

# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD TICOMÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA  
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: SEMINARIO  
DEBERÁN PRESENTAR: LOS CC. PASANTES:  
BARRÓN PÉREZ FABIOLA IVON  
MORALES OSORIO ERICKA AZALIA

## SEMINARIO DE TITULACIÓN “SISTEMAS AEROPORTUARIOS”

“ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUEBLA”

	RESUMEN
	INTRODUCCIÓN
	JUSTIFICACIÓN
CAPÍTULO I	IMPACTO AMBIENTAL EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUEBLA
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO
CAPÍTULO III	CONDICIONES ACTUALES DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUEBLA
CAPÍTULO IV	PROPUESTA DE PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUEBLA
CAPÍTULO V	CONCLUSIONES BIBLIOGRAFÍA

México, DF., 20 de Octubre del 2006.

## A S E S O R E S

  
ING. MIGUEL ÁNGEL OCAMPO CORNEJO

  
M. EN C. MARIO ALFREDO BATA FONSECA



  
P. N.  
ESCUELA SUPERIOR DE  
INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
UNIDAD TICOMÁN  
DIRECCIÓN

ING. MIGUEL ÁLVAREZ MONTALVO  
DIRECTOR

## RESUMEN

Es importante tener en cuenta al medio ambiente al momento de realizar una actividad, ya que es él, la fuente que provee de recursos a las personas.

El Aeropuerto Internacional de Puebla ha dejado a un lado ese aspecto, desde el momento en que ASA abandonó la administración del mismo y se la entregó a la OEA (Operadora Estatal de Aeropuertos). El aeropuerto se ha estado enfocando en su nuevo proyecto al cual ellos llaman Centro Logístico.

El objetivo de este proyecto es analizar el impacto ambiental que el aeropuerto genera en la localidad donde está ubicado, así como también, el de hacerle ver las deficiencias que tiene en este momento y proponerle rutas de solución. Esto le servirá a cumplir con su objetivo, el cual consiste en obtener la certificación de las autoridades aeronáuticas correspondientes.

El análisis que se presenta no es tan detallado como se hubiese querido, pero sí describe de manera general y visible la problemática actual del aeropuerto, y las actividades en las que debe poner más atención en este momento. También se les da la recomendación de hacer conciencia sobre este tema, además de que se les proporciona en que leyes, normas y reglamentos se pueden basar para realizar un estudio más a fondo.

*I N D I C E***“ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL AEROPUERTO  
INTERNACIONAL DE PUEBLA”**

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
 <b>CAPITULO I: Impacto Ambiental del Aeropuerto Internacional de Puebla.</b>	
<b>I.1</b> Situación actual del Aeropuerto Internacional de Puebla en materia ambiental	<b>7</b>
<b>I.2</b> Objetivo General	<b>10</b>
<b>I.3</b> Justificación	<b>11</b>
<b>I.4</b> Metodología	<b>12</b>
 <b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
<b>II.1</b> Marco Legislativo	<b>14</b>
<b>II.1.1</b> Normatividad Internacional	<b>15</b>
<b>II.1.2</b> Legislación Nacional	<b>16</b>
<b>II.1.3</b> Legislación Estatal de Puebla	<b>18</b>
<b>II.2</b> Impacto Ambiental que genera el Aeropuerto Internacional de Puebla de acuerdo al análisis del Plan Maestro	
<b>II.2.1</b> Usos actuales del suelo	<b>20</b>
<b>II.2.2</b> Afectación por ruido	<b>20</b>
<b>II.2.3</b> Riesgos del Volcán Popocatepetl	<b>22</b>

	<b>Pág.</b>
<b>CAPITULO III: Condiciones actuales del Aeropuerto Internacional de Puebla en materia de Impacto Ambiental</b>	
<b>III.1</b> Descripción de las Operaciones del Aeropuerto y tipo de contaminación que generan	<b>24</b>
<b>III.2</b> Tipo y características de impacto ambiental que genera el aeropuerto	<b>32</b>
<b>III.2.1</b> Agua	<b>33</b>
<b>III.2.2</b> Suelo	<b>34</b>
<b>III.2.3</b> Aire	<b>35</b>
<b>III.2.4</b> Ruido	<b>36</b>
<b>III.3</b> Manejo de Residuos Peligrosos	<b>37</b>
<b>III.3.1</b> Principales deficiencias en materia de Residuos peligrosos y No peligrosos	<b>43</b>
<b>III.4</b> Análisis CRETIB	
<b>III.4.1</b> Evaluaciones de Ruido Perimetral	<b>46</b>
<b>III.4.2</b> Evaluaciones de Iluminación	<b>47</b>
<b>CAPITULO IV: Propuesta de Programa de Gestión Ambiental para el Aeropuerto Internacional de Puebla</b>	
<b>IV.1</b> Manejo Ambiental del Aeropuerto Internacional de Puebla	<b>49</b>
<b>IV.1.1</b> Control de ruido ambiental	<b>52</b>
<b>IV.1.2</b> Manejo de aguas residuales	<b>54</b>
<b>IV.1.3</b> Manejo de residuos sólidos	<b>57</b>
<b>IV.2</b> Seguimiento y monitoreo ambiental	<b>61</b>
<b>IV.2.1</b> Seguimiento Ambiental	<b>62</b>
<b>IV.2.2</b> Monitoreo Ambiental	<b>64</b>
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>70</b>

**ANÁLISIS DEL IMPACTO  
AMBIENTAL EN EL AEROPUERTO  
INTERNACIONAL DE PUEBLA.**

## INTRODUCCIÓN

El Aeropuerto Internacional de Puebla "Hermanos Serdan", se encuentra en proceso de transformación en cuanto a su infraestructura, su administración y el tipo de operaciones que en él se busca impulsar. Adicionalmente, la empresa que tiene a su cargo la operación y administración de éste, se encuentra realizando las gestiones y proyectos para el promover su desarrollo y conseguir la certificación ante las autoridades aeronáuticas.

Una parte importante para llegar a obtener la certificación, es la implementación de un sistema de gestión ambiental, que favorezca las operaciones aéreas sin dañar al medio ambiente.

Por lo mencionado anteriormente, este proyecto de investigación busca cubrir las necesidades del aeropuerto, en cuanto a identificar los principales aspectos en materia de impacto ambiental, mismos que deberán estar contenidos en el Manual de Aeródromo.

A lo largo de este trabajo, se describirán todos los requisitos normativos y legislativos, que son necesarios para el desarrollo del objetivo de este estudio; no obstante, cabe mencionar que este análisis se realizará en base a las características que presenta en este momento el Aeropuerto.

Se hace una breve descripción de la ubicación del Aeropuerto, así como también de algunos factores causantes de contaminación en el mismo, lo que proporcionará datos que den indicio de los riesgos y factores que sean causantes de daños al medio ambiente.

En base los datos arrojados, se desarrollarán recomendaciones y propuestas sobre las actividades que se tendrán que llevar a cabo para poder implementar en su forma básica un sistema de gestión ambiental.

Este sistema tendrá por objetivo mantener el control de dichas actividades, para que el aeropuerto pueda obtener el certificado de calidad ISO-14001, con el cual a su vez, será posible obtener la certificación.

**CAPITULO I:**

**IMPACTO AMBIENTAL DEL**

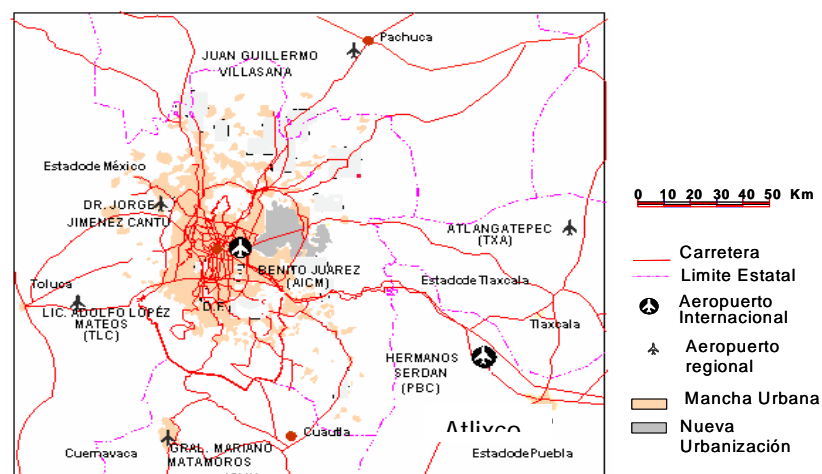
**AEROPUERTO DE PUEBLA**

## I.1 Situación actual del Aeropuerto Internacional de Puebla en materia ambiental

El Aeropuerto Internacional "Hermanos Serdán" de Puebla está localizado a 20km al noroeste de la ciudad de Puebla, a 120km al sureste de la Ciudad de México y a una altitud de 2241m sobre el nivel del mar. Las instalaciones físicas del aeropuerto cubren unas 60 hectáreas y el perímetro del aeropuerto cubren aproximadamente 396 hectáreas.

El aeropuerto se ubica en los municipios de Huejotzingo y Juan C. Bonilla, y colinda con el municipio de Tlaltenango. El acceso al aeropuerto es a través del bulevar aeropuerto que conecta a la autopista de cuota México-Puebla con la carretera federal México-Puebla que comunica al poblado de Huejotzingo con la ciudad de Puebla (recta a Cholula).<sup>1</sup>

El aeropuerto se ubica a solamente 15km del parque nacional Itza-Popo y a 28km del cráter del Popocatepetl. Aun cuando la información del CENAPRED ubica al aeropuerto dentro de la zona con riesgo bajo en caso de un evento de erupción del volcán, los eventos de exhalaciones de cenizas parecen no prestar un problema para las operaciones del Aeropuerto conforme a los estudios realizados en la propia Institución (CENAPRED) y el Instituto de Geología de la UNAM.



<sup>1</sup> Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Puebla "Hermanos Serdán" (p. I-1)



Aeropuertos y Servicios Auxiliares fue el organismo que realizó el estudio para la ubicación del aeropuerto, dicho estudio se efectuó en 1980. En 1985 ASA tomó la administración del aeropuerto y se notó una mejoría, debido a que sus operaciones aumentaron al mismo tiempo que contaban con un control de todas las actividades que en el aeropuerto se realizaban, como por ejemplo, llevar el registro de cuantas operaciones diarias se efectuaban, tener al día los registros de empresa generadora de residuos ante la SEMARNAT entre otros.

ASA dejó la administración del aeropuerto en el año 2000, la nueva administración que hoy en día está a cargo del aeropuerto es una empresa privada llamada Operadora Estatal de Aeropuertos (OEA). A partir de ese momento el aeropuerto dejó de llevar un control y registro de sus actividades, además de que solo cuentan con escasa información que Aeropuertos y Servicios Auxiliares les dejó cuando abandonó la administración del aeropuerto.

El aeropuerto cuenta con:

- ✓ Edificio Terminal, el cual tiene una capacidad para 353 pasajeros por hora, también cuenta con dos básculas, una banda de reclamo de equipaje, una máquina detectora de materiales peligrosos (CT-80) y con 8 sanitarios.
- ✓ Estacionamiento con 204 lugares.
- ✓ Torre de control
- ✓ Edificio anexo
- ✓ Casa de máquinas
- ✓ Plantas de emergencia
- ✓ Bodegas de carga
- ✓ Hangares
- ✓ Zona de combustibles
- ✓ CREI

Las principales deficiencias que hoy presenta el aeropuerto en materia ambiental son:

1. No disponen de un depósito de basura adecuado, en este momento su depósito de basura es un área designada al aire libre que solo cuenta con un techo de lámina.
2. La planta tratadora de aguas residuales no esta en funcionamiento, ya que dejo de recibir el mantenimiento adecuado.
3. El almacén de residuos peligros que por el momento cuentan, no cumple con las características que un almacén de ese tipo requiere.

Por ultimo debido a la descentralización del aeropuerto ya no se cuenta con un registro o control de las actividades que se deben de realizar para estar al día en materia ambiental.

## **I.2 OBEJTIVO GENERAL**

Analizar el Impacto Ambiental generado por el Aeropuerto Internacional de Puebla "Hermanos Serdan"

### **I.3 JUSTIFICACIÓN**

Uno de los factores para llevar a cabo este análisis, es la importancia que reviste la necesidad de que el operador del aeropuerto y el personal del mismo, tengan conciencia de las afectaciones que pudiera tener la terminal aérea, como generador de contaminantes y de la necesidad de establecer estrategias para su corrección.

Considerando que en el aeropuerto en estudio no se dispone de un programa de gestión ambiental que favorezca el cuidado al medio y facilite la certificación del aeropuerto, los resultados de esta investigación aportarán elementos útiles para el operador del aeropuerto, a fin de que éste, pueda identificar los problemas actuales y poder desarrollar un programa gestión que cumpla con las normas y recomendaciones establecidas por los organismos correspondientes, y lograr obtener las certificaciones respectivas.

Por las razones ya mencionadas, este proyecto analizara dicho impacto en base a las recomendaciones de la norma ISO-14001, la cual ayudará a desarrollar las bases para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en dicho aeropuerto, y que posteriormente al cumplir con los requisitos necesarios para su certificación, pueda obtener los certificados correspondientes.

## I.4 METODOLOGIA

La forma como se realizó este trabajo fue en base a la investigación, es decir, se realizaron una serie de actividades que a continuación se mencionaran para fines de mejor comprensión.

Como primer punto se tuvo que definir el tema en el cual este proyecto se enfocaría, para ello se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Enfoque del proyecto
- ✓ Sobre qué aeropuerto se basaría
- ✓ Qué tema se iba a tratar
- ✓ Identificar las diferentes fuentes de información disponibles

El segundo fue la realización de una estancia de dos semanas en el Aeropuerto Internacional de Puebla, ya que sobre éste se basaría la investigación. Durante la estancia se tuvo la oportunidad de observar el entorno que rodea al aeropuerto, lo cual permitió ver las deficiencias que éste tiene en cuestión ambiental.

Otro factor importante fue el tener una buena comunicación con algunos de los trabajadores del aeropuerto, quienes externaron las necesidades del aeropuerto, siendo una de éstas el Impacto Ambiental que éste tiene, ya que la administración del aeropuerto está buscando obtener la certificación.

El tercer punto que se realizó, fue estudiar el impacto ambiental y sobre ello identificar los aspectos más representativos de las afectaciones que pudiera ocasionar el aeropuerto a su entorno.

# **CAPITULO II:**

# **MARCO TEÓRICO**

## II.1 Marco Legislativo

El marco legislativo que se presenta, es con el fin de que se conozcan las Leyes, Normas y Reglamentos que se deben tomar en cuenta para elaborar un análisis de impacto ambiental

Con el propósito de conocer cuales son los pasos Legales tanto nacionales como internacionales a seguir, además de que no es la única vía legal para realizar el análisis de impacto ambiental.

Este proyecto tendrá como soporte legal la Norma ISO-14001, ya que por medio de ella se puede obtener un certificado el cual será de gran ayuda para el Aeropuerto, debido a que este avalara que el mismo esta en condiciones optimas a lo que concierne gestión ambiental.

Aparte de las Leyes Nacionales y de las Normas Internacionales, se debe de tomar en cuenta las Leyes Estatales, ya que por medio de ellas se obtienen los correspondientes permisos para la elaboración de cada uno de los proyectos a realizar, así como también, cuentan con Leyes Estatales Ambientales que regulan el Impacto Ambiental que genere alguna Industria.

### II.1.1 Normatividad y Recomendaciones Internacionales

#### OACI

La **Organización de Aviación Civil Internacional (OACI o ICAO**, correspondiente a las siglas en inglés) es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas creada en 1944 por la Convención de Chicago para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial. La dirige un consejo permanente con sede en Montreal.

Esta organización cuenta con 18 Anexos importantes en la aviación, de los cuales ocuparemos el Anexo 16 al Convenio Sobre Aviación Civil Internacional se denomina: "**Protección del Medio Ambiente**".

Este anexo cuenta con tres volúmenes que se consideran importantes en materia del medio ambiente, de estos solo se ocuparan los primeros dos volúmenes, Volumen 1 **Ruido de las Aeronaves** y Volumen 2 **Emisiones de los Motores de las Aeronaves**.

Los principales puntos que trata el Volumen 1 del Anexo 16 de la OACI son:

- ✓ Reducción del ruido en su fuente
- ✓ Restricciones de las operaciones
- ✓ Procedimientos de atenuación del ruido
- ✓ Planificación de la utilización del terreno
- ✓ Derechos relacionados con el ruido

#### **Derechos relacionados con el ruido**

- ✓ Los aeropuertos deben aplicar medidas para atenuar o evitar el ruido.

#### **Planificación de la utilización del terreno**

- ✓ El objetivo principal es reducir al mínimo la población afectada por el ruido de las aeronaves.



Los principales puntos que trata el Volumen 2 son:

- ✓ Índice de humo emitido por la aeronave
- ✓ Niveles reglamentarios de la emisión de gases
- ✓ Medición de las emisiones de humo por parte de las aeronaves
- ✓ Características del combustible

## **ISO 14001**

ISO 14001 son Normas Internacionales sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión para ayudar a las empresas a conseguir algunos objetivos ambientales y económicos.

Un sistema de este tipo capacita a la empresa para establecer y evaluar la eficacia de los procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales.

### **II.1.2 Legislación Nacional**

#### **Ley de Aeropuertos**

La presente Ley es de orden público y tiene por objeto regular la construcción, administración, operación y explotación de los aeródromos civiles, los cuales son parte integrante de las vías generales de comunicación.

De esta Ley los artículos concernientes a la protección del medio ambiente son: **Artículo 39 y 74**; ambos artículos tratan de cómo se debe realizar un programa donde se especifique el tipo de inversión en materia de construcción, conservación y mantenimiento, en el cual se incluyan medidas específicas relacionadas con la seguridad y la protección al medio ambiente, de manera general y particular como puede ser, atenuación del ruido y control efectivo de la contaminación del aire, agua y suelo, así como hacerlo del conocimiento de la Secretaria.

## **Reglamento de la Ley de Aeropuertos**

El presente ordenamiento tiene por objeto regular la construcción, administración, operación y explotación de los aeródromos civiles, como partes integrantes de las vías generales de comunicación aérea, conforme a la Ley de Aeropuertos.

De dicho Reglamento tomaremos como base los **Artículos 23 y 127**, el 23 se refiere al Programa Maestro de Desarrollo del Aeródromo, la parte a utilizar es su **fracción VII**, ya que nos dice que se deben de tomar las medidas de conservación del medio ambiente de conformidad con las disposiciones aplicables.

Del **Capítulo II De los criterios para la elaboración de las reglas generales de operación de los aeródromos civiles** el **artículo 127** nos menciona las reglas de operación de cada aeródromo de servicio al público o de servicio particular con servicios a terceros, su **fracción X** nos indica los mecanismos y procedimientos de protección del medio ambiente en la zona perimetral del aeródromo civil, de igual manera la conformidad con las disposiciones aplicables y las autorizaciones expedidas al aeródromo por la autoridad competente.

## **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases.

En la Ley del Equilibrio Ecológico y La Protección Ambiental los artículos sobresalientes al impacto ambiental son el **28, 30, 36 y 38**. En estos artículos la Ley menciona que se deberá realizar una evaluación del impacto ambiental, a través de la cual la Secretaría establecerá condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico; para obtener dicha autorización se efectuara un manifiesto de impacto

ambiental, el cual deberá presentarse a la autoridad correspondiente, esto deberá garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por ultimo los productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar procesos voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.

### **Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental**

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

El Reglamento es aplicado por el poder Ejecutivo Federal y la SEMARNAP, debido a que éste trata sobre las obras y actividades que dañen al medio ambiente, por ello se establecen los siguientes artículos 5, 6, 24, 35, 55 y 56.

Cada uno de los artículos habla de los diferentes tipos de construcción, modificación, ampliación etc., que se que pretenda efectuar en alguna instalación de cualquier índole, deberá cumplir con las recomendaciones establecidas en los artículos antes mencionados.

#### **III.1.3 Legislación Estatal de Puebla**

No ha de faltar la legislación que rige al Estado de Puebla para ello mencionamos las siguientes:

## **Ley De Protección Al Ambiente y Al Equilibrio Ecológico Del Estado De Puebla.**

Esta Ley es de orden público e interés social según menciona el artículo # 1. Sus disposiciones son de observancia general y obligatoria en el territorio del Estado de Puebla. La cual nos menciona sus objetivos principales en los siete puntos que a continuación se presentan:

- I. La concurrencia del Estado y sus Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico; la protección y mejoramiento del ambiente;
- II. La definición de la política ecológica estatal y regulación de los instrumentos para su aplicación;
- III. El Ordenamiento Ecológico Estatal que guarde congruencia con el General formulado por la Federación;
- IV. La preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y el mejoramiento del ambiente en el territorio del Estado;
- V. La protección de las áreas naturales y de la flora y fauna silvestre y acuática de jurisdicción local, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y sociales con el equilibrio de los ecosistemas;
- VI. La prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, Estatal y Municipal, así como la participación corresponsable de la sociedad, en las materias que regula este Ordenamiento<sup>2</sup>.

## **Reglamento De Ecología y Protección Al Ambiente del Municipio de Puebla.**

Este reglamento establece las normas que deberán cumplirse en el municipio de Puebla ya que es de carácter obligatorio.

---

<sup>2</sup> Ley De Protección Al Ambiente y Al Equilibrio Ecológico Del Estado De Puebla, art. 3

## **II.2 Impacto Ambiental que genera el Aeropuerto Internacional de Puebla de acuerdo al análisis del Plan Maestro.**

### **II.2.1 Usos del suelo actuales**

Al ser en su mayoría terrenos de cultivo, el entorno del Aeropuerto está caracterizado por tener un alto impacto antropogénico, y prácticamente no conserva las características de la flora y fauna original.

El uso del suelo agrícola, predominante en el entorno es compatible con el desarrollo aeroportuario de largo plazo, ya que evita la construcción de estructuras y usos incompatibles con la operación aeroportuaria.

El riesgo estriba, como se comentará más adelante, en el cambio de uso agrícola por uso urbano derivado del crecimiento de las poblaciones aledañas al Aeropuerto.

Existe también uso industrial manufacturero en la zona (Ciudad Textil) y extractivo / materiales de construcción (asfalteras, ladrilleras, trituración de basálticos). Estos usos, si bien compatibles con el Aeropuerto, deberán de regularse para un crecimiento ordenado y de apoyo al desarrollo aeroportuario de largo plazo.

### **II.2.2 Afectación por ruido**

Actualmente el número de operaciones es limitado, por lo que los impactos al medio ambiente son mínimos en términos de la contaminación por ruido, como por las emisiones de gases y humos provocados por aeronaves. Se prevé, sin embargo, que ante la materialización de los escenarios de crecimiento propuesto, estos impactos puedan incrementarse.

De acuerdo con los análisis de impacto ambiental por ruido disponible, las curvas de mayor incidencia (NEF 30 y NEF 40) tienen un impacto directo al asentamiento al Sur de la Cabecera 35 de Santa María Zacatepec<sup>3</sup>.

---

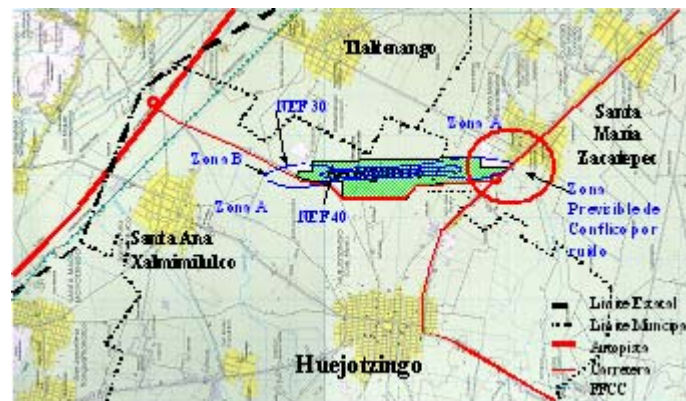
<sup>3</sup> Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Puebla "Hermanos Serdan" (p. VII-1)

Esta población ha crecido durante los últimos 15 años a lo largo de la carretera Puebla–Huejotzingo hacia la zona de incidencia del NEF 30 como se muestra en la figura adjunta. El extremo opuesto norte no tiene esta problemática al ser en su mayoría terrenos agrícolas.

En este sentido se propone manejar las restricciones al desarrollo urbano entorno a las áreas de restricción de los conos de aproximación al Aeropuerto, lo cual deberá de estar reflejado en las actualizaciones de los programas urbanos correspondientes.

Asimismo se recomienda la necesidad de adquirir reserva adicional entorno a la Cabecera 35 para evitar el crecimiento urbano en esta zona. Conforme al cálculo de las curvas de ruido bajo la normatividad de OACI, esta superficie sería del orden de 30 hectáreas, tal como se muestra en la Figura a continuación:

### Impacto Ambiental por Ruido



Fuente: Análisis Propio con información del Plan Maestro Aeroportuario y tendencias de crecimiento poblacional

### II.2.3 Riesgos del volcán Popocatepetl

Con motivo del presente contrato se elaboró un estudio específico denominado Análisis y Evaluación de la Actividad Actual y Potencial del Volcán Popocatepetl y otros Volcanes de la Región, sobre el Área y el Entorno del Aeropuerto de Puebla. Dicho estudio fue elaborado por un miembro del Instituto de Geofísica de la UNAM, experto mundial en el tema de Vulcanología y sus impactos con la actividad aeronáutica.

A continuación se detallan los principales resultados del estudio antes mencionando:

- ✓ Existe una evidencia bien documentada sobre el impacto de la ceniza volcánica sobre las aeronaves. Los daños sobre el equipo pueden llegar a ser importantes, sin embargo el mayor riesgo es en los casos de encuentros de aeronaves en vuelo con nubes de ceniza.
- ✓ En el mundo existen 475 aeropuertos que se encuentran a distancias de 100 Km. de volcanes que han presentado actividad volcánica en los últimos 100 años.
- ✓ Entre los aeropuertos que han sido afectados por actividad volcánica reciente con mayor frecuencia están:
  - Anchorage, Alaska por erupciones de los volcanes Spurr y Redoubt
  - Catania, Italia, por el Etna
  - Kagoshima, Japón por el Sakura-jima
  - Manado, Indonesia, por los volcanes Lokon y Sopotan
  - AICM, México por el Popocatepetl
- ✓ Aeropuerto de Quito, Ecuador, por erupciones del Reventador y el Guagua Pichincha
- ✓ De los volcanes activos o potencialmente activos de México, son solamente algunos que podrían tener algún efecto significativo sobre el aeropuerto de Puebla. Sin embargo volcanes más lejanos podrían afectar las rutas de aeronaves cuyo destino sea ese Aeropuerto.
- ✓ De los más importantes están el Volcán de Fuego de Colima, Volcán Citlaltépetl, Volcán San Martín Tuxtla, Volcán El Chichonal, Volcán Tocaaná y desde luego el Volcán Popocatepetl.

- ✓ El Aeropuerto se ubica solamente a 15 Km. del Parque Nacional Izta-Popo y a 30 Km. del cráter del Popocateptl.
- ✓ La información del CENAPRED ubica al Aeropuerto dentro de la zona con riesgo moderado en caso de un evento de erupción del volcán.
- ✓ Se establecieron escenarios de la actividad volcánica y de sus probabilidades de ocurrencia, así como un análisis de la distribución estadística de los vientos dominantes.
- ✓ Con los datos de ubicación del Aeropuerto se utilizó un modelo que calcula la distribución del espesor de los depósitos de cenizas resultantes de posibles erupciones de diferentes intensidades y duración del Popocatepetl como función de la distancia, bajo diferentes condiciones de viento.



**CAPITULO III:**

**CONDICIONES ACTUALES DEL  
AEROPUERTO INTERNACIONAL  
DE PUEBLA EN MATERIA DE  
IMPACTO AMBIENTAL**

La especie humana ha provocado una intensa transformación de la naturaleza en la búsqueda de sustento y seguridad<sup>4</sup>.

El Aeropuerto es un generador de contaminantes y para poder hablar de ello, se debe de dar una breve descripción de cómo es la operación de un aeropuerto para poder identificar el tipo de contaminantes que genera cada una de sus instalaciones, lo cual se debe de tomar en cuenta como un factor que daña el medio ambiente.

### **III.1 Descripción de la Operación del Aeropuerto**

Las operaciones aeronáuticas están relacionadas con las actividades que se ejecutan para garantizar que las aeronaves puedan hacer uso de la terminal aérea. Dichas actividades incluyen operaciones tales como aterrizajes, descolajes, embarque y desembarque de pasajeros y carga, comunicaciones y autorizaciones entre pilotos y torre de control, mantenimiento de las aeronaves en plataforma, suministro de combustibles y otros servicios durante su permanencia en la plataforma, entre otros. Debido a que la operación de un Aeropuerto es muy compleja, solo se describirán aquellas actividades que afectan al medio ambiente como lo son:

#### **Comunicación aeronave y torre de control**

Dado que el aeropuerto está equipado con radio ayudas y otros dispositivos, la torre de control también determinan la ubicación, velocidad, altura y distancia de la aeronave en el radar. La torre de control también posee un panel donde se informa de las principales variables meteorológicas para aeronavegación (dirección y velocidad del viento, presión barométrica en la estación, entre otros).

---

<sup>4</sup> Guía para el Establecimiento y Operación de un Sistema Ambiental para Aeródromos Civiles bajo la Norma ISO-14001(p. 2)



**Aterrizaje de Aeronaves**

### **Equipo para descarga de excretas de aeronaves**

En caso que el tanque de almacenamiento de aguas negras esté lleno se procede a su descarga utilizando una manguera de succión y un tanque. Para ello se emplea un equipo como el presentado en la foto; posteriormente se descarga esta agua al punto de excretas del aeropuerto.



**Equipo para descarga de excretas de aeronaves**

## Aprovisionamiento de combustible

Como ya se había mencionado dependiendo de la revisión de la bitácora de vuelo, se determina la cantidad de combustible que es necesario adicionar a cada aeronave. La empresa encargada del aprovisionamiento de combustible recibe esta información y carga los galones necesarios a cada tanque (ubicados en las alas de la aeronave). El equipo de suministro de combustible cuenta con bombas accionadas por el motor del vehículo, medidores de consumo, sonda para hacer tierra y elevador para alcanzar la tapa de los tanques.



Aprovisionamiento de combustible

## Limpieza de aeronaves y control de equipajes

Una vez la aeronave se encuentra ubicada en el sitio de parqueo en plataforma, las cuadrillas de aseo, retiran de las aeronaves las bolsas que contienen los diferentes residuos sólidos, provenientes de los refrigerios repartidos a los pasajeros en el itinerario cubierto<sup>5</sup>. En el caso de los vuelos internacionales, los residuos generados en transcurso del viaje, son dispuestos en bolsas de colores especiales que alertan su manejo como residuos peligrosos, estos pueden ser incinerados dentro de las instalaciones aeroportuarias o en otros sitios mediante convenios.

---

<sup>5</sup> Manual para operación y funcionamiento de un aeropuerto (p. 30)

Otra labor de la cuadrilla de limpieza es el retiro de las excretas, las cuales son dispuestas en un tanque de almacenamiento de aguas negras utilizando una manguera de succión, el cual una vez se encuentre lleno se procede a su descarga en el sitio señalado por las autoridades del aeropuerto.

### **Almacenamiento de combustibles**

Este tipo de instalaciones se encuentra generalmente dentro de las instalaciones aeroportuarias; cuenta con una zona para el almacenamiento y posterior suministro de combustibles a las aeronaves, tanques para almacenamiento de agua en caso de emergencias e instalaciones para el personal operativo y de administración de esta infraestructura. El combustible llega a esta zona mediante carro tanques que surten los tanques de almacenamiento.

Se almacenan a parte del combustible para las aeronaves (JP), gasolina y ACPM, el cual es comprado por los diferentes tipos de vehículos de las compañías operadoras dentro del aeropuerto.

Para la seguridad de la estación de combustible, se cuenta con agua, extintores fijos, móviles, portátiles, una red fija en cada tanque de almacenamiento; también cuenta con barriles de espuma, con instalación fija y extintores. El cuerpo de rescate y extinción de incendios del aeropuerto está capacitado para cualquier emergencia en esta zona.



**Instalaciones para almacenamiento de combustibles**

## Estación de bomberos

En salvamento y extinción de incendios el objetivo principal es salvar vidas humanas. Por este motivo, resulta de importancia primordial disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidente en el desarrollo de las operaciones aéreas durante el aterrizaje de las aeronaves. La comunicación con el oficial encargado de la estación, se hace de manera directa desde la torre de control, mediante radio o teléfono. La estación de bomberos puede ubicarse dentro o fuera de las instalaciones aeroportuarias, lo importante es obtener el menor tiempo de respuesta a cualquier emergencia. La estación debe mantener sus equipos en perfectas condiciones, para ello se realizan mantenimientos y revisiones frecuentes. Los tiempos de respuesta a las diferentes áreas dentro de las instalaciones aeroportuarias deben estar previamente definidos. Dentro de los equipos más frecuentes se tienen:

- ✓ Maquinas, con agentes extintores como el AFFF y PQS (Polvo Químico Seco), con diferentes capacidades de agua, espumas.
- ✓ Vehículo de Rescate
- ✓ Extintores manuales de PQS
- ✓ Radios portátiles
- ✓ Trajes de protección para aproximación al fuego
- ✓ Equipos de respiración autónomos
- ✓ Equipos de comunicaciones en la base y la torre de control
- ✓ Extintores de pared en cada piso del edificio del terminal de pasajeros, debidamente señalizados y con instrucciones de manejo
- ✓ Hidrantes dispuestos en diferentes sectores del termina
- ✓ Tanque de almacenamiento de agua, provisto de una bomba con buena capacidad para realizar el llenado de las máquinas



**Equipo del cuerpo de bomberos**

### **Zona de hangares**

Las aerolíneas por lo general poseen infraestructuras propias para el mantenimiento de sus aeronaves. Estas instalaciones están provistas de espacio suficiente para mantener una o más aeronaves dependiendo de su tamaño. En ellas se realizan mantenimiento preventivo y de tipo rutinario como son cambio de aceite, llantas y en otros. Estas instalaciones a su alrededor poseen cunetas para las aguas lluvias o las aguas generadas en el mantenimiento de las aeronaves, luego son llevadas a una trampa de grasas.



**Taller de mantenimiento**

Una vez mencionada la forma en que se realizan dichas operaciones causantes de algún tipo de daño ambiental en el tema anterior, se puede resumir que las instalaciones antes descritas generan el siguiente tipo de basura:

### GENERADORES DE CONTAMINACIÓN DENTRO DEL AEROPUERTO



Explicación breve de algunos generadores de contaminación:

- ✓ Edificio terminal: El tipo de contaminantes que puede generar son los desechos sólidos (latas de refresco, envolturas, botellas de plástico etc.), papel que se puede reciclar, aguas residuales (aguas de saneamiento sanitario, pluviales y fluviales). Cada uno de los contaminantes mencionados anteriormente, también son generados por las instalaciones que se encuentran dentro del mismo.
- ✓ Estación de combustibles: Esta fuente de contaminación es una de las más graves ya que los residuos que genera se consideran peligrosos.
- ✓ Pistas y plataformas: Aquí los contaminantes que se generan, son las aguas de estancamiento, residuos de la limpieza de las aeronaves etc.
- ✓ Hangares: Ellos generan residuos provenientes de la revisión de las aeronaves, así como, también del mantenimiento que se les da.
- ✓ Bodegas y almacenes: Estos generan desechos tóxicos, gases, desechos de pintura, tiner, estopas etc.



- ✓ Subestaciones eléctricas: Consumo excesivo de energía, desechos como lo pudren ser pedazos de cables tirados etc.
- ✓ Talleres mecánicos: La basura provocada por aceite, combustibles, pequeños componentes como lo son clavos, tuercas etc.
- ✓ Arrendadoras de autos, comercios, etc.: Al igual que el edificio terminal, este tipo de instalaciones genera desechos sólidos (basura provocada por los comercios), derrames de aceite, gases (provocados por los autos).
- ✓ Camino, cerca perimetral y área de influencia: El tipo de contaminación que se genera ahí es provocado por el tipo de zona en la cual se encuentra a su alrededor, es decir, como el Aeropuerto esta localizado en una zona que se considera agrícola, la basura se genera por los animales de la misma.

### **III.2 Tipo y características de impacto ambiental que genera el Aeropuerto Internacional de Puebla**

El Aeropuerto "Hermanos Serdan" así como todos los aeropuertos del mundo, tienen una fuerte influencia sobre el medio ambiente, debido al tipo de operaciones que en estos se maneja.

La ubicación del Aeropuerto Internacional de Puebla se baso en un estudio realizado por ASA en 1980, los principales factores que se tomaron en cuenta para realizar dicho estudio fue, las condiciones metereologicas, el tipo de suelo que radica en esa zona (agrícola), y por ultimo el tiempo de comunicación con el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

### III.2.1 Agua

Una de las causas de la contaminación del agua es el verter los residuos peligrosos a los drenajes pluviales.

Resultados del análisis del agua de La Presa de Valsequillo 1981, 1991 y 1996<sup>6</sup>

PARÁMETROS	AÑO DE ANÁLISIS		
	1981	1991	1996
Temperatura interna °C	20.5	12	17.5
pH campo	6.5	7.8	6.84
Conductividad Micromhos/cm	5.86	3.2	1.47
Temperatura del Medio Ambiente °C	23	15	23
Sólidos Totales mg/lt	1591	617	694.33
Sólidos Totales Suspendidos mg/lt	762.6	92	322.33
Sólidos Suspendidos Fijos mg/lt	189	102	282
Sólidos Suspendidos Volátiles mg/lt	573	525	193.67
Sólidos Disueltos Totales mg/t	829.3	764	357.33
Sólidos Disueltos Fijos mg/lt	443	239	246.33
Sólidos Disueltos Volátiles mg/lt	386	345	177
Sólidos Sedimentables mg/lt	1.11	5.5	14
Alcalinidad mg/lt	386	163.17	230.33
Acidez mg/lt	29.6	28.83	28.06
Dureza mg/lt	311	437	252
Oxígeno Disuelto mg/lt	11.9	12	13.4
DBO mg/lt	285.8	550	110.02
DQO mg/lt	330	360	213
Fosfatos mg/lt	18	32	14.43
Grasas y Aceites mg/lt	39.8	47	68.89
SAAM mg/lt	2.03	2	2.16
Coliformes Totales NMP /100 ml	1609.2	3000	3535.33
Coliformes Fecales NMP /100 ml	458.8	3242	2520.33

<sup>6</sup> Medición de los niveles de contaminación del Lago Valsequillo. Mario González Maldonado. 1996

### III.3.2 Suelo

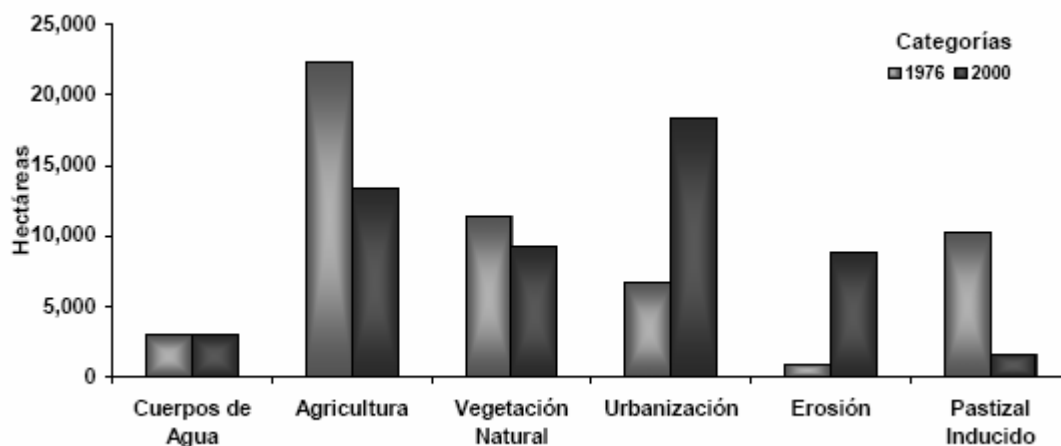
La contaminación al suelo que genera el Aeropuerto es provocado por el derrame de gas avión, turbosina, agua residual de aviones, asfalto, pintura, grasa, aceites, filtros con aceite, ácido de baterías, mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos y productos químicos no identificados.

**Barrancas contaminadas del Municipio de Puebla**

BARRANCA Y LONGITUD	SIST. AL QUE PERTENECE	ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN	EROSIÓN
Tlanihauti 10 km.	Alseseca	0-7 km. Se observa muy contaminada ya que se encuentra en zona urbana.	Severa
		7-10 km. En terrenos de cultivo.	
Xaltonac 11 km.	San Francisco	0-7 km. Contaminada por descargas residuales, basura, etc.	Severa
		7-11 km. Menos contaminada, alejada del área urbana.	
Tepetomayatl 6 km.	San Francisco	Cruza por tierras de cultivo encontrándose no muy contaminada.	Moderada
Santuario 7.5 km.	San Francisco	Se encuentra dentro zona urbana, se encuentra muy contaminada.	Moderada
Xalpatlaco 23.5 km.	San Francisco	0-7 km. Muy contaminada.	Moderada
		7-16 km. Se encuentra + conservada pasando x tierras de labor.	
		16-23 km. Se encuentra en la montaña por lo que presenta vegetación de pino - encino algunos oyameles	
Del Conde 10.5 Km.	Atoyac	Pasa dentro zona urbana (contam.descargas residuales y residuos sólidos).	Moderada-Severa
Achichidic 5.5 km.	San Francisco	Pasa por la zona urbana por lo que se encuentra contaminada.	Deforestada
Atlahyehuatl 3.8 km	San Francisco	Limita con el Estado de Tlaxcala, al norte del Parque Industrial Siglo XXI, desembocando al río Atoyac.	Moderada
Manzanilla 2.5 km	Alseseca	Se ubica al Oriente del camino a La Resurrección.	Erosionada
Cuacuaxtl 3.9 km	Alseseca	Se ubica al Norte de Santa María Xonacatepec, pasando por terr.de labor.	Erosionada
Honda 5 km.	Atoyac	Contaminada por la zona urbana.	Severa
Atlachehuatl 9 Km.	Atoyac	0-3 Km. contaminada	Moderada
		3-9 Km. más conservada	
Capixatlal 9.5 km.	San Francisco	Cae dentro de la zona urbana por lo que esta contaminada y deforestada.	Moderada

Fuente: INEGI

**Cambio General en el Uso de Suelo**



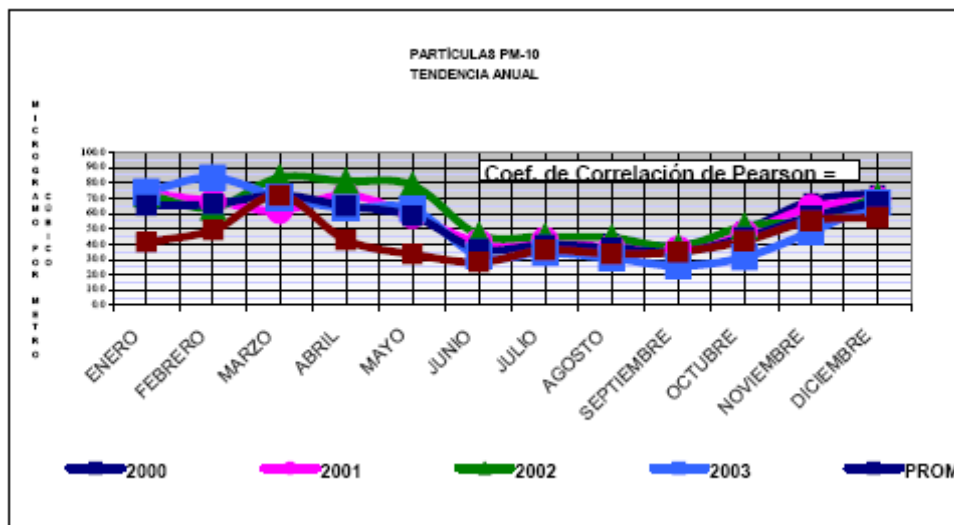
### III.3.3 Aire

Unos de los factores que causan la contaminación del aire, es la quema de residuos a cielo abierto originando emisiones atmosféricas tóxicas y olores desagradables, con la típica contaminación del suelo con los productos líquidos y sólidos de la combustión.

Niveles de gases emitidos por dos aeronaves de Aeropuerto de Puebla, haciendo mención en la aeronave B 737-300 ya que es la aeronave crítica que se encuentra operando.

Tipo de avión	Peso al despegar (Tm)	Motor	HC kg/LTO <sup>68</sup>	Ciclo de CO	NO <sub>x</sub>
B 727	81	3xJT8D-	7,4	24,6	11,1
<b>B 737-300</b>	<b>56</b>	<b>2xCFM 65-3</b>	<b>0,7</b>	<b>12,5</b>	<b>7,8</b>
Circulación automóviles/camiones			mg/m automóviles	11,8	4,0

Partículas PM-10 Tendencia Anual



### III.3.4 Ruido

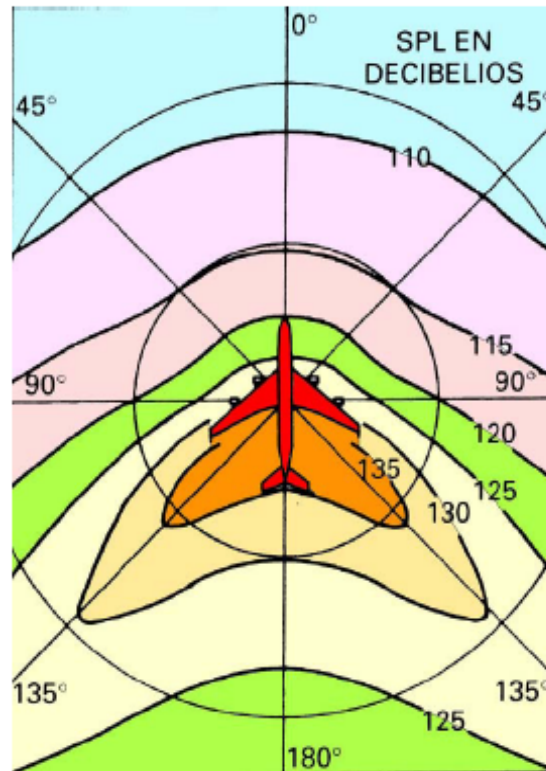
El ruido interfiere con la actividad de las persona en sus hogares y en el trabajo, y es perjudicial para salud y el bienestar. Causa problemas fisiológicos y psicológicos, interrumpe el sueño, molesta, pone a la gente mal humos, interrumpe la comunicación entre personas, y afecta negativamente el desempeño y el rendimiento. Todos estos efectos se suman para contribuir detrimento de la calidad de vida de las personas y del medio ambiente.

En el caso del tráfico aéreo, tanto civil como militar, el ruido es generado principalmente por los motores de las aeronaves. Su consideración es más compleja, ya que a nivel de ruido depende, entre otros factores, de la altitud de la aeronave, de las características sonoras de sus motores, y la ruta de vuelo (zona sobre volada).

El principal efecto del ruido de tráfico aéreo se da en zonas pobladas que son sobre voladas a baja altitud durante la aproximación final para el aterrizaje y durante la fase inicial del vuelo tras el despegue.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), en su Anexo 16 Volumen 1, especifica los niveles de ruido para distintos tipos de aeronaves, de acuerdo al peso y a la cantidad de motores de la misma.

El Aeropuerto Internacional de Puebla cuenta con una aeronave crítica la cual es el Boeing 737-300, la posible zona de afectación por este tipo de contaminación no es muy poblada, por lo tanto el impacto ambiental que este pueda tener es mínimo.



**ISÓFONAS DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA ALREDEDOR DE UNA AERONAVE OPERANDO EN TIERRA A PLENA POTENCIA DE DESPEGUE**

### III.3 Manejo de Residuos Peligrosos

De acuerdo a los datos asentados en los informes de Auditorías Ambientales realizados en el Aeropuerto Internacional de Puebla así como en otros Aeropuertos de la Red Nacional, se pone de manifiesto que no cumple con la mayoría de los lineamientos y normas respecto a la generación, clasificación, control, almacenamiento, transportación y disposición de los residuos peligrosos.

De acuerdo a los datos reportados en las Auditorías Ambientales, más del 83% de estos Aeropuertos incluyendo al Aeropuerto "Hermanos Serdan" rebasan la concentración máxima permitida de grasas y aceite en las descargas de agua residual en más del 100% por arriba de lo que marca la norma (25mg/litro), es decir, que la descarga de agua se encuentra en 50mg/litro, existiendo casos en los que se rebasa la norma hasta por 7.6 veces del nivel máximo permitido.

Retomando el tema **3.2**, a continuación se mostrara una tabla en la cual se indican los residuos peligrosos (**x**), no peligrosos (**NP**), generados en cada área existente en el Aeropuerto, así como, también la contaminación que estos generan al agua, suelo y/o aire ((\*) no contamina o es directa), por su inadecuado manejo<sup>7</sup>.

<b>Fuente Generadora</b>	<b>Tipo de Residuo Generado</b>
Aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua residual</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (<b>NP</b>)</li> <li>• Biológica infecciosa</li> </ul>
CREI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasas y aceites usados</li> <li>• Combustibles contaminados o sucios</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica</li> <li>• Textiles y cartón impregnados de aceite o grasa</li> </ul>
Hangares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tambores con impermeabilizante</li> <li>• Aceite usado</li> <li>• Contenedores con trapos impregnados de aceite</li> <li>• Cubetas impregnadas de pintura</li> <li>• Combustibles gastados</li> </ul>
Plantas de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lodos de los tanques de aireación</li> </ul>
Subestación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceite dieléctrico</li> </ul>

<sup>7</sup> Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos (p.8-8)

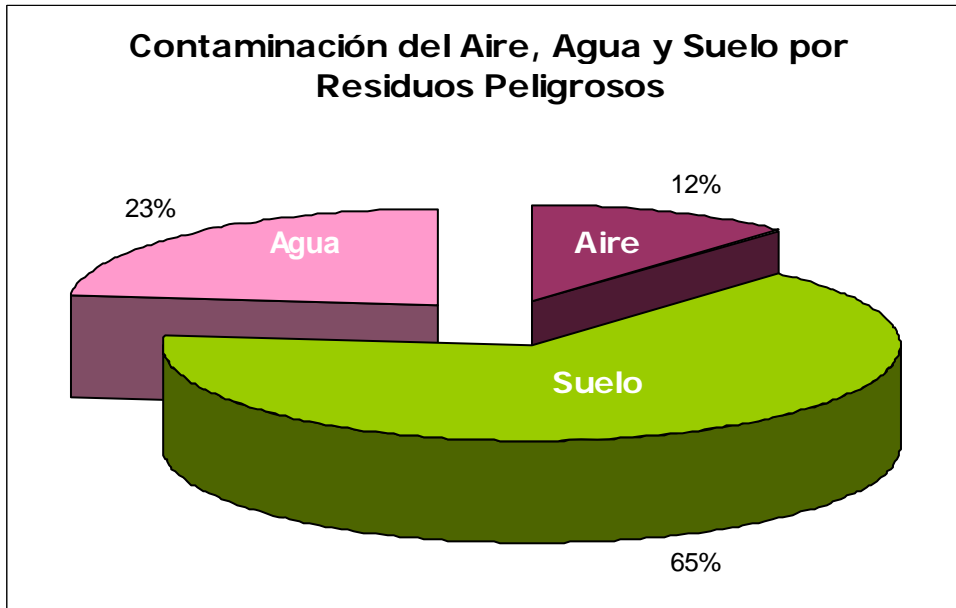
Eléctrica y Transformadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>con Bifenilos Policlorados o PB</li> <li>• Aceite dieléctrico gastado</li> <li>• Balastras</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>
Casa de Maquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envases de productos químicos vacíos sin identificación de los que contuvieron</li> <li>• Residuos sólidos contaminados</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>
Área de Combustibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra contaminada de hidrocarburos</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> <li>• Filtros con residuos de combustible</li> </ul>

Fuente Generadora	Tipo de Residuo Generado	Agua	Aire	Suelo
Taller de Aire Acondicionado	• Aceites usados	x	*	x
	• Textiles	*	*	x
	impregnados de hidrocarburos	*	*	*
	• Bandas de reclamo de equipaje	*	*	x
	impregnadas con grasa	*	x	*
	• Basura orgánica/inorgánica (NP)	*	x	x
	• Triclorofluorometano y Triclorofluorocarbon	x	x	x

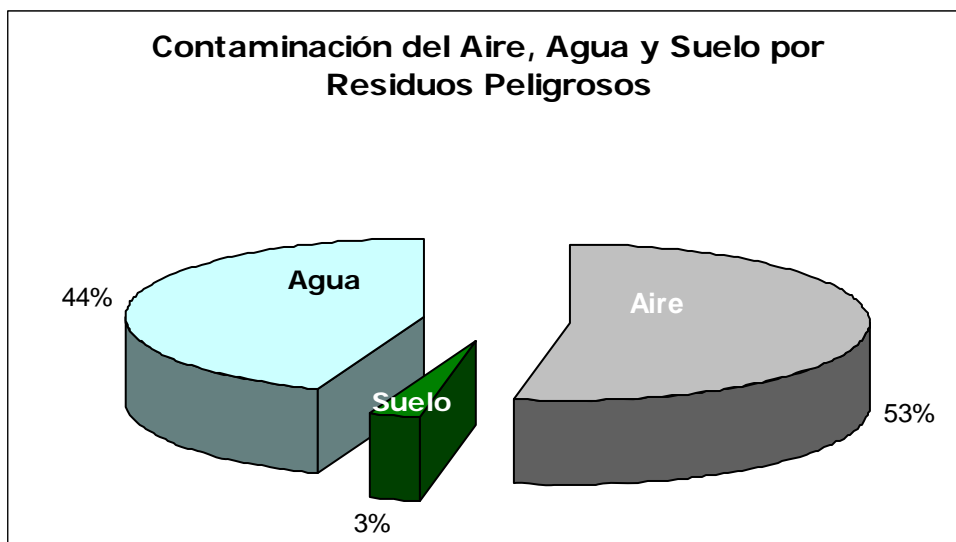


	<ul style="list-style-type: none"> <li>o</li> <li>• Ácido clorhídrico gastado</li> <li>• Combustible contaminado</li> </ul>			
Almacén de Ingeniería y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botes vacíos de pintura</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>	* *	* *	X X
Servicios de Apoyo en Tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites y combustibles mezclados</li> <li>• Textiles, cartón y papel impregnados con hidrocarburos</li> <li>• Filtros</li> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>	X * * *	* * * *	X X X X
Tiraderos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tierra contaminación por lixiviados de los residuos, peligrosos y no peligrosos depositados sobre suelo natural</li> </ul>	X	*	X
Empresas Elaboradoras de Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>	*	*	X
Edificio Terminal y Servicios Concesionarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>	*	*	X
Torre de Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basura orgánica/inorgánica (NP)</li> </ul>	*	*	X

De las tablas anteriores obtenemos la siguiente grafica comparativa en % de la contaminación el aire, suelo y agua, provocada por los residuos peligrosos que genera el Aeropuerto.



Grafica 3.4-1 Comparativa de la Contaminación (aire, suelo y agua) de forma directa



Grafica 3.4-2 Comparativa de la Contaminación (aire, suelo y agua) de forma no directa

El estudio también arrojo el volumen generado por tipo de residuo anualmente, pero la estimación que se presento fue realizada para 1997.

La siguiente tabla y grafica muestran el comportamiento entre los dos años.

### Residuos Peligrosos en estado líquido

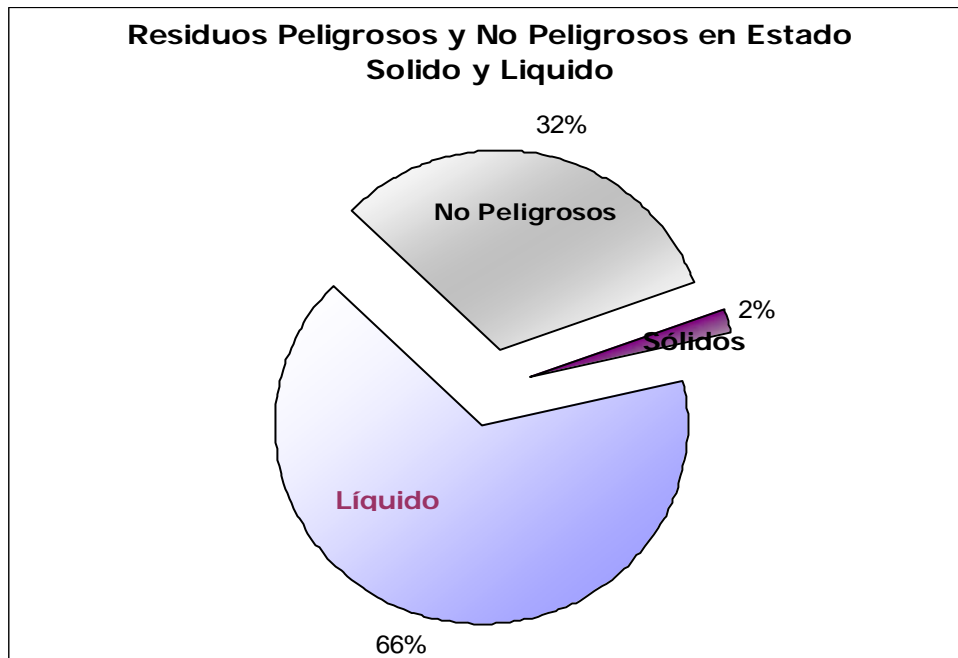
Descripción del Residuo	Unidad	Volumen de Generación Anual (1997)
Agua residual Proveniente de los aviones	Litro	866,800
Aceites (hidráulicos y lubricantes)	Litro	6,600
Combustibles contaminados	Litro	3,200
Pinturas y solventes	Litro	12
<b>Total de residuos peligrosos en estado liquido</b>	<b>Litro</b>	<b>876,612</b>

### Residuos No Peligrosos

Descripción del Residuo No Peligrosos	Unidad	Volumen Generado Anualmente (1997)
Basura orgánica, cartón, vidrio, latas, madera, bolsas de plástico, residuos sólidos de los aviones y/o basura general	Kg	428,000

### Residuos Peligrosos en Estado Sólido

Descripción del Residuo	Unidad	Volumen Generado Anual (1997)
Basura diversa impregnada de hidrocarburos y residuos No clasificados o sin identificación	Kg	24,000
Lodos de las Plantas de Tratamiento	Kg	510
Residuos de Aeronaves de Países de Origen en Cuarentena	Kg	240
Baterías (20kg/batería)	Kg	480
Balastras Fuera de Uso	Kg	220
Residuos de Combustibles de las operaciones de drenado	Kg	114
Filtros usados	Kg	110
<b>Total de Residuos Peligrosos en Estado Sólido</b>	<b>Kg</b>	<b>25,674</b>



Grafica 3.4-3 Comparativa en % de los tipos de Residuos

### **III.3.1 Principales Deficiencias en materia de Residuos Peligrosos y No Peligrosos**

En este reporte generado por ASA describe cada una de las siguientes deficiencias encontradas en el Aeropuerto.

Las deficiencias que se mencionan a continuación son por la clasificación de residuos peligrosos.

- ✓ Se carece del manifiesto como empresa generadora de residuos peligrosos, mediante el cual se reporten todos y cada uno de los residuos peligrosos que ASA genera, en este punto cabe mencionarse que el Aeropuerto Internacional de Puebla en este momento ya no pertenece a ASA, y que la propia Operadora Estatal de Aeropuertos es la administradora del mismo. Como dato, menciono que el ultimo reporte que ASA realizo al Aeropuerto fue en el 2000.
- ✓ No se cuenta con un programa general para la reducción de residuos peligrosos en cada aérea generadora.
- ✓ No se cuenta con un procedimiento para el control del inventario respecto a la generación, registro y cuantificación de sus residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos.
- ✓ En las aéreas generadoras de residuos peligrosos y no peligrosos, no se cuenta con los procedimientos y capacitación al personal respecto a la calcificación, envasado, identificación, manejo, control, almacenamiento, tratamiento y disposición de ellos, ya que se omiten estos y se disponen en forma directa y fuera de norma en sitios sin la infraestructura requerida y la autorización correspondiente.
- ✓ Para controlar y manejar bajo norma la generación de residuos, se carece de la infraestructura requerida (obras y elementos físicos), tales como depósitos para segregar los residuos peligrosos de los no peligrosos.
- ✓ Se desconoce la presencia de elementos de riesgo y características de los residuos generados, tales como los bifenilos policlorados en los transformadores y productos químicos obsoletos sin identificación.

A continuación son por su envasado e identificación:

- ✓ No se envasan e identifican los residuos peligrosos y no peligrosos conforme lineamientos y normatividad aplicable.
- ✓ No se cuenta con un procedimiento para el envasado e identificación de los residuos generados, así como un programa de capacitación y supervisión al personal para llevar a cabo las actividades conforme los lineamientos establecidos.

Las siguientes de deficiencias son por el manejo y control administrativo de los residuos generados:

- ✓ No existe un responsable capacitado para el manejo, control y disposición integral de los residuos generados, de acuerdo a norma.
- ✓ No se han obtenido, llenado y entregado a la autoridad los manifiestos.
- ✓ No existe un programa de capacitación al personal, en materia del manejo, control y disposición de residuos generados.
- ✓ No se cuenta con programas y procedimientos seguros para el manejo y control de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ✓ El personal que maneja los residuos peligrosos y no peligrosos, carece del equipo de protección personal requerido.
- ✓ Se da mal manejo a los residuos biológicos infecciosos generados en el Aeropuerto al mezclarse con residuos no peligrosos, por la falta de procedimientos e infraestructura requerida.
- ✓ Se vierten residuos peligrosos al drenaje pluvial.
- ✓ Existe afectación a suelo por combustibles quemados en la zona de prácticas contra incendio.

Deficiencias debido al almacenamiento de los residuos:

- ✓ No se cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos y para los residuos no peligrosos, ya que se depositan a cielo abierto y sobre suelo natural, generándose tiraderos próximos a las pistas y fuera de norma que provocan contaminación al suelo, al agua y a la atmósfera, así como

riesgos a las operaciones de aviación de tierra y aire, por la presencia de fauna nociva, aves, mamíferos y residuos dispersos.

- ✓ Se utilizan diversas áreas para el almacenamiento de residuos peligrosos que no cumplen con los lineamientos establecidos, tales como dique de contención, instalación eléctrica a prueba de explosión, cuadro de incompatibilidad, señalamientos, acceso restringido, alejado de áreas de riesgo o de trabajo, piso de concreto hidráulico, instrucciones de operación y registro de entradas y salidas, equipo de incendio, acceso y pasillos que faciliten el manejo y estiba de materiales, así como, también debe de estar libre de tránsito del personal dentro y en la periferia del área de almacenaje.

Deficiencias por la transportación de residuos y por la disposición de los mismos:

- ✓ Los residuos peligrosos y no peligrosos, son transportados por empresas que no cuentan con la autorización o registro correspondiente de la SEMARNAP y SCT.
- ✓ No se cuenta con la documentación comprobatoria que indique que los residuos no peligrosos fueron depositados en el tiradero municipal.
- ✓ Se vierten las aguas residuales de los aviones sobre terreno natural.
- ✓ Se depositan sobre suelo natural los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos.
- ✓ La disposición de residuos en zonas próximas al aeropuerto, provocando un riesgo a la aviación.

### III.4 Análisis CRETIB

El Análisis CRETIB es un estudio para detectar que tipo de residuo (peligroso o no peligroso) generan las empresas, (Corrosidad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y Biológico Infeccioso) se realiza bajo las normas **NOM-052-SEMARNAT, NOM-053-SEMARNAT**, entre otras, a los residuos sólidos y líquidos de las empresas para determinar su peligrosidad y poder decidir su manejo adecuado. Las pruebas que se realizan son:

- Corrosidad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad: mineral y orgánica
- Inflamabilidad y
- Biológico Infeccioso

Los Análisis de Lodos y Biosólidos se realizan de acuerdo a la normatividad vigente para conocer su contenido de metales y de microorganismos patógenos.

#### III.4.1 Evaluación de Ruido Perimetral

Las evaluaciones de Ruido Perimetral se realizan bajo las normas laborales oficiales mexicanas y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para medir la intensidad del ruido generado por una empresa que se transmite hasta el exterior.

Las evaluaciones de Ruido Laboral también se realizan bajo las normas laborales oficiales mexicanas y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en el interior de las empresas para conocer la cantidad de ruido a la que están expuestos los trabajadores<sup>8</sup>. Esto se denomina contaminación por Ruido y en ninguno de los dos casos debe rebasar los límites de tolerancia señalados en las normas.

---

<sup>8</sup> Guía para el establecimiento y operación de un sistema de gestión ambiental para aeródromos civiles bajo la norma ISO-14001 (p.26)



### **III.4.2 Evaluación de Iluminación**

Las evaluaciones de Iluminación se realizan bajo las normas laborales oficiales mexicanas y de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en el interior de las empresas para conocer las unidades de iluminación que tienen en sus diferentes áreas operativas y determinar si los trabajadores cuentan con la cantidad suficiente de luz para desarrollar sus actividades.

El estudio de Manifestación de Impacto Ambiental se realiza de acuerdo a las guías del Instituto Nacional de Ecología y/o Institutos de ecología estatales para determinar el grado de afectación que puede proporcionar al ambiente, el desarrollo de un proyecto cualquiera y en su caso poder definir las medidas de mitigación convenientes, antes de ocasionar algún daño ecológico.

# **CAPITULO IV: DESARROLLO DE PROPUESTA**

**IV.1 Manejo Ambiental en el Aeropuerto Internacional de Puebla**

La propuesta que se establece describe las medidas de manejo ambiental recomendables para las distintas actividades de operación del aeropuerto.

El aeropuerto deberá realizar una serie de fichas ambientales donde se incluyan los siguientes puntos:

- ✓ Objetivo de la medida.
- ✓ Impactos ambientales a manejar.
- ✓ Tipo de medida considerada.
- ✓ Criterios de manejo ambiental.

INSTALACIÓN O PROYECTO		PROYECTO AMBIENTAL				FORMATO	
OBJETIVO							
ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO AMBIENTAL							
PREPARATORIA		OPERATIVA		POST-OPERATIVA			
IMPACTOS A PREVENIR							
TIPO DE MEDIDA AMBIENTAL							
Prevención	Protección	Control	Mitigación	Restauración	Recuperación	Compensación	
ACTIVIDADES		RESULTADOS ESPERADOS			INDICADOR DE EXITO		
DURACIÓN	PRESUPUESTO			RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
	REQUERIDO	ASIGNADO		FUNCIONARIO		DEPENDENCIA	
			FECHA				
ENVIAR REPORTE A							

A continuación se cada uno de los parámetros de manera detallada, para que sea de mayor entendimiento el llenado del mismo. El encargado del área de Gestión Ambiental será responsable de verificar que los formatos sean llenados correctamente, así como, también enviados a las autoridades correspondientes.

**Instalación o proyecto:** Incluya el nombre de la instalación en la que se va a desarrollar el programa.

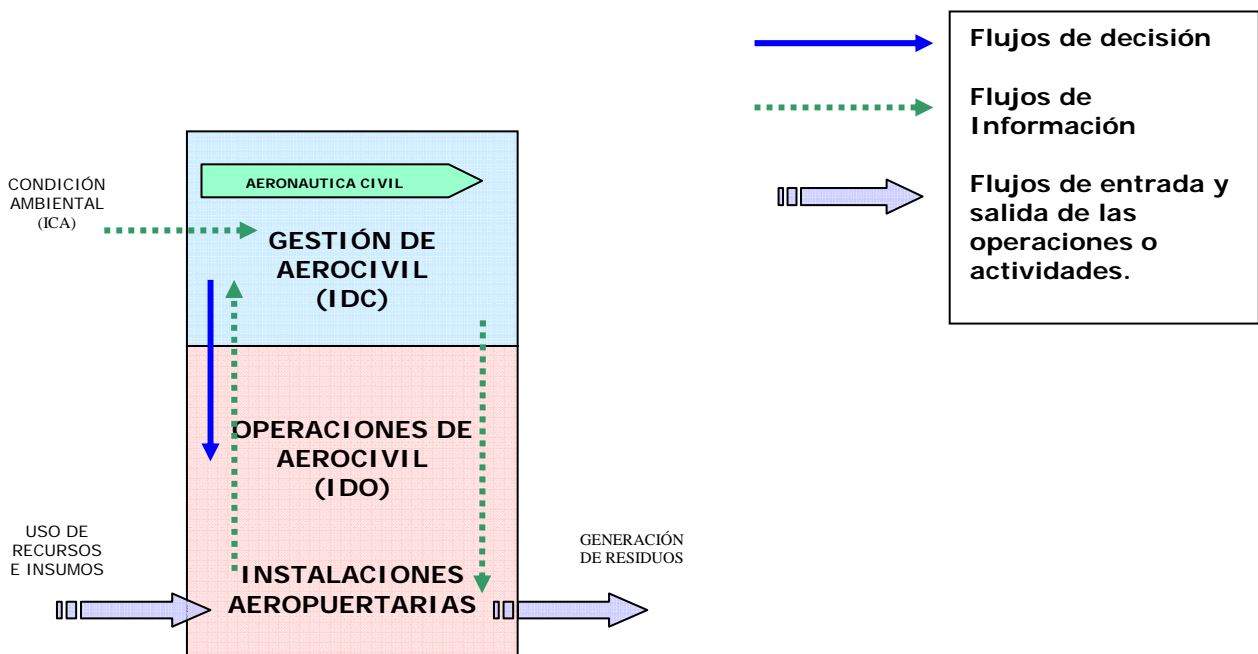
**Aspecto ambiental significativo:** Se refiera a la interrelación de las actividades del aeropuerto con el medio ambiente que serán manejadas por medio del programa (Ej. generación de ruido, vertimiento aguas residuales, disposición de residuos, entre otros).

**Revisión ambiental inicial:** Describa brevemente la condición o estado ambiental del recurso potencialmente afectable o la descripción de las operaciones y actividades relacionado con el aspecto ambiental y la forma de manejarlo.

**Objetivo específico:** Describa brevemente para que servirá la ejecución del programa de administración ambiental.

**Proyectos ambientales:** Relacione la lista de los proyectos ambientales (fichas de manejo extraídas de la guía ambiental que son aplicables a la operación del aeropuerto).

**Indicador:** Relacione los nombres de los indicadores (IDG, IDO, ICA o IIE) seleccionados para cada proyecto ambiental de acuerdo al procedimiento establecidos, por ejemplo se muestra el siguiente diagrama.



**Frecuencia:** Nombre la frecuencia con que el responsable debe recolectar y analizar los datos relacionados con el indicador seleccionado.

**Observaciones:** Indique brevemente los criterios ambientales relacionados con el indicador ambiental y que fueron definidos para evaluar el desempeño del proyecto.

**Nombre del responsable:** Indique el nombre del empleado o funcionario responsable de la coordinación de los proyectos ambientales y cumplimiento de los programas de administración ambiental.

**Cargo y dependencia:** Indique el cargo y dependencia del empleado o funcionario responsable de la coordinación de los proyectos ambientales y cumplimiento de los programas de administración ambiental.

**Enviar reporte a:** Señale la dependencia o persona a la cual el responsable del programa de administración ambiental debe reportar la información obtenida sobre los resultados de su ejecución.

Para la operación y funcionamiento del aeropuerto se incluyeron las siguientes medidas de manejo ambiental:

- ✓ Control de ruido ambiental.
- ✓ Manejo de aguas residuales.
- ✓ Manejo de residuos sólidos.
- ✓ Seguimiento y monitoreo ambiental

#### IV. 1.1 Control de ruido Ambiental

En este apartado lo que se busca es reducir los niveles de ruido encontrados en el aeropuerto, para lo cual se actuará sobre las fuentes de generación (aeronaves y otros equipos), los medios de propagación (construcción o colocación de barreras acústicas) y los receptores del ruido (protección personal para trabajadores, funcionarios y usuarios del aeropuerto).

Para lograrlo debemos de tener en claro el tipo de impacto ambiental que genera el aeropuerto, mencionando algunos ejemplos:

- ✓ Generación de ruido aeronáutico producido por las operaciones de aterrizaje, despegue, rodaje, circulación, prueba de motores.
- ✓ Generación de ruido generado por equipos auxiliares, como el LP (Low Pressure), la GPU (Ground Power Unit), la AUP (Auxiliary Power Unit), entre otros.
- ✓ Pérdida de salud o bienestar de la población interna o externa por exposición a niveles elevados de ruido ambiental.

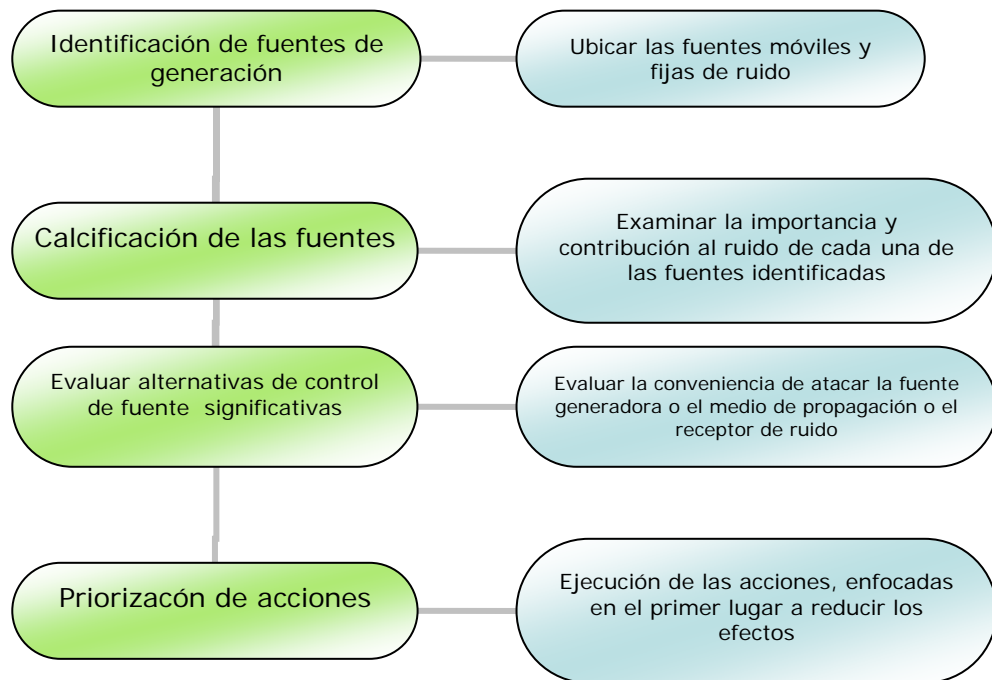
Los tipos de medida a utilizar son:

- ✓ Prevención
- ✓ Control

Estas medidas nos ayudaran a identificar los generadores de ruido dentro del aeropuerto. Por mencionar algunos ejemplos:

- ✓ Aeronaves
- ✓ Vehículos de apoyo en plataforma, apoyo de aeronaves
- ✓ Plantas de energía eléctrica
- ✓ Otros

Por medio del siguiente diagrama se representara las actividades necesarias para el control del ruido.



Para la gestión del ruido ambiental del aeropuerto, se necesita en primer lugar elaborar un inventario de las fuentes generadoras de ruido, sus áreas de influencia y la población expuesta al mismo, conociendo estas características se podrá establecer la forma más adecuada de control del ruido generado.

Control ruido aeronaves:

Considerando que el ruido de las aeronaves es mucho más significativo que el ruido de los vehículos en tierra el control de ruido se enfoca a las aeronaves y se pueden considerar las siguientes alternativas:

- ✓ Sustitución de las aeronaves.
- ✓ Implementación de procedimientos NAP (Procedimientos de abatimiento de ruido).
- ✓ Utilización de rutas alternativas (rutas de mínimo ruido).

Una de las principales recomendaciones que se le hacen al aeropuerto, es dotar a su personal de equipo auditivo, ya que durante las estancias realizadas se pudo observar, que el personal no cuenta con el equipo necesario.

Este apartado esta sustentado por el artículo siguiente:

**ARTICULO 6o.-** Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes:

I.- Fijas. Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes;

II.- Móviles. Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia podrá adicionar la lista de las fuentes antes mencionadas, escuchando la opinión de la Comisión Intersecretarial de Saneamiento Ambiental<sup>9</sup>.

#### **IV.1.2** Manejo de Aguas Residuales

Debido a las deficiencias encontradas en el aeropuerto recomendamos las siguientes actividades:

- ✓ Realizar un inventario y calcificación de residuos
- ✓ Establecer los lugares donde estos residuos podrán ser depositados
- ✓ Tratar de reducir la generación de residuos

Algunos puntos que se deben tomar en cuenta son:

- ✓ Revisar las causas de generación de los residuos establecidas en el *Formato Inventario de Residuos*.

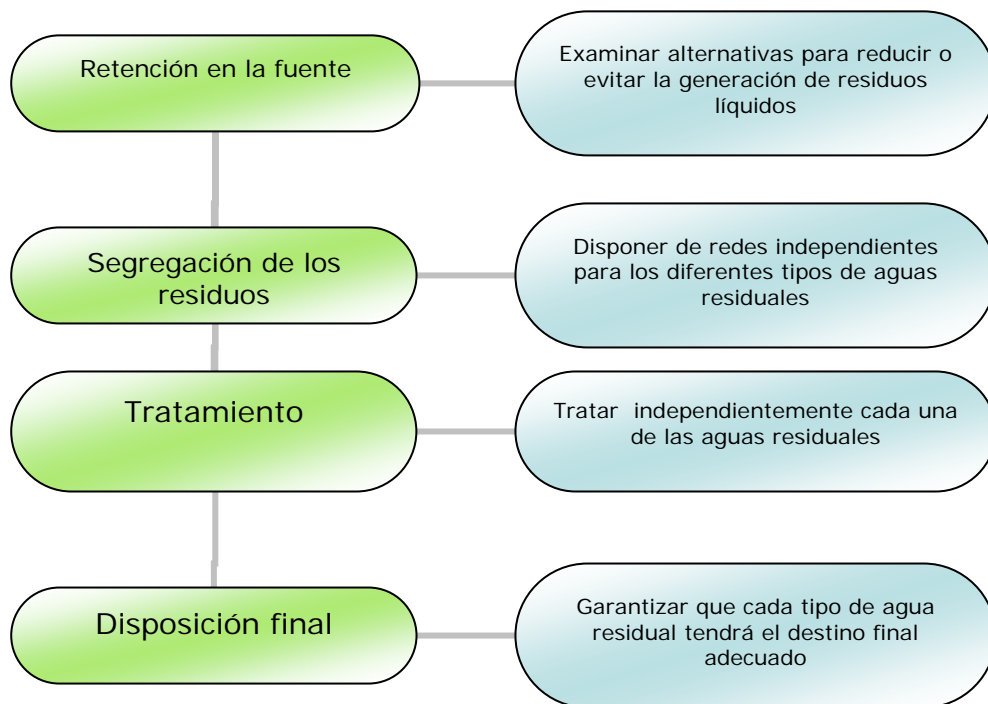
---

<sup>9</sup> Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido



- ✓ Examinar las alternativas para evitar completamente la generación del residuo, a continuación se presentan algunas:
  - Evitar la contaminación de aguas lluvias limpias.
  - Racionalizar el consumo de agua para disminuir la cantidad de aguas residuales.
  - Establecer tarifas diferenciadas de cobro del servicio de acueducto para algunas áreas del aeropuerto.

Para un mejor entendimiento se presenta un esquema donde se define cada uno de los temas anteriores.

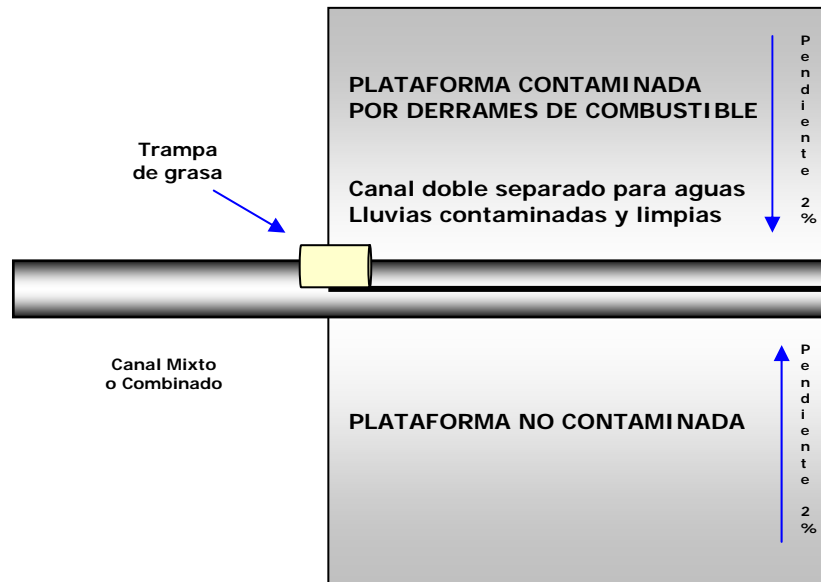


Para tener un mejor manejo de las aguas residuales es importante tener en cuenta que se segregan de manera separada dependiendo de la siguiente clasificación:

- ✓ Aguas lluvias limpias.
- ✓ Aguas lluvias contaminadas.
- ✓ Aguas residuales domésticas y excretas de las aeronaves.
- ✓ Aguas de los servicios de catering y restaurantes.

- ✓ Aguas de lavado y limpieza de aeronaves y equipos.
- ✓ Aceites lubricantes usados.
- ✓ Drenajes de tanques de almacenamiento de combustibles.

La siguiente imagen da un ejemplo claro de segregación de aguas residuales:



Segregación de aguas lluvias contaminadas y limpias

### Planta de tratamiento de aguas residuales

La actual planta tratadora de aguas debe de reacondicionarse, a las características y necesidades que en este momento presenta el aeropuerto.



Planta tratadora de aguas

La ISO-14001 recomienda dar mantenimiento cada año a la planta tratadora de aguas residuales y del pozo séptico en caso de haya; se remueve el lodo digerido, para ser acondicionado y dispuesto como residuos sólido. El campo de infiltración debe ser inspeccionado semestralmente<sup>10</sup>.

Para evitar los malos olores que ocurren al comienzo de la operación de los pozos sépticos, se recomienda la introducción de 50 a 100 litros de lodo, proveniente de pozos séptico antiguos, o en la ausencia de estos, la misma cantidad de suelo rico en humus. Cuando el pozo séptico esta en funcionamiento y produce malos olores, es conveniente introducir una sustancia alcalina.

#### **IV.1.3** Manejo de Residuos Sólidos

El manejo adecuado de los residuos del aeropuerto (residuos domésticos, residuos de comida, envases y empaques, residuos de vuelos internacionales, residuos de barrido, lodos de sistemas de tratamiento de aguas u otros sistemas de control, podas y residuos de jardín), disminuirá la contaminación que este pueda generar, tomando las siguientes observaciones:

- ✓ Generación excesiva de residuos los cuales deben ser almacenados, transportados y dispuestos; y que podrían ser recuperados e incorporados a otros ciclos productivos.
- ✓ Generación de mezclas de residuos de diversa índole y de composición desconocida, que podrían ser manejados apropiadamente si se encontraran separados y clasificados.
- ✓ Uso de materiales y productos que generan residuos peligrosos que podrían ser sustituidos por materiales menos contaminantes.
- ✓ Contaminación del suelo por infiltración o fijación de contaminantes presentes en los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente sobre el suelo.
- ✓ Generación de accidentes y emergencias aeronáuticas como consecuencia de acumulación de residuos en las áreas de plataforma que pueden ser succionados por las turbinas de las aeronaves.

---

<sup>10</sup> ISO 14001

- ✓ Generación de olores ofensivos producto de la descomposición de los componentes orgánicos presentes en los residuos dispuestos sobre el suelo.

Para tener un mejor control de los residuos sólidos una propuesta es realizar un formato con el cual se podrá llevar un inventario o bitácora de dichos residuos.

INSTALACIÓN		INVENTARIO DE RESIDUOS				FORMATO
		ACTIVIDAD				

TIPO DE RESIDUO							
EMISIONES ATMOSFÉRICAS		SÓLIDOS		LÍQUIDOS		RUIDO	

RESIDUO	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	DONDE SE PRODUCE	PORQUE SE PRODUCE	OBSERVACIONES

ELABORO		REVISO		APROBÓ	
	FECHA		FECHA		FECHA

A continuación se da una breve explicación de cada uno de los espacios en el formato:

**Instalación:** Escribir el nombre del sitio en el cual se realiza el inventario de residuos, Ej. Pista, Calle de rodaje, Plataforma, entre otros.

**Actividad:** Describir brevemente la actividad que se realiza en la instalación, Ej. Estacionamiento de aeronaves, suministro de alimentos, entre otros.

**Tipo de residuo:** Marcar con una cruz (X) si se trata de residuos sólidos, líquidos, emisiones atmosféricas o ruido.

**Residuo:** Colocar el nombre del residuo, Ej. Materiales de excavación, material vegetal y suelo orgánico, residuos de asfalto, escombros, lodos aceitosos, cenizas, chatarra, podas y residuos de jardín.

**Características:** Describir las principales características del residuo, Ej. Para el caso de chatarra las características son "partes y piezas de equipo gastadas y dañadas, algunas veces impregnados con combustibles y aceites".

También se debe anotar el estado del residuo y características de peligrosidad del mismo, en caso de que existan.

**Cantidad:** Anotar la cantidad de residuos generados en una unidad apropiada, Ej. Kg. /día, m<sup>3</sup>/día, Kg./persona/día.

**Donde se produce:** Describir el sitio exacto de generación del residuo, Ej. Pista, calle de rodaje, plataforma; también puede ser una sección o equipo de una instalación o de una obra civil.

**Porque se produce:** Explicar las causas por las cuales se produce el residuo, Ej. Demolición de estructuras, retiro carpeta asfáltica, uso de combustibles, operación de equipos, labores de reparación y mantenimiento de equipo, extracción de material de excavación, entre otras.

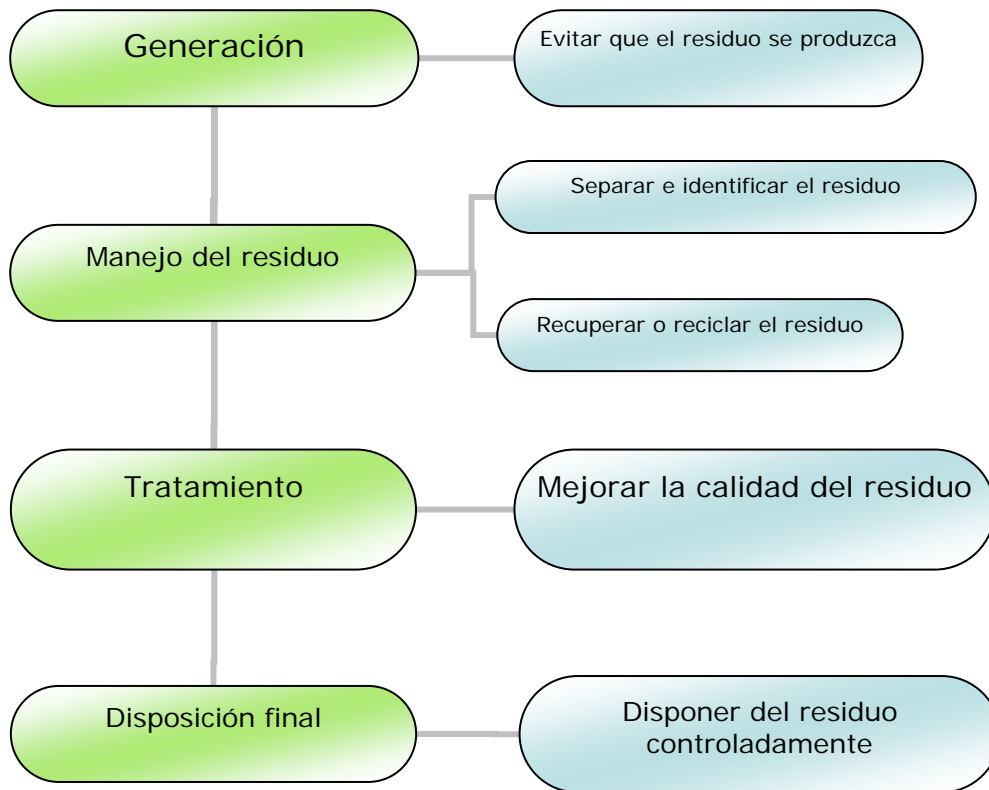
**Observaciones:** Describir detalladamente el manejo dado al residuo, es decir, como se almacena, se recoge, se transporte y se dispone finalmente. Es importante señalar si el residuo recibe algún tipo de manejo o tratamiento diferente al convencional tal como: recuperación, clasificación, reciclaje, coprocesamiento, cogeneración, entre otros.

**Elaboro:** Anotar el nombre de la persona y cargo o firma que se encargó de la preparación del inventario y la fecha de elaboración.

**Reviso:** Anotar el nombre de la persona y cargo o firma que se encargó de la revisión del inventario y la fecha de revisión.

**Aprobó:** Anotar el nombre de la persona y cargo o firma que se encargó de la aprobación definitiva del inventario y la fecha de aprobación.

A continuación se representa esquemáticamente cada uno de los puntos antes mencionados.

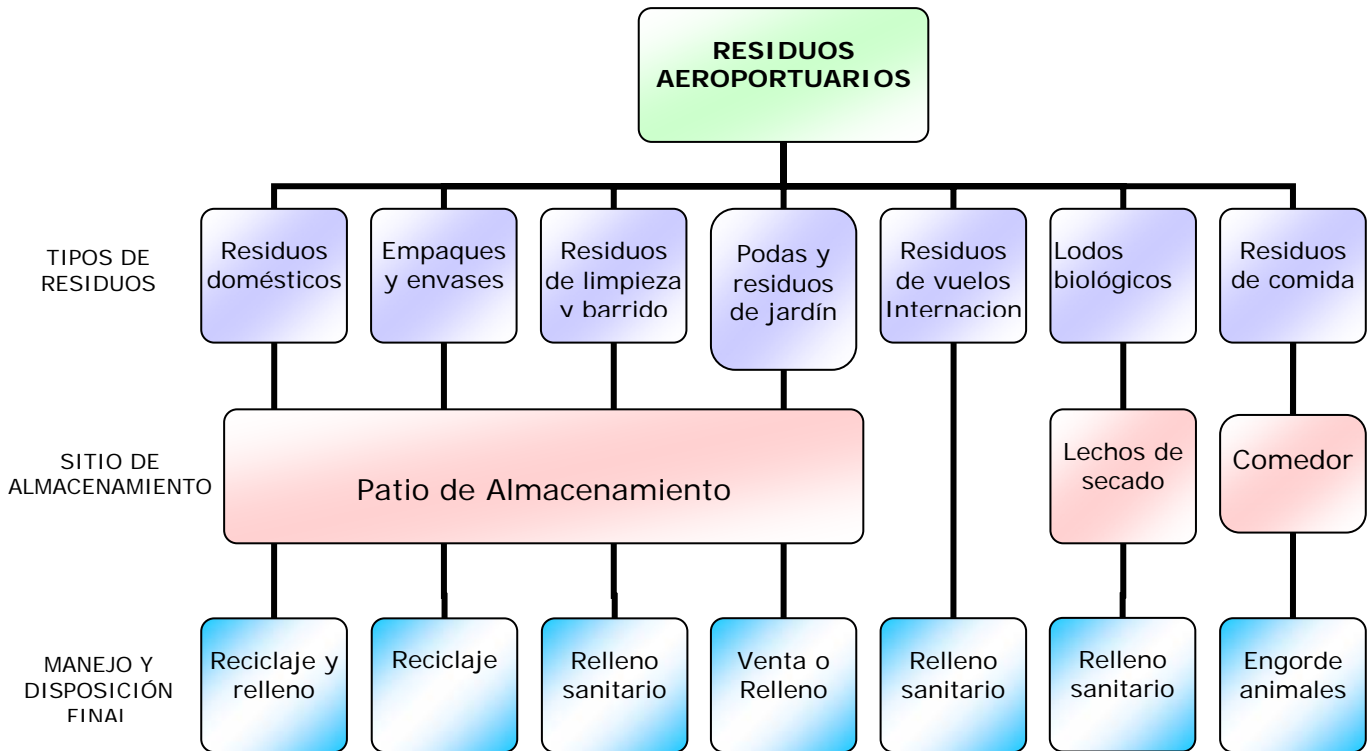


Algunas recomendaciones que se proponen para el manejo de residuos sólidos son:

- ✓ Reducción de la cantidad de residuos. Esta se puede llevar a cabo revisando algunas de las siguientes alternativas:
  - Establecer convenios de devolución de envases y empaques a los proveedores de insumos.
  - Racionalizar el consumo de agua para disminuir la generación de aguas residuales y por consiguiente de lodos biológicos.
  - Establecer criterios ambientales en las decisiones de compra, definiendo junto con las aerolíneas las características ambientales (menos pesados, elementos reciclables, componentes

biodegradables) de los elementos de empaque para catering (comida de abordó).

- ✓ Separación y calcificación de los residuos sólidos



Procedimiento de separación, almacenamiento y Disposición final de los residuos aeroportuarios

## IV.2 Seguimiento y Monitoreo Ambiental

Es importante tener un control de todas las actividades que se generan en el aeropuerto, pero también es necesario llevar un control del tipo de contaminación que generan dichas actividades, por ello este apartado muestra con un diagrama el proceso de seguimiento y monitoreo ambiental.



Seguimiento y monitoreo ambiental

### IV.2.1 Seguimiento Ambiental

Una parte importante de un seguimiento es llevar control y registro de todas las actividades realizadas y por efectuarse, es por ello que de manera breve se explicaran alguna de esas actividades.

El primer punto a considerar es la calidad del aire, las siguientes actividades son las recomendadas a realizar:

- ✓ Verificar que las exigencias de la autoridad ambiental, a través los lineamientos contenidos en la Licencia Ambiental o en los Permisos de Emisión, hallan sido acatados integralmente.
- ✓ Localizar e instalar los instrumentos para evaluar la calidad del aire, en sitios de muestreo, que sean representativos de los posibles impactos originados por las emisiones de las diferentes fuentes fijas. Su ubicación debe ser concertada con las autoridades ambientales.
- ✓ Constatar que la frecuencia de muestreo, el número de muestras obtenidas y la metodología empleada por el consultor sean los indicados por las normas.
- ✓ Verificar la calibración y puesta a punto de los instrumentos de medición en campo.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los cronogramas de muestreo previstos.
- ✓ Todos los vehículos a gasolina y diesel deberán ser sincronizados previamente al proceso de monitoreo.
- ✓ Verificar que todas las partes concernientes a la combustión en el motor estén en excelentes condiciones técnicas y mecánicas de funcionamiento.
- ✓ Verificar que anualmente todas las fuentes móviles a diesel y gasolina tengan su certificado de evaluación de emisiones requeridas.

Otro punto que es importante tener en cuenta es el ruido, por tal razón se dan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Verificar las disposiciones a cumplir contenidas en la licencia ambiental o en el permiso de generación de ruido.



- ✓ Identificar las zonas con mayores problemas, a la exposición temporal pero continua de ruido
- ✓ Constatar que la zona más susceptibles, sean evaluadas en los períodos de mayor exposición al ruido durante las actividades de operación que los generen.
- ✓ Vigilar que los niveles de exposición sean medidos con el instrumental adecuado y siguiendo la metodología y sean ejecutadas por personal técnicamente capacitado.
- ✓ Efectuar un seguimiento con base en las normas sobre protección al ruido, de las actividades con mayores problemas de emisión de ruido.

También no se puede omitir el seguimiento de las aguas residuales por tal motivo se dan las siguientes recomendaciones:

- ✓ Acatar las disposiciones contenidas en la licencia ambiental o en los permisos de vertimiento.
- ✓ Localizar estratégicamente los sitios de muestreo, para que sean lo más representativo de los vertimientos líquidos generados.
- ✓ Verificar que las muestras de agua sean tomadas por personal técnico calificado.
- ✓ Garantizar que las muestras tomadas sean preservadas y transportadas adecuadamente.
- ✓ Elaborar un plano con los sitios escogidos indicados para la toma de muestras.
- ✓ Verificar que los vertimientos de aguas lluvias y aguas residuales, se conduzcan separadamente.
- ✓ Hacer seguimiento de las rutinas de muestreo con relación a la frecuencia y cantidad de muestras tomadas.
- ✓ Llevar un registro de los sitios de muestreo y el número de muestras tomadas.
- ✓ La frecuencia de muestreo se regirá a lo establecido con las exigencias de la autoridad ambiental, o lo acordado con el contratista y la Aeronáutica Civil.
- ✓ Hacer seguimiento mediante programas de monitoreo de la calidad del agua, de acuerdo con la legislación vigente.

- ✓ Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de control de vertimientos.

No esta por demás mencionar también el seguimiento de los residuos (sólidos y líquidos).

- ✓ Verificar el estado de los recipientes recolectores de residuos.
- ✓ Verificar que los recipientes sean colocados en los lugares indicados.
- ✓ Constatar que se haga la clasificación de los residuos de acuerdo con su naturaleza.
- ✓ Verificar que exista un espacio o lugar de vertimiento de residuos líquidos.

#### **IV.2.2 Monitoreo Ambiental**

Una vez llevado a cabo el seguimiento correspondiente para cada uno de los diferentes tipos de contaminación, es necesario contar un monitoreo ambiental, por tal motivo se describe de manera breve las actividades a realizar para el monitoreo.

Para el monitoreo de la calidad del aire es necesario realizar los siguientes estudios:

- ✓ Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>): Método calorimétrico de la pararosanilina; una muestra tomada en forma continua, durante 24 horas, cada tercer día, entre las 0 horas y las 24 horas.
- ✓ Óxidos de nitrógeno (expresados como NO<sub>2</sub>): Método calorimétrico de la NEDA; una muestra continua, durante 24 horas, cada tercer día, entre las 0 horas y las 24 horas.
- ✓ Monóxido de carbono (CO): Método automático, por infrarrojo no dispersivo; una muestra continua por períodos de 8 horas, entre las 6 AM y las 10 PM cada tercer día.
- ✓ El muestreo deberá efectuarse una (1) vez por año, tomando como mínimo 10 muestras puntuales en tres puntos diferentes alrededor del aeropuerto.
- ✓ El seguimiento de la calidad del aire se practicará en las zonas receptoras, preferentemente de asentamientos humanos de carácter residencial.

- ✓ Los valores encontrados se deberán cotejar con los ya existentes para analizar cualquier incremento o aporte adicional por las actividades de operación y funcionamiento de los aeropuertos.
- ✓ Los equipos de medición se calibrarán de manera regular de acuerdo con metodologías estandarizadas, con el fin de lograr muestras representativas.

El ruido también requiere de un monitoreo ambiental, por tal razón se dan las siguientes actividades a realizar:

- ✓ Verificar las disposiciones a cumplir contenidas en la licencia ambiental o en el permiso de generación de ruido.
- ✓ Identificar las zonas con mayores problemas, a la exposición temporal pero continua de ruido
- ✓ Constatar que la zona más susceptibles, sean evaluadas en los períodos de mayor exposición al ruido durante las actividades de operación que los generen.
- ✓ Vigilar que los niveles de exposición sean medidos con el instrumental adecuado y siguiendo la metodología y sean ejecutadas por personal técnicamente capacitado.
- ✓ Efectuar un seguimiento con base en las normas sobre protección al ruido, de las actividades con mayores problemas de emisión de ruido.

Para el monitoreo de las aguas residuales se necesitan de los siguientes requerimientos y de sus actividades:

### **Requerimientos para los vertimientos descargados a un cuerpo de agua natural**

- ✓ PH, por el método potenciómetro
- ✓ Temperatura
- ✓ Material flotante, por el método del cono Inhoff
- ✓ Grasas y aceites, de extracción Soxhlet
- ✓ Sólidos suspendidos, método de filtración con crisol de Gooch
- ✓ Demanda bioquímica de oxígeno (DBO), método de incubación
- ✓ Carga máxima permisible (CMP)

## Monitoreo de Residuos

Por ultimo se menciona el monitoreo de los residuos (sólidos y líquidos).

Cuantificar la cantidad de residuos industriales generados, clasificando y segregándolos, de acuerdo con sus características:

- ✓ Residuos no reciclables:
  - Envases de pintura
  - Chatarra no ferrosa
  - Fragmentos de tubería
  - Pedazos de madera
  - Accesorios pequeños en mal estado
  
- ✓ Residuos reciclables:
  - Vidrio
  - Cartón
  - Papel
  - Plástico
  - Fragmentos de tubería en buen estado
  - Ladrillos
  - Tubería
  
- ✓ Escombros y material de excavación:
  - Materiales de construcción, producto de obras civiles (descapote, demoliciones, excavaciones y demás).
  
- ✓ Residuos peligrosos:
  - Residuos de soldadura
  - Envases de disolventes

- Empaques de productos químicos

- ✓ Residuos aceitosos; aserrín y/o estopas impregnadas de hidrocarburos, envases de productos oleosos, etc.

A continuación se mencionan algunas sugerencias para desarrollar un monitoreo mas eficiente.

- ✓ Desarrollar programas de monitoreo de los residuos generados para cuantificarlos
- ✓ Elegir y determinar un área de recolección temporal y clasificación de los residuos sólidos, en las zonas de trabajo del contratista.
- ✓ Determinar la cantidad de recipientes de recolección y sus sitios de localización y la clase de residuo a coleccionar.
- ✓ Utilizar bolsas de colores y recipientes metálicos o plásticos rotulados para la recolección de los diferentes residuos.
- ✓ Practicar visitas de inspección a los frentes de trabajo, para conocer las condiciones de limpieza y aseo.
- ✓ Conformar grupos de aseo para hacer rutas de limpieza y recolección de residuos sólidos en los diferentes frentes de trabajo.
- ✓ Realizar charlas de capacitación de todo el personal para conocer las medidas técnicas de manejo y disposición de los diferentes residuos.
- ✓ El lavado de canecas o recipientes debe efectuarse en áreas de mantenimiento apropiadas, y los residuos líquidos deben disponerse en el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas o industriales según su calidad físico- química.
- ✓ El contratista debe seleccionar un centro de acopio temporal, con la aprobación de la interventora del proyecto. proliferación de insectos y roedores. Igualmente el lugar.
- ✓ El lugar escogido debe contar con vías de acceso para los vehículos, ser adecuadamente ventilados y espaciosos. Debe contar con estructuras de separación que no permitan la contaminación de las zonas aledañas y estar debidamente confinados con el fin de evitar la exposición de los residuos al medio ambiente.
- ✓ Elaborar unos formatos de registro de producción y manejo y disposición de los residuos dentro del aeropuerto.

## **V CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

El Aeropuerto Internacional de Puebla, cambio de administración en el año 2000, por tal motivo la Operadora Estatal de Puebla tiene como objetivo principal obtener la certificación de las autoridades aeronáuticas.

Con base a lo anterior el objetivo de este proyecto es darles una herramienta en la cual se puedan basar para lograr cumplir con su objetivo, también esta base puede ayudarles a establecer un Sistema de Gestión Ambiental. Este sistema les ayudará a llevar un mejor manejo de las actividades que puedan dañar el medio ambiente.

También se recomienda dar cursos de capacitación a su personal para que estén al día en materia ambiental, ampliando sus expectativas en cuanto a la misión y visión del aeropuerto.

Al Administrador del aeropuerto se le recomienda que la personal encargado del sistema, le haga saber que debe tomar en cuenta los siguientes puntos para una mejor organización de sus procedimientos de un Sistema de Gestión Ambiental:

- ✓ Conocer la Norma ISO 140001 más a fondo
- ✓ Hacer conciencia de su situación Ambiental actual
- ✓ Establezca un esquema de indicadores de su desempeño ambiental.
- ✓ Integrar un grupo fuerte para la implantación y mantenimiento del Sistema de Gestión Ambiental.

## BIBLIOGRAFIA

- ✓ Manual de Manejo y Disposición de Residuos Peligrosos (ASA)
  
- ✓ Guía para el Establecimiento y Operación de un Sistema de Gestión Ambiental para Aeródromos Civiles bajo la Norma ISO-14001,  
  
Lizbeth Karina Jaimez Pastelin  
  
2003
  
- ✓ [www.aena.esn](http://www.aena.esn)
- ✓ [www.contaminacion.ecoportal.net](http://www.contaminacion.ecoportal.net)
- ✓ [www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)