



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E  
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO  
DE RIESGOS NATURALES**

**EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y  
PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA  
EMPRESA “METÁLICAS SANDOVAL”**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

**AUTOR: LUIS EDUARDO ALVEAR CADENA**

**DIRECTOR: DR. ISIDRO GUTIÉRREZ CRUZ**

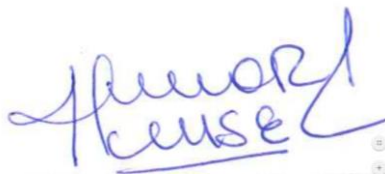
**Quito, noviembre 2016**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2016  
Reservados todos los derechos de reproducción

## DECLARACIÓN

Yo **LUIS EDUARDO ALVEAR CADENA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



---

**LUIS EDUARDO ALVEAR CADENA**

C.I 1718832221

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Evaluación de los Impactos Ambientales y Propuesta de Plan de Manejo Ambiental Para la Empresa “Metálicas Sandoval”**”, que, para aspirar al título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Luis Eduardo Alvear Cadena**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.



---

**DR. ISIDRO GUTIÉRREZ CRUZ**

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I. 1703541001

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes me dieron vida y quienes han sido mi mayor inspiración para poder culminar esta etapa de mi vida. A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en el desarrollo de esta investigación.

“Tarda en llegar y al final hay recompensa”

(Gustavo Cerati, Cantante, Compositor y Genio Argentino)

**FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO**  
**PROYECTO DE TITULACIÓN**

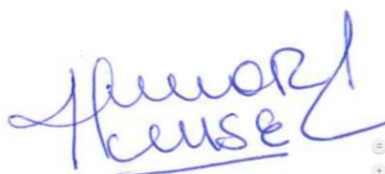
DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1718832221
APELLIDO Y NOMBRES:	ALVEAR CADENA LUIS EDUARDO
DIRECCIÓN:	ISLA SANTA FE N43-79 Y RIO COCA
EMAIL:	luisalveark78@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	2449214
TELÉFONO MOVIL:	0995882351

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EMPRESA "METÁLICAS SANDOVAL"
AUTOR O AUTORES:	ALVEAR CADENA LUIS EDUARDO
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	29 de Enero del 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Dr. Isidro Gutiérrez Cruz
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	La presente investigación trata sobre la EIA y PMA para Metálicas Sandoval, empresa ubicada en el centro norte del Distrito Metropolitano de Quito, dedicada a la fabricación y ensamblaje de muebles para oficina. Este trabajo no solo está orientado en aspectos netamente ambientales sino también en relaciones con la comunidad, Seguridad y Salud Ocupacional y manejo de desechos peligrosos en las actividades diarias de producción. En la propuesta de PMA se

	<p>plantea como enfoque la investigación de un proyecto factible, el cual consiste en la elaboración de una propuesta, como solución a un problema, en un área particular, a partir de una EIA, que nos permite establecer la importancia y magnitud de los impactos negativos y positivos, generados por la actividad de la empresa y ante estos impactos poder levantar una línea base para la elaboración del PMA. Este Plan se realizó partiendo de la elaboración de un diagnóstico previo de carácter descriptivo (EIA), el cual permitió precisar la situación actual de la propuesta a desarrollar, aplicando ordenadamente los factores que intervienen en el PMA, el mismo que fue estructurado en base a las leyes y normativas ambientales ecuatorianas que regulan las actividades en la industria en Ecuador.</p>
<p><b>PALABRAS CLAVES:</b></p>	<p>Plan de Manejo Ambiental, medio ambiente, Evaluación de Impacto Ambiental , sustentable</p>
<p><b>ABSTRACT:</b></p>	<p>This research deals with the EIA and WFP Metal Sandoval, a company located in the northern center of the Metropolitan District of Quito, dedicated to the manufacture and assembly of office furniture. This work is not only focused on purely environmental aspects but also in community relations, Occupational Safety and Health and hazardous waste management in daily production activities. The proposed WFP is proposed as an approach researching a feasible project, which involves the development of a proposal as a solution to a problem in</p>

	<p>a particular area from an EIA, which allows us to establish the importance and magnitude of the negative and positive impacts generated by the activity of the company and to these impacts can lift a baseline for the development of LDCs. This plan was made based on the development of a previous diagnosis of descriptive (EIA), which allowed to clarify the current status of the proposal to develop an orderly applying the factors involved in WFP, the same as was structured based on Ecuadorian environmental laws and regulations governing activities in the industry in Ecuador.</p>
<p><b>KEYWORDS</b></p>	<p>Environmental Management Plan environment, Environmental Impact Assessment , sustainable</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.



f: \_\_\_\_\_

ALVEAR CADENA LUIS EDUARDO

1718832221

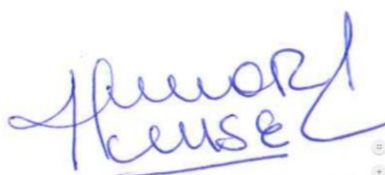


## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **LUIS EDUARDO ALVEAR CADENA**, CI 1718832221 autor del proyecto titulado: **Evaluación de los Impactos Ambientales y Propuesta de Plan De Manejo Ambiental para la Empresa “Metálicas Sandoval”** previo a la obtención del título de **INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 29 de Septiembre del 2016



f: \_\_\_\_\_

ALVEAR CADENA LUIS EDUARDO

1718832221

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1 PROBLEMA .....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1 MEDIO AMBIENTE .....	4
2.2 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	4
2.2.1 DAÑO AMBIENTAL .....	5
2.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS .....	5
2.2.2.1 ¿Que son los residuos sólidos? .....	5
2.2.3 CLASIFICACIÓN .....	5
2.2.4 CLASIFICACIÓN Y ORIGEN.....	5
2.3 ESTUDIOS AMBIENTALES .....	6
2.4 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES .....	6
2.5 DESARROLLO SOSTENIBLE .....	7
2.6 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA .....	7
2.7 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
2.7.1 IMPACTO AMBIENTAL .....	9
2.8 MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	11
2.8.1 MATRIZ DE LEOPOLD.....	11
2.8.2 MÉTODO DE BATELLE- COLUMBUS.....	11
2.9 PROCESO PRODUCTIVO DE MOBILIARIO.....	12
2.9.1 CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA .....	12
2.9.2 CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA.....	13
2.10 MARCO LEGAL .....	14

2.10.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR .....	15
2.10.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	19
2.10.3 TULSMA .....	21
2.10.4 ORDENANZA 404 .....	21
2.10.5 POLÍTICA AMBIENTAL .....	21
2.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	22
2.11.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	23
2.11.2 PLAN DE CONTINGENCIAS.....	23
2.11.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	24
2.11.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	25
2.11.5 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	26
2.11.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....	27
2.11.7 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO .....	27
2.11.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO .....	28
<b>3 METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
3.1 ALCANCE .....	29
3.2 MÉTODO.....	29
3.2.1 RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	30
3.2.2 TRABAJOS PRELIMINARES .....	30
3.2.3 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN.....	30
3.2.4 MATRIZ DE LEOPOLD (CAUSA - EFECTO) .....	30
3.2.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	35
3.3 MÉTODOS HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS.....	36
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
4.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL AMBIENTAL Y ESTRUCTURAL DE METÁLICAS SANDOVAL.....	38
4.1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	38
4.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD .....	38
.....	40
4.2 DESCRIPCIÓN DE AREA DE IMPLANTACIÓN .....	39
4.2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	39

4.3 ASPECTOS FÍSICOS.....	42
4.3.1 TOPOGRAFÍA .....	42
4.3.2 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE.....	43
4.3.3 Factor Geológico .....	45
4.3.4 Ruido .....	45
4.4 ASPECTOS SOCIALES .....	45
4.4.1 Demografía .....	45
4.5 FICHA DE DIAGNÓSTICO.....	46
4.6 MARCO LEGAL REFERENCIAL .....	48
4.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS .....	51
4.8 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	55
4.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	62
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	73
5.2 RECOMENDACIONES .....	74
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>76</b>
<b>NOMENCLATURA .....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de Residuos Sólidos .....	5
<b>Tabla 2.</b> Valoración de Variables.....	32
<b>Tabla 3.</b> Simbología de intensidad de impacto .....	32
<b>Tabla 4.</b> Caracterización de variables aplicadas sobre la matriz de interacción .....	33
<b>Tabla 5.</b> Peso de cada variable (Magnitud) .....	34
<b>Tabla 6.</b> Simbología de intensidad de impacto ambiental .....	34
<b>Tabla 7.</b> Peso de cada variable (importancia) .....	34
<b>Tabla 8.</b> Escala y simbología de valores asignados para la severidad.....	35
<b>Tabla 9.</b> Instrumentos y Técnicas utilizados en la investigación.....	387
<b>Tabla 10.</b> Información general de la estación de monitoreo que infiere en el área de estudio .....	44
<b>Tabla 11.</b> Información General Metálicas Sandoval .....	46
<b>Tabla 12.</b> Análisis Global de la legislación vigente en el Ecuador.....	48
<b>Tabla 13.</b> Principales Impactos o Riesgos Ambientales .....	55
<b>Tabla 14.</b> Matriz de interacción (Causa-Efecto).....	56
<b>Tabla 15.</b> Matriz de calificación de las variables: intensidad (i), extensión (e), duración (d), reversibilidad (r) y probabilidad (g).....	57
<b>Tabla 16.</b> Matriz cálculo de la magnitud de los impactos .....	58
<b>Tabla 17.</b> Matriz de cálculo de la importancia de los impactos.....	59
<b>Tabla 18.</b> Matriz de cálculo de la severidad de los impactos.....	60
<b>Tabla 19.</b> Plan de prevención y mitigación de impactos .....	64
<b>Tabla 20.</b> Plan de riesgos y contingencias .....	65
<b>Tabla 22.</b> Plan de comunicación y educación ambiental .....	67
<b>Tabla 23.</b> Plan de seguridad y salud ocupacional. ....	68
<b>Tabla 24.</b> Plan de manejo de residuos .....	69
<b>Tabla 25.</b> Plan de relaciones comunitarias.....	70
<b>Tabla 26.</b> Plan de cierre y abandono.....	71
<b>Tabla 27.</b> Plan de monitoreo y cronograma.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Componentes de Impacto ambiental.....	9
<b>Figura 2.</b> Cizalla Manual .....	13
<b>Figura 3.</b> Dobladora Universal.....	14
<b>Figura 4.</b> Herramientas Neumáticas.....	14
<b>Figura 5.</b> Pirámide de Kelsen .....	15
<b>Figura 6.</b> Diagrama de flujo con etapas específicas.....	29
<b>Figura 7.</b> Fachada frontal “Metálicas Sandoval” .....	38
<b>Figura 8.</b> Zona de producción Metálicas Sandoval .....	39
<b>Figura 9.</b> Levantamiento planimétrico Metálicas Sandoval .....	40
<b>Figura 10.</b> Croquis de la ubicación “Metálicas Sandoval” .....	41
<b>Figura 11.</b> Estación Meteorológica M0024 INNAQUITO .....	42
<b>Figura 12.</b> Distribución temporal de precipitación y temperatura .....	43
<b>Figura 13.</b> Calidad del Aire estación Jipijapa .....	44
<b>Figura 14.</b> Esquema del proceso de elaboración de archivadores metálicos .....	51
<b>Figura 15.</b> Esquema del proceso de elaboración de archivadores de madera .....	52
<b>Figura 16.</b> Esquema del proceso de elaboración de escritorios.....	53
<b>Figura 17.</b> Esquema del proceso de elaboración de sillones .....	54

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Recopilación Fotográfica.....</b>	<b>81</b>
---	-----------

## ÍNDICE DE ECUACIONES

MAGNITUD.....	33
IMPACTO .....	34
SEVERIDAD .....	35



## RESUMEN

El Distrito Metropolitano de Quito centro administrativo, económico y de desarrollo del país, día a día enfrenta diversos problemas de contaminación ambiental urbana, causados por las actividades industriales. La presente investigación trata sobre la EIA y PMA para Metálicas Sandoval, empresa ubicada en el centro norte del DMQ, dedicada a la fabricación y ensamblaje de muebles para oficina. Este trabajo no sólo está orientado en aspectos netamente ambientales sino también en relaciones con la Comunidad, seguridad, salud ocupacional y manejo de desechos peligrosos en las actividades diarias de producción. En la propuesta de PMA se plantea como enfoque la investigación de un proyecto factible, el cual consiste en la elaboración de una propuesta, como solución a un problema, en un área particular, a partir de una EIA, que nos permite establecer la importancia y magnitud de los impactos negativos y positivos, generados por la actividad de la empresa y ante estos impactos poder levantar una línea base para la elaboración del PMA. Este Plan se realizó partiendo de la elaboración de un diagnóstico previo de carácter descriptivo (EIA), el cual permitió precisar la situación actual de la propuesta a desarrollar, aplicando ordenadamente los factores que intervienen en el PMA, el mismo que fue estructurado en base a las leyes y normativas ambientales ecuatorianas que regulan las actividades en la industria en Ecuador. Durante el trabajo de investigación se pudo conocer las características del proyecto en ejecución y se logró determinar las condiciones generales de su desarrollo e implantación; las medidas correctivas que Metálicas Sandoval debe implementar tienen que estar enfocadas en la capacitación de los trabajadores para así cumplir las normas de la empresa, cumpliendo lo programado en el PMA, que debe implementarse paulatinamente

## **ABSTRACT**

The Metropolitan District of Quito administrative, economic and development center of the country, day by day faces various problems of urban environmental pollution, caused by industrial activities. This research is about the EIA and PMA for Metálicas Sandoval, a company located in the north center of the DMQ, dedicated to the manufacture and assembly of office furniture. This work is focused not only on environmental aspects but also on relations with the Community, safety, occupational health and hazardous waste management in daily production activities. In the PMA proposal, the approach of the investigation of a feasible project, which consists in the elaboration of a proposal, as a solution to a problem, in a particular area, based on an EIA, allows us to establish the importance and Magnitude of the negative and positive impacts generated by the activity of the company and before these impacts can raise a baseline for the development of the WFP. This Plan was based on the elaboration of a previous descriptive diagnosis (EIA), which made it possible to specify the current situation of the proposal to be developed, orderly applying the factors involved in the WFP, which was structured on the basis of The Ecuadorian environmental laws and regulations that regulate the activities in the industry in Ecuador. During the research work the characteristics of the project in execution could be known and it was possible to determine the general conditions of its development and implantation; The corrective measures that Metálicas Sandoval must implement must be focused on the training of workers in order to comply with the rules of the company, complying with what is programmed in the WFP, which must be implemented gradually

# **1 INTRODUCCIÓN**

# 1 INTRODUCCIÓN

Metálicas Sandoval, empresa ubicada en la provincia de Pichincha, en la ciudad de Quito, sector centro norte, forma parte de la Administración Zonal Eugenio Espejo del Distrito Metropolitano de Quito. (Plan de Desarrollo y Plan de Ordenamiento Territorial, SENPLADES 2011)

La empresa está netamente orientada a la elaboración y mantenimiento de muebles y equipo para oficina, si bien estas actividades involucran la producción, comercialización y beneficios económicos, su fabricación causa perjuicios a corto mediano o largo plazo con la generación de residuos sólidos, ruido, material particulado.

Respecto al presente trabajo, podemos definir la Evaluación de Impacto Ambiental como un método por el cual los efectos negativos en el ambiente causados por algunas acciones humanas pueden ser predichos, identificados y en consecuencia brindar las alternativas de acción y sus correspondientes medidas para la posterior eliminación o mitigación de los mencionados impactos. (Iribarren F. 2007)

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo la identificación, organización, formulación y adopción de medidas de prevención, mitigación y control de los impactos potenciales generados por el desarrollo de las actividades productivas de la empresa y consiste en una serie de planes de manejo diseñados con el objeto de que las operaciones de la Planta se desarrollen en forma armoniosa con el ambiente ante contingencias normales de operación. (Coronel, J. y Graefling, W., 2007).

Las Buenas Prácticas Ambientales se logran puntualizar como aquellas tareas que buscan reducir el impacto ambiental negativo que producen los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de Buenas Prácticas Ambientales debe ser adjudicada por la empresa, entendida en su globalidad. (Línea Verde ,2015).

## **1.1 PROBLEMA**

El impacto ambiental que genera la Empresa “Metálicas Sandoval” involucra la generación de desechos sólidos, la contaminación auditiva, atmosférica, de suelo y agua. Específicamente se producen, contaminación por ruido, uso no sustentable de materia prima utilizada como (madera, metal, acero, agua, entre otros), incorrecta disposición de desechos sólidos por no contar con un gestor ambiental calificado que retire el material, y una muy pobre aplicación de las buenas prácticas ambientales en la cotidianidad de la empresa. En este contexto es necesario el uso de herramientas de planificación y gestión ambiental, el Plan de Manejo Ambiental tiene como objeto prevenir los efectos que la empresa pueda generar en su actividad.

Además de los problemas ambientales descritos, un aspecto socio-económico importante, es que en el DMQ coexisten actividades productivas y residenciales, lo cual genera problemas sociales por la exposición permanente a las externalidades del sector productivo. (Secretaría de Ambiente 2015)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Es importante establecer medidas y acciones para la mitigación o minimización de los impactos negativos identificados y relacionados con las actividades de la Empresa “Metálicas Sandoval”; a fin de que dicha Empresa ejecute los procesos en concordancia con la normativa vigente y bajo los lineamientos y políticas establecidas por la Secretaría de Ambiente y el Ministerio del Ambiente para este tipo de actividad.

Bajo este contexto, la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental es fundamental no sólo con fines de preservación ambiental y responsabilidad social, sino que también orientará al gerente propietario y al personal que labora allí sobre el uso de programas, procedimientos, prácticas y acciones encaminadas a la educación ambiental, relaciones comunitarias, planes de contingencia en caso de accidentes de trabajo o desastres naturales, planes de seguridad y salud ocupacional, entre otros.

## **1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

- Proponer un Plan de Manejo Ambiental para la Empresa "Metálicas Sandoval" a través de la evaluación de los impactos ambientales que ésta genera en su actividad.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer las características de los procesos que se ejecutan en la Empresa y determinar las condiciones generales de su desarrollo e implantación;
- Evaluar los impactos negativos que generan los procesos de la empresa, como línea base para el Plan de Manejo Ambiental; y,
- Establecer las medidas preventivas, de control y reducción de los posibles impactos mediante el Plan de Manejo Ambiental.

## **2 MARCO TEÓRICO**

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 MEDIO AMBIENTE**

“Se entiende al ambiente como un sistema global integrado por componentes naturales y sociales, constituidos a su vez por elementos biofísicos en su interacción dinámica con el ser humano, incluidas sus relaciones socio-económicas y socio-culturales”. (Ministerio del Ambiente, 2016)

El medio ambiente es fuente de los recursos naturales que abastece al ser humano de las materias primas y energía; tomando en cuenta que sólo cierta parte de estos recursos son renovables, se requiere, un manejo cuidadoso para evitar el uso desmesurado de éstos, a fin de evitar que nos conduzca a una situación irreversible. (Fernández V. 1993)

El entorno en el cual interactúan factores físicos, naturales, sociales y económicos, se define como medio ambiente, el cual tiene una influencia directa en el ser humano y la comunidad. El medio ambiente es todo aquello que rodea directamente al ser humano, y que además provee materia prima y energía para su desarrollo. (Fernández V. 1993)

(Quintanilla, 2012) resume el Medio Ambiente como el conjunto de circunstancias físicas que envuelven a los seres vivos, estos elementos son naturales, sociales y culturales que tienen valor e influyen en el ser humano. Dichos elementos afectan al ser humano y también afectan al conjunto de elementos abióticos y bióticos conforman la biósfera.

“Las acciones humanas afectan de manera ostensible a multitud de ecosistemas, modificando con ello la evolución natural del globo.” (Fernández V. 1993).

### **2.2 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

El medio ambiente es un entorno integrado por componentes naturales relativamente frágiles que, con la presencia de contaminantes, la combinación entre ellos, sus concentraciones y el tiempo de exposición, tienen una afectación directa que generan condiciones negativas para la salud y el



bienestar del hombre, flora, fauna y ecosistemas. (Ministerio del Ambiente. 2015)

### **2.2.1 DAÑO AMBIENTAL**

El (Ministerio del Ambiente. 2015), establece al Daño Ambiental como el impacto ambiental negativo irreversible provocado en un espacio y tiempo definido, durante el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, y ocasiona un desequilibrio en el componente ambiental.

### **2.2.2 RESIDUOS SÓLIDOS**

#### **2.2.2.1 ¿Que son los residuos sólidos?**

Los restos de las actividades humanas se denominan residuos, considerados por sus propagadores o generadores como inservibles, improductivos o desechables. Se presentan generalmente en estado sólido, semisólido o semilíquido (Martínez E. 2014)

### **2.2.3 CLASIFICACIÓN**

Los residuos sólidos por su naturaleza física, composición química, riesgos potenciales y origen se clasifican tal como lo muestra la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de Residuos Sólidos

Por su naturaleza física	Seca o mojada
Por su composición química	Materia orgánica y materia inorgánica.
Por los riesgos potenciales	Peligrosos, no-inertes e inertes.
Por su origen	Esto es donde o quien los genera , pueden ser comerciales, industriales y escombros

Su descripción es importante ya que de esto depende la gestión que a continuación se adopte por parte del generador de dichos residuos. (Martínez E. 2014)

### **2.2.4 CLASIFICACIÓN Y ORIGEN**

#### **2.2.4.1 Comerciales**

Residuos originados por establecimientos de servicio y comerciales como supermercados, bares, restaurantes, hoteles, bancos, etc. Los residuos

sólidos generados por estos establecimientos son principalmente papel, plástico, toallas sanitarias, papel higiénico, etc. (Anónimo, 2010)

#### **2.2.4.2 Industriales**

La actividad productiva en las diferentes ramas de la industria, principalmente genera residuos sólidos, tales como: desechos metalúrgicos, químicos, petroquímicos, papel, alimenticios, etc. La industria produce varios residuos sólidos, que con frecuencia pueden estar constituidos por cenizas, lodos, aceites, materias primas y productos aptos para ser reciclados o reusados como plásticos, papel, madera, metal, vidrios y cerámicas, etc. En esta categoría se incluye la mayor parte de los residuos sólidos considerados peligrosos. (Anónimo, 2010)

#### **2.2.4.3 Escombros**

Residuos de la construcción civil: demoliciones y restos de obras, tierra de excavaciones, etc. Los escombros generalmente son un material inerte, que puede ser reaprovechado en rellenos sanitarios. (Anónimo, 2010)

### **2.3 ESTUDIOS AMBIENTALES**

Los estudios ambientales son usados generalmente para realizar una estimación predictiva o una identificación de los daños y alteraciones presentes en el componente ambiental, y mediante informes, estudios e investigaciones, generar y establecer medidas preventivas, actividades de mitigación ante el impacto y medidas de rehabilitación de impactos ambientales, producidos por una mala gestión ambiental. (Ministerio del Ambiente. 2015)

### **2.4 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES**

Las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) se definen como un conjunto de medidas y recomendaciones prácticas, útiles e innovadoras, que buscan fomentar un cambio en nuestras rutinas de gasto diario. Las actividades cotidianas que se realizan se ven directamente evidenciadas en las buenas prácticas ambientales, a través del fomento de una cultura de consumo responsable y comprometido. (SENPLADES, 2016)

Como seres humanos, somos responsables de los problemas ambientales que aquejan al mundo en general. Por tanto, estamos obligados a participar activamente en la resolución de los mismos, conservando nuestra relación con la naturaleza, con la calidad de vida que queremos y con el Buen Vivir. Las BPA se definen también como aquellas tareas que buscan reducir el impacto ambiental negativo que producen los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades. La implantación de BPA debe ser adjudicada por la empresa, entendida en su globalidad. (Línea Verde, 2015)

## **2.5 DESARROLLO SOSTENIBLE**

Según (Quintanilla, M. 2012) La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, define “Desarrollo Sostenible” como la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de satisfacción de las futuras generaciones, así, el ser humano responsable con las futuras generaciones utilizará lo necesario, sin malgastarlo.

El desarrollo sostenible es el proceso que nos guía sobre los cambios que cada ser humano debe practicar, como formas de gestión, criterios económicos, ecológicos y sociales, para mitigar y reducir toda clase de impactos generados, por la situación de cambio global a la que nos estamos enfrentando en la actualidad y así ser consecuentes con las posibilidades de la naturaleza que nos acoge temporalmente en nuestro paso por ella. (Novo, M. 2009)

## **2.6 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA**

Según (Quintanilla, M. 2012) , define a la producción más limpia como una aplicación de mejora continua de una logística ambiental preventiva, en la cual toman importancia los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia en la materia prima utilizada. La producción más limpia beneficiará a disminuir:

- Riesgos de los trabajadores
- Influir en el desempeño ambiental de las empresas nacionales.

- Contribuir al cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
- Al producir con limpieza se disminuyen los costos en producción.
- Cuidados de la salud y un entorno de trabajo saludable.

## **2.7 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Es un proceso de alerta temprana que verifica el acatamiento de las políticas ambientales, además es un instrumento preventivo en el cual se evalúan los impactos negativos y positivos que las políticas, planes, programas y proyectos generan en su actividad sobre el medio ambiente, y se plantean las medidas para ajustarlos a niveles de aceptabilidad; así mismo la EIA involucra la búsqueda de opciones, creatividad e innovación para alcanzar soluciones viables y amigables con el ambiente. (Espinoza, 2001)

La EIA es una herramienta de política ambiental acatada hoy por hoy en numerosas jurisdicciones (países, regiones o gobiernos locales, organismos internacionales). Los tratados internacionales lo reconocen como un instrumento eficaz de prevención de los daños ambientales y de promoción del desarrollo sustentable. (Sánchez L., 2002)

La EIA se puede definir como la identificación e interpretación de los impactos ambientales positivos y negativos provocados por un proyecto obra o actividad, causados por algunas acciones humanas, los cuales pueden ser predichos e identificados. Con este antecedente es posible brindar las alternativas de acción y sus correspondientes medidas para la posterior eliminación o mitigación de los mencionados impactos. (Iribarren F. 2007)

En la actualidad la EIA posee diferentes significados, por lo que existen varias metodologías, procedimientos o herramientas, usadas por agentes públicos y privados en el campo de la Planificación y la Gestión Ambiental.

Hoy en día , este proceso de EIA es utilizado para puntualizar los impactos ambientales resultantes de los proyectos de ingeniería, de obras o actividades humanas de cualquier tipo, incluyendo los impactos causados por la actividad productiva , además se emplea para determinar los impactos generados de una instalación a ser implantada, así como para otorgar el estudio de los

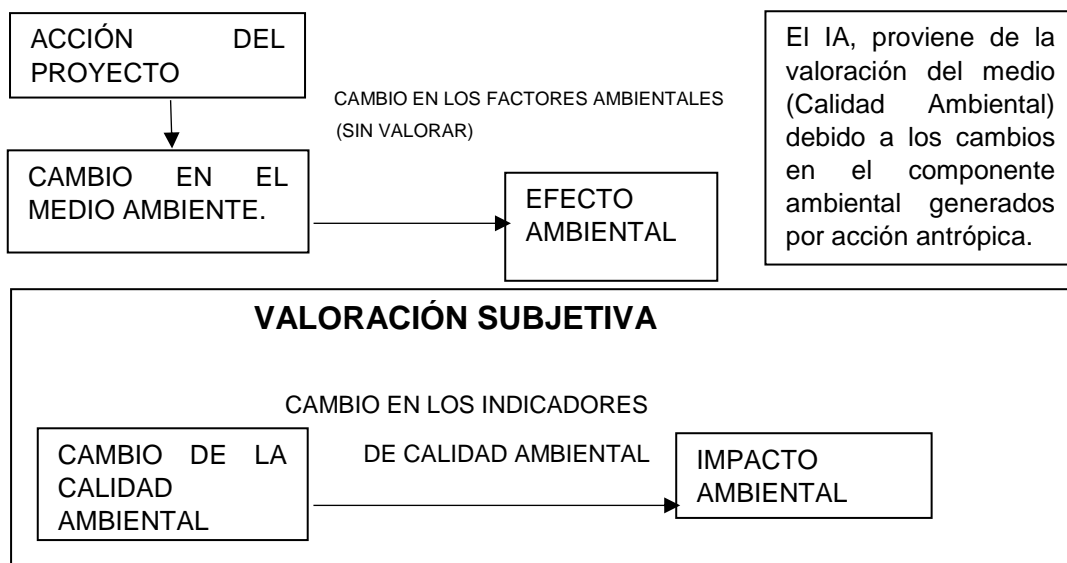
impactos ambientales que sucedieron o están ocurriendo como resultado de un determinado emprendimiento o un conjunto de acciones antrópicas. (Sánchez L., 2002)

La EIA, simplemente definida, es el proceso de identificar las consecuencias futuras de una acción presente o propuesta”, (IAIA, 2016).

## 2.7.1 IMPACTO AMBIENTAL

Son todas las actividades económicas, que generan alteraciones directas, indirectas, neutras, positivas y negativas, que, por efecto acumulativo o retardado, ocasionan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, y sus componentes. (Ministerio del Ambiente. 2015)

(Torres, J. 2011) define al Impacto Ambiental como toda actividad que produce una modificación, alteración y variación en los componentes principales del entorno en el cual se ejerce dicha actividad, como lo muestra la Figura 1.



**Figura 1.** Componentes de Impacto ambiental

### 2.7.1.1 Incidente Ambiental

El (Ministerio del Ambiente. 2015) ha definido al incidente ambiental como cualquier evento, o percance inesperado, ya sea accidental u ocasionado por negligencia en el cual un contaminante es liberado al ambiente sin ningún

tratamiento previo, que se convierte en una fuente fija o móvil de contaminación directa o indirecta, lo que genera una variación del componente ambiental en un tiempo definitivo.

#### **2.7.1.2 Medida de Mitigación**

Según el (Ministerio del Ambiente. 2015), una medida de mitigación tiene como objetivo disminuir, mermar o atenuar los impactos negativos o daños ambientales, que provengan de cualquier actividad identificada y generada por la actividad de la obra o proyecto que provoca un impacto negativo sobre el componente ambiental.

#### **2.7.1.3 Medida Preventiva**

Procede como respuesta ante un impacto negativo identificado, como consecuencia de la actividad, obra o proyecto, con el objetivo de impedir, mermar, frenar los efectos negativos, su ocurrencia y su daño al componente ambiental. (Ministerio del Ambiente. 2015)

#### **2.7.1.4 Medida Reparadora**

Conjunto de acciones y medidas adoptadas que tienen por objeto reparar restaurar, remediar y reemplazar los componentes ambientales impactados directamente por la actividad obra o proyecto en ejecución. (Ministerio del Ambiente. 2015)

#### **2.7.1.5 Indicador de Impacto Ambiental**

(Torres, J. 2011) dice que el indicador de impacto ambiental estima el grado en que se afecta al ambiente, su evaluación puede ser cualitativa subjetiva, concentraciones de contaminación, y cuantitativa en base a ecuaciones matemáticas

#### **2.7.1.6 Extensión de Impacto Ambiental**

(Torres, J. 2011) define la extensión del impacto ambiental como la superficie afectada por la actividad del proyecto (Impacto), generalmente se la representa en unidades de longitud.  $m^2$   $Km^2$ .

### **2.7.1.7 Importancia del Impacto Ambiental**

La importancia del impacto ambiental se define como la valoración que se le adjudica a un impacto, y consecuentemente enuncia la importancia de la consecuencia de una acción sobre un factor ambiental. (Torres, J. 2011)

## **2.8 MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.8.1 MATRIZ DE LEOPOLD**

La matriz de Leopold, es una matriz causa-efecto muy reconocida, esencial como un método de identificación de factores cualitativos, creada en el año 1971 en USA, inicialmente fue utilizada en proyectos mineros y con el tiempo resulto útil para otras actividades, obras y demás proyectos, con el objeto de contribuir con la EIA. Esta matriz contiene 2 entradas, la una posee 100 acciones de proyecto y la otra 88 elementos o componentes ambientales. Para el uso correcto de la matriz de Leopold, el primer paso es la caracterización de las interacciones presentes, con lo cual, se toman en cuenta todas las acciones que pueden tener lugar en el proyecto y finalmente por cada acción se toman en cuenta los factores ambientales que son afectados representativamente por la actividad ejercida al componente ambiental. (Garmendia A. 2005)

### **2.8.2 MÉTODO DE BATELLE- COLUMBUS**

Este método fue diseñado con el objetivo de planificar y gestionar recursos hídricos en USA. Este método se puede aplicar con dos fines:

- Medir y evaluar el impacto ambiental sobre el medio en proyectos relacionados con recursos hídricos.
- Planificar a medio y largo plazo proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.

Este método está basado en una lista de indicadores de impacto, con 18 componentes, que se agrupan y se clasifican en 4 categorías que son:

- Contaminación ambiental

- Aspectos estéticos
- Aspectos de interés humano
- Ecología

Entre estos componentes se distribuyeron 78 parámetros o factores ambientales. (Garmendia A. 2005)

## **2.9 PROCESO PRODUCTIVO DE MOBILIARIO**

Actualmente la fabricación de mobiliario se divide en líneas de producción diferentes, ya que cada mueble que se fabrica posee diferentes acabados, los cuales proporcionan un valor agregado al producto final. El mobiliario se caracteriza por una gran diversidad y estos conceptos coinciden con los materiales existentes en el mercado actualmente. (Iglesias X., 2014)

### **2.9.1 CLASIFICACIÓN DE MATERIA PRIMA**

#### **2.9.1.1 Madera melamínica**

Técnicamente con la fórmula química  $C_3H_6N_6$  cuyo nombre IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) es 2, 4,6-triamino-1, 3,5-triazina podemos definir que la melamina es un compuesto orgánico. La madera melamínica es un material para la elaboración de mobiliario de oficina recubierto con láminas impregnadas, que a su vez son decorativas, y son termofundidas al tablero, lo que le concede una superficie totalmente libre de poros, dura y resistente al desgaste superficial del material. (Iglesias X., 2014)

#### **2.9.1.2 Láminas de tol galvanizadas**

Una lámina de acero negro sometida a un proceso de inmersión en zinc en su totalidad, se la denomina lámina galvanizada, que en la actualidad tiene como objeto prevenir la corrosión. La capa de galvanizado se puede estropear con el tiempo, pero es un recurso válido para aumentar la vida del acero. En la actualidad las láminas de acero galvanizado tienen un sin número de aplicaciones, en construcción, y fabricación de herramientas. (Iglesias X., 2014)



## 2.9.2 CLASIFICACIÓN DE MAQUINARIA

### 2.9.2.1 Cizalla Manual

La cizalla manual como lo muestra la Figura 2, es una herramienta que se usa para el corte de materia prima como el plástico, láminas metálicas o de madera de poco espesor; cuando el grosor del material sobrepasa las condiciones de esta herramienta, se manipulan cizallas activadas por un motor eléctrico.

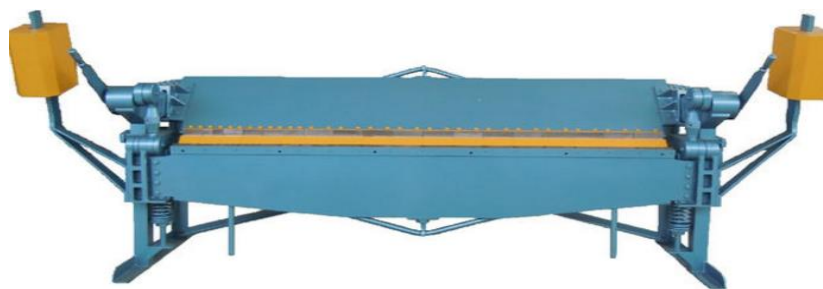
Los filos de ambas navajas de la cizalla presionan sobre la extensión a cortar hasta que vencen la resistencia de la superficie rompiéndola y separándola en dos. La presión para realizar el corte se consigue ejerciendo una palanca entre un brazo fijo que se coloca en la parte inferior y otro que es el encargado de subir y bajar ejerciendo la presión. (Iglesias X., 2014)



**Figura 2.** Cizalla Manual

### 2.9.2.2 Dobladora

Las Dobladoras Universales como muestra la Figura 3 ofrecen todas las características de una máquina para la industria, son construidas en acero soldado, con barras de refuerzo ajustables y bujes de bronce, estas dobladoras están fabricadas para operar en un área de trabajo de las siguientes características: 48" (4 pies), su peso es de 180kg, la profundidad máxima de su caja es de 3", su mínimo doblado invertido: 5/16" su elevación máxima de Viga: 7/8". (Iglesias X., 2014)



**Figura 3.** Dobladora Universal

### **2.9.2.3 Herramientas Neumáticas**

La tecnología que emplea aire comprimido es una forma de almacenar energía mecánica, para generar un trabajo útil. La tecnología neumática se usa en sistemas industriales como lo muestra la Figura 4 , es utilizada en taladros y/o destornilladores, martillos neumáticos, llaves de impacto, llaves de trinquete, pistolas clavadoras, fijadoras y engrapadoras, aerógrafos, pistolas de soplado, gatos neumáticos, pulverizadores , plataformas elevadoras, taladrado de piezas, robots industriales, etiquetado, sistemas de logística, prensas y máquinas herramientas. (Iglesias X., 2014)

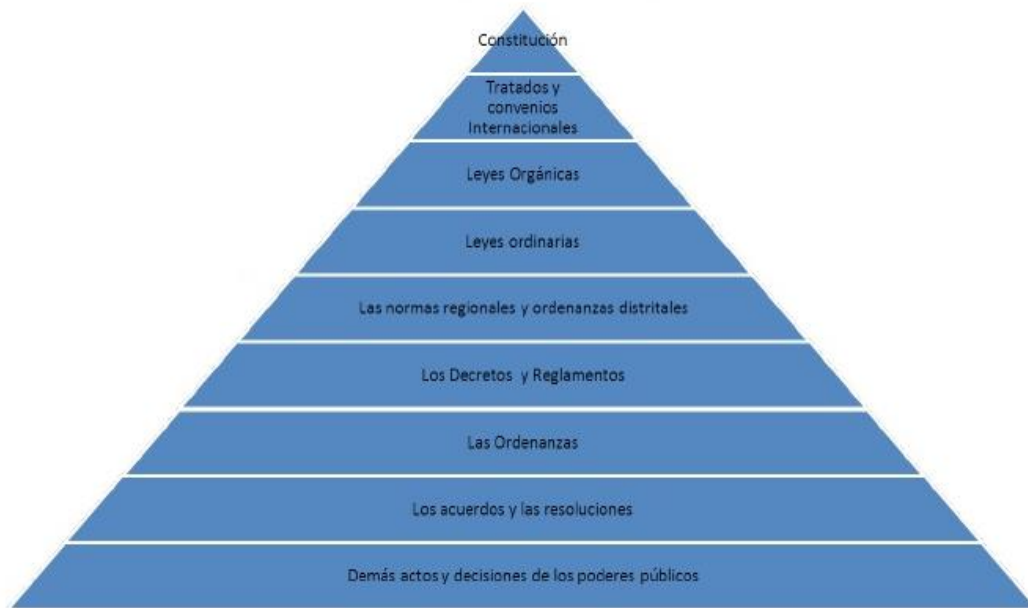


**Figura 4.** Herramientas Neumáticas

## **2.10 MARCO LEGAL**

El marco legal aplicable a la EIA y propuesta de PMA, se refiere a la legislación y reglamentación nacional, municipal, que rige actualmente en el territorio ecuatoriano. La jerarquía es representada por la pirámide de Kelsen, sistema jurídico graficado en forma de pirámide como lo muestra la figura 5.

## Pirámide de Kelsen



**Figura 5.** Pirámide de Kelsen

### 2.10.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

En resumen la Constitución de la República del Ecuador, es la carta magna vigente desde el año 2008, su publicación en el Registro Oficial (R.O) No. 449 el 20 de octubre de 2008, hace un énfasis rotundo sobre la conservación de la naturaleza y preservación del componente ambiental, en la que destaca el cuidado al ambiente y convivir con la naturaleza en total armonía, promoviendo y generando una cultura de buen vivir en los ecuatorianos. Los artículos relacionados se mencionan a continuación. (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 10.-** “Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.”(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

## **Sección segunda**

### **Ambiente sano**

**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, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 15.-** “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional”.(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008 ).

## **Sección sexta**

### **Hábitat y vivienda**

**Art. 30.-** “Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 32.-** “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas

y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

### **Capítulo sexto**

#### **Derechos de libertad**

**Art. 66.-** “Se reconoce y garantizará a las personas:”

15. “El derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental.”

27. “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

### **Capítulo séptimo**

#### **Derechos de la naturaleza**

**Art. 71.-** “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Capítulo noveno**  
**Responsabilidades**

**Art. 83.-** “Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:”

6. “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.”  
(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Capítulo segundo**  
**Biodiversidad y recursos naturales**

**Sección primera**  
**Naturaleza y ambiente**

**Art. 395.-** “La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:”

1. “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

2. “Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.”

3. “El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.”

4. “En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

**Art. 396.-** “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas

protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles. ” (Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008). **Art. 399.-** “El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.”(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

## **Sección segunda**

### **Biodiversidad**

**Art. 414.-** “El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.”(Constitución Nacional de la República del Ecuador, 2008).

### **2.10.2 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL**

En resumen, la ley de gestión ambiental vigente en la República de Ecuador, expedida el 30 de julio de 1999, tiene como objeto reconocer el derecho a vivir en un ambiente sano y libre de cualquier tipo de contaminación y establecer los principios de política Ambiental. La ley de gestión ambiental expone que el estado ecuatoriano tiene el deber de preservar la biodiversidad, componente ambiental, y la conservación de ecosistemas. (Ley de Gestión Ambiental ,1998).

**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.”(Ley de Gestión Ambiental ,1998).

## **Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental:**

**Art. 19.-** “Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio. ”(Ley de Gestión Ambiental ,1998).

**Art. 21.-** “Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente. ” (Ley de Gestión Ambiental ,1998).

**Art. 23.-** “ La evaluación del impacto ambiental comprenderá: a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural. ”(Ley de Gestión Ambiental ,1998).



### **Capítulo III De los Mecanismos de Participación Social, establece:**

**Art. 28.-** “Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento.” (Ley de Gestión Ambiental ,1998).

#### **2.10.3 TULSMA**

El Ministerio del Ambiente tiene como objeto emprender acciones de control y seguimiento a obras, actividades, y proyectos que ejerzan un impacto negativo al componente ambiental a través de la legislación y política ambiental vigente , se ha considerado al TULSMA en su , Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión , Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente , Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones , Anexo 6: norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Este conjunto de anexos permite identificar estrategias y métodos para asegurar, por parte de principales actores involucrados en la ejecución del proyecto, obra y actividad, una apropiada gestión ambiental, encaminada a crear una cultura de desarrollo sustentable. (Martínez, E. 2014)

#### **2.10.4 ORDENANZA 404**

La Ordenanza Metropolitana No. 404 del Distrito Metropolitano de Quito con Registro Oficial No. 12, se instauró el 25 de junio de 2013 , busca como objeto el cumplimiento de un instrumento administrativo; que instaurará las disposiciones explicativas ante la aplicación del mismo , este se encuentra específicamente establecido a sujetos de control, entidades de seguimiento, Gestores Ambientales de residuos, y personal del DMQ y de la Autoridad Ambiental Nacional.(Ordenanza Metropolitana 404, 2013).

#### **2.10.5 POLÍTICA AMBIENTAL**

En resumen, la política ambiental busca como objeto un espacio sostenible, seguro, y natural , a través de una buena gestión ambiental, con la finalidad de generar una cultura en desarrollo humano, educación y protección del componente ambiental , sin antes olvidar el trabajo de la ciudadanía en general, que busca participar y apoyar directamente al desarrollo sostenible

de la zona , y con todos estos antecedentes poder minimizar la huella ecológica , y ambiental , que es generada por actividades diarias de la industria en general. (Bustos, 2013).

La política ambiental la debe definir la dirección del proyecto obra o actividad, esta debe certificar que dentro de sus operaciones este definido , el apropiado manejo de las magnitudes de impactos ambientales generados en su actividad, la mejora continua en sus procesos, prever la contaminación, cumplir con todas las disposiciones legales vigentes y ajustables con los requisitos que el proyecto obra o actividad adopten en sus aspectos ambientales, instaurar los objetivos del proyecto y las metas ambientales propuestas, documentar, implementar y mantener comunicación con las personas que laboran en el proyecto para cumplir los objetivos propuestos (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

La (Norma Internacional ISO 14001, 2015) dice que una política ambiental es definida específicamente como “una declaración hecha por la organización sobre sus intenciones y principios con relación al desempeño ambiental general.”

## **2.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El (Ministerio del Ambiente, 2016) describe al PMA como el "Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o resaltar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Comúnmente, el PMA consiste de varios planes, dependiendo de las características del proyecto, obra o actividad propuesto"

Según (Puebla S, 2016) un PMA se define como las operaciones que permiten mitigar, inspeccionar, controlar y corregir los impactos ambientales negativos generados por la actividad, que son causados en el día a día de un proyecto, obra o actividad; de esta manera se toman en cuenta los planes de seguimiento, evaluación, monitoreo y los planes de contingencia, y se toman

en cuenta las prácticas ambientales que cumplan los parámetros en la legislación ambiental.

El PMA, consiste en una serie de planes de manejo diseñados con el objeto de que las operaciones de la Planta se desarrollen en forma armoniosa con el ambiente ante contingencias normales de operación. (Coronel, J. y Graefling, W., 2007).

En una evaluación ambiental, a continuación de describir el proyecto, establecer la línea base, predecir y valorar los posibles impactos ambientales e identificar el área de influencia, se deben determinar medidas de manejo ambiental para mitigar dichos impactos. Este conjunto de medidas, se expresan en un plan detallado que busca prevenir, mitigar, compensar, y corregir los posibles impactos o efectos ambientales negativos que el proyecto va a generar o genera en su actividad. (UNAD, 2016)

### **2.11.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

Según (UNAD, 2016) los proyectos, obras o actividades que previenen la generación de impactos o efectos son llamadas medidas de prevención, estos instrumentos previenen el impacto ambiental, alterando algunos de los factores que caracterizan al proyecto, actividad u obra, como son localización, tecnología, tamaño y materia prima o equipos a utilizar entre otros; asimismo se consideran medidas preventivas, a todas aquellas operaciones introducidas en el proyecto, que dan lugar a la no aparición, de efectos negativos en las actividades que se desarrollen a diario.

### **2.11.2 PLAN DE CONTINGENCIAS**

En resumen, el plan de contingencias tiene objetivos específicos, en los cuales propone acciones necesarias para resolver y solventar accidentes no identificados tanto naturales como antrópicos; además compila estas acciones y procedimientos para responder a una eventual emergencia.

- Mitigar accidentes como, fugas, incendios, derrames, y accidentes que afecten al componente ambiental físico, desastres naturales y demás

situaciones antrópicas que pongan en situación de riesgo al personal e infraestructura.

- Tener capacidad de respuesta inmediata ante cualquier tipo de daño que pueda ocasionar algún evento inesperado durante las actividades de la obra o proyecto
- El Plan de Contingencias está estrechamente ligado al Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (Loachamin G, 2008)

### **2.11.3 PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

El proceso de compartir información ambiental con las partes interesadas internas y externas de una organización se denomina como comunicación ambiental, todo esto con la única finalidad de crear confianza, credibilidad, y para aumentar la toma de conciencia para su uso en la toma de decisiones. La organización es responsable de acatar principios de transparencia, adecuación, credibilidad, receptividad y claridad. (Drago M, 2007)

#### **2.11.3.1 Programa de Comunicación**

Según (Drago M, 2007), uno de los cimientos sobre los cuales una organización o empresa, debe apuntalar sus actividades, es la comunicación ambiental, independientemente si cuenta o no con un (SGA), que resultará preciso considerar si lo ha implementado, o está por hacerlo. Es importante que la empresa en funcionamiento tenga profesionales comprometidos, responsables dentro de la sociedad y cumpla con las expectativas ambientales, con la finalidad que reconozca a simple vista el desempeño ambiental que se maneja en la empresa y así asegurar el éxito de los procesos de comunicación ambiental, que está netamente relacionada con los valores de la organización.

“El proceso más eficaz de comunicación ambiental incluye el contacto continuo de la organización con esas partes interesadas internas y externas, como parte de su estrategia de comunicación general. “ (Drago M, 2007),  
Motivos por el cual una organización adopta esta temática.

- Compartir información sobre sus prácticas ambientales
- La Gestión del Riesgo Ambiental
- Cumplir requisitos reglamentarios
- La importancia creciente de tratar los asuntos ambientales(BPA)

### **2.11.3.2 Programa de Educación Ambiental**

“La educación ambiental, en un sentido amplio, incluyendo la concienciación y el entrenamiento, provee el complemento indispensable de otros instrumentos del manejo ambiental.” (Smith-Sebasto N.J ,1997)

(Quintanilla, 2012) dice que la EA está directamente relacionado a un proceso en el cual la población tiene un papel participativo con la finalidad de solucionar la problemática ambiental. La EA promueve conciencia y analiza las causas de problemas ambientales, mitiga los problemas causados por causas antrópicas

La EA no es un campo específico de estudio, tal como biología, química, ecología o física. Existe un concepto equívoco de personas que hablan o escriben sobre enseñar EA, pero esto no es posible. Uno puede enseñar conceptos de EA, pero no EA, ya que todo esto acarrea un proceso previo. (Smith-Sebasto N.J ,1997).

### **2.11.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Según (Puebla S. 2016), define al plan de seguridad y salud ocupacional como una herramienta fundamental del PMA que tiene como objeto la ejecución de medidas y el desarrollo de actividades propuestas para la mitigación de riesgos que provienen del ambiente laboral en su actividad productiva, todas estas herramientas planteadas previamente se implantarán dentro de un ambiente de trabajo óptimo y justo con los reglamentos vigentes.

“La Dirección de Seguridad y Salud en el Trabajo surge como parte de los derechos del trabajo y su protección. Los riesgos del trabajo son de cuenta del empleador” y que hay obligaciones, derechos y deberes que cumplir en cuanto a la prevención de riesgos laborales” (Ministerio del Trabajo ,2016)

## **2.11.5 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS**

La contaminación ambiental generada en cualquier ciudad, por residuos sólidos y su manejo inadecuado, constituyen focos infecciosos para la proliferación de vectores y enfermedades; además de causar problemas para la salud pública, estos problemas se los puede identificar en todo el ciclo de vida de cada producto, desde su origen hasta su disposición final.

El incremento de la población y su consumo implica la generación de residuos y por tanto impactos de contaminación ambiental que requieren de una gestión integral para proteger la salud de la población y precautelar los servicios ambientales que brindan los recursos naturales. (Secretaría del Ambiente, 2016)

En el año 2015, el DMQ produjo un promedio de 2.037 toneladas al día de residuos domésticos e industriales no peligrosos en una población urbana y rural de 2'551.721 habitantes. La producción de residuos recolectada per cápita fue de 0,842 kg/día/hab (Secretaría del Ambiente, 2015).

### **2.11.5.1 Gestión De Residuos Reciclables**

Según (Oliva M. 2012), los problemas ambientales habituales en la sociedad es la generación de residuos, pero aún más grave su abandono y gestión inadecuada de estos residuos, ya que producen impactos notables en el ecosistema que nos desarrollamos, así estimulando la contaminación del aire agua y suelo, contribuyendo al cambio climático. No obstante, si estos residuos se gestionan y se reciclan de una manera adecuada, pueden contribuir al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales, del clima y al desarrollo sostenible. Actualmente la mayor parte de residuos que produce el ser humano son materiales inorgánicos, básicamente metales, vidrios, plásticos, que al momento de reingresarlos de nuevo al medio ambiente por su naturaleza no orgánica y su inapropiada gestión puede ocasionar un grave deterioro ambiental.

### **2.11.6 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS**

“La Autoridad Ambiental Competente informará a la población sobre la posible realización de actividades y/o proyectos, así como sobre los posibles impactos socio ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar. Con la finalidad de recoger sus opiniones y observaciones, e incorporar en los Estudios Ambientales, aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social es de cumplimiento obligatorio como parte de obtención de la licencia ambiental.”(Ministerio del Ambiente. 2015)

Es el conjunto de actividades y herramientas que permitan una fluida y eficiente comunicación a personas moradoras beneficiadas y afectadas por la actividad del proyecto obra o actividad, así también como la ciudadanía, para comunicar la marcha en ejecución de la obra y sus implicaciones directas e indirectas sobre la vida cotidiana de los mismos.

Es una herramienta de gestión socio ambiental que se orienta a implementar procesos que permitan manejar de una manera adecuada socialmente las actividades y operaciones de la empresa en la zona es definida como PRC, a través de una eficiente y transparente relación con los grupos de interés y población local presentes en las zonas de afectación del proyecto obra o actividad (Walsh Perú S.A.2005)

### **2.11.7 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO**

En resumen este sub plan determina y expone medidas necesarias que deberán ser ejecutadas por el responsable del proyecto una vez que la actividad de producción haya culminado su vida útil, la cual posteriormente será restaurada en sus áreas de influencia directa, con el objeto de regresarlas a sus condiciones originales sin que esto produzca nuevos impactos negativos y daños ambientales. (Cordoba, Domenech, et al, 2009)

El (Ministerio del Ambiente. 2015) dice que el cierre de operaciones y abandono del área o proyecto del área, se debe elaborar a través del PMA previamente aprobado y se debe presentar un consolidado sobre los estudios informes y auditorías ambientales conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

### **2.11.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

En resumen (Loachamin G, 2008), se refiere al plan de monitoreo y seguimiento efectuará y establecerá los métodos, procedimientos, y la frecuencia del monitoreo de fuentes fijas y móviles, de calidad de aire, agua y suelo, para evidenciar que las condiciones ambientales estén dentro de los límites permisibles que se establecen en la legislación vigente a la fecha mientras esta en operación.

#### **2.11.8.1 Sujeto de Control.**

El (Ministerio del Ambiente. 2015) establece que “cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, u organización que a cuenta propia o a través de terceros, desempeña en el territorio nacional y de forma regular o accidental, una actividad económica o profesional que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos naturales como resultado de sus acciones u omisiones son Sujeto de control.”

#### **2.11.8.2 Certificado Ambiental.**

“Será otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, sin ser de carácter obligatorio, a los proyectos, obras o actividades considerados de mínimo impacto y riesgo ambiental.”(Ministerio del Ambiente. 2015)



## **3 METODOLOGÍA**

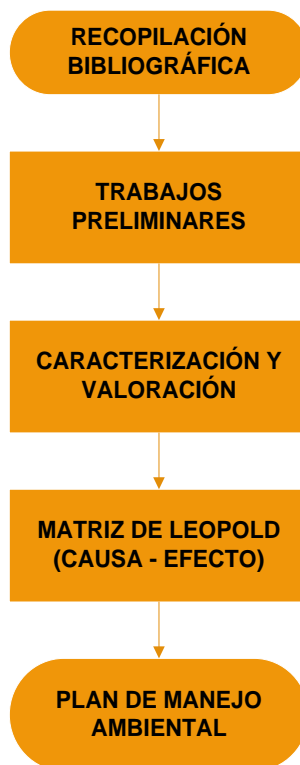
### 3 METODOLOGÍA

#### 3.1 ALCANCE

La Evaluación de los Impactos Ambientales y Propuesta de un Plan de Manejo Ambiental se realizó en la Empresa “Metálicas Sandoval”, localizada en la parroquia de San Isidro del Inca que pertenece a la Administración Zonal Eugenio Espejo ubicada al centro norte del Distrito Metropolitano de Quito.

#### 3.2 MÉTODO

La metodología utilizada en este trabajo de investigación se realizó en 5 etapas específicas que se detallan a continuación en la Figura 6.



**Figura 6.** Diagrama de flujo con etapas específicas

### **3.2.1 RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Se inició con una recopilación bibliográfica sobre la EIA, PMA y los planes que este contiene, conjuntamente también se hizo una recopilación del marco legal vigente en el Ecuador.

### **3.2.2 TRABAJOS PRELIMINARES**

Luego efectuó una etapa de campo en la que se recorrió todo el predio junto con el propietario de la empresa “Metálicas Sandoval”, donde se realizó una observación integral de la planta, en este recorrido se recopiló información vital para el desarrollo de esta propuesta.

### **3.2.3 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN**

Se definió la situación actual de la planta, se identificó y evaluó los posibles impactos negativos y positivos, a través, del estudio de los procesos que la Empresa lleva a cabo mediante su operación, se aplicó técnicas de muestreo para la evaluación de las actividades del personal en las áreas de producción, y también se constató el estado de la maquinaria y equipos de protección personal, conjuntamente con una evaluación de riesgos laborales.

### **3.2.4 MATRIZ DE LEOPOLD (CAUSA - EFECTO)**

Se efectuó un examen integral en toda la zona de operación de la planta, para lo cual se realizó un levantamiento planimétrico de la empresa cuyo resultado se encuentra en la figura 9. , y a continuación se desarrolló una matriz de causa-efecto más conocida como Matriz de Leopold. Se utilizó una matriz de doble entrada, donde los factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto ocupan las filas y las acciones impactantes agrupadas por fases, ocupan las columnas.

#### **3.2.4.1 Matriz de Interacción**

La Matriz de interacción se utilizó como instrumento para evaluar las relaciones e interacciones que existieron entre los componentes ambientales susceptibles de ser afectados y las acciones o actividades identificadas como potencial generadora de un impacto significativo al medio ambiente y bajo este contexto determinar el diagnóstico preliminar.

Los componentes ambientales que fueron impactados por las actividades de “Metálicas Sandoval” fueron:

a) Medio Abiótico

- Agua
  - Uso de agua
  - Descargas líquidas residuales domésticas e industriales.(Calidad del Agua)
  - Posible Contaminación por Filtración de contaminantes peligrosos
- Aire
  - Generación de ruido
  - Incremento de material particulado
- Suelo
  - Afectación a la calidad del suelo
  - Generación de material residual (metal y madera)
  - Contaminación por desechos sólidos

b) Medio biótico

- Flora
  - Cobertura vegetal y deforestación
- Fauna
  - Alteración a especies terrestres

c) Medio Socio Económico Cultural

- Social
  - Afectación a sectores aledaños

- Generación de servicio para la población y comunidad
- Paisaje
  - Modificación de paisajes existentes
- Seguridad y Salud
  - Incremento de Riesgos de accidentes
- Empleo
  - Incremento de fuentes de empleo

### 3.2.4.2 Matriz de la Calificación de las Variables

Con toda la información recopilada en la Matriz de Interacción se elaboró la Matriz de la Calificación de las Variables, según los parámetros establecidos en la Tabla 2 que es el soporte principal del análisis que se presenta en este documento. La evaluación y calificación de los impactos mediante su valoración cualitativa y cuantitativa, consistió en conocer cuáles son los impactos más relevantes y significativos.

**Tabla 2.** Valoración de Variables

Valoración de las variables									
Intensidad (i)		Extensión (e)		Duración (d)		Reversibilidad (R)		Riesgo (g)	
Alta	3	Regional	3	Permanente	3	Irrecuperable	3	Alto	3
Moderada	2	Local	2	Temporal	2	Poco Recuperable	2	Medio	2
Baja	1	Puntual	1	Periódica	1	Recuperable	1	Bajo	1

**Tabla 3.** Simbología de intensidad de impacto

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

**Tabla 4.** Caracterización de variables aplicadas sobre la matriz de interacción

Caracterización de las Variables									
Intensidad (i)		Extensión (e)		Duración (d)		Reversibilidad (R)		Riesgo (g)	
<b>Alta</b>	Alteración notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo intervención oportuna	<b>Regional</b>	La región geográfica del proyecto	<b>Permanente</b>	La permanencia del impacto continúa aún cuando haya finalizado la actividad	<b>Irrecuperable</b>	El elemento ambiental afectado no puede ser recuperado	<b>Alto</b>	El impacto se produce en forma real.
<b>Moderada</b>	Alteración notoria, generada por la acción de una actividad determinada, el impacto es reducido y puede ser recuperado .	<b>Local</b>	Tres kilómetros aproximadamente de donde se realizarán las actividades	<b>Temporal</b>	Presente mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.	<b>Poco Recuperable</b>	Marca un estado intermedio donde la recuperación será dirigida , a largo plazo (> 5 años).	<b>Medio</b>	Condición intermedia de duda de que se produzca o no el impacto.
<b>Baja</b>	Impactos con recuperación natural , es posible su recuperación con la intervención del hombre.	<b>Puntual</b>	Sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa.	<b>Periódica</b>	Intermitente mientras dure la actividad que los provoca	<b>Recuperable</b>	El elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural (0 – 1 año)	<b>Bajo</b>	No existe probabilidad de que el impacto se produzca

El resultado de la evaluación de impactos deriva en la obtención de los valores de Importancia, Magnitud y Severidad.

### 3.2.4.3 Matriz Cálculo de la Magnitud de los Impactos

Una vez que se obtuvo la valoración de la Matriz de Calificación de Variables fue posible calcular la magnitud de los impactos generados durante la operación; la intensidad de impacto ambiental generado se muestra en la Tabla 6. La magnitud, es la valoración del efecto de la acción, apoyado en la sumatoria acumulada de los valores obtenidos para las variables intensidad, extensión y duración como muestra la Tabla 5. La fórmula utilizada fue:

$$\text{MAGNITUD} = (i * 0,40) + (e * 0,40) + (d * 0,20) \quad [1]$$

Donde:

I= Intensidad

E=extensión

D= Duración

**Tabla 5.** Peso de cada variable (Magnitud)

PESO	VALOR
Intensidad	0,4
Extensión	0,4
Duración	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>1.0</b>

**Tabla 6.** Simbología de intensidad de impacto ambiental

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

#### 3.2.4.4 Matriz de Cálculo de la Importancia de los Impactos

La importancia está en función de las características del impacto, es por eso que su valor se deduce en la sumatoria acumulada de la intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{IMPACTO} = (e * 0,40) + (R * 0,35) + (g * 0,25) \quad [2]$$

Donde:

e= Extensión

R= Reversibilidad

g= Riesgo

En la interpretación de resultados, se asignó un equivalente al valor calculado del impacto, para la importancia como se muestra la Tabla 7.

**Tabla 7.** Peso de cada variable (importancia)

PESO	VALOR
Extensión	0,4
Reversibilidad	0,35
Riesgo	0,25

### 3.2.4.5 Matriz de Cálculo de la Severidad de los Impactos

El grado total de afectación ocasionado sobre el componente ambiental se define como severidad, este valor se obtuvo de la multiplicación de la magnitud e importancia. El resultado se comparó con la escala de valores asignado como se muestra en la Tabla 8.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{SEVERIDAD} = I * M \quad [3]$$

Donde:

I= Impacto

M= Magnitud

**Tabla 8.** Escala y simbología de valores asignados para la severidad

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
0,1 - 0,9	LEVE
1,0 - 3,0	MODERADO
3,1 - 6,0	SEVERO
6,1 - 9,0	CRÍTICO

### 3.2.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La metodología que se adoptó después del diagnóstico previo fue la creación de una propuesta de PMA, que está basada en las evaluaciones previas que fueron determinadas bajo la aplicación de técnicas de muestreo, como la observación, visitas técnicas, valoración de impactos generados a través de la Matriz de Leopold, mediante la actividad en operación de la empresa.



### 3.3 MÉTODOS HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS

Los materiales y herramientas utilizadas en el periodo total de investigación fueron:

- Cámara fotográfica
- Software AutoCAD
- Software Arcgis
- Impresora
- Microsoft Office 360
- Guía metodológica para la EIA
- Manual para la elaboración de PMA
- Receptor GNSS
- Ley de Gestión Ambiental
- Política Ambiental Nacional
- Internet
- Computadora
- Memoria Flash
- Calculadora Texas Instruments
- Cinta métrica
- Material didáctico
- Marco legal e Institucional
- Ordenanzas metropolitanas
- Matriz de Leopold (Causa-Efecto)

A continuación se define las técnicas, herramientas e instrumentos que serán utilizados para el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos planteados en este proyecto ante la elaboración de un PMA con un estudio base de EIA para la empresa Metálicas Sandoval como se muestra en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Instrumentos y Técnicas utilizados en la investigación

ÁREA DE ESTUDIO	OBJETIVOS	INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS
“Metálicas Sandoval”	Definir la situación actual de la empresa, con su información general	Visita Técnica Ficha Información General
“Metálicas Sandoval”	Estudio de los procesos ejecutados en su operación, evaluación de actividades del personal, evaluación de maquinaria y equipos de protección personal, evaluación de riesgos laborales.	Ficha de maquinaria instalada Ficha de observación Ficha de evaluación
“Metálicas Sandoval”	Efectuar un examen integral de toda la empresa. Se realizó un levantamiento planimétrico, y se usó la matriz de Leopold para la evaluación de los impactos generados en su operación	AutoCAD (Levantamiento Planimétrico) Matriz Leopold Ficha de Cumplimiento de Normativa
“Metálicas Sandoval” Ciudadanía local	La creación de una propuesta de un PMA	Línea Base (Matriz de Leopold) Ficha de maquinaria instalada Ficha de observación AutoCAD (Levantamiento Planimétrico)

## **4 RESULTADOS**

## 4 RESULTADOS

### 4.1 DIAGNÓSTICO ACTUAL AMBIENTAL Y ESTRUCTURAL DE METÁLICAS SANDOVAL

Inicialmente se realizó una visita técnica en la cual se recorrió todo el predio junto con el propietario de la empresa “Metálicas Sandoval”, se efectuó una observación integral de la planta, en este recorrido se recopiló información general que se detalla a continuación.



**Figura 7.** Fachada frontal “Metálicas Sandoval”

#### 4.1.1 PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

Elaboración y mantenimiento de muebles y equipo para oficina y otros.

#### 4.1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

“Metálicas Sandoval”, está netamente orientada a la elaboración y mantenimiento de muebles y equipo para oficina; tiene como finalidad satisfacer la constante demanda de sus clientes. La empresa actualmente cuenta con una gama de productos para el hogar y la industria como cajoneras de madera y metálicas, además de la elaboración de muebles personalizados, estos productos son adquiridos en casas comerciales o empresas. Bajo este contexto, Metálicas Sandoval, emprende la fabricación de estos productos con el fin de obtener mejores precios y calidades, beneficio que se ve reflejado tanto para la empresa como para sus clientes. Los productos se elaboran bajo un estricto

control de calidad, estos son: archivadores de madera, y metálicos, escritorios y sillones. La empresa se divide en las siguientes áreas:

- **Área Administrativa**

Su función es la atención a clientes, realizar el pago a los proveedores, actividades administrativas, recursos humanos, compras, facturación y contabilidad.

- **Área De Producción**

Su accionar involucra el almacenaje de los materiales recibidos, elaboración de los productos, elaboración y etiquetado al final de la línea de producción, embalaje de productos terminados, bodegaje y despacho.

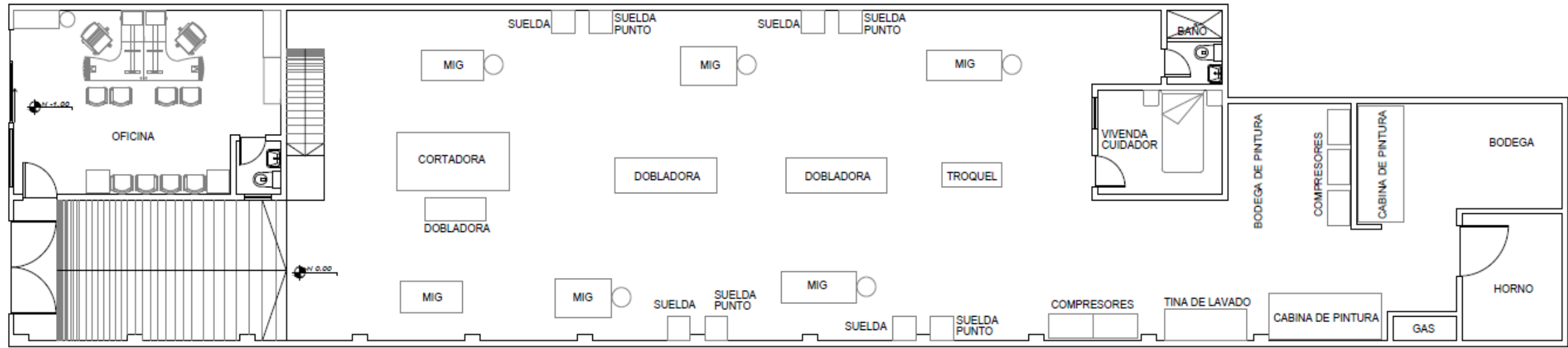


**Figura 8.** Zona de producción Metálicas Sandoval

## **4.2 DESCRIPCIÓN DE AREA DE IMPLANTACIÓN**

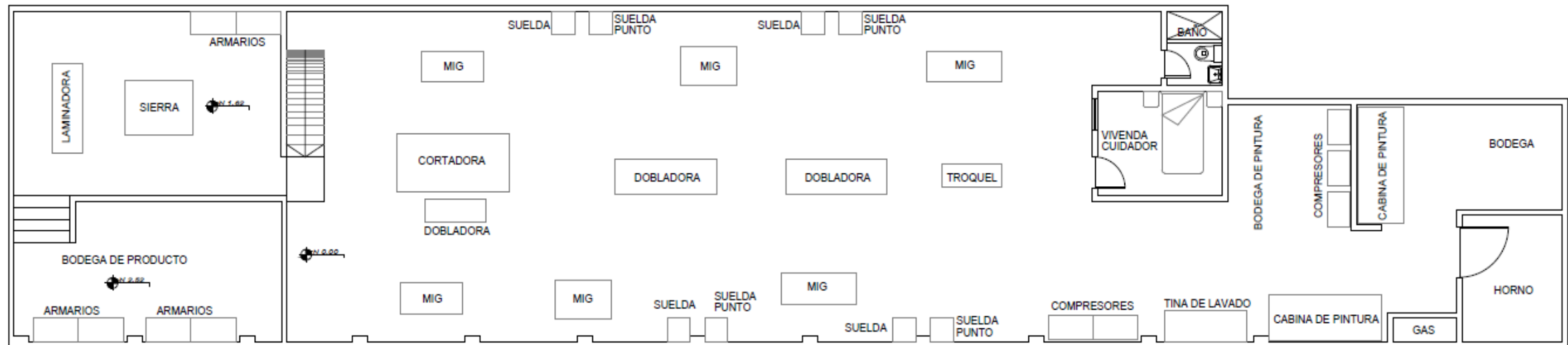
### **4.2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

La zona de investigación se encuentra en la provincia de Pichincha, específicamente en la ciudad de Quito en el Sector centro norte y forma parte de la Administración Zonal Eugenio Espejo como lo muestra la figura 10. El sector El Inca es un sector muy comercial en el DMQ. (Plan de Desarrollo y Plan de Ordenamiento Territorial, SENPLADES 2011).



### PLANTA BAJA

ESC: 1:200



### PLANTA ALTA

ESC: 1:200



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E INDUSTRIAS  
 CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES

ING. VÍCTOR HUGO ARIAS  
 COORDINADOR DE CARRERA

DR. ISIDRO GUTIÉRREZ CRUZ  
 DIRECTOR DE TESIS

SR. LUIS EDUARDO ALVEAR  
 ESTUDIANTE ELABORÓ

CONTIENE:

Levantamiento planimétrico  
 "Metálicas Sandoval"

OBSERVACIONES:

- Los datos del siguiente levantamiento fueron seleccionados en sitio por medio del método tradicional que consiste en recoger todas las medidas del lugar.
- Además se utilizó como apoyo un levantamiento fotográfico realizado el 30-09-2016 que sustentará la información aquí presentada.

ESCALA:

1:200

FECHA:

SEPTIEMBRE 2016

Nº. DE HOJAS:

1

ARCHIVO:

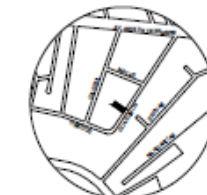
PLANOS.DWG

MAPA Nº.:

1 DE 1



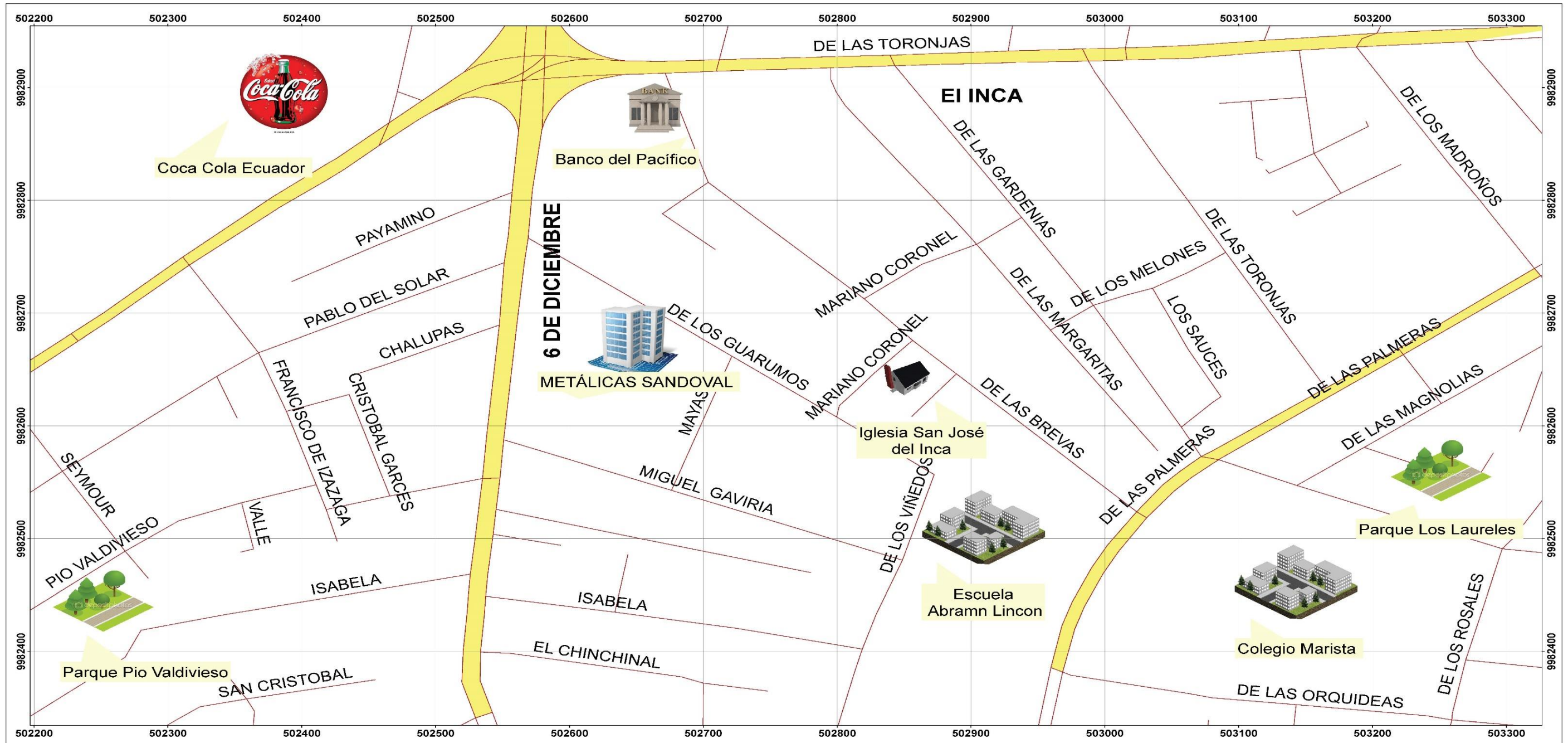
CROQUIS DE LA UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:



## PLANO DE UBICACIÓN DE LA EMPRESA METÁLICAS SANDOVAL




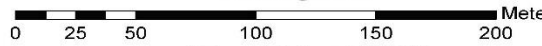

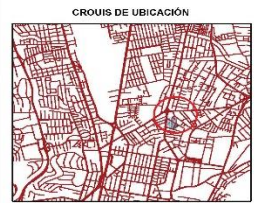





 <p><b>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL</b>          FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA          CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES</p> <p>ING. VICTOR HUGO ARIAS          COORDINADOR DE CARRERA</p> <p>DR. ISIDRO GUTIÉRREZ          DIRECTOR DE TESIS</p> <p>SR. LUIS EDUARDO ALVEAR          ESTUDIANTE ELABORÓ</p>	<p><b>Escala gráfica</b></p>  <p>0 25 50 100 150 200 Meters</p> <p><small>Sistema de Referencia WGS84          Datum Horizontal: Canoa, Venezuela          Datum Vertical: La Libertad          Proyección Cartográfica: TMQ          Cuadrícula : 100m          Elipsoide : WGS84</small></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>ESCALA:</td><td>1:1000</td></tr> <tr><td>FECHA:</td><td>NOVIEMBRE-2016</td></tr> <tr><td>No. DE HOJAS:</td><td>1</td></tr> <tr><td>ARCHIVO:</td><td>PLANO METÁLICAS SANDOVAL.mxd</td></tr> <tr><td>FUENTE:</td><td>MDMQ</td></tr> </table>	ESCALA:	1:1000	FECHA:	NOVIEMBRE-2016	No. DE HOJAS:	1	ARCHIVO:	PLANO METÁLICAS SANDOVAL.mxd	FUENTE:	MDMQ		<p><small>CROQUIS DE UBICACIÓN</small></p> 	<p><b>SIMBOLOGÍA</b></p> <p>— Calles secundarias      <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Calles Principales</p> <p><b>LEYENDA</b></p> <p> Banco       Empresa Coca Cola</p> <p> Parque       Metálicas Sandoval</p> <p> Institución Educativa</p>
ESCALA:	1:1000														
FECHA:	NOVIEMBRE-2016														
No. DE HOJAS:	1														
ARCHIVO:	PLANO METÁLICAS SANDOVAL.mxd														
FUENTE:	MDMQ														

Figura 10. Croquis de la ubicación “Metálicas Sandoval”

## 4.3 ASPECTOS FÍSICOS

### 4.3.1 TOPOGRAFÍA

En el sector El inca, en general la topografía es semiplana, no presenta gran cantidad de desniveles elevados, de este a oeste presenta una pendiente del 7% y de sur a norte presenta una pendiente del 3%. (Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial, SENPLADES 2011)

#### 4.3.1.1 CLIMATOLOGÍA

La zona de estudio en se encuentra en el barrio El San Isidro del Inca pertenece a la Administración Zonal Eugenio Espejo. La estación M0024 INNAQUITO es la más cercana a la zona de estudio, la Figura 10, muestra la humedad relativa, precipitación, punto de rocío, temperaturas absolutas y medias, velocidad del viento, evaporación,.(INAMHI,2012)

M0024																	QUITO INAMHI-INNAQUITO																	INAMHI		
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)					PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación																		
		ABSOLUTAS		M E D I A S				Máxima	di	Mínima	di	Media			Mensual	Suma	Máxima en		24hrs	di																
ENERO	97.8	23.6	1	8.8	1	20.2	10.3	14.1	98	2	47	1	81	10.7	12.9	158.9	18.7	5	25																	
FEBRERO	77.5	22.2	14	8.8	12	19.8	10.2	14.1	97	26	52	14	79	10.3	12.5	125.3	27.4	29	26																	
MARZO	132.3		8.3	28		22.6	10.8	15.5					78	11.3	13.5	143.8	35.0	17	17																	
ABRIL	91.1	23.7	2	8.0	25	20.7	10.5	14.2	98	6	59	23	86	11.8	13.9	203.4	31.9	4	27																	
MAYO	150.4	27.4	29	8.4	25	22.1	10.7	15.3	98	1	46	24	79	11.4	13.6	40.2	20.6	1	9																	
JUNIO	210.9	24.6	18	8.3	4	22.9	10.7	15.9	96	15	44	22	72	10.6	12.9	21.4	12.9	16	10																	
JULIO	224.7	24.8	7	8.0	21	23.6	11.4	16.6					68	10.5	12.8	1.8	1.4	10	2																	
AGOSTO	227.8	26.2	7	8.4	12	23.9	10.9	16.2					63	8.7	11.4	2.6	1.4	16	2																	
SEPTIEMBRE	240.7	28.0	19	9.2	19	24.5	11.2	16.6	100	28	36	2	62	9.0	11.6	12.5	5.6	24	5																	
OCTUBRE	142.6	25.9	10	0.5	13	22.9	10.0	15.2	100	26	39	28	73	10.0	12.4	133.8	27.4	11	20																	
NOVIEMBRE			8.2	18		10.5	14.8						79	11.0	13.1	177.0	29.9	14	17																	
DICIEMBRE	167.4		7.2	15		22.1	10.0	15.1	98	13	34	12	76	10.6	12.9	60.8	33.4	25	7																	
VALOR ANUAL			0.5			10.6	15.3						74	10.5	12.8	1081.5	35.0																			

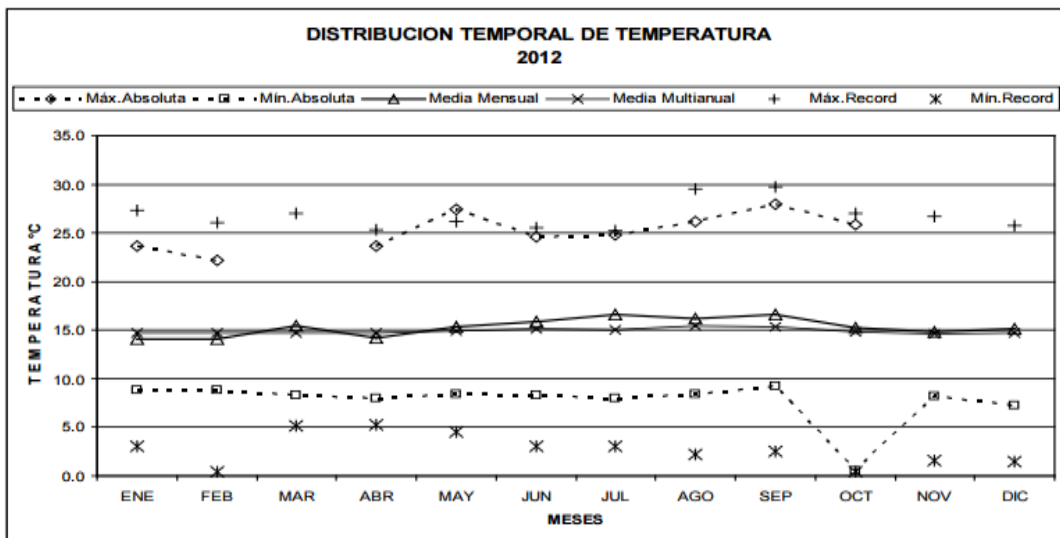
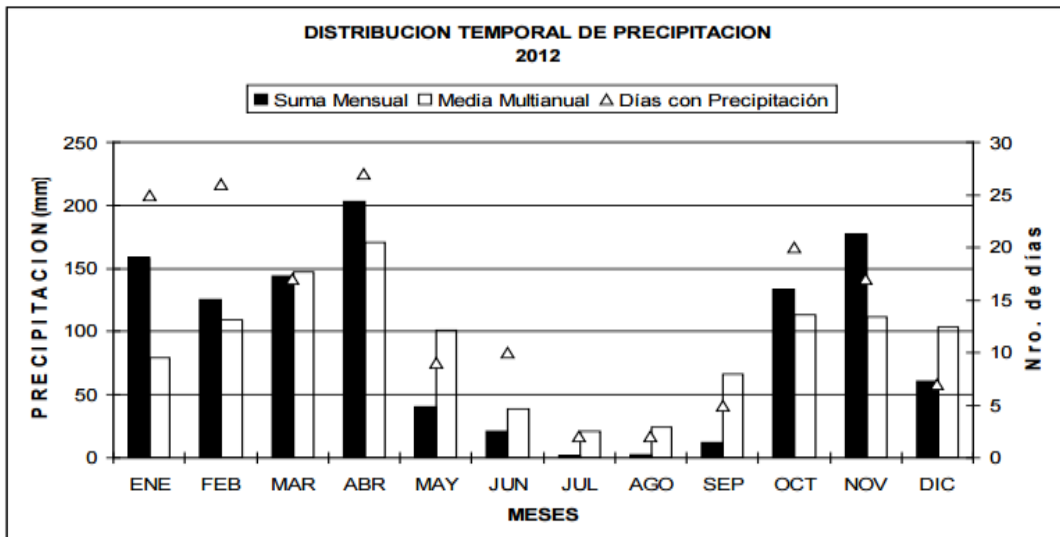
  

MES	EVAPORACION (mm)			NUBOSIDAD MEDIA (Octas)	VELOCIDAD MEDIA Y FRECUENCIAS DE VIENTO														Vel.Mayor Observada (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (Km/h)					
	Suma Mensual	Máxima en 24hrs	di		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CALMA	Nro OBS	DIR										
ENERO	92.5	5.3	24	7	2.0	1	2.5	36	1.9	13	1.1	8	1.0	9	0.0	0	0.0	0	34	93	7.0	NE	1.9		
FEBRERO	71.5	4.1	14	7	0.0	0	2.4	40	1.8	7	1.3	5	1.5	7	1.0	1	0.0	0	1.0	1	39	87	4.0	NE	2.0
MARZO	98.6			6	5.0	2	2.6	29	2.1	8	1.6	9	1.7	13	2.3	4	0.0	0	1.6	5	30	93	6.0	NE	2.3
ABRIL	75.0			7	2.5	2	2.4	26	3.0	7	1.2	10	2.6	9	1.0	2	0.0	0	1.0	2	42	90	7.0	NE	1.8
MAYO	100.2			6	1.5	2	3.1	38	2.6	8	2.7	3	2.6	12	3.2	7	0.0	0	0.0	0	31	93	8.0	NE	2.6
JUNIO	118.4	6.9	13	5	1.5	2	2.9	24	2.6	23	2.0	1	2.5	14	4.2	11	2.0	1	0.0	0	22	90	7.0	SW	3.1
JULIO	145.7	6.9	25	5																				4.0	
AGOSTO	143.9			5																					3.6
SEPTIEMBRE	152.2	7.9	6	4	2.3	3	3.9	28	3.6	8	3.0	12	3.5	19	4.0	13	3.0	1	1.0	1	14	90	14.0	NE	4.2
OCTUBRE	107.3	6.2	11	6	2.0	2	2.5	22	2.0	15	1.7	3	2.1	13	3.8	5	0.0	0	0.0	0	40	93	7.0	SW	2.2
NOVIEMBRE	98.3	4.7	10	6	2.3	3	2.0	24	2.2	13	1.6	6	1.4	9	1.5	2	1.0	1	1.7	3	38	90	5.0	NE	1.9
DICIEMBRE	101.6			6	2.0	2	2.4	34	1.9	14	1.7	3	1.3	3	1.0	2	0.0	0	1.3	8	33	93	6.0	NE	2.1
VALOR ANUAL	1305.2			6																					3.0

Figura 11. Estación Meteorológica M0024 INNAQUITO

(INNAMHI 2012)

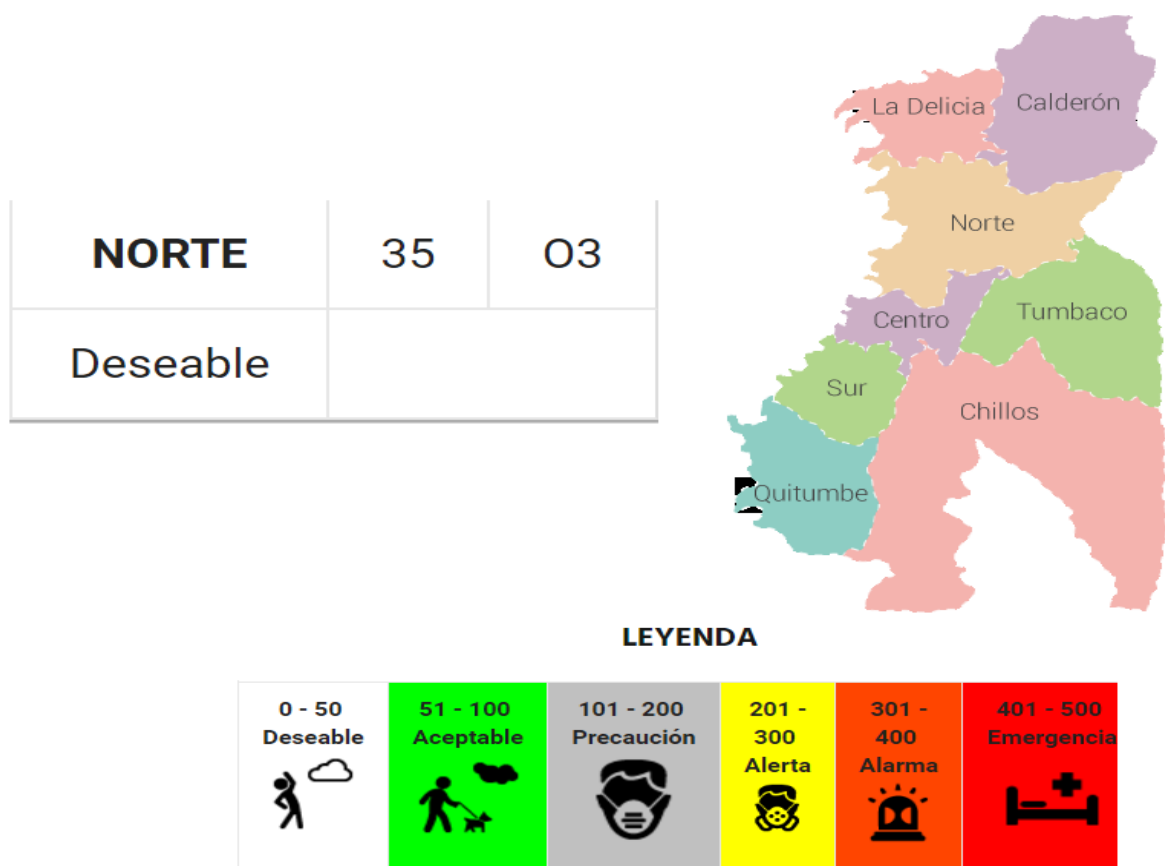




**Figura 12.** Distribución temporal de precipitación y temperatura  
(INNAMHI 2012)

### 4.3.2 CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE

Según (Secretaría del Ambiente, 2016) encargada de la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito, produce datos confiables sobre la concentración de contaminantes, la estación más cercana al área de influencia de “Metálicas Sandoval” es la estación Jipijapa como se muestra en la Figura 13, generando datos puntuales de estos contaminantes cada hora todos los días de la semana Estos datos se muestran en la Tabla 10.



**Figura 13.** Calidad del Aire estación Jipijapa

(Secretaria del Ambiente 2016)

**Tabla 10.** Información general de la estación de monitoreo que infiere en el área de estudio

CÓDIGO	JIP
Nombre	Jipijapa
Coordenadas Geográficas	78°28'48" W, 0°09'36" S
Altitud	H=2781
Dirección	Patio de la Dirección Metropolitana Ambiental (Río Coca 1731 e Isla Fernandina)
Equipamiento	SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , PM <sub>2.5</sub> , PM <sub>10</sub> , PTS

(Secretaria del Ambiente 2016)

### **4.3.3 Factor Geológico**

Según (Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial, SENPLADES 2011) el DMQ se encuentra asentado sobre una falla geológica fracturada en 3 grandes segmentos tectónicos de aproximadamente 60 kilómetros de longitud, esto se nota claramente en la formación de una cadena de lomas que son visibles en el perfil oriental de la ciudad entre ellos la zona de estudio Carcelén, El Inca, Calderón, Bellavista, Lumbisí, Batán.

### **4.3.4 Ruido**

El 15% de la población percibe al ruido como el problema ambiental más grave en el Distrito Metropolitano de Quito. Metálicas Sandoval genera ruido en varias de sus estaciones de trabajo dentro de las líneas de producción. Esto afecta directamente a sus moradores directamente, es por eso que el DMQ ha realizado monitoreos entre los años 2003 y el 2010, y resultados fueron que este tipo de emisiones han disminuido en 14 decibeles. Pero también se determinó que el incumplimiento local por parte de fuentes fijas sobre normativas ambientales vigentes es de un 42%. (Secretaría del Ambiente, 2011)

## **4.4 ASPECTOS SOCIALES**

### **4.4.1 Demografía**

El Distrito Metropolitano de Quito se caracteriza por una serie de factores de crecimiento poblacional en el proceso de evolución demográfica. El crecimiento poblacional tanto en el área rural como el área urbana, se han cuadruplicado y acelerado casi 8 veces respectivamente, pero existe un factor poco alentador ante este crecimiento desigual y es la migración interna. La parroquia Urbana de San Isidro del Inca tiene una población de 41.875 habitantes, de los cuales 21.403 son mujeres y 20.472 son hombres. Tasa de crecimiento demográfico 4,3% La densidad poblacional global es de 67,3 Hab./Ha. y la densidad poblacional urbana es de 82,9Hab./Ha. [1] El porcentaje de personas según su auto identificación se clasifica en: Afro ecuatoriano/a (3,1 %), Blanco/a (3,62 %), Indígena (6,46 %), Mestizo/a (85,65 %), Montubio/a 0,94 %, Negro/a (0,23 %).

## 4.5 FICHA DE DIAGNÓSTICO

Durante la inspección realizada junto al propietario del predio se recopiló información general, se realizó un levantamiento planimétrico de la zona de producción, además se levantó información actual de la empresa, como equipos y accesorios de apoyo instalados, materia prima utilizada, consumo de agua y luz eléctrica, y el mapa de su ubicación actual como se muestra en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Información General Metálicas Sandoval

Sistema de coordenadas WGS84 TMQ.										
<b>Este (X):</b> <table border="1"> <tr><td>502676.471</td></tr> <tr><td>502616.866</td></tr> <tr><td>502659.728</td></tr> <tr><td>502679.150</td></tr> </table>	502676.471	502616.866	502659.728	502679.150	<b>Norte (Y):</b> <table border="1"> <tr><td>9982636.54</td></tr> <tr><td>9982655.29</td></tr> <tr><td>9982641.9</td></tr> <tr><td>9982664</td></tr> </table>	9982636.54	9982655.29	9982641.9	9982664	<b>Altitud:</b> <p>2780 msnm</p>
502676.471										
502616.866										
502659.728										
502679.150										
9982636.54										
9982655.29										
9982641.9										
9982664										
<b>Estado del proyecto:</b> Construcción: <input checked="" type="checkbox"/> Operación: <input checked="" type="checkbox"/> Cierre: <input type="checkbox"/> Abandono: <input type="checkbox"/>										
<b>Dirección:</b> Los Guarumos E10-42 Y Psje.Maya										
<b>Cantón:</b> Quito	<b>Ciudad:</b> Quito	<b>Provincia:</b> Pichincha								
<b>Parroquia:</b> Urbana: <input checked="" type="checkbox"/> Rural: <input type="checkbox"/>	<b>Zona no delimitada:</b>	<b>Periferia:</b>								
<b>Nombre del responsable:</b> Pablo Sandoval										
<b>Dirección del domicilio:</b> Calderón										
<b>Correo electrónico:</b> metalicasandoval@gmail.com		<b>Teléfono:</b> 2257287 / 0983393256								
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.</b>										
<b>Área del proyecto (m2):</b> 388.77 m <sup>2</sup>	<b>Zona de ubicación:</b> Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/>									

**Tabla 11. Información General Metálicas Sandoval continuación...**

<b>EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES INSTALADOS</b>		
1.- Dobladoras de Metal	7.- Taladro estático	13.- Cizalla
2.- Horno de Pintura	8- Equipos Neumáticos	14.- Cámara de Pintura
3.- Pistolas para Compresor	9.- Prensas	15.-Taladro de Banco
4.- Cortadoras de hierro	10.-Moladoras	16.- Sierra Circular
5.- Compresores	11.- Compresor Electrostático	17.-Laminadora de Canto duro
6.- Troqueladora de fórmica	12.-Tanques de CO2	19.- Entenalla
Observaciones: Es necesario instalar Extintores, señalética en bodega, señalética de evacuación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIA PRIMA UTILIZADA</b>		
Antioxidantes	Láminas de Tol (2.44 x 1.22)	
Madera Melamínica	Accesorios plásticos (manubrios, chapas)	
Tornillos	Remaches	
Grapas	Pintura Esmalte	
Telas para tapizado	Tiñer	
Etiquetas	Soldadoras	
Antioxidantes	Garruchas	
Niveladores de escritorio	Rodachines	
Tiraderas	Pintura en polvo (Electrostática)	
<b>PERSONAL QUE LABORA:</b>		
Administración 4 personas: Gerente Propietario, Contador, Ventas, Administrador		
Área de producción 8 personas: 8 operadores.		
<b>ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y SERVICIOS BÁSICOS</b>		
<b>Espacio físico:</b> 388.77 m <sup>2</sup> Planta, bodegas, oficina, garaje.		<b>Consumo de agua:</b> 60 m <sup>3</sup>
<b>Alcantarillado:</b> SI (X) NO ( )		<b>Consumo de energía eléctrica:</b> 623 KWh promedio
<b>Telefonía:</b> Convencional (X) Celular (X)		<b>Acceso vehicular:</b> Vía de acceso de concreto
<b>Facilidades de acceso:</b> Metálicas Sandoval., no cuenta con buenos accesos tanto para carros particulares como transporte pesado,		
<b>Observaciones:</b>		
<b>ACUERDO DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS:</b> Edificación de 1 planta, el centro de operaciones y administrativo funciona conjuntamente en la planta baja y no cuenta con todas las comodidades e implementaciones de seguridad necesarias para operar.		
Alquilada <input type="checkbox"/>	Comprada: <input checked="" type="checkbox"/>	
Comunitarias: <input type="checkbox"/>	Urbanización: <input type="checkbox"/>	

## 4.6 MARCO LEGAL REFERENCIAL

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos previamente se realizó un análisis global del marco normativo vigente en el Ecuador como muestra la Tabla 12.

**Tabla 12.** Análisis Global de la legislación vigente en el Ecuador.

Nombre del Marco Legal	Números de Artículos
<p><b>Constitución de la República del Ecuador</b></p> <p>R.O. No. 449 del 20 de octubre de 2008</p>	<p>Art. 10, Art. 14, Art. 15, Art. 30, Art. 32, Art. 66 numeral 15, 27, Art. 71, Art. 83 numeral 6, Art.395, Art. 396, Art. 399 y Art. 414.</p>
<p><b>Ley de Gestión Ambiental</b></p> <p>Ley 99-37. R. O. No. 245 del 30 de Julio de 1999.</p>	<p>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.</p> <p>Capítulo II De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental: Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.</p> <p>Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.</p> <p>Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:</p> <p>a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.</p> <p>Capítulo III De los Mecanismos de Participación Social, establece: Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento</p>

**Tabla 12.** Análisis Global de la legislación vigente en el Ecuador  
continuación...

<p><b>Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. TULAS.</b></p> <p>Libro VI De la Calidad Ambiental con sus anexos:</p>	<p>Anexo 2: norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Anexo 4: norma de calidad del aire ambiente. Anexo 5: límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y para vibraciones. Anexo 6: norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Anexo 7: listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador.</p>
<p><b>Ley Orgánica de Salud</b> R.O. N° 423 del 22-07-2011</p>	<p>Art. 7 literal c, Art. 37, Art. 97, Art. 104 y Art. 118</p>
<p><b>Código Orgánico Integral Penal</b> R.O. N° 423 del 10-02-2014</p>	<p>Art. 251, Art. 252, Art. 253 Art. 254, Art. 255, Art. 256, Art. 257, Art. 258, Art. 259</p>
<p><b>Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios.</b> R.O. N° 114 del 2-04-2009</p>	<p>Art. 2, Art. 3, Art. 4, Art. 29, Art. 30, Art. 32.</p>
<p><b>Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución del IESS No. 390</b> R.O. N° 599 del 2011-12-19</p>	<p>Art. 3, Art. 8, Art. 15, Art. 17.</p>
<p><b>Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiental de Trabajo (RSST)</b> D.E. N° 2393, 9-08-2000</p>	<p>Art. 11, Art. 13, Art. 176, Art. 177 al 184.</p>
<p><b>Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo</b></p> <p>Resolución Nª 172 del Consejo Superior del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.</p>	<p>Se establecen las condiciones de trabajo: a) Prevenir los riesgos laborales, sean éstos provenientes de accidentes del trabajo o de enfermedades profesionales, prescribiendo los sistemas adecuados para ello. b) Señalar los actos y condiciones potencialmente peligrosas y las medidas correctivas convenientes. c) Servir de guía para que los empleadores elaboren para sus respectivas empresas el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene a que están obligados de conformidad con el Art. 430 (441) del Código del Trabajo, y con el Art. 93 del presente Reglamento d) Demostrar el beneficio que conllevan las técnicas prevenciones para empleadores y trabajadores. e) Determinar los procedimientos para la comprobación de los actos o condiciones contrarios a la Seguridad e Higiene del Trabajo.</p>

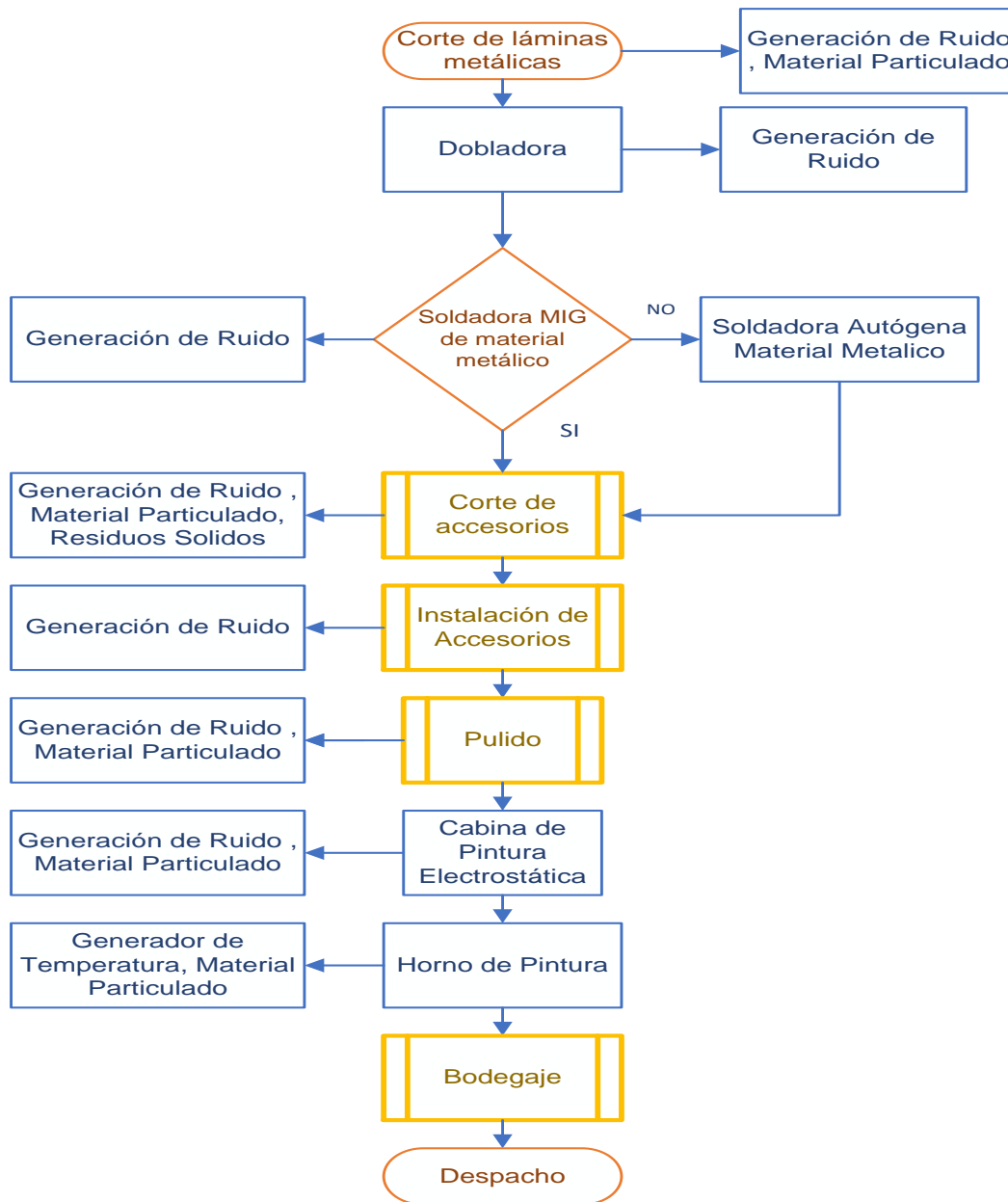
**Tabla 12. Análisis Global de la legislación vigente en el Ecuador  
continuación...**

<b>ACUERDO MINISTERIAL 061 y MAE. R.O. Nº 316 del 4/mayo/2015</b>	Reformar El Libro VI Del Texto Unificado De Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente de la Calidad Ambiental.
<b>Acuerdo Ministerial No. 068, RO. 033 Reformar el Título I del SUMA. (2013-07-31)</b>	Reformas al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente libro VI, título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA).
<b>Acuerdo Ministerial No. 006, Reforma al Título I y IV del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. (2014-02-18)</b>	Art. 1, Art. 9, Art. 12, Art. 13, Art. 19, Art. 20, Art. 21, Art.25.
<b>Ordenanza Metropolitana 404. 25 de junio del 2013</b>	Artículos: II.380.1, II.380.4, II.380.43, II.380.44, II.380.45, II.380.46, II.380.55, II.380.90, II.380.91
<b>Ordenanza Metropolitana de Quito No. 332, Ordenanza Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito Metropolitano de Quito. (2011-03-17)</b>	Art. 5, Art. 11, Art. 12, Art. 17, Art. 19, Art. 20, Art. 22, Art. 25, Art. 30 – Art. 32, Art. 40, Art. 50- Art. 52, Art. 54, Art. 63, Art. 82, Art. 88, Art. 98 a), Art. 103 – Art. 110.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439:1984; 2266	Señalización y demarcación de áreas de peligro, señalética, colores y delimitación de las áreas de potencial peligro.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 3864:2013	Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad
NTE INEN 2266	Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos
Resolución No. 20 Incorporación de Catálogo de Categorización del MAE al Anexo II de la OM. 404 del 4 de noviembre del 2013.	Art. 1 y Art. 2

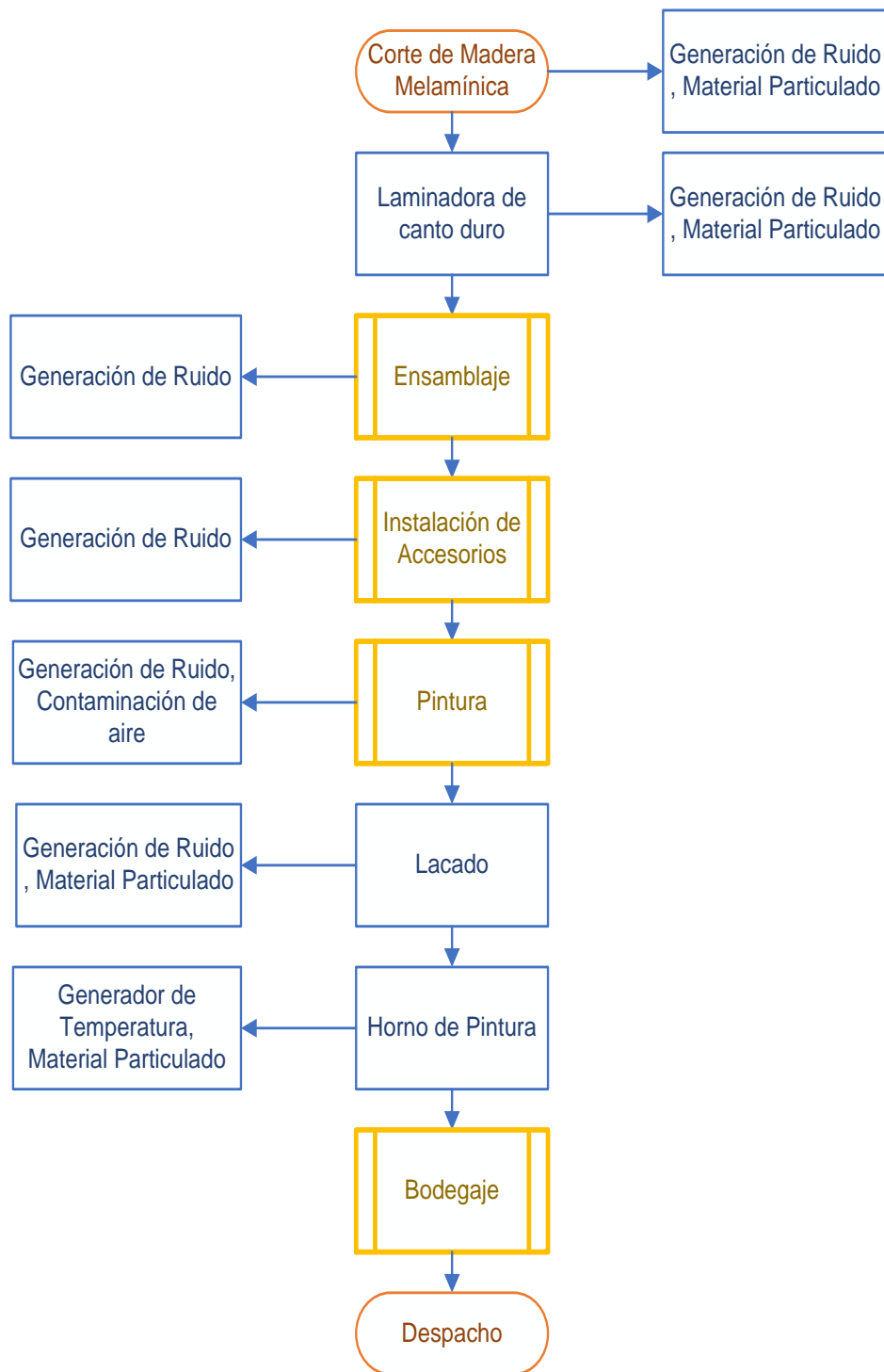


## 4.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

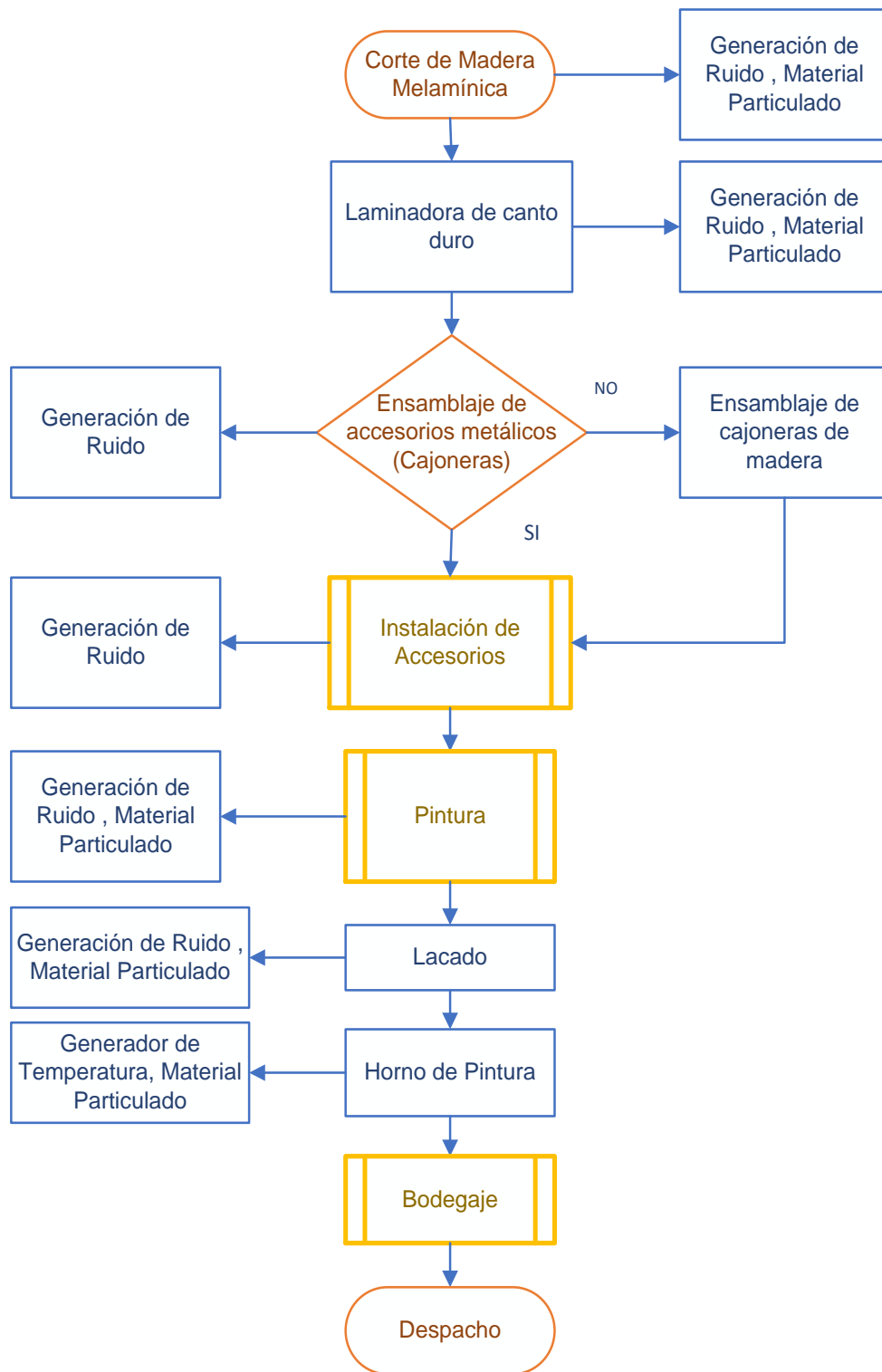
“Metálicas Sandoval” emplea 4 procesos que son detallados individualmente en un diagrama de flujo como lo muestra la figura 14, figura 15, figura 16, figura 17. Se realizó un análisis de los impactos negativos ejercidos hacia el componente ambiental con los tipos de contaminación que son provocados en cada estación de trabajo durante su operación.



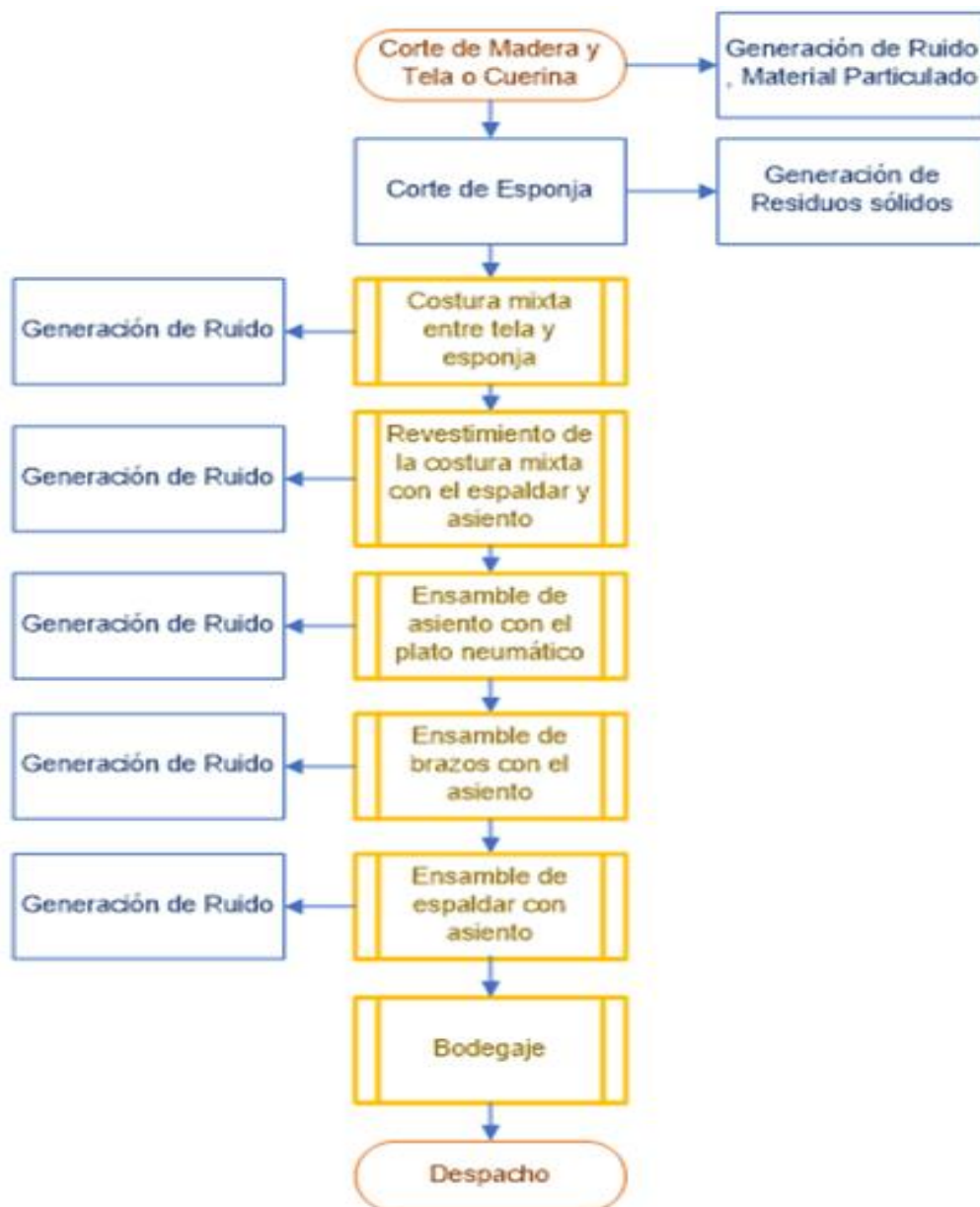
**Figura 14.** Esquema del proceso de elaboración de archivadores metálicos



**Figura 15.** Esquema del proceso de elaboración de archivadores de madera



**Figura 16.** Esquema del proceso de elaboración de escritorios



**Figura 17.** Esquema del proceso de elaboración de sillones

Se levantó información con la ayuda de un checklist que priorizo los principales impactos y riesgos ambientales que generan los procesos de: elaboración de archivadores metálicos, elaboración de escritorios, y la elaboración de archivadores de madera (Tabla 13.), con la finalidad de recopilar información necesaria para levantar la línea base con la que se realizara a continuación la EIA con el método de la Matriz de Leopold (Causa-Efecto)

#### 4.8 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Las actividades a evaluar en este estudio de impacto ambiental están definidas por la infraestructura, funcionamiento en sus líneas de procesos, afectación a sectores aledaños, y el impacto generado al componente ambiental como se muestra en la Tabla 13 , además se realizó una EIA la cual se encuentra detallada en la Tabla 14, Tabla 15, Tabla16 , Tabla 17 , Tabla 18.

**Tabla 13.** Principales Impactos o Riesgos Ambientales

Principales Impactos o Riesgos Ambientales			
Aspecto Ambiental	Impacto o Riesgo Ambiental	Positivo / Negativo	Etapas del Proyecto
Generación de desechos peligrosos	Contaminación del suelo	Negativo	Fase de operación
Ejecución de actividades laborales	Riesgo laboral	Negativo	Fase de operación
Empleo de personal	Mejoramiento de la calidad de vida.	Positivo	Fase de operación
Generación de descargas líquidas residuales domésticas e industriales.	Contaminación al recurso agua	Negativo	Fase de operación
Emisiones de ruido por actividades de equipos instalados	Contaminación del aire	Negativo	Fase de operación
Generación de residuos peligrosos (Pintura, Tiñer antioxidante)	Contaminación de aire, suelo, agua, riesgos a la salud	Negativo	Fase de operación
Almacenamiento de material	Riesgo de incendio	Negativo	Fase de operación
Emisión de ruido	Contaminación del aire	Negativo	Fase de cierre y abandono
Generación de desechos	Contaminación del Suelo	Negativo	Fase de cierre y abandono
Emisión de polvo	Contaminación del aire	Negativo	Fase de cierre y abandono

Tabla 14. Matriz de interacción (Causa-Efecto)

ELEMENTO	COMPONENTES	IMPACTOS	TIPO DE IMPACTO	FASE I: OPERACIÓN															FASE DE CIERRE O ABANDONO				
				Corte de Material metálico /melamínico	Dobladora láminas de Tol	Laminadora de canto duro	Soldadora MIG /Autógena	Corte de accesorios	Pulidora	Aplicación de antioxidante	Pintura Electroestática	Pintura y Lacado Compresor	Grapadora Neumática	Bodega de materia prima	Bodega de producto terminado	Bodega de químicos	Almacenamiento de tanques de CO2	Bodega de reciclaje	Baterías sanitarias	Disposición final de desechos	Desmontaje de equipos instalados	Desmontaje de instalaciones eléctricas y civiles	Adecuación y reconformación de áreas afectadas
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido	-																				
		Incremento de material particulado	-																				
	SUELO	Afectación a la calidad del suelo	-																				
		Generación de material residual (metal y madera)	-																				
		Contaminación por desechos sólidos	-																				
	AGUA SUPERFICIAL	Uso de agua	-																				
		Descargas líquidas residuales domésticas e industriales.(Calidad del Agua)	-																				
AGUA SUBTERRANEA	Posible contaminación por Filtración de contaminantes peligrosos	-																					
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y deforestación	-																				
	FAUNA	Alteración a especies terrestres	-																				
SOCIO ECONÓMICO CULTURAL	SOCIAL	Afectación a sector aledaños	-																				
		Generación de servicio para la población y comunidad	+																				
	PAISAJE	Modificación de paisaje existente	-																				
	SEGURIDAD Y SALUD	Incremento de riesgos de accidentes	-																				
	EMPLEO	Incremento de fuentes de empleo	+																				

(Autor: Luis Eduardo Alvear)



Tabla 16. Matriz cálculo de la magnitud de los impactos

ELEMENTO	COMPONENTES	IMPACTOS	TIPO DE IMPACTO	FASE I: OPERACIÓN																FASE DE CIERRE O ABANDONO			
				Corte de Material metálico	Dobladora láminas de Tol	Laminadora de canto duro	Soldadora MIG /Autógena	Corte de accesorios	Pulidora	Aplicación de antioxidante	Pintura Electrostrática	Pintura y Lacado Compresor	Grapadora Neumática	Bodega de materia prima	Bodega de producto terminado	Bodega de químicos	Almacenamiento de tanques de CO2	Bodega de reciclaje	Baterías sanitarias	Disposición final de desechos	Desmontaje de equipos instalados	Desmontaje de instalaciones	Adecuación y reconformación de
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido	-	1,6	1	1,6	1	1,6	2	0	1,6	1,6	1,4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
		Incremento de material particulado	-	2,2	0	1,4	0	1,6	1,6	0	2	2,4	0	0	0	0	0	1,6	0	1,2	1,6	1,6	0
	SUELO	Afectación a la calidad del suelo	-	1,6	0	0	1,6	0	0	1,2	1,4	1,4	0	0	0	1,4	1,4	0	0	0	0	0	0
		Generación de material residual (metal y madera)	-	2,2	1,6	2	0	1,6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2,2	2,2	1,4
		Contaminación por desechos sólidos	-	1,6	1,6	1,8	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1,4	1	1,8	1
	AGUA SUPERFICIAL	Uso de agua	-	0	0	0	0	0	1	1,2	0	1,2	0	0	0	0	0	0	1,6	0,8	0	0	0
		Descargas líquidas residuales domésticas e industriales.(Calidad	-	0	0	0	0	0	0	1,2	0	1,2	0	0	0	0	0	0	1,6	0,8	0	0	0
	AGUA SUBTERRANEA	Posible contaminación por Filtración de contaminantes	-	0	0	0	0	0	0	1,6	0	1,2	0	0	0	1,4	1,4	0	0	0	0	0	0
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y deforestación	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FAUNA	Alteración a especies terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SOCIO ECONÓMICO CULTURAL	SOCIAL	Afectación a sector aledaños	-	2,8	0	2,4	0	0	0	1,2	0	0	0	0	2,4	2,4	1,2	0	0	1,4	1,4	0	
		Generación de servicio para la población y comunidad	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2,6
	PAISAJE	Modificación de paisaje existente	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,2	2,2	1	
	SEGURIDAD Y SALUD	Incremento de riesgos de accidentes	-	3	2,6	3	2,6	2,6	2,6	0	0	0	2,2	0	0	1,6	0	0	0,6	1	1,4	1	
	EMPLEO	Incremento de fuentes de empleo	+	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3	3	3	3	3	3	3	0	1,8	3	3	3

(Autor: Luis Eduardo Alvear)

$$\text{MAGNITUD} = (i * 0,40) + (e * 0,40) + (d * 0,20)$$

Tabla 4. Peso de cada variable (Magnitud)

PESO	VALOR
Intensidad	0,4
Extensión	0,4
Duración	0,2

Tabla 5. Simbología de intensidad de impacto ambiental

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto



**Tabla 17. Matriz de cálculo de la importancia de los impactos**

ELEMENTO	COMPONENTES	IMPACTOS	TIPO DE IMPACTO	FASE I: OPERACIÓN																FASE DE CIERRE O ABANDONO			
				Corte de Material metálico /melamínico	Dobladora láminas de Td	Laminadora de canto duro	Soldadora MIG /Autógena	Corte de accesorios	Pulidora	Aplicación de anticorrosivo	Pinura Electrostática	Pinura y Lacado Compresor	Grapadora Neumática	Bodega de materia prima	Bodega de producto terminado	Bodega de químicos	Almacenamiento de tanques de CO2	Bodega de reciclaje	Baterías sanitarias	Disposición final de desechos	Desmontaje de equipos instalados	Desmontaje de instalaciones eléctricas y civiles	Adecuación y reconfiguración de áreas afectadas
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido	-	1,6	1	1,6	1,2	1,2	1,2	0	1,8	1,6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
		Incremento de material particulado	-	2	0	1,8	0	1,8	1,4	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	1,6	1	1	0
	SUELO	Afectación a la calidad del suelo	-	1	0	0	1	0	0	1	1,4	1,4	0	0	0	1,6	1,6	0	0	0	0	0	0
		Generación de material residual (metal y madera)	-	1,6	1,4	2	0	1,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,2	2	2	1
		Contaminación por desechos sólidos	-	1,6	1	1,4	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1,4	1,4	1,8	1
	AGUA SUPERFICIAL	Uso de agua	-	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
		Descargas líquidas residuales domésticas e industriales. (Calidad del Agua)	-	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	AGUA SUBTERRANEA	Posible contaminación por Filtración de contaminantes peligrosos	-	0	0	0	0	0	0	1,6	0	1	0	0	0	1,4	1,4	0	0	0	0	0	0
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y deforestación	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FAUNA	Alteración a especies terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SOCIO ECONÓMICO CULTURAL	SOCIAL	Afectación a sector aledaños	-	2,4	0	2,4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2,4	1	0	0	1	1	0
		Generación de servicio para la población y comunidad	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2
	PAISAJE	Modificación de paisaje existente	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,6	1,6	1	
	SEGURIDAD Y SALUD	Incremento de riesgos de accidentes	-	3	2,6	3	2,6	2,2	2,2	0	0	0	2	0	0	0	2,2	0	0	1	1	1,2	1
	EMPLEO	Incremento de fuentes de empleo	+	2,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3

(Autor: Luis Eduardo Alvear)

$$\text{IMPORTANCIA} = (e * 0,40) + (R * 0,35) + (g * 0,25)$$

**Tabla 6. Peso de cada variable (importancia)**

PESO	VALOR
Extensión	0,4
Reversibilidad	0,35
Riesgo	0,25

**Tabla 5. Simbología de intensidad de impacto ambiental**

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

**Tabla 18. Matriz de cálculo de la severidad de los impactos**

ELEMENTO	COMPONENTES	IMPACTOS	TIPO DE IMPACTO	FASE I: OPERACIÓN															FASE DE CIERRE O ABANDONO				INTERACCIONES	IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL
				Corte de Material metálico /metalmérico	Dobladora laminas de Tol	Laminadora de centro duro	Soldadura MIG /Autogena	Corte de accesorios	Pulidora	Aplicación de anticorrosivos	Pintura Electrostatica	Pintura y Lacado Compresor	Grapadora hidraulica	bodega de materia prima	bodega de producto terminado	Bodega de químicos	Almacenamiento de tanques de CO2	Bodega de reciclaje	Baterías sanitarias	Disposición final de desechos	Desmontaje de equipos instalados	Desmontaje de instalaciones eléctricas y civiles				
FÍSICO	AIRE	Generación de ruido	-	2,6	1,0	2,6	1,2	1,9	2,4	0,0	2,9	2,6	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	20	11		11
		Incremento de material particulado	-	4,4	0,0	2,5	0,0	2,9	2,2	0,0	4,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	1,9	1,6	1,6	0,0	20	10	
	SUELO	Afectación a la calidad del suelo	-	1,6	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	1,2	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20	7		7
		Generación de material residual (metal y madera)	-	3,5	2,2	4,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	4,4	4,4	1,4	20	9		9
		Contaminación por desechos sólidos	-	2,6	1,6	2,5	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	2,0	1,4	3,2	1,0	20	10	
	AGUA SUPERFICIAL	Uso de agua		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	20	4	
Descargas líquidas residuales domésticas e industriales. (Calidad del Agua)			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	20	3		3
AGUA SUBTERRANEA	Posible Contaminación por Filtración de contaminantes peligrosos	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20	4		4
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y deforestación	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20			0
	FAUNA	Alteración a especies terrestres	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20			0
SOCIO ECONOMICO CULTURAL	SOCIAL	Afectación a sector aledaños	-	6,7	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	5,8	1,2	0,0	0,0	1,4	1,4	0,0	20	8		8
		Generación de servicio para la población y comunidad	+	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	20	3	
	PAISAJE	Modificación de paisaje existente	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,5	3,5	1,0	20	4		4
	SEGURIDAD Y SALUD	Incremento de riesgos de accidentes	-	9,0	6,8	9,0	6,8	5,7	5,7	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,6	1,0	1,7	1,0	20	12		12
	EMPLEO	Incremento de fuentes de empleo	+	6,8	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	0,0	5,4	9,0	9,0	9,0	20		19	19
<b>TOTAL</b>																						<b>300</b>	<b>82</b>	<b>22</b>	<b>104</b>	

(Autor: Luis Eduardo Alvear)

**SEVERIDAD = IMPORTANCIA x MAGNITUD**

PORCENTAJE DE IMPACTOS TOTAL	
NEGATIVOS	27,33%
POSITIVOS	7,33%
SIN INTERACCIÓN	65,64%
TOTAL	100%

PORCENTAJE DE IMPACTOS EN INTERACCION	
NEGATIVOS	78,85%
POSITIVOS	21,15%
TOTAL	100%

ESCALA VALORES ESTIMADOS	VALORACIÓN
0,1 - 0,9	LEVE
1,0 - 3,0	MODERADO
3,1 - 6,0	SEVERO
6,1 - 9,0	CRÍTICO

<b>PORCENTAJE DE IMPACTOS EN INTERACCION</b>	
1	NEGATIVO LEVE
56	NEGATIVOS MODERADOS
20	NEGATIVO SEVERO
5	NEGATIVOS CRITICO
4	POSITIVOS SEVERO
18	POSITIVOS CRITICO

#### **4.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El PMA actuara específicamente en función de los resultados obtenidos en el estudio de impacto ambiental (Matriz de Leopold), el análisis global de la legislación vigente en el Ecuador y el diagnóstico ambiental, social y económico.

La Matriz de Leopold presento un total de 104 interacciones causa – efecto; de las cuales, 5 competen a actividades que generan impactos negativos críticos relacionados con el incremento de riesgos de accidentes, 20 severos relacionados con el incremento de material particulado y residuos sólidos, 56 moderados pertinentes con la generación de ruido y afectación a la calidad del aire y suelo y 1 leve relacionado con la seguridad y salud ocupacional.

Metálicas Sandoval genera 18 interacciones positivas críticas directamente relacionadas con fuentes de empleo a los moradores del área de influencia, e indirectas vinculadas con actividades comerciales de adquisición de bienes y servicios.

Una vez realizado el estudio de impacto ambiental se definió que Metálicas Sandoval es una empresa incompatible con el entorno ambiental pero es compactible con el entorno social y económico, y con base en los resultados obtenidos previamente en la EIA se establecieron los planes y programas del PMA.

El PMA suministra a través de los planes, elementos para la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales que Metálicas Sandoval genera en su funcionamiento como la generación de ruido, generación de material particulado, como lo muestra la Tabla 19.

Se examinó el área de producción en función de la infraestructura, vías de evacuación, instalaciones eléctricas, señalización, iluminación etc., con lo que se identificó las amenazas existentes para elaborar el plan de riesgos y contingencias como lo muestra la Tabla 20, que tiene por objeto crear una cultura de prevención en situaciones de emergencias conjuntamente con el plan de comunicación y educación ambiental como muestra la Tabla 21.

Se identificó los aspectos y efectos que producen riesgos en las actividades, operaciones y la infraestructura de la empresa, por lo cual se verificó el estado actual de los equipos instalados, y el EPP, con lo cual se levantó información vital para el desarrollo del plan de seguridad y salud ocupacional como lo muestra la Tabla 22.

El plan de manejo de residuos fue elaborado a partir de la identificación de los desechos generados en las áreas y procesos durante su operación, tiene como objeto gestionar adecuadamente los residuos sólidos y el desperdicio de materia prima, como lo detalla la Tabla 23.

Los aspectos de contribución por parte de Metálicas Sandoval hacia las buenas relaciones con los moradores, fueron tomados como línea base para la elaboración del plan de relaciones comunitarias como lo muestra la Tabla 24.

La Tabla 25 muestra el plan de cierre y abandono el cual tiene por objeto minimizar el impacto generado por el cierre y abandono de actividades de la empresa.

El plan de monitoreo ambiental y cronograma determinaron los meses en los cuales Metálicas Sandoval adoptara las medidas expuestas y adjunto se encuentra el cronograma y el presupuesto para cada una de las medidas a implementar, como lo muestra la Tabla 26.

Los problemas están en función de las causas puntuales, las cuales se describen específicamente en los planes, que solucionaran los problemas centrales que Metálicas Sandoval genera en su actividad.

**Tabla 19. Plan de prevención y mitigación de impactos**

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS							
<b>Objetivos:</b> Reducir y mitigar la generación de impactos significativos, en los procesos y actividades generadas dentro de la empresa.							PMI-01
<b>Lugar de aplicación:</b> METÁLICAS SANDOVAL.							
<b>Responsable:</b> Gerencia y personal de METÁLICAS SANDOVAL							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Generación de desechos peligrosos	Contaminación del suelo	Realizar charlas informativas y de concientización periódicas a los operadores sobre la generación de desechos peligrosos en sus estaciones de trabajo.	$\frac{\# \text{ de charlas realizados}}{\# \text{ de charlas programadas}}$	Registros de asistencia de los operadores a las charlas brindadas.	Mes de obtención y aprobación del PMA.	Según la cantidad de desechos peligrosos generados en la actividad.	Fin de la vida útil del proyecto.
Generación de Ruido	Contaminación del aire	Los equipos instalados mantendrán periódicamente mantenimientos, En el caso de que los niveles de presión sonora superen los límites de la norma, se dotará de EPP y se realizarán charlas sobre la importancia del uso del EPP.	$\frac{\# \text{ de mantenimientos realizados}}{\# \text{ de mantenimientos programados}}$ $\frac{\# \text{ de charlas realizadas}}{\# \text{ de charlas programadas}}$	Registros de los mantenimientos, asistencia de los operadores a las charlas impartidas, registro fotográfico	Mes de obtención y aprobación del PMA.	Cada 6 meses o según la recomendación de los fabricantes	Fin de la vida útil del proyecto.
Generación de material particulado	Contaminación del aire	Dividir las áreas de trabajo e implementar sistemas de extracción en las áreas de pintura. Los procesos en los cuales se utilice moladoras, compresores electrostáticos, cortadoras, troqueladoras, se deberá utilizar el EPP adecuado respectivamente, además, se realizarán charlas sobre la importancia del uso del EPP.	$\frac{\# \text{ de charlas realizadas}}{\# \text{ de charlas programadas}}$	Bitácora de uso de máquinas, registro de uso de EPP, asistencia de los operadores a las charlas impartidas.	Mes de obtención y aprobación del PMA.	Se llevará un control mensual al uso de esta clase de máquinas que generen MP	Fin de la vida útil del proyecto.
Manejo de productos químicos peligrosos. (Pintura, Tiñer, antioxidantes)	Contaminación del suelo y del aire.	Adecuar el área de almacenamiento temporal de productos químicos peligrosos (Impermeabilización de piso y paredes, desagües, canales de agua lluvia en el techo, dique de contención que impida la salida de derrames accidentales y la entrada de agua en caso de inundación) en función de los requisitos de la norma impartidas por el MAE, la norma INEN 2266 y la ordenanza metropolitana 404	$\frac{\text{Estado actual area bodega}}{\text{Estado ideal planificado area bodega}}$	Verificación en campo, registro fotográfico, inventario de productos químicos.	Mes de obtención y aprobación del PMA.	Única se realizará actualización según necesidad	Fin de la vida útil del proyecto.

**Tabla 20. Plan de riesgos y contingencias**

PLAN DE RIESGOS Y CONTINGENCIAS / PROGRAMA DE PREVENCIÓN							
<b>OBJETIVOS:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir un grupo dentro de la empresa, capacitado y entrenado para actuar correctamente ante contingencias como: derrames, explosiones, incendios, movimientos tectónicos, entre otros, que pongan en peligro la vida humana, el medio ambiente o la infraestructura.</li> <li>Contar con la logística y cultura de prevención necesaria ante situaciones de emergencias.</li> </ul>							<b>PDC-01</b>
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b> METÁLICAS SANDOVAL.							
<b>RESPONSABLE:</b> Gerente, coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional, personal de la empresa.							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Manejo de material Inflamable	Riegos de trabajo, impacto ambiental.	Los materiales inflamables se deberán mantener apartados de fuentes de ignición y realizar el mantenimiento preventivo anual de instalaciones eléctricas. Comprobar que toda la infraestructuras eléctrica esté en estado óptimo, los cables deben estar en sus canaletas respectivamente, los toma corrientes deben estar en estado óptimo y no sufrir ningún tipo de sobrecarga, y principalmente no debe existir cables pelados ni conexiones improvisadas	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Informe de mantenimiento, registro fotográfico para la verificación.	Desde el momento de la aprobación de PMA	Cada 12 meses	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de material Inflamable	Riegos de trabajo, impacto ambiental.	Mantenimiento anual de los extintores portátiles ubicados en las instalaciones de la empresa, los mismos que tienen que ser del tipo de polvo ABC, implementar capacitaciones sobre el uso de los extintores.	<u>Mantenimiento realizado</u> <u>Mantenimiento planificado</u>	Verificación en el sitio de extintores operativos, registro fotográfico ,facturas de mantenimiento	Desde el momento de la aprobación de PMA	Cada 12 meses a partir del primer mantenimiento.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de material Inflamable	Riegos de trabajo, impacto ambiental.	Realizar una revisión trimestral de señalización de emergencia y evacuación, conjuntamente con las lámparas de emergencia, Verificar que estén operativas y en buen estado.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro de estado de lámparas de emergencia. registro fotográfico ,Facturas de mantenimiento	Desde el momento de la aprobación de PMA	Cada 3 meses a partir de la primera revisión.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de material Inflamable	Riegos de trabajo, impacto ambiental.	Mantener actualizado el permiso de funcionamiento de bomberos.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Permiso de funcionamiento bomberos	Desde el momento de la aprobación de PMA	Se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 20. Plan de riesgos y contingencias continuación...**

Manejo de material Inflamable	Riesgos de trabajo, impacto ambiental.	Implementación de sistemas de detección de humo.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro fotográfico, estado de detectores de humo,	Desde el momento de la aprobación de PMA	Cada 12 meses a partir de la implantación.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de material Inflamable	Riesgos de trabajo, impacto ambiental.	Realizar al menos dos simulacros anuales de uso de extintores y evacuación al punto de encuentro	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro de participación e informe de simulacro, registro fotográfico, informe sobre la actividad realizada.	Desde el momento de la aprobación de PMA	Cada 6 meses a partir del primer simulacro.	Finalización vida útil de la actividad
Gestión de Eventos Contingentes	Riesgos de trabajo, impacto ambiental.	En caso de superar la respuesta operacional de Metálicas Sandoval, para combatir y controlar los eventos contingentes se deberá coordinar con instituciones y organismos externos como son COE Metropolitano, Policía, Bomberos	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Informe del incidente o accidente, registro Fotográfico	Desde el momento de la aprobación de PMA	Permanente.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de productos químicos peligrosos	Riesgos de trabajo, impacto ambiental.	Implementar una bitácora e inventario de los movimientos de entrada y salida de los productos químicos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento en donde constara la fecha, nombre del producto, origen, cantidad.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Bitácora implementada y gestionada, esta tiene que ir de acuerdo al registro de recepción de productos químicos peligrosos ,registro fotográfico e inventario	Desde el momento de la aprobación de PMA	Permanente.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de sustancias químicas peligrosas	Riesgo de trabajo, impacto ambiental	Separar el almacenaje de desechos peligrosos, de las sustancias químicas peligrosas (corrosivos, irritantes, tóxicos, inflamables, reactivos).	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registros implementados y gestionados	Desde el momento de la aprobación de PMA	Permanente.	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de Material Inflamable y Sustancias Químicas Peligrosas	Riesgo de trabajo, impacto ambiental	Implementación de equipos de seguridad como extintores, señalética, botiquines de emergencia, kit, detectores de incendios, uso de equipos de protección personal.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Verificación en campo, registro fotográfico, inventario de equipos de seguridad, facturas.	Desde el momento de la aprobación de PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Fin de la vida útil del proyecto.
Manejo de Productos Químicos Peligrosos	Riesgo de trabajo, impacto ambiental	Implementar señalización en los sitios de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas advirtiendo su peligrosidad. La señalización implementada debe cumplir con las especificaciones de las normas INEN 439 y 2288.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Verificación en campo, registro fotográfico.	Desde el momento de la aprobación de PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Fin de la vida útil del proyecto.
Gestión de Eventos Contingentes	Riesgos de trabajo, impacto ambiental.	Capacitaciones semestrales al personal para actuar ante eventos contingentes como: derrames de combustibles, incendios, movimientos tectónicos, entre otros. Se deberá contar con los recursos logísticos necesarios para el control de emergencias.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro de asistencias a las capacitaciones, registro fotográfico, informe sobre la capacitación a realizar	Desde el momento de la aprobación del PMA	Cada seis meses a partir de la primera capacitación.	Finalización vida útil de la actividad



**Tabla 21. Plan de comunicación y educación ambiental**

PLAN DE COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL/ PROGRAMA DE COMUNICACIÓN							
<b>Objetivos:</b> Establecer e implementar los procedimientos de comunicación con partes interesadas internas y externas							PCEA-01
<b>Lugar de aplicación:</b> METÁLICAS SANDOVAL							
<b>Responsable:</b> Gerente							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Implementar toda la logística para realizar los procedimientos de protocolos de comunicación, a realizarse entre el personal interno y externo de la empresa y partes interesadas	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro fotográfico, procedimiento de comunicación implementado, revisión de temas a tratarse en protocolos de comunicación	Desde el momento de la aprobación de PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Coordinar simulacros y planes de evacuación o emergencias con el Comité de Operaciones de Emergencia (COE)	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro fotográfico , Mecanismos de coordinación entre la Gerencia general y entidades involucradas	Desde el momento de la aprobación de PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Difusión del contenido del Plan de Manejo Ambiental al personal involucrado en la actividad diaria de operación	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro de asistentes, registro fotográfico, difusión de PMA	Mes de obtención y aprobación del PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Charlas informativas anuales sobre el manejo adecuado de residuos sólidos no domésticos no peligrosos	<u>Charla realizada</u> <u>Charla planificada</u>	Acta de capacitación , registro de participantes, registro fotográfico	Desde el momento de la aprobación de PMA	Se realizará una actualización según	Finalización vida útil de la actividad
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Brindar Información de actividades llevadas a cabo por parte de la empresa y su cumplimiento ambiental mediante un tríptico informativo y charlas informativas	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro fotográfico, Registros informativos / trípticos, registro de asistencia a las charlas	Desde el momento de la aprobación de PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad
Realización de actividades de la empresa	Impactos ambientales/ Riesgos del trabajo	Implementar una cartelera dedicada a difundir, temas ambientales, de seguridad y salud ocupacional, seguridad industrial.	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro fotográfico , Colocación de cartelera en las instalaciones	Mes de obtención y aprobación del PMA	Única se realizará actualización según necesidad	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 22. Plan de seguridad y salud ocupacional.**

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL							PRAA - 01
Objetivos: La ejecución de actividades para la mitigación de riesgos que provienen del ambiente laboral en su actividad productiva.							
Lugar de aplicación: Metálicas Sandoval							
Responsable: Gerencia.							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Uso correcto de Equipos de protección personal	Seguridad Salud Ocupacional	Los procesos en los cuales se utilice moladoras, compresores electrostáticos, cortadoras, troqueladoras, se deberá utilizar el EPP adecuado respectivamente, además, se realizarán charlas sobre la importancia del uso del EPP.	<u># de charlas realizados</u> <u># de charlas programadas</u>	Bitácora de uso de máquinas, registro de uso de EPP. Registros de asistencia de los operadores a las charlas impartidas.	Desde aprobación de PMA	Se llevará un control trimestral al uso de esta clase de máquinas que generen MP	Fin de la vida útil del proyecto.
Seguridad Salud Ocupacional	Riegos de trabajo, impacto ambiental.	Descripción de las funciones y responsabilidades dentro de la empresa en caso de emergencia: Gerente, coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional y Coordinador de emergencias. Conformación de un comité de seguridad y salud ocupacional	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Registro de la descripción de las responsabilidades	Desde aprobación de PMA	Permanente	Finalización vida útil de la actividad
Capacitaciones enfocadas al Riesgos de operación de maquinarias	Seguridad Salud Ocupacional	Capacitaciones semestrales al personal para el control de riesgos laborales, minimizar los accidentes de trabajo, cumplimiento de requisitos Legales, y la mejora continua.	<u>Charla realizada</u> <u>Charla planificada</u>	Registro de asistencias a las capacitaciones, registro fotográfico, informe sobre la capacitación a realizar	Desde aprobación de PMA	Cada seis meses a partir de la primera capacitación.	Finalización vida útil de la actividad
Señales de Prohibición (S.P)	Seguridad Salud Ocupacional	Montar la señalización adecuada en lugares específicos, estas deben tener como color base rojo, sobre un fondo blanco, y en color negro lo que se prohíbe.	<u>Señalética implantada</u> <u>Señalética planificada</u>	Verificación en el sitio, registro fotográfico, facturas de la implementación de señalética	Desde aprobación de PMA	Cada 3 meses a partir de la implementación.	Finalización vida útil de la actividad
Señales de Obligación (S.O)	Seguridad Salud Ocupacional	Montar la señalización adecuada en lugares específicos, estas deben tener como color base azul oscuro con un borde blanco, y sobre el fondo azul el símbolo que exprese la obligación de cumplir en color blanco	<u>Señalética implantada</u> <u>Señalética planificada</u>	Verificación en el sitio, registro fotográfico, facturas de la implementación de señalética	Desde aprobación de PMA	Cada 3 meses a partir de la implementación.	Finalización vida útil de la actividad
Señales de Prevención o Advertencia (S.A)	Seguridad Salud Ocupacional	Montar la señalización adecuada en lugares específicos, estarán constituidas por un triángulo equilátero con borde exterior e color negro con fondo de color amarillo, sobre el que se dibujara en negro el símbolo del riesgo.	<u>Señalética implantada</u> <u>Señalética planificada</u>	Verificación en el sitio, registro fotográfico, facturas de la implementación de señalética	Desde aprobación de PMA	Cada 3 meses a partir de la implementación.	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 23. Plan de manejo de residuos**

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS / PROGRAMA DE RESIDUOS RECICLABLES							PMR-01
Objetivos: Gestionar y almacenar adecuadamente desechos reciclables como papel, cartón, plástico, chatarra, madera y espuma Flex almacenados temporalmente en las instalaciones.							
Lugar de aplicación: Metálicas Sandoval							
Responsable: Gerencia y personal de manejo de residuos reciclables							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Manejo de residuos, cartón, plástico, chatarra y madera	Contaminación del suelo	<p>Realizar el almacenamiento adecuado de los residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartón - Plástico</li> <li>• Chatarra – Madera</li> </ul> <p>Manteniendo áreas específicas para los diversos materiales. Mantener las instalaciones limpias y ordenadas creando un sistema estándar diario de autodisciplina. Mantener siempre los materiales inflamables lejos de fuentes de ignición.</p>	<p><u>Actividad realizada</u></p> <p><u>Actividad planificada</u></p>	<p>Verificación en el sitio de recolección de residuos (papel, cartón, plástico, chatarra, madera y espuma Flex).</p> <p>Registro fotográfico</p>	Mes de obtención y aprobación del PMA	Permanente	Finalización vida útil de la actividad
Separación de residuos no reciclables	Contaminación del suelo	Los residuos no reciclables deben poseer un sitio específico para su acumulación y posterior almacenamiento, estos residuos deben mantenerse señalizados e identificables	<p><u>Actividad realizada</u></p> <p><u>Actividad planificada</u></p>	Registro fotográfico con la verificación en el sitio designado, señalización en el área de almacenamiento, e identificación de los residuos no reciclables	Mes de obtención y aprobación del PMA	Permanente	Finalización vida útil de la actividad
Limpieza y ordenamiento, "Mantenimiento Integral" 5S	Contaminación del suelo,	<p>Implementación de recipientes de recolección de basura común distribuidos al interior del establecimiento con su debida señalización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación y Descarte</li> <li>• Organización</li> <li>• Limpieza</li> <li>• Higiene y Visualización.</li> <li>• Disciplina y Compromiso</li> </ul> <p>Etiquetar los recipientes de almacenamiento temporal de residuos</p>	<p><u>Actividad realizada</u></p> <p><u>Actividad planificada</u></p>	Registro fotográfico de los recipientes de recolección, y distribución en las instalaciones, Facturas de los recipientes para la recolección.	Mes de obtención y aprobación del PMA	Permanente	Finalización vida útil de la actividad
Manejo de desechos peligrosos	Contaminación suelo y aire	Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados presentando constancia de fechas, tipo de desecho peligroso entregado para gestionar la entrega de este material contaminado a un gestor calificado, se prohíbe la mezcla con desechos comunes.	<p><u>Volumen desechos entregados</u></p> <p><u>Volumen desechos generados</u></p>	Registro fotográfico de la entrega de volumen de desechos entregados al gestor con firma de recepción del material contaminado	Mes de obtención y aprobación del PMA	Permanente	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 24. Plan de relaciones comunitarias**

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS							PRC-01
<b>Objetivos:</b> Mantener una relación amigable con la comunidad de los alrededores del establecimiento							
<b>Lugar de aplicación:</b> Metálicas Sandoval							
<b>Responsable:</b> Gerencia							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Relaciones comunitarias	Conflictos con la comunidad	Compartir un comunicado a la comunidad sobre el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del establecimiento (Ej.: Tríptico)	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Comunicado enviado – recibido	A los 12 meses de obtención y aprobación de la ficha ambiental	Cada 12 meses a partir del primer comunicado	Finalización vida útil de la actividad
Relaciones comunitarias	Conflictos con la comunidad	Poner a la disposición de la comunidad el documento técnico sobre el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del establecimiento Metálicas Sandoval	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Documento físico	Desde el momento de la aprobación del PMA	Actualización de la información cada vez que se requiera.	Finalización vida útil de la actividad
Relaciones comunitarias	Conflictos con la comunidad	Información de actividades llevadas a cabo por el establecimiento en cumplimiento al PMA y Reglamento de Seguridad y Salud	<u>Actividad realizada</u> <u>Actividad planificada</u>	Fotografías, trípticos, registros de asistencia.	Desde el momento de la aprobación del PMA.	Cada 12 meses a partir del primer comunicado.	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 25. Plan de cierre y abandono**

PLAN DE CIERRE Y ABANDONO							PCA - 01
<b>Objetivos:</b> Minimizar el impacto generado por el cierre y abandono de las actividades de la empresa.							
<b>Lugar de aplicación:</b> Metálicas Sandoval							
<b>Responsable:</b> Gerencia.							
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Plazo (Meses)		
					Inicio	Periodicidad	Finalización
Actividades de cierre y abandono	Contaminación de suelo, aire y agua.	Desmontar las maquinarias instaladas de forma segura, evitando daño a las mismas.	$\frac{\text{Actividad realizada}}{\text{Actividad planificada}}$	Verificación en el sitio, registro fotográfico.	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad
Actividades de cierre y abandono	Contaminación de suelo, aire y agua.	En el caso de desmontar las instalaciones eléctricas, será realizado con personal especializado.	$\frac{\text{Actividad realizada}}{\text{Actividad planificada}}$	Verificación en el sitio, facturas trabajos eléctricos.	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad
Actividades de cierre y abandono	Contaminación de suelo, aire y agua.	Durante las actividades de cierre y abandono se realizará la recolección diferenciada de sobrantes de residuos o desechos que no se puedan recuperar. Los mismos que según su naturaleza serán entregados al servicio público de Actividades de cierre y abandono recolección de basura y el caso de escombros los mismos se trasladaran y se depositaran en las escombreras autorizadas por el DMQ. (El troje)	$\frac{\text{Actividad realizada}}{\text{Actividad planificada}}$	Verificación en el sitio, registro fotográfico, factura escombrera.	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad
Actividades de cierre y abandono	Afectación a recursos e infraestructura	Notificar a la Secretaría Ambiental sobre el cierre y abandono del sitio y presentar el plan de Cierre.  Realizar la auditoría de cierre y abandono y entregar el respectivo informe a la Secretaría de Ambiente.	100% de cumplimiento de la medida	Notificaciones e informe de auditoría presentada a la Secretaría de Ambiente	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad
Actividades de cierre y abandono	Afectación a recursos e instalaciones	Remediar o rehabilitar las áreas e instalaciones que fueren afectadas.	$\frac{\% \text{ instalaciones rehabilitadas}}{\% \text{ instalaciones ha rehabilitadas}}$	Obra física. Informe de resultados del plan de cierre	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad	Finalización vida útil de la actividad

**Tabla 26. Plan de monitoreo y cronograma**

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO													
Actividades	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	Presupuest o
Mantenimiento y Nuevo Cableado de instalaciones eléctricas													300
Compra y ubicación de extintores en el área de implantación													300
Realizar la revisión de la presión y ubicación de los extintores													30
Realizar la revisión de las lámparas de emergencia y señalización de emergencia y evacuación													100
Realizar el mantenimiento del sistema de detección de humo.													100
Realizar al menos dos simulacros anuales de uso de extintores y evacuación al punto de encuentro													200
Descripción de las funciones y responsabilidades dentro de la empresa en caso de emergencia													100
Coordinar con instituciones y organismos externos como son COE Metropolitano, Policía, Bomberos, Ministerio del Ambiente y Municipio de Quito.													50
Capacitaciones semestrales al personal para actuar ante eventos contingentes como: derrames de combustibles, explosiones, incendios, movimientos tectónicos, entre otros.													300
Mantenimiento de la red hídrica contra incendios. Verificación de su operatividad.													100
<b>Plan de prevención y mitigación de impactos.</b> Mantenimiento periódico de automotores de la empresa (camiones) y equipos (guillotina , dobladoras y soldadoras)													600
<b>Plan de Manejo de Residuos.</b> Capacitación en el manejo adecuado de residuos sólidos													180
Adquisición de recipientes recolectores de residuos y etiquetado													350
<b>Plan de Comunicación y Educación Ambiental.</b> Elaboración de trípticos y material de información ambiental (Residuos sólidos)													200
Elaboración y colocación de cartelera y afiches													30
<b>Plan de Relaciones Comunitarias.</b> Envío de comunicaciones sobre el cumplimiento del plan de manejo ambiental													20
Difusión del contenido del Plan de Manejo Ambiental													30
<b>Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental .</b> Charlas sobre concienciación Ambiental													150
<b>Plan de Relaciones Comunitarias.</b> Enviar comunicado a la comunidad sobre el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental													20
<b>Plan de Riesgos y Contingencias Programa de emergencias.</b> Implementos de seguridad para posibles derrames (material absorbente)													50
<b>Plan de seguridad y salud Ocupacional.</b> Dotación de equipo de protección personal.													300
<b>Señalización adecuada al interior del establecimiento</b>													150
Realización de exámenes periódicos de salud a todos los trabajadores													300
												<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3960</b>

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

- Durante el trabajo de investigación se pudo conocer las características del proyecto que se ejecuta y se logró determinar las condiciones generales de su desarrollo e implantación, identificando mediante la Matriz de Leopold los impactos positivos y negativos que causa el proyecto sobre el ambiente en su fase de operaciones
- La Matriz de Leopold presento un total de 104 interacciones causa – efecto; de las cuales, 5 competen a actividades que generan impactos negativos críticos, 20 severos, 56 moderados y 1 leve.
- Metálicas Sandoval produce interacciones positivas afines directamente con fuentes de empleo a los moradores del área de influencia, e indirectas vinculadas con actividades comerciales de adquisición de bienes y servicios.
- Después del estudio ambiental realizado se concluye que Metálicas Sandoval es una empresa no compatible con el entorno ambiental pero es compatible con el entorno social y económico.
- Metálicas Sandoval debe cumplir con las normas ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional, exigidas por la legislación vigente en el Ecuador, así como conservar un ambiente de respeto hacia los moradores del área de influencia.
- Se estableció las medidas preventivas, de control y reducción de los posibles impactos mediante el PMA para un mejoramiento sostenido del desempeño ambiental de la actividad en observancia de la normativa ambiental vigente.
- Los equipos y maquinaria instalados en Metálicas Sandoval no han tenido un manteniendo en el último año por lo que genera un impacto negativo relativamente alto. Las medidas correctivas deben ser inmediatas
- Las medidas correctivas que Metálicas Sandoval debe implementar tienen que estar enfocadas en la capacitación de los trabajadores para



así cumplir las normas de la empresa, cumpliendo lo programado en el PMA, que debe implementarse paulatinamente.

- La actual infraestructura en la que opera Metálicas Sandoval cuenta con el espacio adecuado para los procesos de producción pero repercute la mala distribución de las estaciones de trabajo y mal manejo de los residuos generados en cada estación.
- Para la implementación del PMA propuesto se necesita invertir en ajustes y adecuaciones de infraestructura, mantenimiento de equipos instalados y capacitación al personal, lo cual asciende a un valor de \$ 3960 USD

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Metálicas Sandoval debe socializar con todo el personal administrativo y operarios las responsabilidades legales y éticas que serán adquiridas a través de la implantación del PMA.

- La Gerencia de Metálicas Sandoval debe conducir y designar responsables del cumplimiento del PMA propuesto.
- Aplicar con los actores internos de la empresa un programa de capacitación ambiental para impartir los conocimientos necesarios para cada estación de trabajo, para así lograr un correcto cumplimiento del PMA.
- Diseñar charlas de capacitación integral para el personal que labora en la empresa, en el cual se debe instruir temas ambientales, seguridad y salud ocupacional, y charlas de motivación.
- Se recomienda implantar una bitácora de monitoreo, y seguimiento ambiental, con la finalidad de comprobar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación adoptadas por el PMA.

Metálicas Sandoval y su gerente deben tomar en cuenta que la zona de implantación de la empresa tiene un espacio amplio en el cual se debe

reorganizar las estaciones de trabajo, ya que esto minimizará problemas con accidentes laborales

- Se recomienda que las cabinas de pintura electrostática, y horno de pintura tengan sus áreas privadas ya que en su operación genera una gran cantidad de material particulado en el ambiente
- Se recomienda ejecutar un análisis económico para cuantificar las pérdidas existentes en los procesos de cortado de materia prima, ya que existen desperdicios en este proceso, y así generar medidas que eviten estos efectos

## BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo, (2010), Residuos Sólidos Urbanos; Origen y *Composición de los Residuos Sólidos*, Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2757> Recuperado el 15 de junio 2016
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Montecristi: Jurídica del Ecuador.
- Bustos F. (2013), Manual de Gestión y Control Ambiental. Quito: Revista de planificación Ambiental
- Cárter, L. 2000. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Segunda edición, McGraw-Hill, - España.841pp.
- Congreso Nacional (2004), Ley de Gestión Ambiental. Quito
- Cordoba, A. Domenech, J., & kuemmerlem, M. (2009). Plan de Gestión Ambiental Parque la Libertad, Esmeraldas. Fait Panis, 1-238
- De la Oliva M. (2012) "Manual de Buenas Practicas en Gestión de Residuos" Disponible en: [http://www.vertidoscero.com/PDF/Manual\\_BP\\_Residuos\\_ESO\\_FP.pdf](http://www.vertidoscero.com/PDF/Manual_BP_Residuos_ESO_FP.pdf) Recuperado el 16 Jun 2016
- Drago M, (2007), Comunicación Ambiental y Derecho de Acceso a la Información Ambiental. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=2110> Recuperado el 18 de Junio 2016.
- Espinoza Guillermo 2001 "Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" Disponible: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/fundamentos.pdf> .Recuperado el 15 de junio 2016
- Fernández (1993) "GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL", Segunda edición, MUNDI-PRENSA
- Garmendia, A., Salvador., Crespo, C., Garmendia L., 2005, "Evaluación de Impacto Ambiental", Editorial Pearson –Prentice Hall España.
- IAIA The leading global network on impact assessment. [Online] [iaia.org](http://www.iaia.org). Disponible en: <http://www.iaia.org/> Recuperado 14 junio 2016.

- Iglesias X (2014). "ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO DE FABRICACIÓN DE MUEBLES DE LA EMPRESA COLINEAL" Disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7609/1/UPS-CT004520.pdf> Recuperado el 31 de agosto 2016.
- INAMHI (2012) "Anuario Meteorológico 2012" Disponible en: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wpcontent/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202012.pdf> Recuperado el 15 de Octubre 2016
- Iribarren Federico J. (2007) "Evaluación De Impacto Ambiental" Recuperado el 14 de Diciembre 2015 de [http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto\\_Ambiental/Impacto\\_Ambiental/Textos/EIA.pdf](http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto_Ambiental/Impacto_Ambiental/Textos/EIA.pdf)
- Línea Verde. (2015). *Línea Verde. Smart City*. Recuperado el 14 de Diciembre 2015 de: <http://www.lineaverdemunicipal.com/Guias-buenas-practicas-ambientales/es/c-Introduccion-guias-buenas-practicas-ambientales.pdf>
- Loachamin, G (2008)"DESARROLLO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE SNACKS "Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1670> Recuperado el 18 de junio 2016.
- Martínez E. (2014) "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS EN EL CANTÓN DELEG – CAÑAR"" Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4683/1/58677\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4683/1/58677_1.pdf) Recuperado el 18 de junio 2016.
- Ministerio del Ambiente, 2015 "Sistema de Gestión de Desechos Peligrosos y Especiales". Recuperado el 14 de Diciembre 2015 de: <http://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2015). *Acuerdo Ministerial 061 Libro VI TULSMA*.

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2016) "Calidad del Ambiente" Disponible en: <http://www.ambiente.gob.ec/?s=plan+de+manejo+ambiental>, Recuperado el 15 de Junio 2015
- Ministerio del Trabajo (2016), Seguridad y Salud en el Trabajo, Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/> . Recuperado el 18 de junio 2016.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, (2012) Ordenanza Metropolitana de Quito 404. Quito, Ecuador
- Norma Internacional ISO 14001, (2015). Quito. Ecuador
- Novo, M. (2009) "La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible" Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid, España
- Puebla, S. (2005) " PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PARQUE METROPOLITANO EQUINOCCIAL UBICADO EN EL DISTRTO METROPOLITANO DE QUITO" Disponible en: [https://app.ute.edu.ec/sict/Biblioteca/visor/abrir\\_pedido\\_digital.aspx?mat\\_bib\\_reg=133](https://app.ute.edu.ec/sict/Biblioteca/visor/abrir_pedido_digital.aspx?mat_bib_reg=133) Recuperado el 18 de junio 2016.
- Quintanilla, M. (2012). Plan de Manejo Ambiental de las Fincas Colina San Jacinto, Las Mercedes y Anexos, Mataquescuintla, Jalapa, Universidad San Carlos de Guatemala, 1-119
- Sánchez L. (2002) "II Curso Internacional de Aspectos Geológicos y Protección Ambiental" Disponible: <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001631/163153s.pdf> Recuperado el 15 de junio 2016
- Secretaría de Ambiente (2015) "Calidad Ambiental" Recuperado el 14 de Diciembre 2015 de: [http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com\\_k2&view=item&layout=item&id=37&Itemid=18&lang=es](http://www.quitoambiente.gob.ec/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=37&Itemid=18&lang=es)
- Secretaria del Ambiente, 201 "Políticas y Planeación Ambiental" Disponible en: <http://www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/9-politicas-y-planeacion-ambiental>. Recuperado el 15 de Junio 2015

Senplades (2016) "Plan de Ordenamiento territorial". Distrito Metropolitano de Quito. Ecuador

Smith-Sebasto N.J, (1997), ¿Qué es Educación Ambiental? Disponible en: <http://www.jmarcano.com/educa/njsmith.html> , Recuperado el 18 de junio 2016.

Torres, J (2011). Plan de manejo Empresa Eléctrica de Guayaquil. Escuela Superior del Ejército, Guayaquil ,4-16

UADA Universidad Nacional Abierta y a Distancia "Definición de Plan de Manejo Ambiental.". Disponible en: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material\\_en\\_linea/l\\_eccin\\_31\\_definicion\\_de\\_plan\\_de\\_manejo\\_ambiental.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/l_eccin_31_definicion_de_plan_de_manejo_ambiental.html). Recuperado el 15 de Junio 2016

Walsh Perú S.A. (2005),"PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS" Disponible en: <http://www.southperupanel.org/files/eias/22.%20EIA%20SIA%206509/Volumen%20I%20EIAS/11.0%20Plan%20de%20Relaciones%20Comunitarias/11.0%20PRRCC%20Cantera%20GNL%202.pdf>, Recuperado el 18 de junio 2016. 1-19

## **NOMENCLATURA**

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental

**EsIA:** Estudio de Impacto Ambiental

**SSO:** Seguridad y Salud Ocupacional

**TULSMA:** Texto Unificado de Legislación Ambiental

**SGA:** Sistema de Gestión Ambiental

**PRC:** Plan de Relaciones Comunitarias

**EA:** Educación Ambiental

**DMQ:** Distrito Metropolitano de Quito

**EPP:** Equipo de Protección Personal

**ANEXOS**



## Anexo 1. Recopilación Fotográfica



Fachada frontal "Metálicas Sandoval"



Zona de producción Metálicas Sandoval



Cizalla Manual



Dobladora de Tol negro



Soldadora de Punto





**Soldadora MIG**



**Láminadora de Canto duro**



Corte de accesorios Manuales



Pulidora





**Cámara de Pintura**



**Bodega de Producto Terminado**