecuesta2014@gmail.com	
Persona de Contacto: Beatriz Gomez Sepulveda	Cargo: Presidenta	
	E-mail:	
	# Celular: 3182784298	Tel.:
<b>2. INFORMACIÓN TRIBUTARIA</b>		
Actividad Económica: Recolección de desechos no peligrosos	Código CIU: 9499/3811	
Gran Contribuyente: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Resolución:	Fecha:
Autoretenedor: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Resolución:	Fecha:
Responsable de IVA: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Régimen IVA: <input type="checkbox"/> COMÚN <input type="checkbox"/> SIMPLIFICADO	
<b>3. INFORMACIÓN COMERCIAL</b>		
Oferta de Bienes y/o Servicios: Recolección de Residuo reciclable para su posterior Disposición		
Experiencia: 5 años y 7 meses		
Forma de Pago: N.A		
Política Descuentos?: N.A		
<b>4. INFORMACIÓN HSEQ</b>		
Certificaciones en HSE? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuál(es)?	
Certificaciones en Calidad? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	Cuál(es)?	
Otros?		
<b>5. INFORMACIÓN BANCARIA (Para Pago de Facturas)</b>		
Nombre del Banco: NA	Tipo de Cuenta: <input type="checkbox"/> AHORROS <input type="checkbox"/> CORRIENTE	
Número de Cuenta: NA	Titular de la Cuenta:	
E-mail para Confirmación de Pagos: NA		
Formato Diligenciado por: Beatriz Gomez Sepulveda		
Cargo: Presidenta		
Teléfono 3182784298		
E-mail:		 Firma y Sello de la Empresa

## Anexo E.

### Material virtual como apoyo al calendario ambiental 2018

**De:** "Jessica Lizeth Muñoz Buenahora" <lmunoz@corrosion.uis.edu.co>

**Para:** "funcionarios Mailing List" <funcionarios@corrosion.uis.edu.co>

**Fecha:** 01/11/2018 03:09 PM

**Asunto:** Día Mundial de la Ecología

Buena tarde,

Hoy se celebra el Día Mundial de la Ecología, para recordar en todo el planeta la importancia de reconocer y valorar las relaciones que existen entre los seres vivos y su medio, y concienciar a las poblaciones sobre la importancia de mantener una relación armónica con nuestro ambiente.

La ecología ha adquirido mucha importancia debido a las estimaciones sobre la desaparición de especies, tanto por la pérdida de los bosques tropicales, la regulación climática e hidrológica, la contaminación de las aguas, los suelos y el aire, entre otros factores.

#### Sabías que...

Cada 10 segundos se extingue una especie viva para siempre o se pierde el equivalente a cinco canchas de fútbol en bosques tropicales. Además, si el ritmo de uso de recursos se mantiene, para el 2050 se habrá perdido el 50% de los ecosistemas naturales en el mundo.

#### Acciones que podemos realizar por el planeta

- Reemplazar las bolsas plásticas por bolsas de tela.
- Evitar el uso de pitillos plásticos.
- Hacer uso de termos personales para evitar la compra de botellas plásticas.
- Reducir el consumo de agua y energía.
- Utilizar productos no agresivos con el Medio Ambiente.
- Caminar más o montar bicicleta.



Parque Tecnológico Quatiquaré  
Piedecuerpo, Santander, Colombia.  
Tel: (+ 57) (7) 6550607 / 6550609  
E-mail: correo@corrosion.uis.edu.co  
WebSite: http://corrosion.uis.edu.co



Cordialmente,  
**Jessica Lizeth Muñoz Buenahora**  
Practicante Ing. Ambiental - Auxiliar HSEQ

## Anexo F. Actualización de Matriz Identificación Aspectos Legales

	A	B	C	D	E	F	G
		FECHA	RESPONSABLE	CAMBIO EFECTUADO	OBSERVACIONES		
218		Enero 16 de 2018	Responsable HSE	Se incluyó Decreto 2269 de 2017	Ninguna		
219	Responsable HSE		Se incluyó Decreto 2270 de 2017	Ninguna			
220	Responsable HSE		Se incluyó Decreto 2157 de 2017	Ninguna			
221		Febrero 26 de 2018	Responsable HSE	Se incluyó Decreto 284 de 2018	Ninguna		
222		Julio 12 de 2018	Estudiante HSE	Se incluyó el Decreto 1090 de 2018	Ninguna		
223		Agosto 21 de 2018	Estudiante HSE	Se incluyó el Decreto 1273 de 2018	Ninguna		
224				Se incluyó el Decreto 1334 de 2018	Ninguna		
225		Agosto 09 de 2018	Responsable Administrativo de Calidad	Se actualizó cumplimiento de decreto 3075 de 1997	Ninguna		
226		Septiembre 05 de 2018	Estudiante HSE	Se incluyó Resolución 3310 de 2018	Ninguna		
227				Se incluyó Resolución 3546 de 2018			
228				Se incluyó Decreto 1496 de 2018			
229		Noviembre 27 de 2018	Estudiante HSE	Se incluyó Resolución 4886 de 2018	Ninguna		