



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**Carrera**

**INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Tesis de grado previa a la obtención del título de  
Ingeniero Industrial**

**Tema de Tesis:**

**“EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS  
AMBIENTALES EN UNA EMPRESA TEXTIL”**

**Alumno:**

**Javier Andrés Bermeo Illescas**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Ing. Virgilio Ordóñez Ramírez**

**Guayaquil, Febrero de 2015**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi tutor el Ing. Virgilio Ordoñez por todo el conocimiento y tiempo invertido en la culminación de mi tesis, demostrando ser más que un profesional, una amigo. Al Ing. Raúl Álvarez, un excelente director de carrera y gran calidad de persona, por su colaboración y paciencia en todos estos años para lograr ser un profesional y nunca renunciar aquello. Y a todos los docentes que con su dedicación en cada una de las clases impartidas han logrado compartir sus conocimientos y poder aplicarlos en la elaboración de esta tesis.

*Javier Andrés Bermeo Illescas*

## **DEDICATORIA**

Dedico la culminación de mi tesis a nuestro creador Dios y a la virgen María por haber derramado tantas bendiciones en todo este trayecto lleno de alegrías, obstáculos, dificultades pero con la satisfacción de haberlo concluido con éxito, porque con Dios todo es posible.

A mis padres, Manuel Bermeo Mackliff y Katty Illescas Muñoz porque desde pequeño siempre se preocuparon porque tenga lo mejor y no me falte nunca nada, por darme todo el amor de hogar, una educación cristiana católica y por enseñarme valores tan importantes como la responsabilidad, honestidad, respeto, porque para mí siempre serán el regalo más precioso que Dios me pudo haber otorgado, gracias padres por haber llegado hasta esta etapa de mi vida tan importante y se sientan orgullosos de verme como un profesional como siempre ustedes lo quisieron. Esto es para y por ustedes. Los adoro.

A mis hermanos Manolo Bermeo y Andrés Bermeo por ser unos excelentes amigos a través de todos estos años y a todos mis amigos y familiares que de una u otra forma expresaron sus palabras de aliento para que yo pueda culminar con éxito esta etapa de mi vida.

*Javier Andrés Bermeo Illescas*

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, Febrero de 2015

Javier Andrés Bermeo Illescas

C.I. 0921778346



**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES EN UNA EMPRESA**  
**TEXTIL**

**Autor: Javier Andrés Bermeo Illescas**

**E-mail: [javier\\_bermeo9@hotmail.com](mailto:javier_bermeo9@hotmail.com)**

**RESUMEN**

La presente tesis se desarrollará de la siguiente manera:

Describir todas las etapas de los procesos de la actividad textilera dando mucha importancia a los residuos tanto sólidos, líquidos y gaseosos que se generan.

Identificar los aspectos ambientales más significativos mediante una evaluación cualitativa y cuantitativa, considerando aquellos en lo que exista una legislación aprobada, aquellos impactos que la comunidad los considere de importancia.

Definir y documentar el alcance de la evaluación de los aspectos ambientales de la empresa textilera. La evaluación será apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios, además del compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.

Se determinará los criterios a usarse en la evaluación del riesgo asociado a un aspecto ambiental identificado.

Se establecerá, uno o varios procedimientos para evaluar las situaciones normales, anormales, de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y cómo responder ante ellos.

Finalmente se establecerán las recomendaciones y conclusiones pertinentes de la evaluación de los aspectos ambientales para una empresa textilera ubicada en la ciudad de Guayaquil.



**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**ENVIRONMENTAL ASSESSMENT IN A TEXTILE COMPANY**

**Author: Javier Andrés Bermeo Illescas**

**E-mail: [javier\\_bermeo9@hotmail.com](mailto:javier_bermeo9@hotmail.com)**

**ABSTRACT**

This thesis will be as follows:

Describe all stages of the textile business processes giving much importance to both solid, liquid and gaseous waste generated.

Identify the most significant environmental aspects through a qualitative and quantitative evaluation, considering those as there is legislation passed, those impacts that the community considers important.

Define and document the scope of the assessment of the environmental aspects of the textile company. The evaluation will be appropriate to the nature, scale and environmental impacts of its activities, products and services, and the commitment to comply with applicable legal requirements of the Unified Text of Secondary Legislation of the Ministry of Environment and other requirements to which the organization subscribes related to its environmental aspects.

The criteria used will be determined in assessing the risk associated with an environmental aspect identified.

Shall be established a procedure for evaluating abnormal, normal emergency situations and potential accidents that can have impacts on the environment and how to respond to them.

Finally relevant recommendations and conclusions of the evaluation of the environmental aspects for a textile company located in the city of Guayaquil will be established.

# INDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>2</b>
<b>1 EL PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN .....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 DELIMITACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS .....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos .....	4
1.5 BENEFICIARIOS.....	4
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>5</b>
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL- AMBIENTAL .....	5
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador.....	5
2.1.2 Ley de Gestión Ambiental .....	6
2.1.3 Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA) .....	7
2.1.4 Instituciones reguladoras y de control .....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.2.1 Identificación de los procesos industriales .....	10
2.2.2 Identificación de los aspectos ambientales. ....	11
2.2.3 Valoración de la significancia de los Aspectos Ambientales.....	12
<b>CAPITULO 3.....</b>	<b>15</b>
<b>3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE) .....</b>	<b>15</b>
3.1 COMPONENTE FÍSICO.....	15
3.1.1 Clima y Meteorología.....	15
3.1.2 Precipitaciones.....	16
3.1.3 Temperatura.....	17

3.1.4	Humedad.....	17
3.1.5	Heliofania .....	17
3.1.6	Vientos.....	18
3.1.7	Hidrología.....	18
3.1.8	Calidad del Agua .....	19
3.1.9	Calidad del Aire ambiente .....	20
3.1.10	Calidad de Ruido .....	22
3.2	MEDIO BIÓTICO .....	23
3.2.1	Flora.....	23
3.2.2	Fauna .....	24
3.3	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO .....	24

## **CAPÍTULO 4..... 25**

### **4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE UNA EMPRESA TEXTIL..... 25**

4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	25
4.1.1	Ubicación Geográfica .....	25
4.1.2	Personal y Jornada de trabajo .....	26
4.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	27
4.2.1	Recepción de materia prima .....	27
4.2.2	Elaboración de telas.....	28
4.2.3	Calandra de preparación .....	29
4.2.4	Tinturado de telas .....	29
4.2.5	Descrude y preblanqueo .....	30
4.2.6	Neutralizado del tejido.....	31
4.2.7	Tintura de fibras.....	31
4.2.8	Centrifugado y secado de tejidos .....	32
4.2.9	Rampa Termofijadora .....	32
4.2.10	Bodega de semielaborados.....	34
4.2.11	Área de trazo y Patronaje .....	35
4.2.12	Área de Corte .....	35
4.2.13	Proceso de unificación .....	36
4.2.14	Área de estampado .....	37
4.2.15	Departamento de Confección.....	38
4.2.16	Área de Pulido y Empaque .....	39
4.2.17	Bodega de Producto terminado .....	39

**CAPITULO 5..... 41**

<b>5</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>41</b>
5.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	41
5.1.1	Área de influencia directa.....	41
5.1.2	Área de influencia indirecta.....	42
5.1.3	Áreas Sensibles.....	42
5.2	GENERACIÓN DE DESECHOS Y DESCARGAS .....	43
5.2.1	Manejo de los Desechos Sólidos .....	43
5.2.1.1	Manejo de Desechos sólidos no peligrosos.....	43
5.2.1.2	Manejo de Desechos sólidos peligrosos.....	44
5.2.2	Descargas Líquidas .....	44
5.2.2.1	Aguas Residuales Industriales.....	44
5.2.2.2	Aguas domésticas.....	45
5.2.2.3	Aguas Lluvias .....	46
5.2.3	Servicios Generales .....	46
5.2.3.1	Sistema de Abastecimiento y Distribución de Energía Eléctrica .....	47
5.2.3.2	Sistema de abastecimiento y uso de agua.....	47
5.3	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	47
5.3.1	Evaluación de la Severidad del Riesgo.....	47
5.3.1.1	Bajo.....	48
5.3.1.2	Moderado .....	48
5.3.1.3	Alto .....	48
5.3.1.4	Crítico .....	48
5.3.2	Evaluación de la Probabilidad del Riesgo .....	48
5.3.3	Evaluación de la Significancia del Riesgo.....	49
5.3.3.1	Jerarquización del Riesgo .....	49
5.4	MATRIZ DE RIESGO.....	50

**CAPITULO 6..... 52**

<b>6</b>	<b>MEDIDAS DE CONTROL .....</b>	<b>52</b>
6.1	OBJETIVO GENERAL DE LAS MEDIDAS DE CONTROL .....	52
6.2	COMPONENTES DE LA MEDIDA DE CONTROL.....	53
6.3	MEDIDAS DE CONTROL ESTABLECIDAS .....	53
6.4	MEDIDAS DE CONTROL PARA LA ACTIVIDAD TEXTILERA.....	54

<b>CAPITULO 7.....</b>	<b>57</b>
<b>7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>57</b>
7.1 CONCLUSIONES .....	57
7.2 RECOMENDACIONES .....	58
<b>8 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>59</b>
<b>9 ANEXOS .....</b>	<b>61</b>
9.1 ANEXO 1.- FOTOGRAFIAS .....	61
9.2 ANEXO 2.- INFORMES DE LABORATORIOS ACREDITADOS .....	66
9.3 ANEXO 3: TULSMA 2008 - LIBRO VI – ANEXO 1.-TABLA 12.....	83

## INDICE DE FIGURAS

Figura No. 4.1.- Ubicación de la Empresa Industrial .....	26
---	----

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 3.1 Resumen de las variables climatológicas en la provincia del Guayas .....	16
Tabla No. 3.3 Resultados de monitoreos de calidad de aire ambiente Punto 1 .....	21
Tabla No. 3.4 Resultados de monitoreos de calidad de aire Punto 2 .....	22
Tabla No. 3.5.- Nivel de Ruido ambiente .....	22
Tabla No. 4.1.- Cuadro de personal de empleados .....	27
Tabla No. 4.2.- Tipos de máquinas de tinturado y su capacidad .....	30
Tabla No 5.1.- Evaluación de la significancia del riesgo .....	49
Tabla No 5.2.- Jerarquización del riesgo .....	50
Tabla No 5.3.- Matriz de riesgo .....	51

## INDICE DE FOTOS

Foto No. 3.1 Toma de muestra de agua residual de planta de tratamiento .....	19
Foto No. 3.2 Tomas de muestra para Calidad Aire Ambiente .....	21
Foto No. 4.1.- Materia prima utilizada en la elaboración de tejidos .....	28
Foto No. 4.2.- Elaboración de tejidos .....	28
Foto No. 4.3.- Almacenamiento de tejidos .....	29
Foto No. 4.4.- Preparación de los tejidos antes del teñido .....	29
Foto No. 4.5.- Máquina Thies 01 .....	30
Foto No. 4.6.- Descrude de tejidos .....	31
Foto No. 4.7.- Secadora .....	32
Foto No. 4.8.- Rampa Termofijadora .....	33
Foto No. 4.9.- Corte de orillos .....	34
Foto No. 4.10.- Almacenamiento de tejidos .....	34

Foto No. 4.12.- Impresión de patrones .....	35
Foto No. 4.13.- Tendido de tejidos previo al corte.....	36
Foto No. 4.14.- Corte de piezas .....	36
Foto No. 4.15.- Unificación por colores .....	37
Foto No. 4.16.- Estampado de tela .....	37
Foto No. 4.17.- Cámara de secado.....	38
Foto No. 4.18.- Confección de prendas .....	38
Foto No. 4.19.- Pulido y empaque de prendas terminadas .....	39
Foto No. 4.20.- Remisión de producto terminado .....	39
Foto No 5.1.- Disposición de Desechos sólidos no peligrosos.....	43

## INTRODUCCIÓN

Una empresa típica textilera se dedica a la elaboración, tinturado, estampado y corte de telas y similares. Esta tesis está encaminada a la evaluación de los aspectos ambientales que se derivan de las actividades realizadas en una empresa textil.

En la actualidad la industria textil ha ido en crecimiento, y las actividades propias de la producción derivan impactos negativos al ambiente, tales como los desechos líquidos de los lavados, tinturados, acabados, etc., las partículas que se generan en las operaciones de hilado y tejido, entre otras, de aquí radica la importancia de evaluar los impactos ambientales y determinar su significancia a fin de tomar acciones preventivas o correctivas para mitigar o minimizar estos impactos.

# CAPÍTULO 1

## 1 EL PROBLEMA

### 1.1 JUSTIFICACIÓN

La evaluación de los aspectos ambientales de la actividad textil permitirá a las empresas que desarrollan esta actividad en la ciudad de Guayaquil, reconocer el nivel de incidencia al ambiente y les permitirá tomar las medidas correctivas apropiadas para vivir en un ambiente más seguro, ya que nos ayuda de una manera simplificada a gestionar la administración de los procesos de la organización.

La evaluación de los aspectos ambientales permite a las organizaciones formular políticas y objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales.

Se define como aquella parte del sistema de gestión global de la organización que incluye la valoración de cada aspecto según un sistema de puntuación determinado para cada criterio, se recogerá en una tabla de la Ficha de Evaluación del Aspecto Medioambiental para establecer los aspectos considerados significativos. Cabe destacar, que aquellos aspectos que no cumplan la legislación, obtendrán directamente la calificación de Aspecto Medioambiental Significativo.

En los actuales momentos en la ciudad de Guayaquil no se cuenta con un documento actualizado de los aspectos ambientales del sector industrial, el último documento fue elaborado por la Fundación Natura en el siglo pasado, denominado Evaluación Ambiental de las Industrias, que en su momento fue un texto de consulta obligada de mucho valor por que determinaba los aspectos ambientales en cada uno de las líneas de producción, pero con la modificación tecnológica que ha surgido en los actuales momento se hace necesario una nueva evaluación (Fundación Natura, 1991).

Es importante realizar una evaluación de los aspectos ambientales de las actuales actividades de la empresa textilera que se desarrolla en la ciudad, documento que permitirá establecer las directrices para optimizar la gestión ambiental en este tipo de negocios.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Ecuador, según las cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en el año 2000 solo existía una sola empresa con certificación de su Sistema de Gestión Ambiental, para el año 2013 esta cifra ha crecido a 110 empresas, pero aún así el porcentaje de cumplimiento es mínimo.

Las empresas textiles en la ciudad de Guayaquil, en el desarrollo de sus actividades de elaboración, tinturado, estampado y corte de telas además de las actividades de elaboración y confección de prendas de vestir generan aspectos e impactos, donde muchos de ellos no son controlados, así tenemos que en el tema de cumplimiento legal su porcentaje es de 20%, muy bajo el compromiso de la alta gerencia con el Sistema de Gestión Ambiental, (según el último censo elaborado por el INEC en el año 2010).

## **1.3 DELIMITACIÓN**

La evaluación de los aspectos ambientales será realizada para la actividad textil ubicada en la vía a Daule (sector considerado por la Dirección de Espacio y Vía Pública de la DUAR de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil como de alto impacto ambiental), en la cual se determinaran los aspectos ambientales más significativos, para lo cual será necesario revisar los conocimientos recibidos en las materias de Energía Materiales y Medio Ambiente, Gestión de la Calidad, Ingeniería de Métodos, Administración de Proyectos, Procesos de Manufactura.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar los aspectos ambientales de una empresa textil, mediante un procedimiento administrativo científico-técnico, que permitirá predecir los efectos que ejercerá sobre el ambiente para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos que esta actividad pueda producir sobre el medio.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Describir los procesos productivos que se desarrollan en la empresa.
- Identificar los aspectos ambientales significativos.
- Definir los criterios a usarse en la evaluación del riesgo asociado a un aspecto ambiental identificado.
- Valorar los aspectos e impactos ambientales, en esta parte del proceso vamos a cuantificar cada uno de los aspectos e impactos y la priorización con respecto a su valoración.

## **1.5 BENEFICIARIOS**

Los beneficiarios son los representantes de la empresa y principalmente la comunidad en general, debido a que se van a identificar los aspectos ambientales significativos que genera la actividad textilera, será un texto de consulta para las autoridades ambientales locales, regionales y nacionales que evalúan los aspectos ambientales del sector textilero.

## **CAPÍTULO 2**

### **2 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 FUNDAMENTACIÓN LEGAL- AMBIENTAL**

En esta sección se describe un resumen del marco legal ambiental ecuatoriano, así como también las normativas que rigen con respecto a la protección ambiental.

##### **2.1.1 Constitución de la República del Ecuador.**

Capítulo V, De los Derechos Colectivos, Sección II referente al Medio Ambiente, publicada en el R.O. No 1, 11 de agosto de 1998. Contempla las disposiciones del Estado sobre el tema ambiental:

Art. 14.-Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientales limpias y de energías alternativas no contaminantes de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho del agua.

Art. 23, Numeral 6, expresa que el Estado reconocerá y garantizará a su población “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el medio ambiente”.

Art. 86, Numeral 2, expresa: “El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza”.

Art. 89 determina que: “El Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos:

- Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes;
- Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas;
- y
- Regular, bajo estrictas normas de bioseguridad, la propagación en el medio ambiente, la experimentación, el uso, la comercialización y la importación de organismos genéticamente modificados”.

Art. 276. Numeral 4.- El Estado señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperara y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

### **2.1.2 Ley de Gestión Ambiental**

Ley de Gestión Ambiental. Asamblea Nacional, Registro Oficial No.245 de 30 de Julio de 1999, sobre el Ámbito y Principios de la Ley:

Art. 1.- La presente ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 3.- El procesos de Gestión Ambiental se orientará según los principios universales del Desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución política de la República.

Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, previa fianza de calumnia, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos.

### **2.1.3 Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA)**

Se establece las políticas ambientales del país, la misión, visión del Ministerio del Ambiente, objetivos estratégicos, los procesos gobernantes, los libros de calidad ambiental, establecido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516. RO/ Sup 2 de 31 de Marzo del 2003), Capítulo 1, Normas Generales, Sección 1, Art. 44.-Normas Técnicas dice: Cualquier norma técnica para la prevención y control de la contaminación ambiental que se dictare, a partir de la expedición del presente Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental, en el país a nivel sectorial, regional, provincial o local, deberá guardar concordancia con la Norma Técnica Nacional vigente y, en consecuencia, no deberá disminuir el nivel de protección ambiental que ésta proporciona.

**El Acuerdo 068, reforma del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Libro VI,** Título 1 del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) establece en la Disposiciones Generales: Primera\_- Norma Técnica.- El Ministerio del Ambiente mediante acuerdo ministerial expedirá las normas técnicas e instructivos que sean necesarios para la aplicación de este Título 1, Acuerdo VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

### **2.1.4 Instituciones reguladoras y de control**

**Ministerio del Ambiente**

Según el Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental, “La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado. El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico-administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.

### **M.I. Municipalidad de Guayaquil**

Mediante Convenio de Transferencia de Competencias, suscrito el 12 de abril del 2002, entre el Ministerio del Ambiente y la Municipalidad de Guayaquil, ésta última asumió la atribución y competencia en materia ambiental, estando plenamente facultada ejercer el control y cumplimiento de las normas ambientales. Además la M.I. Municipalidad de Guayaquil tiene las atribuciones constitucionales y legales para normar, mediante ordenanza, los procedimientos necesarios para precautelar la preservación del medio ambiente, así como establecer responsabilidades de las personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras que por acciones u omisiones incurran en violación de normas de protección ambiental.

### **Gobierno Provincial del Guayas**

El 9 de marzo de 2010 mediante la Resolución N.704, el Ministerio del Ambiente acredita al Gobierno Provincial del Guayas como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (AAAR) dentro del ámbito de sus competencias y jurisdicción territorial.

Las atribuciones y obligaciones del Gobierno Provincial del Guayas en materia ambiental, se encuentran señaladas en la Constitución de la República. Además de las obligaciones indicadas en la Constitución, es obligación del Gobierno Provincial del Guayas acoger las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador establecidas en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

El propósito de la evaluación es su aplicación en el ámbito del diseño e implementación de un manejo adecuado de los aspectos ambientales significativos, donde la prioridad es la identificación de los aspectos ambientales y su valoración para determinar su significancia y sobre esta base establecer las prioridades para su control y gestión dentro de la planificación de la empresa. A estos efectos y en aras de simplificar este proceso sin obviar la objetividad necesaria, proponemos un reducido conjunto de criterios para la valoración de la significancia de los aspectos ambientales a través de la evaluación de sus impactos asociados y la determinación de su importancia que satisfagan:

- Sea verificable por terceras personas.
- Cuento con escalas y criterios ambientales bien definidos que asegure una valoración adecuada y al mismo tiempo no supongan una complejidad excesiva que limite su aplicabilidad por parte de los miembros de una organización.
- Permita la valoración del nivel de significancia de los aspectos ambientales y sus impactos asociados para el establecimiento de prioridades en la gestión y control de los mismos dentro del Plan de Manejo Ambiental, teniendo en cuenta la importancia práctica de la relación causa-efecto existente entre el aspecto y el impacto ambiental, la cual radica en que actuando sobre la causa (aspecto) se puede influir sobre el efecto (impacto) reduciendo o mitigando el mismo.

Habitualmente la identificación de los aspectos ambientales es usada por una organización que se propone diseñar e implementar un Plan de Manejo Ambiental. No obstante, en cualquier caso, la identificación y posterior evaluación de los aspectos ambientales debe basarse en estudios previos (diagnóstico ambiental, revisión ambiental inicial) que

presupongan la evaluación de la situación actual de la organización con respecto al medio ambiente, lo cual incluye la caracterización del entorno y de la organización; así como un levantamiento que identifique y revele la situación de las estructuras, infraestructuras, procesos, actividades, productos, servicios, prácticas de la organización y de los materiales, recursos naturales y residuos que utiliza y genera y de los requisitos legales aplicables y su cumplimiento.

Es recomendable, que tanto para ejecutar una revisión ambiental inicial que para identificar y evaluar los aspectos ambientales e impactos asociados, se constituya un equipo de trabajo que además del conocimiento ambiental básico, comprenda y esté familiarizado con los procesos, actividades, productos y servicios de la organización.

### 2.2.1 Identificación de los procesos industriales

#### Identificación de las entradas y salidas de los procesos/actividades.

Se identifican las entradas y salidas de los procesos y actividades. Al identificar las mismas, se debe recopilar siempre que sea posible información cualitativa que luego será de utilidad en la fase de evaluación. Para la identificación de entradas y salidas es recomendable utilizar un esquema como los que se muestran a continuación (Pichs, Medina, 2010):



### **2.2.2 Identificación de los aspectos ambientales.**

El proceso de identificación de los aspectos ambientales se realiza de forma colectiva, por un equipo de trabajo y en el mismo participan especialistas de las áreas involucradas de la empresa, que tengan suficiente experiencia y conocimientos en las actividades de la organización, de manera que no se omita ningún aspecto ambiental que interactúe con el ambiente o posea potencial para ello.

A partir de los elementos de entrada y salida se identifican los aspectos ambientales (reales, potenciales) dentro del alcance del Sistema de Gestión Ambiental asociados a los procesos, actividades, productos y servicios, tanto actuales, pasados o planificados y considerando condiciones de operación normales y anormales, de parada y arranque; así como cualquier situación razonablemente previsible de emergencia. No es necesario considerar cada entrada de materias primas, materiales o recursos de forma individual, sino que se pueden agrupar por categorías.

Los aspectos ambientales se pueden identificar a partir de los grupos y categorías fundamentales que se muestran a continuación:

- Consumo de materias primas y recursos naturales:
  - Consumo de materias primas no peligrosas.
  - Consumo de sustancias o productos peligrosos.
  - Consumo de agua.
  - Consumo de portadores energéticos (energía eléctrica, combustibles, etc.).
- Generación y descargas al suelo de residuos:
  - Generación de residuos sólidos asimilables a urbanos.
  - Generación de residuos industriales inertes.
  - Generación de residuos peligrosos.
- Generación de emisiones a la atmósfera:
  - Emisiones gaseosas.

- Olores.
- Sólidos en suspensión (partículas, cenizas, etc.).
- Generación de aguas residuales y vertidos a las aguas terrestres o marinas.
- Generación de ruido, vibración, energía térmica, radiaciones.
- Afecciones al suelo.
- Situaciones potenciales y de emergencia
- Fugas y derrames.
- Incendio y/o explosión.
- Vertidos accidentales no controlados.
- Emisiones accidentales no controladas

### **2.2.3 Valoración de la significancia de los Aspectos Ambientales**

El proceso de evaluación de los aspectos ambientales se realiza de forma colectiva por el equipo de trabajo y en el mismo participan especialistas de las áreas involucradas de la empresa, que tengan suficiente experiencia y conocimientos en las actividades de la entidad, de manera que se pueda llegar a una evaluación lo más certera posible. (Pherson, Hernández, 2000).

Se considera que los cambios y efectos sobre el medio ambiente como resultado total o parcial de los aspectos ambientales pueden ser, entre otros, los siguientes:

#### **Impactos sobre el suelo:**

- Uso y contaminación de los suelos
- Erosión
- Deforestación

#### **Impactos sobre los recursos hídricos:**

- Contaminación de las aguas subterráneas y/o superficiales
- Acidificación

#### **Impactos sobre la calidad del aire:**

- Contaminación del aire
- Calentamiento global
- Agotamiento de la capa de ozono

**Otros impactos:**

- Agotamiento de recursos naturales (fuentes de aguas subterráneas y/o superficiales, combustibles fósiles no renovables)
- Contaminación acústica
- Contaminación luminosa
- Afectaciones y lesiones a los seres humanos
- Afectaciones a la fauna
- Afectaciones al paisaje
- Afectaciones a la flora

Se considera que los factores y componentes ambientales afectados pueden ser:

- Aire (Efectos sobre la calidad de aire)
- Aguas Superficiales (Efectos sobre la calidad de aguas superficiales / parámetros hidráulicos de cuerpos de aguas superficiales)
- Aguas Subterráneas (Efectos sobre la calidad de aguas subterráneas / parámetros hidráulicos de cuerpos de aguas subterráneas)
- Biota (Afectación a la flora, fauna y/o procesos ecológicos)
- Recursos naturales (Efectos de agotamiento de recursos).
- Patrimonio Cultural (Efectos sobre patrimonio cultural, histórico o testimonial)
- Hombre/población (Efectos sobre la salud y/o seguridad)
- Economía (Efectos económicos)

Una vez identificados los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios que interactúan con el medio ambiente, el equipo de trabajo procede a su evaluación mediante la ponderación de los impactos ambientales asociados con el propósito de determinar su importancia, para lo cual se elabora una matriz de evaluación de los aspectos ambientales e impactos asociados de los productos, actividades y servicios de la organización.



## **CAPITULO 3**

### **3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (LÍNEA BASE)**

#### **3.1 COMPONENTE FÍSICO**

##### **3.1.1 Clima y Meteorología**

El clima de Guayaquil es el resultado de la combinación de varios factores. Por su ubicación en plena zona ecuatorial, la ciudad tiene una temperatura cálida durante casi todo el año. La ciudad de Guayaquil ubicada en la Cuenca Baja del río Guayas, presenta una característica climatológica típica de la Región Litoral del Ecuador, es decir por su posición geográfica se encuentra bajo la influencia de las corrientes y vientos marinos que en definitiva tienen una gran influencia sobre la atmósfera y por consiguiente sobre el clima del lugar.

Gran parte del Litoral Ecuatoriano recibe la influencia directa de la corriente fría de Humboldt; debido a la presencia de ésta corriente es que se tengan variaciones interanuales asociadas al evento ENOS (“El Niño” Oscilación del Sur), lo cual se refleja en precipitaciones abundantes en los años con presencia del episodio cálido “El Niño”. En lo relativo a la variabilidad estacional o interanual, se aprecian 2 períodos claramente diferenciados, un período o época lluviosa que se extiende desde finales del mes de diciembre de cada año hasta el mes de mayo, con un máximo de lluvias que comúnmente se registra en el mes de marzo. El otro período o época seca por su parte, transcurre desde el mes de junio de cada año hasta finales de diciembre. El total de lluvia registrada en un año normal (sin la presencia del episodio cálido “El Niño”), alcanza el valor promedio multianual de 1080 mm.

La temperatura media del aire también responde a la influencia estacional, siendo los meses de la época lluviosa los que presentan temperaturas más elevadas y que van en el orden de los 27 a 28°C, mientras que durante los meses de la conocida época seca se tienen temperaturas más bajas que oscilan entre los 24 a 26°C. Las temperaturas máximas absolutas históricas superan los 37°C en meses cálidos, mientras que las temperaturas mínimas absolutas llegan a 16°C en los meses fríos (Agosto). En el régimen anual de vientos la

frecuencia dominante es la fracción que proviene del Suroeste (SO), con velocidad media de 12 km/h. Los vientos son muy variables durante la estación de lluvias, con direcciones predominantes tanto del noreste como del sudoeste.

**Tabla N° 3.1 Resumen de las variables climatológicas en la provincia del Guayas**

MES	TEMPERATURA MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACION (mm)	VELOCIDAD MEDIA (NUDOS)	FRECUENCIA DOMINANTE
Enero	25.0	78	26.7	3.24	SO
Febrero	25.7	78	400.0	3.24	SSO
Marzo	26.4	78	118.0	3.24	SO
Abril	27.1	71	180.3	4.32	SSO
Mayo	25.7	71	0.5	5.94	SO
Junio	25.2	69	0.8	6.48	SO
Julio	25.0	69	0.0	7.02	SSO
Agosto	24.7	70	0.9	7.02	SSO
Sept.	24.9	68	Trazas	7.56	SO
Octubre	24.6	67	2.0	7.56	SO
Noviembre	25.0	63	0.0	7.02	SO
Diciembre	26.3	61	0.8	7.02	SO
Enero	26.0	71	405.2	4.32	SO
Febrero	26.0	76	226.7	3.24	SSO
Marzo	26.0	74	266.1	3.78	SO
Abril	27.0	67	93.5	4.86	SSO

**Fuente: INAMHI, DAC 2014**

### 3.1.2 Precipitaciones

El patrón de las precipitaciones en la provincia del Guayas, se aprecian 2 períodos claramente diferenciados, un período o época lluviosa que se extiende desde finales del mes de diciembre de cada año hasta el mes de mayo, con un máximo de lluvias que comúnmente se registra en el mes de marzo con promedios de aproximadamente 270 mm., lo cual va asociado al desplazamiento estacional hacia Latitudes Ecuatoriales de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). El otro período o época seca por su parte, transcurre desde el mes de junio de cada año hasta finales de diciembre y está asociado a la influencia del Anticiclón del Pacífico Sur Oriental y se caracteriza por la escasez de precipitaciones, siendo el mes de agosto el más seco con valores promedios multianuales de aproximadamente 1 mm. El total de lluvia registrada en un año normal (sin la presencia del episodio cálido “El Niño”), alcanza el valor promedio multianual de 1080 mm. Sin embargo este patrón de precipitaciones puede verse ocasionalmente alterado por el Fenómeno del Niño, que puede provocar lluvias en los meses secos e intensificar las precipitaciones en los meses de lluvias.

### **3.1.3 Temperatura**

La temperatura media del aire también responde a la influencia estacional, siendo los meses de la época lluviosa los que presentan temperaturas más elevadas y que van en el orden de los 27 a 28°C, mientras que durante los meses de la conocida época seca se tienen temperaturas más bajas que oscilan entre los 24 a 26°C. Las temperaturas máximas absolutas históricas superan los 37°C en los meses cálidos, mientras que las temperaturas mínimas absolutas llegan a 16°C en los meses fríos (agosto).

### **3.1.4 Humedad**

La zona tiene un alto índice de evaporación y la humedad relativa registra valores en el orden del 80%, debido a la proximidad de los cuerpos de agua como el Río Guayas y el Estero Salado que lo circundan, incrementándose en la temporada lluviosa.

### **3.1.5 Heliofania**

La presencia del sol (Heliofania) supera las 1000 horas al año. Es un parámetro que tiene mucha variación por presentarse nubosidad muy variable. Los datos indican un promedio de 120 horas, de los cuales se reporta el mes de septiembre con la mayor heliofania media normal de 140 horas y el mes de enero es el de menor heliofania media normal con 90 horas.

### **3.1.6 Vientos**

En el régimen anual de vientos la frecuencia dominante es la fracción que proviene del Suroeste (SO), con velocidad media de 5.80 nudos. En las mañanas los vientos son ligeros y muchas veces están en calma y en las tardes o noches incrementan su intensidad, presentándose las mayores intensidades entre los meses de Julio a Noviembre, alcanzando hasta 7.24 nudos.

### **3.1.7 Hidrología**

La presencia del agua conlleva a una amplia gama de relaciones con el suelo, la atmósfera, la flora y la fauna, los mismos que se enlazan a través del ciclo hidrológico. El agua en forma de lluvia se disemina por todos los componentes del medio ambiente, participando en la estructura y funcionamiento del suelo y la vegetación, a la vez que juega un papel determinante en el clima.

Los cuerpos hidrológicos del sector están constituidos principalmente por los ríos Guayas y Daule, y presentan una amplia relación con el suelo, la atmósfera, la flora y fauna, a las cuales se enlazan a través del ciclo hidrológico, jugando un papel determinante en el clima de la región.

El Río Guayas está conformado por la confluencia del Daule y Babahoyo, su caudal cambia estacionalmente de acuerdo a la pluviosidad: en verano el caudal promedio es de 230 metros cúbicos por segundo, mientras que en la estación húmeda es de 1,300 metros cúbicos por segundo. Los aportes sedimentarios del Guayas provienen de las seis subcuencas correspondiente a los ríos Daule, Babahoyo, Vinces, Chimbo, Taura y Churute. El Río Daule tiene un caudal promedio máximo de 950 metros cúbicos por segundo y el mínimo de 25

metros cúbicos por segundo, pudiendo transportar hasta 3.600 metros cúbicos por segundo durante la presencia de El Niño 1982-1983, el Río Babahoyo tiene un caudal promedio máximo de 1000 metros cúbicos por segundo y mínimo de 50 metros cúbicos por segundo.

### 3.1.8 Calidad del Agua

El monitoreo y análisis de las muestra de agua residual industrial lo realizó la Unidad de Control de Calidad- Laboratorios de Aguas, Petróleo y Medio Ambiente de la Universidad de Guayaquil- Facultad de Ingeniería Química, con número de acreditación otorgado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano es No. OAE LE C 08-003. Foto No. 3.1.



**Foto No. 3.1 Toma de muestra de agua residual de planta de tratamiento**

Los análisis fueron realizados mediante métodos validados por el laboratorio acreditado siguiendo las metodologías establecidas en el Manual Standard Methods for the Examination of water, sewage and industrial waste.

Los resultados se presentan en la Tabla No. 3.2. El informe de ensayo se encuentra en el Anexo 2.

**Tabla No. 3.2 Calidad de agua residual de una empresa textil**

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidades</b>	<b>LMP TULSMA</b>
Temperatura in situ	27.0	°C	<35
pH	7.48	----	5-9
Aceites y grasas	No detectable	mg/l	0.3
Demanda bioquímica de oxígeno	4	mgO <sub>2</sub> /l	100
Demanda química de oxígeno	10	mgO <sub>2</sub> /l	250
Sólidos suspendidos totales	4	mg/l	100
Sólidos disueltos totales	85	mg/l	----
Bario	1	mg/l	2
Cadmio	<0.02	mg/l	0.02
Cromo hexavalente	0.012	mg/l	0.5
Aluminio	0.109	mg/l	5
Zinc	0.05	mg/l	5
Compuestos fenólicos	0.021	mg/l	0.2

**Fuente:** Informe de resultados Laboratorio de Aguas- Universidad de Guayaquil- Facultad de Ingeniería Química.

Es de anotar que el efluente residual de esta empresa textil, tiene implementado un tratamiento de tipo biológico, por lo que los resultados permiten observar que todos los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites permisibles que indican los criterios de calidad descritos en el TULSMA, Libro VI, tabla 12 sobre Límites de descargas a un cuerpo de agua dulce.

### **3.1.9 Calidad del Aire ambiente**

La atmósfera es un bien común indispensable para la vida respecto del cual todas las personas tienen el derecho de su uso y la obligación de su conservación. Por su condición de recurso vital y por los daños que de su contaminación pueden derivarse para la salud humana.

El monitoreo y análisis de la muestra fue realizado por el laboratorio acreditado Servicios Ambientales IPSOMARY, con número de acreditación No. OAE LE C 10-012.

Para el monitoreo se utilizó una Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U con fundas Teldar, recomendado por la EPA, tomando en cada funda un litro de muestra a un caudal de 40 cc/minuto. Foto No. 3.2.



**Foto No. 3.2 Tomas de muestra para Calidad Aire Ambiente**

Para el análisis de la muestra se utilizó un Cromatógrafo de Gases marca Hewlett Packard Modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD, la muestra homogénea es inyectada directamente en el cromatógrafo, se utilizan dos columnas diferentes para su caracterización y separación, las columnas han sido calibradas con patrones certificados, trazables a la NIST.

Los resultados se presenta en las Tablas No. 3.3 y 3.4, y el informe de ensayo se encuentra en el Anexo 2.

**Tabla No. 3.3 Resultados de monitoreos de calidad de aire ambiente Punto 1**

Calidad de aire ambiente P 1.- Área de Caldero					
Parámetro	Unidad	Concentración observada	Concentración corregida	Máximo permitido **	Evaluación
Monóxido de carbono	ug/m <sup>3</sup>	3194.64	3283.65	40000	Cumple
Dióxido de nitrógeno	ug/m <sup>3</sup>	17.0	19.83	150	Cumple

Dióxido de azufre	ug/m <sup>3</sup>	10.88	17.47	350	Cumple
-------------------	-------------------	-------	-------	-----	--------

**Fuente:** Informe de resultados IPSOMARY.

**Tabla No. 3.4 Resultados de monitoreos de calidad de aire Punto 2**

Calidad de aire ambiente P 2.- Frente a la entrada principal					
Parámetro	Unidad	Concentración observada	Concentración corregida	Máximo permitido **	Evaluación
Monóxido de carbono	ug/m <sup>3</sup>	3251.05	3327.43	40000	Cumple
Dióxido de nitrógeno	ug/m <sup>3</sup>	20.44	20.92	150	Cumple
Dióxido de azufre	ug/m <sup>3</sup>	17.67	18.9	350	Cumple

**Fuente:** Informe de resultados IPSOMARY

De los resultados obtenidos se evidencia que los parámetros de monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, analizados en los dos puntos de muestreo, se encuentran dentro de los límites establecidos en el TULSMA Libro VI Anexo 4, sobre Normas de Calidad de Aire Ambiente.

### 3.1.10 Calidad de Ruido

Por otro lado el ruido se presenta como un problema creciente de las zonas urbanas, convirtiéndose en una de las principales causas del deterioro del ambiente por presentar efectos nocivos para la salud, seguridad y bienestar de las poblaciones.

El monitoreo y mediciones de ruido fueron realizado por el laboratorio acreditado Servicios Ambientales IPSOMARY, con número de acreditación No. OAE LE C 10-012. Se utilizó un sonómetro marca Larson Davis LxT, debidamente calibrado, se hicieron mediciones en 10 puntos de la empresa textil, los resultados se presentan en la tabla 3.5, y el informe de resultados en el Anexo 2.

**Tabla No. 3.5.- Nivel de Ruido ambiente**

Puntos	Valor encontrado NPseq dB(A)	Ruido de fondo NPseq dB(A)	Factor de corrección	Valor corregido dB(A)	Valor máximo permisible NPseq	Evaluación	Incert. K=2
--------	------------------------------	----------------------------	----------------------	-----------------------	-------------------------------	------------	-------------

<b>P1. Lavado de estampados</b>	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	3.7
<b>P2. Área de estampado</b>	67.5	51.1	0	67.5	70	CUMPLE	2.5
<b>P3. Frente a entrada principal</b>	71.5	51.1	0	71.5	70	N.A.	2.4
<b>P4. Patio</b>	63.3	51.1	0	63.3	70	CUMPLE	2.2
<b>P5. Confección</b>	67.7	51.1	0	67.7	70	CUMPLE	2.3
<b>P6. Administración</b>	64.5	51.1	0	64.5	70	CUMPLE	2.4
<b>P7. Cortes</b>	66.7	51.1	0	66.7	70	CUMPLE	2.3
<b>P8. Bodega de telas</b>	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	2.5
<b>P9. Tintorería</b>	71.8	51.1	0	71.8	70	N.A.	2.2
<b>P10. Entrada posterior</b>	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	3.4

**Fuente:** Informe de resultados IPSOMARY

Se concluye que el ruido ambiental generado por las actividades de la empresa textil, cumple con el límite máximo permisible establecidos en el TULSMA Libro VI Anexo 5 sobre límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones. Considerando que la empresa se localiza en el área industrial y que las mediciones se realizaron en la mañana el límite máximo permisible es 70 NPseq dB(A).

### **3.2 MEDIO BIÓTICO**

La empresa donde se desarrolló esta tesis, se encuentra ubicada en un sector altamente intervenido, por lo que la flora y fauna prácticamente no es significativa.

#### **3.2.1 Flora**

El área de emplazamiento corresponde a una zona con alta intervención antrópica, donde se ha eliminado vestigios del ecosistema debido a que las formaciones vegetales existentes fueron transformadas por la intervención del hombre para el desarrollo de estructuras industriales, afectando todo el medio circundante, convirtiéndolo en una amplia zona con escasos sectores de áreas verdes. La vegetación pionera que actualmente existe está conformada por grupos aislados de arbustos y árboles propios del Bosque seco tropical (*bs-T*), por lo tanto no es pertinente realizar ninguna descripción con relación a la biota vegetal.

### **3.2.2 Fauna**

Debido al desarrollo industrial y la influencia antropogénica en el sector no ha permitido la presencia de especies faunísticas en el área de influencia, pero se han distinguido ciertas especies durante el levantamiento de la información como: paloma tierrera (*Columba cruziana*), tórtola (*Columbina buckleyi*), garrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), lagartija (*Ameiva sp*), iguanas (*Iguana iguana*) e insectos rastreros y voladores. La zona de estudio refleja una baja diversidad terrestre, por lo tanto no existe una flora y fauna nativa ni especies que pudieren ser consideradas en peligro de extinción.

### **3.3 MEDIO SOCIO-ECONÓMICO**

Guayaquil, siendo el principal puerto ecuatoriano y la ciudad más grande del país, tiene gran movimiento económico, concentrando las más importantes industrias. El sector está dotado de abastecimiento público de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, red telefónica, energía eléctrica, vías de acceso, seguridad pública, recolección de basura y transportación pública. Es una zona industrial con tendencial comercial que colindan con áreas urbanas.

La presencia de las industrias generan fuentes de trabajo asociada con el sector de manufactura del país, además hay gran movimiento de personas alrededor de la empresa con un efecto socioeconómico significativo.

## **CAPÍTULO 4**

### **4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE UNA EMPRESA TEXTIL.**

#### **4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

Las industrias de textiles son empresas que se dedican a la elaboración, tinturado, estampado y corte de telas además de las actividades de elaboración y confección de prendas de vestir. La empresa donde se desarrolló esta tesis se encuentra localizada en un predio de 2 hectáreas los cuales se dividen en oficinas administrativas, área de producción, bodegas, garita de guardianía y parqueaderos.

##### **4.1.1 Ubicación Geográfica**

El predio donde se localizan las instalaciones motivo del presente estudio de evaluación de aspectos ambientales se encuentra ubicada en el Km. 10.5 de la vía Daule, Parque Industrial “El Sauce” Calle Teca s/n entre Pechiches y Ciruelos en el sector Norte de la ciudad de Guayaquil, sitio donde se encuentran ubicadas sus oficinas administrativas y planta de confección. El terreno donde se encuentra ubicada la empresa Industrial es considerado como una Zona Industrial grande de alto Impacto (3-A), así se refleja en el respectivo uso de suelo, emitido por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

Los vértices del predio tienen las siguientes coordenadas UTM:

1. 617575 UTM 9766548
2. 617475 UTM 9766544
3. 617499 UTM 9766746
4. 617579 UTM 9766742

La Empresa Industrial, está ubicada en un sector que no intercepta con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Ecuador, como lo indica en el Certificado de No Intersección emitido por el Ministerio del Ambiente.



**Figura No. 4.1.- Ubicación de la Empresa Industrial**

**Fuente:** Información tomada de Goglee earth

#### **4.1.2 Personal y Jornada de trabajo**

El recurso humano que labora en la empresa Industrial textilera está distribuido de la siguiente manera, Tabla No. 4.1:

**Tabla No. 4.1.- Cuadro de personal de empleados**

Área	No de empleados
Gerente	1
Administrativo	74
Elaboración y tinturado de telas	30
Bodega de semielaborados	31
Área de confección de tela	15
Área de corte de tela	25
Departamento de confección de prendas	120
Bodega de producto terminado	6
Limpieza y mantenimiento	10
Seguridad y guardianía	8
Total	320

**Fuente:** datos tomados de la planta y elaborado por el autor

La Empresa Industrial inicia su jornada laboral a las 8h00 a.m. y concluye a las 16h40 p.m. de lunes a viernes.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

### **4.2.1 Recepción de materia prima**

Los hilos, que son la materia prima utilizada en la empresa Industrial, llegan desde Corea, Paquistán, Indonesia, Vietnam y Colombia a través de vía marítima, hasta las bodegas de la empresa.

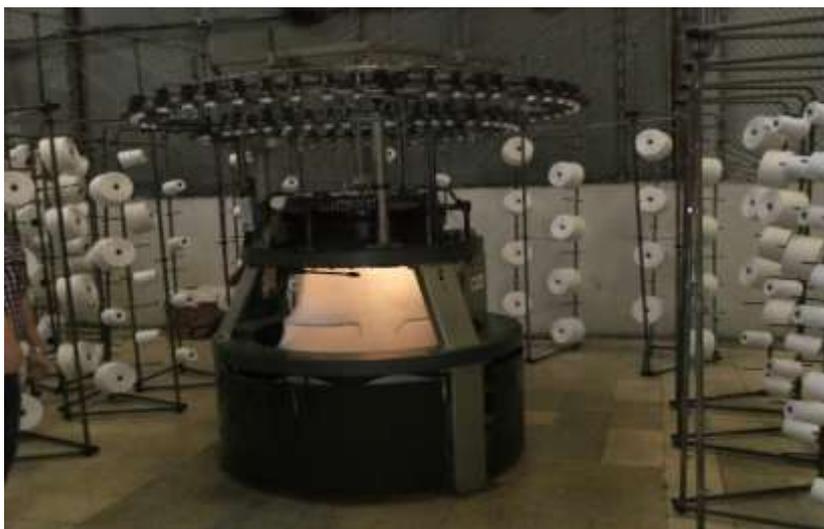
Existen diversos tipos de hilos así como el hilo poliéster – algodón (65% - 35%) y también diferentes tamaños y espesores como el hilo 24/1, hilo 30/1, hilo 40/1 que son los más usados en la empresa, cabe recalcar que mientras más bajo es el número del hilo más grueso es este.



**Foto No. 4.1.- Materia prima utilizada en la elaboración de tejidos**

#### **4.2.2 Elaboración de telas**

Los hilos se mezclan para la obtención de diferentes tipos de telas, por ejemplo si mezclamos un hilo poliéster spum con hilo viscosa se obtiene una tela de rayados ó si se adiciona un hilo spandex a un tejido de hilo de algodón se obtienen telas licradas. Los hilos de diferentes tipos son entrelazados por medio de máquinas hasta formar los tejidos o telas. La empresa Industrial elabora 450 kilogramos de tela diariamente de los cuales alrededor de un 50% es tela tipo spum (tela de rayados) y 50% polialgodón.



**Foto No. 4.2.- Elaboración de tejidos**

Una vez terminado el proceso de elaboración, la tela es almacenada en rollos o plegados.



**Foto No. 4.3.- Almacenamiento de tejidos**

#### **4.2.3 Calandra de preparación**

Los rollos de tela se despliegan en un coche uno a uno separando los extremos para luego unirlos y hacer un sola gran pieza de tela, para este proceso se usa la Calandra de preparación como se puede observar en la foto a continuación.



**Foto No. 4.4.- Preparación de los tejidos antes del teñido**

#### **4.2.4 Tinturado de telas**

Una vez que se han unido todos los rollos de tela y se han formado una sola gran pieza, se lleva a cabo el proceso de tinturado de la tela o tejido, dependiendo de la orden de producción que emita el departamento de diseño (color y cantidad) se tiñen las telas, este proceso se lleva a cabo en tres máquinas las cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla No. 4.2.- Tipos de máquinas de tinturado y su capacidad**

Tipo de máquina	Capacidad
Thies 01 (minisoft)	50 kilogramos
Thies 02 (minisoft)	50 kilogramos
Thies 03 (rottostream)	50 kilogramos

Fuente: Datos tomados de la empresa

Estas máquinas funcionan con un procesador automático integrado, es decir que una vez que comienza el proceso de teñido no pueden abrirse, las máquinas se llenan con agua (6 litros de agua por cada kilogramo de tela), se introduce la tela o tejido y se llevan a cabo diferentes pasos previos a la obtención del color solicitado.



**Foto No. 4.5.- Máquina Thies 01**

#### **4.2.5 Descrude y preblanqueo**

En este proceso los tejidos o telas son sometidos a un pre-lavado, es aquí donde se limpian todas las impurezas de la tela como cascarillas de algodón, aceites parafinados y toda sustancia de suciedad que se pueden presentar en la elaboración de circulares, para este proceso el agua dentro de la máquina Thies debe estar a una temperatura de 80°C



**Foto No. 4.6.- Descrude de tejidos**

#### **4.2.6 Neutralizado del tejido**

La tela se neutraliza por medio de una rápida lavada a una temperatura de 70 – 60°C con ácido fórmico. La proporción es de 0.29 gr. Por cada litro de agua.

#### **4.2.7 Tintura de fibras**

Después del preblanqueado y el neutralizado de los tejidos se lleva a cabo el proceso de tintura de la fibra, la tela dentro de la máquina Thies es elevada a una temperatura de 130°C con procesos de agotamiento de 40 minutos, luego se baja la temperatura a 80°C con procesos de agotamiento de 20 minutos, variando de acuerdo al tipo de fibra que se trabaje o al color que se quiera obtener.

Existen diferentes tipos de coloración de tejidos como: la coloración mixta dispersa – reactiva, coloración dispersa y coloración reactiva.

Cuando nos referimos a una coloración dispersa hablamos que en ese momento la máquina se encarga de teñir solo las fibras de poliéster, y si nos referimos a una coloración reactiva o directa decimos que la máquina se encarga de teñir solo las fibras de algodón. Una vez realizado el tinturado los tejidos son sometidos a diferentes enjuagues hasta aclarar el agua, luego los tejidos son sometidos a los procesos de fijación con fijador europix y suavizado con ácidos grasos de micro y macro emulsiones.

#### **4.2.8 Centrifugado y secado de tejidos**

Una vez realizado el proceso de tinturado, se realiza el centrifugado de los tejidos para eliminar el exceso de agua de los procesos de descrude y tintura, esta máquina centrifugadora tiene capacidad de 200 kilogramos. El tejido, aún húmedo, sale de la centrifuga y se lo procesa en un secador de alta eficiencia en donde se pasa la tela por un rodillo con una temperatura de 140°C en donde queda totalmente seco y apto para la rampa termofijadora.



**Foto No. 4.7.- Secadora**

#### **4.2.9 Rampa Termofijadora**

En este proceso es donde se da el acabado final a los tejidos y se les hace cumplir ciertos requerimientos o propiedades como ancho, rendimientos de la tela (mt. /Kl) y su consecuente fijación del color.

La rampa termofijadora contiene dos campos de termofijación que son calibrados con procesos de combustión aire – gas, para obtener la temperatura requerida dependiendo del tipo de tejido. Las temperaturas van desde 160°C hasta 166.4°C.



**Foto No. 4.8.- Rampa Termofijadora**

Después de la termofijación, el tejido pasa por un proceso de cortado para eliminar los orillos al mismo tiempo que se engoman las terminaciones de las telas para que queden totalmente planas, al mismo tiempo que se forman los rollos para su almacenamiento en la bodega de semielaborados.



**Foto No. 4.9.- Corte de orillos**

#### **4.2.10 Bodega de semielaborados**

Aquí se almacenan los tejidos terminados además de ser el lugar donde se inspecciona la tela rollo por rollo para cumplir con los estándares de calidad requeridos por la empresa para la correspondiente elaboración de orden de producción.



**Foto No. 4.10.- Almacenamiento de tejidos**

El tejido se revisa manualmente para detectar cualquier imperfección como manchas de estampados o hilos muy gruesos, las imperfecciones encontradas se marcan con cinta adhesiva para que al momento de pasar al Departamento de Corte se de baja a la sección que presenta la anormalidad.



**Foto No. 4.11.- Inspección de Tejidos**

#### **4.2.11 Área de trazo y Patronaje**

En el área de trazo y patronaje se realizan las plantillas en papel de las piezas que se van a utilizar para la confección de las prendas que se requieran, estas plantillas se imprimen en un plotter, se envuelve el trazo y se entrega a la sección de corte con la orden respectiva de producción



**Foto No. 4.12.- Impresión de patrones**

#### **4.2.12 Área de Corte**

Para poder cortar las piezas necesarias requeridas para la elaboración de las prendas solicitadas por el departamento de confección se tienden los tejidos uno sobre otro y se coloca el trazo de papel sobre las telas para luego proceder a cortarlas.



**Foto No. 4.13.- Tendido de tejidos previo al corte**

Luego, se cortan las capas de tela para la obtención de las piezas para la elaboración de las prendas de acuerdo a las tallas y colores requeridos.



**Foto No. 4.14.- Corte de piezas**

#### **4.2.13 Proceso de unificación**

Una vez cortadas las piezas son separadas de acuerdo a color, talla y diseño de prendas para luego pasar al área de confección donde son cocidas de acuerdo al requerimiento.



**Foto No. 4.15.- Unificación por colores**

#### **4.2.14 Área de estampado**

En el área de estampado se agregan diseños o dibujos a ciertos tejidos, el proceso de estampado se realiza colocando la pintura sobre la tela con la ayuda de chablones que tienen los diseños ya establecidos.



**Foto No. 4.16.- Estampado de tela**

Luego se coloca una cámara de secado sobre el diseño la cual fija la tinta a la tela o las piezas son transportadas hacia al horno para realizar el proceso de secado o curado a una temperatura de 160°C a 180°C dependiendo de la velocidad o saturación del estampado.



**Foto No. 4.17.- Cámara de secado**

#### **4.2.15 Departamento de Confección**

Se utilizan máquinas tipo recta, overlock, recubridoras, especiales, bordadoras, máquinas para realizar nido de abejas etc.

En este departamento se unen las piezas previamente cortadas para la confección de las prendas, cada sección tiene un jefe o inspector.



**Foto No. 4.18.- Confección de prendas**

#### 4.2.16 Área de Pulido y Empaque

Una vez terminado el proceso de confección, en esta área se revisa prenda por prenda y se retiran imperfecciones como hilos sueltos, después del pulido vienen el proceso de empaque en el cual se guardan las prendas de acuerdo a los colores y tallas.



**Foto No. 4.19.- Pulido y empaque de prendas terminadas**

#### Proceso de Remisión

El producto terminado es pasado por un lector donde se contabiliza las unidades confeccionadas por color y tallas y estas deben coincidir con las piezas que el departamento de corte entregó al área de confección, las prendas se colocan en gavetas para pasarlas por la Banda Transportadora hasta la Bodega de producto terminado.



**Foto No. 4.20.- Remisión de producto terminado**

#### 4.2.17 Bodega de Producto terminado

El personal de la Bodega de producto terminado inspecciona las prendas una vez más, una vez realizado este paso, el producto pasa a las perchas respectivas donde se colocan dependiendo del canal de distribución sea este Rio Store, Super Éxito etc., de acuerdo a las tallas, modelos y colores, una vez finalizado este proceso el producto está listo para la distribución final.



**Foto No. 4.21.- Producto final colocado en perchas**

El personal que labora en la empresa Industrial se le ha facilitado los equipos de protección personal requeridos para desarrollar las actividades con seguridad, entre los equipos con que cuenta el personal tenemos: ropa de trabajo, fajas, guantes de metal para el área de corte de prendas, etc.

## **CAPITULO 5**

### **5 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES**

#### **5.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

El área de influencia es la zona o ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales, positivos o negativos, producto de la operación de las actividades de la empresa Industrial, ubicada en el Km. 10.5 de la vía Daule en el Parque Industrial El Sauce, en la calle Tecas s/n entre Pechiches y Ciruelos, en la parroquia Tarqui, del cantón Guayaquil en la Provincia del Guayas donde funcionan sus oficinas administrativas, la planta de producción y el área de almacenaje, cuyo uso de suelo está considerado como zona industrial 3 A (ZI-3).

Para determinar el área de influencia, se analizaron tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico, con la temporalidad o duración del proyecto y con la situación de los factores ambientales.

##### **5.1.1 Área de influencia directa**

Se entiende por área de influencia directa como el ámbito geográfico donde se presentarán de manera evidente los impactos ambientales y socioculturales; al respecto es importante indicar que la determinación exacta de la extensión de los impactos es un proceso técnico complejo. El área de influencia del proyecto se define en dos, en área de intervención que corresponde a los sitios, instalaciones o áreas auxiliares que serán utilizadas durante las actividades que se desarrollan en la empresa Industrial, es decir donde los impactos son evidentes. Y el área de influencia directa estaría dada por el alcance geográfico de los impactos o efectos a uno o varios componentes del entorno natural o social determinándose como la contaminación hídrica, contaminación atmosférica, es decir, donde el impacto es evidente para los usuarios internos y externos de las instalaciones.

El área de influencia directa de la empresa Industrial se la considera de unos 100 m. Esta extensión territorial fue definida, debido a que en esta zona el área de afectación es muy

limitada debido a las medidas preventivas con las que cuenta la empresa y que de manera permanente están siendo monitoreadas, además de la política de protección y cuidado al medio ambiente que ha establecido la empresa en cada una de sus actividades, lo que genera en una minimización del impacto ambiental al área de influencia directa.

### **5.1.2 Área de influencia indirecta**

Está determinada por los cambios o efectos que las operaciones de la empresa Industrial efectúan sobre los componentes naturales y sociales del entorno debido a los impactos ambientales determinados.

El presente estudio ha definido el área de influencia indirecta en 200 metros al exterior, respecto al predio de la empresa, recordemos que esta área es considerada de uso industrial por la Muy I. Municipalidad de Guayaquil y por lo tanto los vecinos son personas naturales y jurídicas dedicadas a la actividades industriales, que de manera permanente están siendo monitoreados y controladas por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, que en el presente caso se trata de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil a través de su Dirección de Medio Ambiente.

### **5.1.3 Áreas Sensibles**

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad que presentan los componentes ambientales de una determinada área. El criterio básico para la definición de las condiciones de sensibilidad radica en la dinámica interna de funcionamiento del ecosistema o del sistema social. La mayor o menor sensibilidad, dependerá entonces del grado de conservación o intervención del área donde se desarrolla el plan propuesto en términos ambientales. Y en el campo social por las características internas de los grupos del área y el grado de cohesión de la dinámica social interna.

Las sensibilidades a evaluar serán:

- Sensibilidad Abiótica.
- Sensibilidad Biótica.

- Sensibilidad Socioeconómica y Cultural.

## 5.2 GENERACIÓN DE DESECHOS Y DESCARGAS

La empresa genera desechos sólidos, y aguas residuales industriales provenientes del proceso de tinturado de los tejidos así también como residuos líquidos domésticos que se generan por el uso de los baños.

### 5.2.1 Manejo de los Desechos Sólidos

Durante el proceso de producción y confección de prendas se generan residuos tales como cartones, fundas plásticas, envases de plástico, los mismos que son segregados y almacenados en un área asignada para el almacenamiento temporal.

#### 5.2.1.1 Manejo de Desechos sólidos no peligrosos

Los residuos no peligrosos que representan inocuidad al medio, consisten en residuos de alimentos, botellas plásticas, cartón, papel, latas y tarrinas, los mismos que son depositados en áreas asignadas y son entregados a la Empresa Puerto Limpio.



Foto No 5.1.- Disposición de Desechos sólidos no peligrosos

### **5.2.1.2 Manejo de Desechos sólidos peligrosos**

En los actuales momentos en la empresa Industrial, no se ha realizado un proceso de identificación de los residuos peligrosos, no existe un procedimiento, ni registros de las cantidades que se generan, tampoco la empresa se ha registrado al Ministerio del Ambiente en calidad de generador de residuos peligrosos, por lo que es claro deducir que menos aún se ha trabajado en buscar reemplazarlos para realizar una producción más limpia, en los actuales momentos se está trabajando en una campaña de concienciación con la finalidad que todo el personal este consciente que debemos ser responsables con el manejo de estos desechos para evitar contaminar nuestro entorno, es un primer paso que tiene como finalidad manejar adecuadamente el tema ambiental en todas sus fases, incluido el manejo de los residuos considerados peligrosos.

### **5.2.2 Descargas líquidas**

La generación de las aguas residuales se debe a la actividad domésticas desarrolladas por el personal que labora en la empresa como son el uso de baños de oficinas, baterías higiénicas de los obreros, grifos y demás aparatos sanitarios que dispone la empresa además de la Planta de Tratamiento de Agua Residual Industrial proveniente del proceso de tinturado de los tejidos.

#### **5.2.2.1 Aguas Residuales Industriales**

Las aguas residuales industriales que se generan en la empresa son tratadas en la estación depuradora que para el efecto cuenta la empresa. De manera mensual se realizan los monitoreos y análisis en un laboratorio acreditado y de manera trimestral de acuerdo al calendario establecido se entregan los informes técnicos de la operación a la Dirección de Medio Ambiente de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

El nivel de cumplimiento de entrega de los reportes técnicos a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable ha sido total y de manera oportuna, cumpliendo de manera estricta el cronograma.

Se hace necesario incluir una caja de revisión que disponga del dispositivo hidráulico que permita medir el caudal y obtener en este sitio las muestras del efluente para el análisis de laboratorio.

Respecto al diseño y la ubicación del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales deberán contar con revisión y aprobación de la Dirección de Medio Ambiente de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil.

#### **5.2.2.2 Aguas domésticas**

En el sector donde está ubicado el predio en consulta, no existen redes de aguas servidas, Interagua tiene planificado el proyecto denominado “Sistema 1 de la Expansión de Alcantarillado Sanitario 2011-2016” que se ejecutará por fases para el Tercer Quinquenio de Operación para este sector, en el cual está incluido, como área de aportación a este sistema.

Por lo anterior, hasta tanto se construya la red, debe buscar un sistema alternativo de descarga y ser presentado a consideración del Departamento de Tratamiento de Alcantarillado de la empresa Interagua, teniendo en cuenta que el efluente de este sistema debe cumplir con la Norma Ambiental Vigente dispuesto en el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente en su Libro VI, Anexo 1, del título Criterios Generales para descargas de efluentes, en el punto 4.2.1.5, que indica textualmente:

*“se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a la vía pública, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. La entidad ambiental de control, de manera provisional, mientras no exista sistema de alcantarillado certificado por el proveedor de servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento e informe favorable de esta entidad para esa descarga, podrá permitir la descarga de aguas residuales a sistemas de recolección de aguas lluvias por excepción, siempre que estas cumplan con las normas de descarga a cuerpos de agua”* en este caso aplicaría la tabla 12 sobre límites de descarga a un cuerpo de agua dulce que se encuentra en el Anexo 3 de esta tesis.

También se tendrá en cuenta que a futuro las redes del proyecto, se deberán conectar al sistema principal a desarrollarse para este sector, por lo que los sistemas de descarga deben prever la conexión adecuada, con orientación de la descarga hacia la cota más baja de terreno.

En caso de que el predio desarrolle actividades que generen desechos relacionados con grasas y aceites, deberán obtener el Certificado de Trampa de Grasa otorgado por la Subgerencia de Operaciones Comerciales de la empresa Interagua.

Las aguas residuales generadas por las actividades domésticas del personal que labora en la empresa se originan por el uso de los baños, lavaderos y demás aparatos sanitarios existentes en la empresa. El sistema de recepción de este tipo efluentes está constituido por colectores de 2" de diámetros y cajas de limpieza diseñadas en función de las descargas que reciben y de su intervalo o simultaneidad de uso. Son conducidas al sistema de alcantarillado sanitario de la planta y descargados al sistema de alcantarillado de la ciudad.

### **5.2.2.3 Aguas Lluvias**

Las aguas lluvias se desplazan por cubiertas, canalones y bajantes; unos llegan a rejillas o sumideros y la mayor parte del agua escurre por el suelo descubierto que rodea a la empresa y descargados al sistema de recolección de aguas lluvias de la ciudad. El Certificado de Factibilidad emitido por Interagua, indica que efectivamente el área donde se encuentran las instalaciones de la empresa Industrial, cuenta con el servicio de recolección de agua lluvia.

### **5.2.3 Servicios Generales**

### **5.2.3.1 Sistema de Abastecimiento y Distribución de Energía Eléctrica**

Para el desarrollo de las actividades productivas de la empresa Industrial, la distribución de energía eléctrica se lo hace a través de la Unidad de Generación, Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica de Guayaquil. El consumo promedio mensual en el período comprendido entre enero del 2014 a enero del 2015 es de 1260 Kwh. /mes.

### **5.2.3.2 Sistema de abastecimiento y uso de agua**

La empresa Industrial, para el desarrollo de sus actividades domésticas, se abastece de agua potable mediante la red administrada por la empresa Interagua, con una línea de acometida de 2". Para su distribución interna, la empresa dispone de una red convenientemente dispuesta que permite la provisión del agua potable, desde la línea de abastecimiento. El consumo de agua potable tiene un promedio diario de 0.01 l/seg, el cual tiene la factibilidad desde la conexión existente.

Respecto al agua para el consumo industrial es extraída del pozo profundo. Este sistema de auto provisión no cuenta con la autorización de Interagua por lo que se deberá regularizar la situación.

## **5.3 ANÁLISIS DE RIESGOS**

Los peligros ambientales (situaciones de riesgo) fueron identificados y evaluados en base a tres escenarios de calificación:

- Riesgos Operacionales (endógenos),
- Riesgos Ambientales (exógenos), y
- Riesgos Ocupacionales (endógenos).

Una vez identificados los riesgos, se procedió a su respectiva evaluación, para lo cual se consideró la siguiente metodología de evaluación:

### **5.3.1 Evaluación de la Severidad del Riesgo**

Los valores asignados para la evaluación del Grado de Severidad del Riesgo son los siguientes:

#### **5.3.1.1 Bajo**

- No causa daño significativo al medio ambiente.
- Puede ser mitigado y controlado con recursos propios
- No hay daños físicos del personal
- Daños materiales son insignificantes

#### **5.3.1.2 Moderado**

- Daño al medio ambiente en el sitio de trabajo
- Puede ser mitigado Lesiones leves al personal
- Daños materiales poco significativos

#### **5.3.1.3 Alto**

- Daño severo al medio ambiente
- Puede ser mitigado
- Lesiones graves al personal
- Daños materiales significativos

#### **5.3.1.4 Crítico**

- Daño irreversible al medio ambiente en el sitio o fuera de sus límites
- Lesiones irreparables al personal
- Daños materiales altamente significativos

### **5.3.2 Evaluación de la Probabilidad del Riesgo**

Los valores asignados para la evaluación de la Probabilidad del Riesgo son:

1. Improbable.- El daño o accidente ocurrirá raras veces.
2. Probable.- El daño o accidente ocurrirá en algunas ocasiones.
3. Frecuente.- El daño o accidente ocurrirá siempre o casi siempre.

### 5.3.3 Evaluación de la Significancia del Riesgo

Para la evaluación de la significancia del Riesgo se calculara como el producto de Severidad y Probabilidad.

**Tabla No 5.1.- Evaluación de la significancia del riesgo**

PROBABILIDAD	SEVERIDAD			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12

**Elaborado por:** El autor

#### 5.3.3.1 Jerarquización del Riesgo

Para la jerarquización del riesgo se consideraran los riesgos bajo situaciones de emergencia y se los clasificará en riesgos tolerables y no tolerables.

Riesgos en situaciones de emergencia cuya significancia sea menor o igual a cuatro, se constituyen en riesgos tolerables.

Los riesgos en situación de emergencia cuya significancia sea mayor que seis, se constituyen en riesgos no tolerables (significativos) para la organización.

**Tabla No 5.2.- Jerarquización del riesgo**

<b>Riesgos</b>	<b>Acción requerida</b>
<b>Tolerables</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Significativos</b>	No se debe empezar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo mínimo. Las principales medidas de prevención y minimización de riesgos significativos, se establecen el Plan de Contingencias respectivo.

**Elaborado por:** El autor

#### **5.4 MATRIZ DE RIESGO**

El resultado de la evaluación de los riesgos de la empresa es la siguiente:

**Tabla No 5.3.- Matriz de riesgo**

MATRIZ DE RIESGOS							
fases/actividades		riesgos ocupacionales poblacionales y operativos	ámbito del riesgo	evaluación del riesgo			jerarquización del riesgo
				SEVERIDAD	PROBABILIDAD	RIESGO	
Operación y mantenimiento	Operación de la Empresa	Recepción	1	1	1	1	Tolerable
		Confección de tejido	1	1	2	2	Tolerable
		Tinturado	1	3	2	6	Significativo
		Corte	1	1	1	1	Tolerable
		Confección de prenda	1	1	1	1	Tolerable
		Comercialización	1	1	1	1	Tolerable
	Verificación del daño de equipos luego de ser detectado, mantenimiento y limpieza	Tejedora	1	1	2	2	Tolerable
		Teñidora	1	3	2	6	Significativo
		Rampa termofijadora	1	2	1	2	Tolerable
		Cortadora	1	2	1	2	Tolerable
Abandono	Movilización del personal y equipos	Personal	1	1	2	2	Tolerable
		Equipos	1	1	1	1	Tolerable
		Materiales	1	1	2	2	Tolerable
	Desarmado, readecuación del área y transporte de estructuras	Estructuras	1	1	2	2	Tolerable
		Materiales	1	1	2	2	Tolerable
		Transporte	1	1	2	2	Tolerable

**Elaborado por:** El autor

## **CAPITULO 6**

### **6 MEDIDAS DE CONTROL**

Las medidas de control para las empresas textiles, están dirigidas a establecer acciones precisas para prevenir los riesgos hacia los recursos humanos: (personal propio y extraño), materiales (edificios), inmateriales (finanzas, imagen y prestigio) y terceros (medioambiente, consumidores y vecinos).

#### **6.1 OBJETIVO GENERAL DE LAS MEDIDAS DE CONTROL**

Los objetivos principales de las Medidas de Control se resumen en lo siguiente:

- Minimizar los Impactos sobre los componentes físicos, biótico socio-económico y cultural que podrían ocurrir durante la operación de la empresa.
- Proporcionar a los distintos niveles de dirección de la empresa un instructivo para el manejo de la planta en condiciones ambientalmente eficientes, que permitan preservar el entorno, tal y como establecen todas las Leyes y Reglamentos Ambientales vigentes en el país.
- Elaborar un programa de mediciones ambientales, basándose en lo estipulado en la Legislación Ambiental aplicable al proceso productivo de la industria textilera.
- Mantener un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales y fijar los niveles de prevención.

## **6.2 COMPONENTES DE LA MEDIDA DE CONTROL**

Para cada medida contemplada se ha establecido:

- Número de la medida
- Descripción de la Medida
- Impactos Controlado

## **6.3 MEDIDAS DE CONTROL ESTABLECIDAS**

Las Medidas de Control establecidas para las empresas textileras, según el presente estudio son las siguientes:

- Medidas Generales
- Medidas de Control por la Contaminación de Desechos Peligrosos.
- Medidas de Control para Descarga de Aguas Residuales
- Medidas de Control para preservar el Suelo
- Medidas de Control para emisiones al aire desde Fuentes Fijas de Combustión
- Medidas de Control para Niveles de Ruido Ambiente
- Medidas de Control para Manejo y Disposición Final para Desechos Sólidos No Peligrosos

## 6.4 MEDIDAS DE CONTROL PARA LA ACTIVIDAD TEXTILERA

<b>6.4.1.- MEDIDAS GENERALES</b>		
<b>No</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento mediante un profesional externo acreditado por el Ministerio del Ambiente.	Establecer hallazgos que permitan prevenir o minimizar la contaminación
2	Implementar un Plan de Emergencias que defina las políticas, organizaciones y métodos que indican la manera de enfrentar un desastre en todas sus fases.	Establecer acciones preventivas para evitar desastres.
3	Implementar un Plan de Contingencia debidamente documentado que permita conocer los procedimientos para la pronta respuesta ante un evento específico.	Reducir los daños al medio ambiente
4	Informar a la autoridad ambiental cuando se produzca un accidente que afecta la calidad de los aspectos ambientales	Prevenir la salud de la comunidad.

<b>6.4.2.-CONTROL DE LA CONTAMINACION POR DESECHOS PELIGROSOS</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y otros materiales en un área exclusiva y con acceso restringido.	Reducir la contaminación
2	Entregar los desechos peligrosos únicamente a los gestores autorizados.	Prevenir la contaminación
3	Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.	Minimizar la contaminación
4	Mantener un registro de los desechos peligrosos generados y almacenados en la bodega temporal.	Controlar los desechos peligrosos existentes.

<b>6.4.3.- CONTROL PARA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Mantener un registro de efluentes generados, indicando el caudal del efluente, tratamiento aplicado, análisis de laboratorio, disposición final. Es mandatario que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.	Prevenir la contaminación de la fuente de agua
2	Las descargas de agua deben cumplir con los límites permisibles establecidos en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA.	Minimizar la contaminación del agua del río.
3	Realizar el control de los análisis de aguas residuales, una vez al mes.	Controlar la calidad del agua residual que se descarga.
4	Controlar que los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen, se encuentran separadas en sus respectivos sistemas.	Prevenir la contaminación
5	Verificar que no se descargue aguas residuales no tratadas al sistema de alcantarillado.	Prevenir la contaminación
6	Identificar los equipos de protección apropiados para el tratamiento de las aguas residuales.	Prevenir la salud

<b>6.4.4.- CONTROL PARA PRESERVAR EL SUELO</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Implementar en los pisos trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado en las áreas de tinturado y teñido.	Prevenir la contaminación
2	Devolver los envases considerados peligrosos a sus proveedores.	Minimizar la generación de residuos.
3	No realizar ningún tipo de infiltraciones al suelo.	Evitar la contaminación de agua subterránea.
4	Entregar de desechos sólidos no peligrosos a la empresa Puerto Limpio	Evitar la contaminación del suelo.

<b>6.4.5.- CONTROL PARA EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Cumplir con los límites máximos permitidos de emisiones al aire, para fuentes fijas de combustión existentes.	Minimizar la contaminación del aire
2	Realizar mediciones, una vez cada seis meses, de emisiones al aire de las fuentes fijas.	Concentración de emisiones a la atmósfera

<b>6.4.6.- CONTROL DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Evaluar los procesos industriales y máquinas, para identificar los que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, para aislarlos adecuadamente.	Prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.

<b>6.4.7.- MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS</b>		
<b>No.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA</b>	<b>IMPACTO CONTROLADO</b>
1	Realizar la segregación en la fuente de desechos peligrosos y no peligrosos	Minimizar generación de residuos peligrosos.
2	Mantener aseado los alrededores de contenedores de almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos	Preservar la salud de los trabajadores.
3	No quemar los desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento y a cielo abierto	Evitar la contaminación del aire.
4	Entregar los desechos sólidos a la entidad autorizada de aseo público.	Evitar enfermedades
5	Ubicar las áreas de almacenamiento en zonas donde se minimicen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Prevenir accidentes.

## **CAPITULO 7**

### **7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 CONCLUSIONES**

El presente estudio realizó el seguimiento de las actividades de la empresa a fin de conocer en detalle los problemas ambientales que se producen durante la elaboración y tinturado de telas además del estampado corte y confección de las mismas siendo esta la principal actividad de la empresa.

La evaluación de los aspectos ambientales determina que las actividades anteriormente descritas, no causan impactos significativos adversos al medio ambiente. Los resultados del estudio revelan la ausencia de cambios significativos en las condiciones ambientales del área y su entorno inmediato, debido a que no se generan contaminantes que afecten a la zona.

Se considera entonces que la operación de las empresas textiles presentan acciones que se encuentran dentro de condiciones permisibles para el medio ambiente, debido a la aplicación de las medidas de mitigación, lo que además puede ser mejorado a través de la continuación de las medidas ambientales establecidas en el presente Estudio.

Los impactos potenciales que tienen ocurrencia circunstancial, son los asociados con contingencia operacionales como incendios, fugas o derrames de sustancias peligrosas que afectarían a los productos que elaboraran en la empresa y al entorno inmediato. Pero el aumento o disminución de riesgo potencial depende del nivel de cumplimiento de las medidas de seguridad y del grado de entrenamiento de los operadores.

Por otra parte la operación de la empresa incrementa la actividad de servicio, esto origina que se abran nuevas fuentes de trabajo asociada a esta industria y por ende hay mayor movimiento de personas en el sector, en consecuencia hay aumento en la demanda de bienes y servicios relacionada con la operación de la empresa. A esto se suma la importancia comercial que

genera la presencia de la empresa en el sector. Este impacto es positivo de mediana magnitud e intensidad.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

Este estudio recomienda que las medidas de control deben ser permanentes durante la operación de la empresa, y debe ser además, administrado por personal competente y capacitado en las áreas respectivas. Por ello, es recomendable:

- Que cuente con un departamento de Gestión Integral de Calidad, Seguridad, Higiene y Medio Ambiente que tenga a su cargo toda esta importante área, y cuyo objetivo sea planificar, coordinar, ejecutar y establecer correctivos, a fin de que las empresas se manejen dentro de los parámetros ambientales, exigidos por la Legislación Ambiental Ecuatoriana.
- Aplicar las medidas de mitigación de Impacto propuestas en el presente estudio, con sus respectivos mecanismos de control.
- Solicitar los servicios técnicos de un profesional en Medio Ambiente, para realizar las charlas de educación ambiental a todo el personal de la empresa, incluido el personal administrativo.
- Contratar los servicios de asesor externo para la realización de Auditorías Ambientales de acuerdo a lo establecido en la Legislación.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- **CAAM, 1996.** Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental. Comisión Asesora de la Presidencia de la República del Ecuador. Edición Crearimagen
- **HARRY M. FREEMAN, 1998.** Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. Edición McGraw Hill, USA
- **ROBERT A. CORBITT, 2003.** Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. Edición McGraw Hill, USA
- **JAIRO ROMERO ROJAS, 2001.** Tratamiento de Aguas Residuales, Editorial. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- **LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA, 2002.** Registro Oficial No. 725 del 16 de noviembre 2002. Edición Especial
- **FUNDACIÓN NATURA, 1991.** Potencial Impacto Ambiental de las Industrias del Ecuador. Primera Edición.
- **M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL 2001.** Ordenanza que Regula la Obligación de Realizar Estudios Ambientales a las Obras Civiles y a los Establecimientos Industriales, Comerciales y de Otros Servicios, Ubicados Dentro del Cantón Guayaquil.
- **M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL 2000.** Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil, expedida por la M. I. Municipalidad de Guayaquil.
- **PICHS HERRERA LUIS, MEDINA NEGRÍN LESTER, 2010.** Guía para la identificación y evaluación (valoración de la significancia) de los aspectos ambientales en el ámbito del diseño e implementación de un Sistema de Gestión

Ambiental. Cuba. Pags 1-26. Disponible en:  
<https://docs.google.com/document/d/1OAW-7IqbIol2IXY5bfYWc80HqJFo3AvoNvbKpjDYfYM/edit?hl=es&pli=1#>

- **PPERSON SAYÚ MARGARITA, HERNÁNDEZ HERRERA PEDRO. 2000.**  
La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias. La Habana- Cuba. Págs. 14-16. Disponible en: <http://www.bio-nica.info/biblioteca/McPherson-EducacionAmbiental.pdf>.

## 9 ANEXOS

### 9.1 ANEXO 1.- FOTOGRAFIAS











**9.2 ANEXO 2.- INFORMES DE LABORATORIOS ACREDITADOS**

**INFORME DE ENSAYO**

**CALIDAD DE AGUA**



UNIDAD DE CONTROL DE CALIDAD  
LABORATORIOS  
AGUAS PETRÓLEO Y MEDIO AMBIENTE  
Facultad de Ingeniería Química  
Universidad de Guayaquil  
Cda. Universitario Salvador Allende  
Teléfono: 2292949 - FAX: 2294772  
Guayaquil - Ecuador

LABORATORIO DE  
ENSAYO  
ACREDITADO

POR EL OAE  
CON ACREDITACIÓN

Nº OAE LE C 06-003

INFORME DE ANALISIS FISICO - QUIMICO

INFORME Nº: LA / 234 / 14

SOLICITADO POR: ING. VIRGILIO ORDOÑEZ  
EMPRESA: INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B  
DIRECCIÓN: KM 10.5 DE LA VÍA A DAULE  
Fecha de inicio de análisis: 2014 / 12 / 18  
Fecha de culminación de análisis: 2014 / 12 / 23  
Fecha de recepción: 2014 / 12 / 18

CHU: 3211  
A: EFLUENTE.

TIPO DE MUESTRA: COMPUESTA<sup>(1)</sup>  
Muestra tomada por cliente  
FECHA DE MUESTREO: 2014 / 12 / 18<sup>(1)</sup>  
DESCARGA: Cuerpo de Agua Dulce<sup>(2)</sup>

Parámetros	Expresado como	Unidad	Resultados	U (k=2) incert.	Límites Máximos Permisibles <sup>(2)</sup>	Método
			A			
Potencial de Hidrogeno	pH		7.48	± 0.07	5 - 9	4110-ITB PREUCCLA02
*Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O. <sub>5</sub>	mg/l	4	-	100	2510 B
**Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	10	-	250	5200 PREUCCLA03
**Sólidos suspendidos	-	mg/l	4	-	100	2540 D PREUCCLA05
**Sólidos Totales Disueltos	-	mg/l	85	-	-	2540 C PREUCCLA08
*Aceites y grasas	Sólidos licuos	mg/l	No detectable	-	0.3	5520 D
*Aluminio	Al	mg/l	0.109	-	5.0	8012 HACH
*Cromo Hexavalente	Cr <sup>6+</sup>	mg/l	0.012	-	0.5	8023 HACH
*Hierro	Fe	mg/l	0.03	-	10	8008 HACH
*Bario	Ba	mg/l	1	-	2	8014 HACH
*Cadmio	Cd	mg/l	< 0.02	-	0.02	8017 HACH
*Cinc	Zn	mg/l	0.05	-	5	8099 HACH
*Compuestos Fenólicos	Fenol	mg/l	0.021	-	0.2	8047 HACH

OBSERVACIONES:

\*Los ensayos marcados (\*) NO están incluidos en el alcance de la Acreditación de la OAE.

\*\*Rango de acreditación: SST: 100 - 1 000 mg/l; DQO: 100 - 900 mg/l.

<sup>(1)</sup> Dato proporcionado por IISA.

<sup>(2)</sup> Legislación Ambiental para descargas a un cuerpo de agua dulce. Enero 2012.

ING. MARLON RAMIREZ L.

DIRECTOR TÉCNICO ( E )

Fecha de emisión:  
2014 / 12 / 23

Los análisis fueron realizados de acuerdo al STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER, SEWAGE AND INDUSTRIAL WASTE.

\* Los resultados obtenidos en este informe son exclusivos de la Muestra sometida a ensayo.

Nota: \* Queda prohibido la reproducción parcial o total de este informe sin previa autorización de esta Unidad.

# **INFORME DE ENSAYO**

## **CALIDAD AIRE AMBIENTE**

**INDICE**

<b>1</b>	<b>DEFINICIONES</b>
<b>2</b>	<b>MARCO LEGAL</b>
<b>3</b>	<b>EQUIPO UTILIZADO</b>
<b>4</b>	<b>CONDICIONES OPERATIVAS</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b>
<b>7</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE EVENTUALIDADES ENCONTRADAS</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
<b>9</b>	<b>ANEXO 1 - CROMATOGRAMA</b>
<b>10</b>	<b>ANEXO 2 - FOTOGRAFÍA</b>
<b>11</b>	<b>ANEXO 3 - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b>

## 1 DEFINICIONES

Las definiciones son las citadas en el Anexo 4 de la Norma de Calidad de Aire Ambiente, del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

### **Contaminante del aire**

Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

### **Monitoreo**

Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de las varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

### **Norma de emisión**

Es el valor que señala la descarga máxima permisible de los contaminantes del aire definidos.

## 2 MARCO LEGAL

### **CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS (Anexo 4 de la Norma de Calidad de Aire Ambiente, del Texto Unificado de Legislación Ambiental)**

**Monóxido de carbono (CO).** La concentración de Monóxido de Carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de ocho horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10000 µg/m<sup>3</sup>) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico (40000 µg/m<sup>3</sup>) más de una vez en un año.

**Oxido de nitrógeno, expresado como NO<sub>2</sub>.** El promedio aritmético de la concentración de oxido de nitrógeno, expresada como NO<sub>2</sub>, y determinadas en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m<sup>3</sup>). La concentración máxima en 24 horas no deberá

exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) más de dos veces en un año.

**Dióxido de azufre.** el promedio aritmético de la concentración de  $\text{SO}_2$  determinadas en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) más de una vez al año.

Los valores de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizara la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o \cdot \frac{760 \text{ mmHg}}{P_b \text{ mmHg}} \cdot \frac{(273 + T^\circ\text{C})^\circ\text{K}}{298^\circ\text{K}}$$

Donde:

$C_c$ : concentración corregida

$C_o$ : concentración observada

$P_b$ : presión atmosférica local, en milímetros de mercurio (755 mmHg)

$T^\circ\text{C}$ : temperatura local, en grados centígrados. ( $31.0^\circ\text{C}$ )

### 3 EQUIPOS UTILIZADOS

#### EQUIPO DE MUESTREO

Se utilizó una Bomba Supelco Micro Air Sampler Modelo 24622-U con fundas Teldar, recomendado por la EPA para sus métodos de muestreo de aire, se toma en cada funda un litro de muestra a un caudal de 40 cc/minuto.



#### EQUIPO DE ANÁLISIS

Se utilizó un Cromatógrafo de Gases marca Hewlett Packard Modelo 5890, con dos detectores un FID y un TCD, la muestra homogénea es inyectada directamente en el cromatógrafo, se utilizan dos columnas diferentes para su caracterización y separación, las columnas han sido calibradas con patrones certificados, trazables a la NIST.

#### 4 CONDICIONES OPERATIVAS

**INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B S.A.** Es una empresa textil integrada, es decir que, realiza los procesos operativos, desde la elaboración y tinturado de la tela, incluyendo los procesos de corte, estampado, confección y comercialización de ropa

#### 5 CONDICIONES AMBIENTALES

La siguiente tabla muestra las condiciones ambientales del día en que se realizó el monitoreo:

UBICACIÓN	FECHA	TEMPERATURA °C	HUMEDAD RELATIVA %	VELOCIDAD VIENTO m/s
P1. Caldero 617520E-9766600N ±5	12 de Marzo del 2013	32.9	64.9	0.5
P2. Frente a Entrada Principal 617586E-9766604N ±5	12 de Marzo del 2013	31.6	63.8	0.2

## 6 RESULTADOS

La siguiente tabla muestra los resultados del monitoreo de Calidad de Aire Ambiente:

CALIDAD DE AIRE AMBIENTE P1. Caldero 617520E-9766600N ±5					
Parámetro	Unidad de medida	Concentración Observada	Concentración corregida	Máximo Permitido**	Evaluación
Monóxido de carbono	µg/m <sup>3</sup>	3194.64	3263.65	40000	CUMPLE
Dióxido de nitrógeno	µg/m <sup>3</sup>	17.0	19.83	150	CUMPLE
Dióxido de azufre	µg/m <sup>3</sup>	10.88	17.47	350	CUMPLE

\*\*Texto unificado de Legislación Ambiental Libro VI Anexo 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente.

CALIDAD DE AIRE AMBIENTE P2. Frente a Entrada Principal 617585E-9766604N ±5					
Parámetro	Unidad de medida	Concentración Observada	Concentración corregida	Máximo Permitido**	Evaluación
Monóxido de carbono	µg/m <sup>3</sup>	3251,05	3327.43	40000	CUMPLE
Dióxido de nitrógeno	µg/m <sup>3</sup>	20,44	20.92	150	CUMPLE
Dióxido de azufre	µg/m <sup>3</sup>	17,67	18.9	350	CUMPLE

\*\*Texto unificado de Legislación Ambiental Libro VI Anexo 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente.

## 7 DESCRIPCIÓN DE EVENTUALIDADES ENCONTRADAS

Durante la realización del monitoreo no se presentaron eventualidades que afecten los resultados.



## 8 CONCLUSIONES

- El monitoreo de Calidad de Aire Ambiente se realizó el 12 de Marzo del 2013, en la empresa INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B S.A. Situada en el Parque Industrial INMACONSA Km 10.5 via a Daule, calle Tecas entre Pechiches y Ciruelo.
- Los parámetros analizados no muestran niveles de concentración que inicie el estado de alerta, alarma o emergencia.

Atentamente,  
IPSOMARY S.A.  
SERVICIOS AMBIENTALES

Ing. Amb. Marlon Villamar  
Director Técnico  
IPSOMARY S.A.

# **INFORME DE ENSAYO**

## **RUIDO AMBIENTAL**

	<b>INFORME DE ENSAYO</b> <b>RUIDO AMBIENTE</b> <b>Nº 13-037</b>	MC2301-02
		Fecha de Envío: 03/04/2013
		Pág. 2 de 10

Proviene del Código: DCP-IPSONARY-13-041

DATOS GENERALES			
Nombre o razón social de la fuente:	Dirección del Cliente:	Responsable o persona de contacto:	Ubicación de la fuente
INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B S.A.	Parque Industrial INMACONSA Km 10.5 Vía a Daule Calle Tecas entre Pachiches y Cisuelo	Ing. Virgilio Ordoñez	Son generadas por actividades de producción de las diferentes áreas de la empresa y en ciertos puntos por el paso vehicular.
DESCRIPCIÓN DE PREDIOS VECINOS			
Ubicación del Receptor y puntos de medición:	Uso de Suelo	Descripción de áreas colindantes	
Los puntos de medición fueron ubicados a 1.5 metros del suelo, en el interior y exterior de la empresa.	Industrial	Sector Empresarial y viviendas cercanas.	
CONDICIONES OPERATIVAS DE LAS INSTALACIONES			
INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B S.A. Es una empresa textil integrada, es decir que, realiza los procesos operativos, desde la elaboración y tinturado de la tela, incluyendo los procesos de corte, estampado, confección y comercialización de ropa, las condiciones operativas fueron normales.			
CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE LA FUENTE FIJA			
Tiempo de funcionamiento: N.A.	Marca N.A.	Modelo N.A.	Potencia N.A.
Tipo de medición realizada	Continua <input checked="" type="checkbox"/>	Semicontinua <input type="checkbox"/>	Otros <input type="checkbox"/>
Equipo de medición	Marca Larsen Davis	Modelo LxT	Serie 0002769
Responsable técnico de la medición: Luis Guayana	Fecha de medición: 12 de Marzo del 2013	Hora inicio de medición: 10:57 Hora final de medición: 16:02	
	Fecha de medición: 14 de Marzo del 2013	Hora inicio de medición: 10:54 Hora final de medición: 14:18	
Condiciones del entorno en cuanto a sus características acústicas:	Tipo de suelo	P1. Césped. P2., P3., P4., P5. Hormigón. P6. Cerámica. P7. Plancha metálica corrugada. P9. Adoquín. P10. Arcilla.	
	Presencia de elementos reflectantes	P1. Tanque de lluvia, vegetación P2. Mesas P3. Pared, poste cercano al punto monitoreado. P4. Pared P5., P9., P10. Puerta corrediza de malla P6. Máquinas P7., P8. Mesones, rollos de tela, máquinas de cocer y planchado.	
	Nivel de terreno	P1. Irregular P2., P3., P4., P5., P6., P7., P8. Plano. P9., P10. Desnivel.	

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSONARY S.A.

	<b>INFORME DE ENSAYO</b> <b>RUIDO AMBIENTE</b> <b>N° 13-037</b>	MC2301-02
		Fecha de Envío: 03/04/2013
		Pág. 3 de 10

Condiciones del entorno en cuanto a sus características acústicas:	Geometría de los Edificios	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P8, P9, P10. Galpón de una planta. P7. Galpón de dos plantas
	Resultados de la Estimación de la molestia a largo plazo a la comunidad:	N.A.
	Otros	N.A.
Procedimiento de ensayo utilizado PEE/IPSOMARY/01-05	Intervalo de Tiempo de Referencia: Según TULSMA Horario Diurno de 06H00 a 20H00	Desviaciones al Procedimiento N.A.
	Intervalo de tiempo a Largo Plazo: N.A.	

#### DEFINICIONES

Las definiciones citadas en el Anexo 5 de los Límites Permisibles para Fuentes Fijas y Fuente Móviles y Vibraciones del TULSMA.

- **Decibel (dB)**  
Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora.
- **Nivel de presión sonora.**  
Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.
- **Nivel de presión sonora continuo equivalente.**  
Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.
- **Ruido de fondo.**  
Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.
- **Fuentes fijas**  
Elemento o conjunto de elementos capaces de producir emborrones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de la colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

#### MARCO LEGAL

TULSMA LIBRO VI ANEXO 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones:

4.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas.

4.1.1 Niveles máximos permisibles de ruido.

4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente,  $NPS_{eq}$ , expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la siguiente tabla:

TIPOS DE ZONA SEGÚN USOS DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE $NPS_{eq}$ dB(A)	
	De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.



INFORME DE ENSAYO  
RUIDO AMBIENTE  
N° 13-037

MC2301-02

Fecha de Envío:  
03/04/2013

Pág. 4 de 10

DETALLES DE LA MEDICIÓN

Condiciones Ambientales

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales promedio durante la realización del monitoreo:

Puntos	Fecha	Temperatura °C	Humedad relativa %	Velocidad y Dirección del Viento m/s	Nubosidad
P1. Lavado de estampados 617566E-976661N ±5	12 de marzo del 2013	32.9	60.3	0.3	7/8
P2. Área de estampado	12 de marzo del 2013	32.3	64.8	N.A.	N.A.
P3. Frente a Entrada Principal 617585E-976660N ±5	12 de marzo del 2013	38.0	50.9	1.3	7/8
P4. Patio 617566E-976661N ±5	12 de marzo del 2013	35.0	57.3	1.0	6/8
P5. Confección	12 de marzo del 2013	34.9	57.2	N.A.	N.A.
P6. Administración	12 de marzo del 2013	33.5	45.9	N.A.	N.A.
P7. Cortes	14 de marzo del 2013	25.7	81.7	N.A.	N.A.
P8. Bodega de Tela	14 de marzo del 2013	30.7	72.1	N.A.	N.A.
P9. Tintorería 617506E-9766559N ±5	14 de marzo del 2013	38.3	54.1	0.7	6/8
P10. Entrada Posterior 617510E-9766540N ±5	14 de marzo del 2013	36.4	54.7	0.5	5/8

Descripción de Eventualidades Encontradas

- P2. Durante el monitoreo en este punto se genero ruido producido por la levandera al enjuagar el molde.  
P3. Ruido constante por el paso de vehículos livianos y pesados en la Av. 43 de INMACONSA.  
P7. Las máquinas cocedoras industriales generaban durante el tiempo de monitoreo de ruido.

Correcciones aplicables

Tabla 2 CORRECCIÓN POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO	
Diferencia aritmética entre NPS <sub>eq</sub> de la fuente fija y NPS <sub>eq</sub> de ruido de fondo [dBA]	Corrección
10 ó mayor	0
De 6 a 9	-1
De 4 a 5	-2
3	-3
Menor a 3	Nula

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

	<b>INFORME DE ENSAYO</b> <b>RUIDO AMBIENTE</b> <b>N° 13-037</b>	MC2301-02
		Fecha de Envío: 03/04/2013
		Pág. 5 de 10

Resumen Técnico de Resultados Obtenidos							
Valor de Nivel de Emisión de Ruido de la Fuente Fija.							
Puntos	Valor encontrado N <sub>P<sub>weq</sub></sub> dB(A)	Ruido de fondo N <sub>P<sub>weq</sub></sub> dB(A)	Factor de corrección	Valor corregido dB(A)	Valor máximo permisible N <sub>P<sub>weq</sub></sub> dB(A)	Evaluación	Incert. ±dB(A) k=2
P1. Lavado de estampados 617566E-9766661N ±3	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	±3.7
P2. Área de estampado	67.5	51.1	0	67.5	70	CUMPLE	±2.5
P3. Frente a Entrada Principal 617585E-9766604N ±5	71.5	51.1	0	71.5	70	N.A	±2.4
P4. Patio 617566E-9766661N ±3	63.3	51.1	0	63.3	70	CUMPLE	±2.2
P5. Confección	67.7	51.1	0	67.7	70	CUMPLE	±2.3
P6. Administración	64.5	51.1	0	64.5	70	CUMPLE	±2.4
P7. Cortes	66.7	51.1	0	66.7	70	CUMPLE	±2.3
P8. Bodega de Tela	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	±2.5
P9. Tintorería 617506E-9766559N ±5	71.8	51.1	0	71.8	70	N.A	±2.2
P10. Entrada Posterior 617510E-9766544N ±5	61.0	51.1	0	61.0	70	CUMPLE	±3.4

\*Instructivo de Incertidumbre IC/IPSOMARY/05-02

Observaciones:

1. Los puntos fueron solicitados por el cliente	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Plan de manejo ambiental	<input type="checkbox"/>
3. Criterio técnico del laboratorio.	<input type="checkbox"/>

Nivel de Evaluación:	Nivel de Presión Sonora
CONCLUSIONES:	<ul style="list-style-type: none"> <li>El monitoreo de Ruido Ambiente realizado el 12 y 14 de Marzo del 2013, Para la empresa INDUSTRIAL Y COMERCIAL SB S.A.</li> <li>Los resultados muestran que los puntos P1., P2., P4., P5., P6., P7., P8., P10. Cumplen con el límite máximo permisible de ruido para zona Industrial de 70dB(A).</li> <li>Los puntos P3., y P9., no aplican en la columna de evaluación debido a que los valores reportados de la incertidumbre nos da un rango de incerteza del valor obtenido.</li> </ul>
RECOMENDACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es importante que se realice medidas de prevención implementando el uso obligatorio de los equipos de protección auditivos (orejeras o tapones), revisándolos continuamente y reemplazándolos cuando sea necesario, para garantizar el buen funcionamiento de los mismos y evitar el daño ocasionado a los trabajadores por la exposición a altos niveles de ruido, generado en ciertas áreas de trabajo.</li> </ul>
Nombre:	Ing. Amb. Marlon Villamar
Cargo:	Director Técnico
Firma:	 IPSOMARY S.A.

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.



**INFORME DE ENSAYO  
RUIDO AMBIENTE  
N° 13-037**

MC2301-02

Fecha de Envío:  
03/04/2013

Pág. 7 de 10

**ANEXO 2  
FOTOGRAFÍAS**

**INDUSTRIAL Y COMERCIAL 3B S.A.  
Equipo utilizado: Sonómetro Larson Davis LxT**

P1. Levado de estampados  
617566E-976661N ±3  
Fecha: 12 de marzo del 2013



P2. Área de estampado  
Fecha: 12 de marzo del 2013



P3. Frente a Entrada Principal  
617585E-9766604N ±5  
Fecha: 12 de marzo del 2013



- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.





**INFORME DE ENSAYO  
RUIDO AMBIENTE  
N° 13-037**

MC2301-02

Fecha de Envío:  
03/04/2013

Pág. 8 de 10

<p>P4. Pádo 617566E-976661N ±3 Fecha: 12 de marzo del 2013</p>			
<p>P5. Confección Fecha: 12 de marzo del 2013</p>			
<p>P6. Administración Fecha: 12 de marzo del 2013</p>			
<p>P7. Cortes Fecha: 14 de marzo del 2013</p>			

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

	<b>INFORME DE ENSAYO</b> <b>RUIDO AMBIENTE</b> <b>N° 13-037</b>	MC2301-02
		Fecha de Envío: 03/04/2013
		Pág. 9 de 10

<p>P8. Bodega de Tela Fecha: 14 de marzo del 2013</p>	
<p>P9. Tintorería 617506E-9756559N ±5 Fecha: 14 de marzo del 2013</p>	
<p>P10. Entrada Posterior 617510E-9756544N ±5 Fecha: 14 de marzo del 2013</p>	
<p>Ruido de Fondo 617519E-9756700N ±4 Fecha: 14 de marzo del 2013</p>	

- Este informe sólo afecta a los objetos sometidos a ensayo.
- El informe no podrá ser reproducido parcialmente, salvo autorización escrita de IPSOMARY S.A.

### 9.3 ANEXO 3: TULSMA 2008 - LIBRO VI – ANEXO 1.-TABLA 12

Normas de calidad ambiental y de descarga de efluentes en lo relativo al recurso agua. LIBRO VI- Anexo 1.- Tabla 12: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

**“4.2.3.7 Toda descarga a un cuerpo de *agua dulce*, deberá cumplir con los valores establecidos a continuación (ver tabla 12)”**

Tabla 12: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aldehídos		mg/l	2,0
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN <sup>-</sup>	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl <sup>-</sup>	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		<sup>1</sup> Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr <sup>+6</sup>	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O <sub>5</sub> .	mg/l	100

<sup>1</sup>Aquellos regulados con descargas de coliformes fecales menores o iguales a 3 000, quedan exentos de tratamiento.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	<b>Visibles</b>		<b>Ausencia</b>
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0

\* La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	15
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Sedimentables		ml/l	1,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	100
Sólidos totales		mg/l	1 600
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	mg/l	1000
Sulfitos	SO <sub>3</sub>	mg/l	2,0
Sulfuros	S	mg/l	0,5

<b>Parámetros</b>	<b>Expresado como</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Temperatura	°C		< 35
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Vanadio		mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	5,0

## Observaciones

Tutor #1

---

---

---

Tutor #2

---

---

---

Tutor #3

---

---

---