

ISSN 0188-7297



Certificado en ISO 9001:2000‡

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



“IMT, 20 años generando conocimientos y tecnologías para el desarrollo del transporte en México”

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS TERMINALES DE PASAJEROS DEL AUTOTRANSPORTE FEDERAL

Juan Fernando Mendoza Sánchez
Rodolfo Téllez Gutiérrez

Publicación Técnica No 304
Sanfandila, Qro 2006

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE**

**Evaluación del impacto ambiental de las
terminales de pasajeros del autotransporte
federal**

**Publicación Técnica No 304
Sanfandila, Qro, 2006**

Este trabajo fue elaborado por el M en C Juan Fernando Mendoza Sánchez y el M en C Rodolfo Téllez Gutiérrez, de la Coordinación de Infraestructura del Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

Se agradecen las valiosas observaciones, y la información proporcionada por el Ing José Roberto Wilson García, Director de Transporte de la Dirección General de Fomento Ambiental Urbano y Turístico, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Se hace un especial reconocimiento a los funcionarios de la Dirección General de Autotransporte Federal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por sus comentarios y aportaciones a esta publicación.

Índice

Resumen		iii
Abstract		v
Resumen	ejecutivo	vii
Capítulo 1.	Introducción	1
Capítulo 2.	Terminales de Pasajeros	5
Capítulo 3.	Operación de las Terminales de Pasajeros	15
Capítulo 4.	Impacto ambiental en las Terminales de Pasajeros	21
Capítulo 5.	Estudio de caso	29
Capítulo 6.	Gestión ambiental de las Terminales de Pasajeros	41
Capítulo 7.	Conclusiones	49
Bibliografía		51

Resumen

El presente estudio evalúa el impacto ambiental que genera la operación de las Terminales de Pasajeros del Autotransporte Federal en México.

Se realiza también una descripción de lo que es una Terminal de Pasajeros y los elementos que las integran, así como una revisión estadística a nivel nacional del tipo y número de terminales, clasificadas por estado, y una matriz donde se muestra la movilidad de pasajeros en las terminales más grandes del país.

Para realizar el estudio de impacto ambiental se zonificó la Terminal de Pasajeros para asociar actividades comunes, resultando cinco zonas.

Las técnicas empleadas para analizar el efecto que producen al medio ambiente las actividades que se desarrollan en las instalaciones de las Terminales, evidenciaron una identificación explícita de daños, con consecuencias negativas al medio físico y biológico, y con beneficios sociales y económicos.

Se correlacionaron los impactos ambientales identificados, con el marco jurídico ambiental mexicano, el cual permitirá el desarrollo de términos de referencia donde se establezcan los requisitos y especificaciones en materia ambiental, que deban cumplir las Terminales de Pasajeros.

Se conceptualizó cómo desarrollar planes de manejo ambiental para cuatro componentes, con la finalidad de integrarlas a un Sistema de Manejo Ambiental, con sus correspondientes indicadores.

Se concluye que el cumplimiento del marco jurídico ambiental mexicano, mediante la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental y la aplicación de Auditorías Ambientales, permitirá contar con Terminales de Pasajeros sustentables.

Abstract

This study evaluates the environmental impacts due to operation of Federal Bus Terminals in México.

A description of what is a Federal Bus Terminals is included, and the explanation of each component from these Bus Terminals. It is shown a national statistics about number and kind of Bus Terminals classified per State. A matrix shows the mobility of passengers for each Bus Terminal, only the most important in México.

In order to realize this study dealing with environmental impacts, the Bus Terminals was divided per zones with common activities, resulting five.

The techniques used to analyze the environmental effects that are produced from different activities at Bus Terminals, shown negative environmental impacts to physical environment and biological environment, also social and economics benefits.

There are related each environmental impact identified with the Mexican Regulations to protect the environment. This will make possible to develop environmental requirements and specifications for Bus Terminals.

The concepts to develop environment planning were established for several environmental components, with the aim of incorporating the Environmental Management System, and build its environmental indexes.

The conclusions shown that carry out with Mexican Regulations to protect the environment, by mean of Environmental Management System and application of Environmental Audits will have Sustainable Bus Terminals at the future.

Resumen ejecutivo

La degradación física del planeta, producto del desarrollo de las actividades humanas, se ha transformado en una de las principales preocupaciones de la comunidad global. En consecuencia, se ha priorizado el desarrollo de proyectos de investigación e implementación de tecnologías limpias, así como de implementación de políticas y normativas que preserven al medio ambiente.

Algunos de los progresos alcanzados fueron los instrumentos de gestión ambiental, dentro de los cuales se encuentra la Evaluación del Impacto Ambiental.

La evaluación del impacto ambiental es el instrumento más conocido de la gestión ambiental, pues se ha adoptado prácticamente en todo el mundo. Este instrumento incorpora el análisis de los efectos al medio físico y biológico, y al económico y social. Su mayor importancia no se refiere a sus aspectos cuantitativos, pero sí al de la identificación explícita de daños al medio ambiente y a la sociedad, por agentes o actividades destructivas realizadas principalmente por el hombre.

En México esta herramienta se utiliza comúnmente para la realización de estudios de impacto ambiental en proyectos de infraestructura nueva, tal y como lo estipula la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y su respectivo reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para tal efecto se han desarrollado también guías que faciliten la realización de los estudios de evaluación del impacto ambiental. Sin embargo, la evaluación de los impactos ambientales generados durante el funcionamiento de cualquier infraestructura, no es comúnmente evaluada.

Por ello, el Instituto Mexicano del Transporte, a través de su Área de Medio Ambiente, ha desarrollado estudios de monitoreo del impacto ambiental generado por la operación del transporte en su infraestructura, principalmente en carreteras. Estudios como la contaminación del ruido generado por la operación del transporte en carreteras federales, efectuados en los estados de Querétaro, Nuevo León, Veracruz, Jalisco; y su seguimiento en Querétaro y Nuevo León, de los cuales se construyeron indicadores ambientales y una propuesta de normativa que regule los niveles de ruido carretero. También se implementó la utilización de una herramienta que permite cuantificar las emisiones que resultan de la operación del transporte carretero, por tramo de vía al año.

Siguiendo este camino, se decidió estudiar las Terminales de Pasajeros (TP), ya que forman parte de la infraestructura del transporte, por ser donde se efectúa un intercambio modal con la salida y llegada de autobuses para el ascenso y

descenso de pasajeros; y tratándose del autotransporte de carga en las que se efectúa la recepción, almacenamiento y despacho de mercancías, el acceso, estacionamiento y salida de vehículos, destinados a este servicio.

El estudio de caso se realizó en la Terminal de Pasajeros de Querétaro; éste mostró evidencia clara de los impactos ambientales que se producen durante la operación de las Terminales, en la realización de sus actividades diarias.

El impacto ambiental que generan las Terminales al medio físico se resumen en: impacto del drenaje superficial del agua, por la modificación del suelo; impacto en la calidad de aguas subterráneas, debido principalmente a la presencia de hidrocarburos en la zona de operación del Autotransporte Federal (ATF); la recarga de aguas subterráneas se ve afectada debido al cambio de uso del suelo a una superficie cubierta casi en su totalidad; la calidad del aire se encuentra afectada por las emisiones generadas tanto por las unidades del ATF, como del transporte privado y público que accede a la TP; otro impacto son los niveles de ruido que se genera dentro de la TP y que pueden poner en riesgo la salud de las personas.

El impacto ambiental al medio biótico no se considera impactado por la TP en su etapa de operación; sin embargo, esta debe ser evaluada en su etapa de planeación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, ya que sin duda existen impactos a la flora y fauna, sobre todo porque los nuevos proyectos de infraestructura para el transporte se desarrollan en entornos ambientales no impactados. Los paisajes son altamente impactados por la gran cantidad de publicidad que se instala en las zonas de accesos de las TP, y en las zonas destinadas a los pasajeros.

En el medio socioeconómico se identificaron impactos benéficos, pues las TP generan empleos, y mejoran la calidad de vida de los habitantes al contar con mayor infraestructura para su movilidad y mejores servicios de comunicación. Un efecto negativo es el provocado a las vialidades circunvecinas cuando las TP carecen de planeación y de Estudios de Impacto Vial.

Cada uno de estos impactos puede ser detallado, medido y valorado, con la finalidad de establecer planes y programas que mitiguen los efectos adversos al medio ambiente que se generan día a día en la operación de las Terminales.

El presente trabajo deberá complementarse con el desarrollo de un documento técnico donde se definan los términos de referencia que establezcan los requisitos y especificaciones en materia ambiental para Terminales de Pasajeros, como una guía que les permita a las TP obtener un Certificado de Cumplimiento Ambiental que actualmente otorga la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

1 Introducción

En los años 70's comenzó el reconocimiento de incorporar la variable ambiental, como una necesidad del progreso del mundo contemporáneo; esto se derivó de las primeras conferencias, reuniones y encuentros sobre medio ambiente, las cuales detectaban un crecimiento desfavorable de los problemas ambientales, tanto globales, como nacionales, regionales y locales.

De esta manera nace el concepto de Impacto Ambiental (IA), fuertemente ligado con el de desarrollo sustentable o sostenible.

El desarrollo sustentable debe promover la conservación de los recursos naturales, tales como: la tierra, el agua, el aire, la flora y la fauna; así como también ser técnicamente factible, económicamente rentable y socialmente benéfico, para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones.

Por ello, la protección al medio ambiente debe plantearse como una prioridad frente al desarrollo. De ahí que la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) constituye una de las herramientas más útiles para proteger al medio ambiente, debido a que concentra las variables ambientales que no se tomaban en cuenta en los proyectos de desarrollo de infraestructura en el país.

Se puede entender a la EIA como un proceso de investigación y análisis que anticipa los posibles impactos ambientales, que producirán las diferentes etapas que integran un proyecto para el transporte, tales como las Terminales para Pasajeros.

Por su parte, el estudio de impacto ambiental es una de las piezas claves dentro del proceso de la EIA, ya que en él se identifican, describen y valoran los distintos aspectos ambientales que pueden dañados por la operación de las Terminales.

En México, en los últimos años han crecido las disposiciones legales en materia de protección al medio ambiente; esta relevancia ha permitido generar importantes mecanismos de inspección y vigilancia para la preservación de los ecosistemas y del medio ambiente en infraestructuras en operación. Algunos de estos mecanismos permiten un desempeño ambiental, que contribuye a la sustentabilidad del entorno ambiental.

Las Terminales de Pasajeros (TP) son parte de la infraestructura complementaria del Autotransporte Federal (ATF), donde se desarrolla un intercambio modal de personas, y como en toda actividad humana que se desarrolla, existen impactos ambientales.

Para ello se decidió estudiar las TP para evaluar los efectos ambientales que se producen durante su operación.

El capítulo 2 describe las generalidades de las Terminales, la estadística básica respectiva, por tipo y por ubicación; también se presenta la estadística en cuanto a volumen de pasajeros servidos en las TP en México, y los requisitos legales que deben cumplir para obtener un permiso de funcionamiento por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

El capítulo 3 detalla las actividades, servicios u operaciones que se desarrollan comúnmente en las TP; para ello se definieron zonas dentro de las instalaciones de la Terminal típica, las cuales se interrelacionan para una correcta operación de las TP.

Con el fin de evaluar los impactos ambientales que se generan en las Terminales, en el capítulo 4 se presentan los estudios de evaluación del impacto ambiental que se establecieron como metodología para estimar los efectos ambientales asociados a las actividades, servicios u operaciones de las TP en cada zona que conforman la infraestructura de la Terminal. Se incluye en este capítulo el procedimiento metodológico empleado para la identificación de los impactos y su clasificación.

El capítulo 5 se presenta un estudio de caso, donde se identificaron impactos ambientales existentes o potenciales que se pueden generar durante la operación en las TP. Éste fue desarrollado en las instalaciones de la Terminal de Autobuses de Querétaro (TAQ). Cada impacto identificado se relacionó con el marco jurídico ambiental mexicano para que pueda ser regulado, y con ello evitar impactos ambientales altamente significativos para la salud humana y del ecosistema.

El capítulo 6 muestra cómo establecer planes de manejo ambiental destinados a atenuar los efectos, e integrarlos en un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), para la mitigación de los impactos ambientales generados durante la operación de las TP. En este trabajo, solo se aborda el manejo ambiental de residuos sólidos, aguas residuales, ruido ambiental, y calidad de aire.

Para evaluar el desempeño ambiental en las TP, es necesario establecer indicadores que lo evalúen. Cada indicador lo conforman parámetros cuantificables, para que éste sea confiable y verificable.

En la parte final del capítulo 6 se describe cómo establecer indicadores ambientales y su tipo, de acuerdo con la etapa del sistema en donde se establezcan; algunos de los que se plantean son: indicadores de desempeño de la gestión ambiental; indicadores de desempeño de la operación ambiental; e indicadores de impacto ambiental.

Las conclusiones muestran que el estudio realizado a la TAQ, conllevan a la evidencia clara de los impactos ambientales que producen al medio físico y biótico durante su operación durante sus actividades diarias, así como los beneficios socioeconómicos obtenidos con el desarrollo de terminales de pasajeros.

2 Terminales de Pasajeros

Las Terminales son “las instalaciones auxiliares al servicio del autotransporte de pasajeros, en donde se efectúa la salida y llegada de autobuses para el ascenso y descenso de viajeros, y tratándose del autotransporte de carga en las que se efectúa la recepción, almacenamiento y despacho de mercancías, el acceso, estacionamiento y salida de vehículos, destinados a este servicio” [SCT, 2003].

La clasificación de los servicios auxiliares del Autotransporte Federal (ATF) es la siguiente:

- Terminales de Pasajeros
- Terminales Interiores de Carga
- Arrastre, Salvamento y Deposito de Vehículos
- Unidades de Verificación
- Paquetería y Mensajería

2.1 Definición

Las Terminales de Pasajeros (TP) son parte de la infraestructura complementaria del Autotransporte Federal, mediante las cuales es posible su operación y explotación. Esta infraestructura se denomina como un Servicio Auxiliar, y se encuentra contemplada en la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, y en el Reglamento de Autotransporte Federal y Servicios Auxiliares.

Las TP son individuales o centrales, según sean operadas por uno o varios permisionarios del servicio del ATF.

Las TP son construidas, operadas y explotadas por: permisionarios del ATF, particulares, y/o los gobiernos estatales y municipales.

Los requerimientos mínimos de instalaciones y equipo de las TP son los siguientes:

- a) Taquillas para venta de boletos
- b) Servicio sanitario
- c) Equipos y sistemas contra incendios
- d) Equipo de comunicación para el anuncio de llegada y salida de autobuses
- e) Señalización
- f) Alumbrado
- g) Andenes para las maniobras de ascenso y descenso de pasajeros, así como vías para la circulación peatonal
- h) Cajones de estacionamiento para los vehículos del ATF
- i) Patio de maniobras

- j) Salas de espera
- k) Instalaciones para personas con capacidades diferentes
- l) Áreas destinadas para las salidas y llegadas de pasajeros
- m) Área para entrega y recepción de equipaje
- n) Oficina para la inspección médica a operadores del ATF
- o) Módulo de información
- p) Taquilla para servicio de vehículos colectivos
- q) Estacionamiento para usuarios de la TP
- r) Instalaciones para el servicio de paquetería y mensajería
- s) Vías de acceso y tránsito de vehículos
- t) Estación de servicio de combustibles
- u) Talleres de revisión mecánica
- v) Área de lavado y limpieza del ATF
- w) Cocinas
- x) Áreas de servicios comerciales

Las TP deben contar con un reglamento de operación interna, que les permita la regulación de todas las actividades que se desarrollan en la infraestructura, así como determinar la inclusión de áreas comerciales y de servicios para los usuarios.

2.2 Clasificación de las Terminales de Pasajeros

De acuerdo con su operación, las TP pueden ser:

- 1) Terminal Individual de Pasajeros
- 2) Terminal para Autotransporte Turístico
- 3) Terminal Central de Pasajeros
- 4) Estación de paso

El Reglamento del Autotransporte Federal y Servicios Auxiliares (RAFSA), solamente contempla la clasificación de las TP como Individuales o Centrales, según sean utilizadas por uno o varios permisionarios del servicio de autotransporte federal de pasajeros que operen en ellos.

El RAFSA permite también a los permisionarios del autotransporte federal de pasajeros el establecimiento de estaciones de paso, en los lugares que se requieran de acuerdo con las necesidades de los usuarios; esto, previo aviso a la SCT.

Se define como “Estación de Paso”, a la ubicada en puntos intermedios de una ruta y que no sea de origen, ni de destino de la propia ruta; aunque generalmente suelen ser pequeñas instalaciones o solo un parador junto a la carretera, por lo que quedarían exentas de estudiarse en este trabajo.

2.3 Estadística Básica

La infraestructura del servicio auxiliar del ATF ha tenido un crecimiento conservador; no así el número de empresas dedicadas al transporte de pasajeros y mercancías, ni de las empresas a operar las Terminales.

La tabla 2.1 muestra el número de terminales individuales y centrales de pasajeros por año y por estado, desde el 2001 hasta el 2005. En ella se puede ver que el crecimiento en número de TP ha sido conservador.

Los estados de Veracruz y de Guanajuato cuentan con el mayor número de Terminales Centrales (TC); y nuevamente Veracruz y Oaxaca son las entidades con el mayor número de Terminales Individuales (TI).

La figura 2.1 corresponde a la evolución de las Terminales Centrales en México.

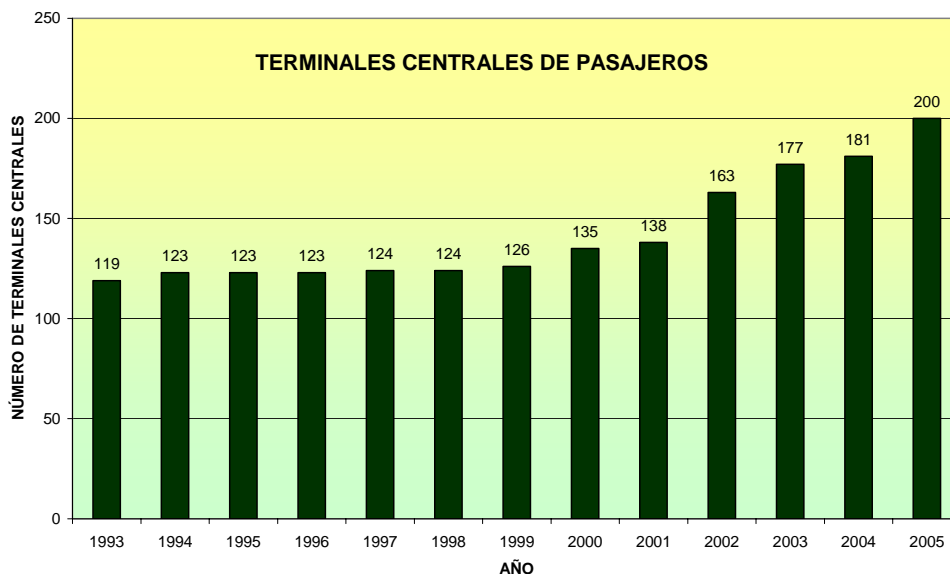


Figura 2.1
Evolución de las Terminales Centrales de Pasajeros en México

Tabla 2.1 Terminales de Pasajeros en México

ENTIDAD	2001		2002		2003		2004		2005	
	IND.	CENTRAL	IND.	CENTRAL	IND.	CENTRAL	IND.	CENTRAL	IND.	CENTRAL
AGUASCALIENTES	-	3	1	2	1	2	1	2	1	2
BAJA CALIFORNIA	18	3	22	4	22	4	24	4	27	4
BAJA CALIFORNIA SUR	12	-	12	-	12	-	12	-	11	1
CAMPECHE	9	1	9	1	9	2	9	2	11	2
COAHUILA	15	3	15	4	16	4	18	4	9	4
COLIMA	2	2	1	3	1	3	1	3	1	3
CHIAPAS	12	6	8	4	9	4	9	5	11	5
CHIHUAHUA	13	4	13	5	16	6	16	5	19	5
DISTRITO FEDERAL	10	4	9	5	3	5	3	5	4	5
DURANGO	3	3	2	4	4	4	5	4	5	4
GUANAJUATO	16	15	17	15	36	5	17	17	17	18
GUERRERO	27	3	33	4	17	17	42	5	37	8
HIDALGO	24	5	24	6	39	6	26	6	27	7
JALISCO	2	11	6	11	25	6	8	14	10	15
MÉXICO	41	6	40	5	10	13	37	6	35	8
MICHOACÁN	17	9	17	11	15	14	17	13	17	13
MORELOS	16	-	19	2	20	3	20	4	21	4
NAYARIT	14	1	18	1	20	1	18	2	18	3
NUEVO LEÓN	16	2	17	2	17	2	17	2	17	3
OAXACA	48	3	65	4	74	4	74	4	75	5
PUEBLA	24	3	31	6	34	7	36	6	42	7
QUERÉTARO	1	5	1	5	-	6	-	6	-	6
QUINTANA ROO	7	2	7	2	7	2	6	2	6	2
SAN LUIS POTOSÍ	13	4	11	7	11	6	11	7	12	7
SINALOA	10	3	12	4	17	5	19	3	21	5
SONORA	20	4	21	6	21	6	23	7	21	9
TABASCO	3	8	5	8	6	8	7	8	7	8
TAMAULIPAS	8	6	8	7	10	7	8	10	15	11
TLAXCALA	9	1	13	2	14	2	16	2	18	2
VERACRUZ	68	15	75	18	80	18	81	18	81	19
YUCATÁN	7	1	10	3	10	3	10	3	11	3
ZACATECAS	7	2	7	2	7	2	9	2	11	2
TOTAL	492	138	549	163	583	177	600	181	618	200

Fuente: Estadística Básica del Autotransporte Federal, 2001-2005. SCT.

El número de empresas dedicadas al Autotransporte Federal de Pasajeros en México durante el 2005 se muestra en la Tabla 2.2, por entidad federativa y por el régimen fiscal en el que operan, ya sea persona física, o moral.

Tabla 2.2 Empresas del Autotransporte Federal de Pasajeros

ENTIDAD	EMPRESAS EN SERVICIO		TOTAL
	PERSONA MORAL	PERSONA FÍSICA	
AGUASCALIENTES	5	-	5
BAJA CALIFORNIA	40	18	58
BAJA CALIFORNIA SUR	15	-	15
CAMPECHE	3	23	26
COAHUILA	45	51	96
COLIMA	5	2	7
CHIAPAS	128	126	254
CHIHUAHUA	20	5	25
DISTRITO FEDERAL	270	946	1.216
DURANGO	15	5	20
GUANAJUATO	54	19	73
GUERRERO	17	9	26
HIDALGO	21	9	30
JALISCO	91	45	136
MÉXICO	27	-	27
MICHOACÁN	49	117	166
MORELOS	28	-	28
NAYARIT	10	-	10
NUEVO LEÓN	57	14	71
OAXACA	69	14	83
PUEBLA	61	10	71
QUERÉTARO	48	21	69
QUINTANA ROO	20	-	20
SAN LUIS POTOSÍ	33	19	52
SINALOA	59	98	157
SONORA	20	37	57
TABASCO	32	2	34
TAMAULIPAS	26	3	29
TLAXCALA	10	2	12
VERACRUZ	65	50	115
YUCATÁN	25	1	26
ZACATECAS	7	17	24
TOTAL	1.375	1.663	3.038

Fuente: Estadística Básica del Autotransporte Federal, 2005. SCT.

El estado con el mayor número de empresas registradas es el Distrito Federal, con 1.216; siguiéndole Chiapas, con 254 empresas; mientras que Colima y Aguascalientes cuentan con siete y cinco registros solamente.

La figura 2.2 muestra la evolución de las empresas dedicadas al autotransporte federal del 2001 al 2005.

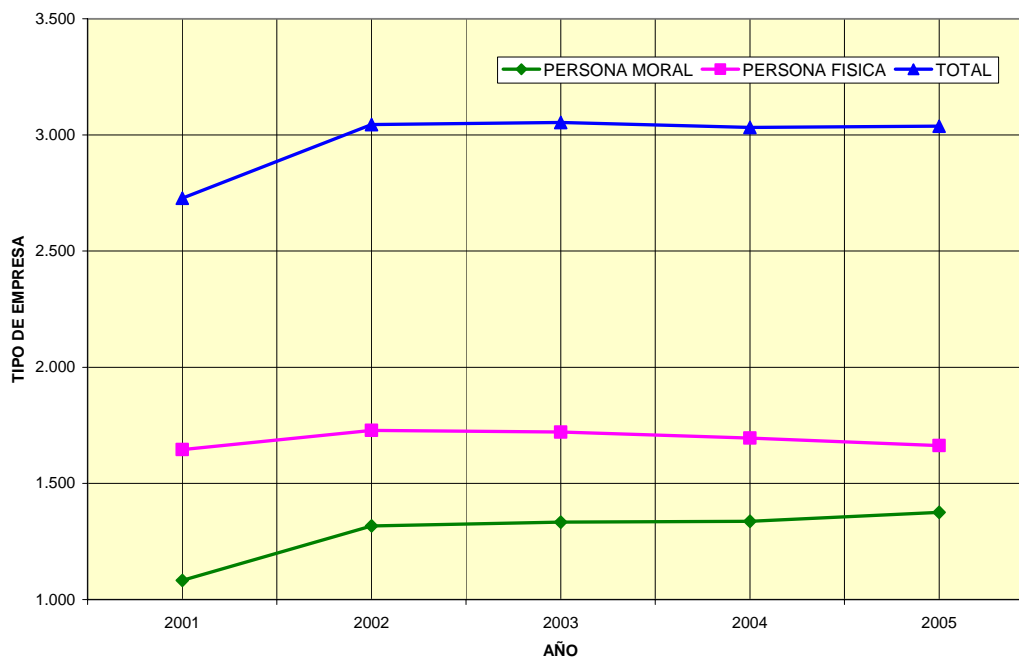


Figura 2.2
Evolución de las Empresas del Autotransporte de Pasajeros en México

En la gráfica de la figura 2.2 se aprecia en las líneas de crecimiento, un cambio importante del año 2001 con respecto al 2002, mientras que en el resto se mantiene de manera constante.

El número de empresas dedicadas al Autotransporte de Turismo para el año 2005 se muestran en la Tabla 2.3. En ella se aprecia que el Distrito Federal cuenta con el mayor volumen de empresas de Autotransporte para servicio turístico, siguiéndole el estado de Jalisco y Quintana Roo. Las entidades con menos empresas son Tabasco, Tamaulipas y Colima.

Otra estadística importante resulta ser el número de pasajeros que mueve cada una de las Terminales registradas por la SCT; sin embargo, dicha información no es registrada y reportada en todas las TP a nivel nacional, por lo que la Tabla 2.4 solo muestra, en orden descendente, algunas TP según la información de la Estadística Básica del Autotransporte de Pasajeros.

Tabla 2.3 Empresas del Autotransporte Federal de Turismo

ENTIDAD	EMPRESAS EN SERVICIO		TOTAL
	PERSONA MORAL	PERSONA FÍSICA	
AGUASCALIENTES	44	135	179
BAJA CALIFORNIA	39	110	149
BAJA CALIFORNIA SUR	135	6	141
CAMPECHE	12	18	30
COAHUILA	18	162	180
COLIMA	26	21	47
CHIAPAS	98	57	155
CHIHUAHUA	33	136	169
DISTRITO FEDERAL	393	2.958	3.351
DURANGO	11	76	87
GUANAJUATO	69	316	385
GUERRERO	56	159	215
HIDALGO	16	79	95
JALISCO	63	753	816
MÉXICO	40	200	240
MICHOACÁN	53	347	400
MORELOS	28	124	152
NAYARIT	36	41	77
NUEVO LEÓN	72	250	322
OAXACA	108	30	138
PUEBLA	58	342	400
QUERÉTARO	24	119	143
QUINTANA ROO	583	112	695
SAN LUIS POTOSÍ	24	134	158
SINALOA	47	232	279
SONORA	27	85	112
TABASCO	26	30	56
TAMAULIPAS	15	31	46
TLAXCALA	14	110	124
VERACRUZ	74	171	245
YUCATÁN	59	128	187
ZACATECAS	10	62	72
TOTAL	2.311	7.534	9.845

Fuente: Estadística Básica del Autotransporte Federal 2005. SCT

En la Tabla 2.4 se puede apreciar que la TP que mueve el mayor número de pasajeros, es la ubicada en la ciudad de Toluca.

Tabla 2.4 Número de Pasajeros por Terminal

UBICACIÓN		NÚMERO DE PASAJEROS					PROMEDIO ANUAL
ESTADO	CIUDAD	2005	2004	2003	2002	2001	
Estado de México	Toluca	-	29.767.466	33.458.341	33.353.375	-	32.193.061
Veracruz	Jalapa	-	-	22.269.553	19.588.205	-	20.928.879
Distrito Federal	Norte	11.759.910	6.712.039	12.463.064	15.762.373	15.409.146	12.421.306
Jalisco	Guadalajara	11.301.719	10.162.349	11.348.697	14.511.456	11.595.830	11.784.010
Distrito Federal	Poniente	8.956.410	9.996.846	11.640.757	13.738.107	13.835.443	11.633.513
Distrito Federal	Oriente	8.073.930	8.875.082	10.766.788	12.718.264	12.699.105	10.626.634
Puebla	Puebla	10.308.505	10.265.099	10.470.679	10.354.888	10.143.484	10.308.531
Guanajuato	Irapuato	10.600.499	8.844.010	8.860.002	9.010.387	8.964.598	9.255.899
Nuevo León	Monterrey	6.879.909	6.507.459	6.141.574	7.460.940	-	6.747.471
Veracruz	Veracruz	-	6.260.049	6.343.554	6.521.947	6.571.052	6.424.151
Guanajuato	Cortázar	-	6.826.868	6.619.110	6.355.885	4.887.465	6.172.332
Michoacán	Zamora	4.267.458	4.739.521	5.716.381	7.056.680	7.250.820	5.806.172
Oaxaca	Oaxaca	-	-	5.793.838	5.621.074	4.932.822	5.449.245
Distrito Federal	Sur	4.532.400	4.669.601	5.343.400	6.309.551	6.283.637	5.427.718
Michoacán	Morelia	-	-	-	5.033.598	5.718.047	5.375.823
Hidalgo	Pachuca	-	4.953.115	5.181.568	5.339.112	5.063.523	5.134.330
Guerrero	Acapulco	4.506.011	4.351.396	4.207.722	4.870.155	6.732.363	4.933.529
Guanajuato	Celaya	3.845.736	4.077.900	4.128.996	4.105.220	4.098.070	4.051.184
Sonora	Cd. Obregón	-	-	4.699.982	3.805.990	3.434.271	3.980.081
Guanajuato	León	3.415.084	3.596.920	3.627.672	4.312.298	4.000.811	3.790.557
Guanajuato	Salamanca	2.579.246	2.415.536	2.568.010	4.070.455	6.648.955	3.656.440
Michoacán	Uruapan	2.085.626	3.711.158	2.816.801	3.706.844	5.486.733	3.561.432
Tamaulipas	Tampico	2.526.830	3.390.628	4.578.780	3.614.716	3.259.441	3.474.079
Sinaloa	Culiacán	2.858.092	-	3.635.226	3.640.456	-	3.377.925
Coahuila	Torreón	-	-	2.700.950	2.782.348	3.320.380	2.934.559
Querétaro	Querétaro	-	2.446.885	-	2.619.759	3.042.797	2.703.147
San Luis Potosí	San Luis Potosí	2.432.098	2.598.703	2.617.573	2.725.978	2.783.469	2.631.564
Guanajuato	Salvatierra	2.648.925	2.566.035	2.304.360	2.625.840	2.893.185	2.607.669
Veracruz	Coatzacoalcos	-	-	-	2.602.214	-	2.602.214
Aguascalientes	Aguascalientes	-	-	-	2.501.639	2.629.565	2.565.602
Sinaloa	Mazatlán	1.414.087	2.137.375	2.067.602	3.459.281	3.550.034	2.525.676
Guanajuato	Guanajuato	2.451.745	2.619.017	2.319.877	2.254.040	2.525.133	2.433.962
Tamaulipas	Cd. Victoria	2.150.365	2.354.533	2.289.797	2.299.740	2.355.453	2.289.978

Fuente: Estadística Básica del Autotransporte Federal 2001-2005. SCT

2.4 Requisitos para operar una TP

Los permisionarios encargados de operar y explotar las Terminales de Pasajeros podrán ser:

- Permisionarios del Autotransporte Federal de Pasajeros
- Particulares (persona física o empresa)
- Gobiernos estatales o municipales

2.4.1 Documentación

- Contar con el permiso expedido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para operar y explotar la Terminal.
- Registro Federal de Contribuyentes.
- Domicilio fiscal del solicitante debidamente acreditado.
- Poder otorgado ante federatario público que acredite la representación legal del promovente.
- Identificación oficial del promovente, o representante legal.
- Acta constitutiva de la empresa (personas morales).
- Croquis de ubicación y de la superficie de terreno, donde se opera y se explota la Terminal, señalando las dimensiones, colindancias y orientación del predio.
- Copia certificada del documento que acredite la posesión del inmueble.
- El permiso o autorización sobre el uso del suelo por parte de las autoridades correspondientes.
- Plano arquitectónico de la Terminal, donde se contenga el listado de las áreas que conforman las instalaciones, descripción del equipo, señalización, y servicios para la operación de la Terminal.
- Reglamento interno de operación de la Terminal.

3 Operación de las Terminales de Pasajeros

La función principal de una TP es permitir el intercambio entre modos de transporte, por lo que las actividades que se desarrollen en esta área deberán proveer todos los requerimientos de los usuarios mediante los servicios proporcionados, y la infraestructura necesaria.

La operación integral de una TP esta relacionada con el conjunto de actividades que garantizan un funcionamiento óptimo.

El nivel de detalle para definir las actividades deberá tener como variable principal la generación de algún impacto ambiental; de esta forma se acotará el gran número de actividades que se desarrollan en las Terminales.

Para ello se ha definido hacerlo por zonas, ya que así se facilitará identificar las actividades que se desarrollan en las TP.

3.1 Zona de acceso

Esta área integra principalmente las vialidades de acceso para el transporte privado, público y autobuses, los estacionamientos, las zonas de ascenso y descenso de los usuarios de la Terminal, y las vialidades peatonales.



Figura 3.1
Vista del acceso al edificio Terminal de la TAQ.

En ella se desarrollan actividades como la circulación de vehículos particulares por las vías aledañas e interiores para acceder a la Terminal y llevar a cabo maniobras de ascenso y descenso de usuarios (figura 3.2); circulación de transporte público

que trasladan usuarios a la Terminal y requieren realizar maniobras de ascenso y descenso; ascenso y descenso, de usuarios y usuarios con discapacidad; estacionamiento de vehículos de corta y larga duración, con o sin casetas de cobro (figura 3.3); carril para abordaje de taxis de servicio exclusivo de la Terminal; circulación peatonal por vías aledañas e interiores para acceder a las instalaciones respectivas.



Figura 3.2
Vista de la zona de ascenso y descenso de pasajeros de la TAQ

3.2 Zona de pasajeros

Esta área integra el módulo de información, taquillas, sala de espera de salidas y llegadas, sanitarios, recepción de equipaje, oficinas administrativas, seguridad y vigilancia, así como las vías peatonales interiores (pasillos).



Figura 3.3
Vista del estacionamiento de la TAQ

Las actividades que se desarrollan permiten guiar a los usuarios de la Terminal mediante un módulo que les proporcione la información que pueda ser requerida; venta y reservación de boletos, así como información de costos y horario del servicio (figura 3.4); salas de espera de salidas y llegadas de las unidades del ATF de pasajeros (figura 3.5); servicio de sanitario con o sin costo para los usuarios; recepción y entrega de equipaje; paquetería y mensajería; operaciones administrativas para la operación de la Terminal; vigilancia para brindar seguridad a los usuarios e instalaciones, tales como: primeros auxilios, sistema contra incendios; además de comunicación para informar salidas y arribos mediante equipo de sonido.



Figura 3.4
Vista de las taquillas del Edificio A de la TAQ



Figura 3.5
Sala de espera para pasajeros

3.3 Zona de servicios

Esta área es de uso comercial casi en su totalidad, pues esta destinada a proporcionar servicios a los usuarios, tales como: restaurante, módulos de periódicos y revistas, peluquería, cafetería, bar, tienda de regalos, módulo de taxis, renta de autos, casetas telefónicas, guarda equipaje, internet, cajero automático, misceláneas, etc.

En esta zona las actividades son muy diversas, pero se puede generalizar a la mayoría en la transacción de compra – venta de productos o bienes; preparación de alimentos y bebidas; renta o venta de servicios externos o internos; disposición de dinero en efectivo, entre otras.

3.4 Zona de intercambio modal

Esta área es destinada a realizar el intercambio entre modos de transporte para los usuarios, donde se incluyen los cajones de autobús para el ascenso y descenso de pasajeros, andenes y vías peatonales, seguridad y vigilancia.

La actividad primordial es el cambio de modo de transporte, es decir, de peatón a pasajero o viceversa, para realizar un viaje o regresar de él en autobús; para lo cual es necesario abordar y desalojar a las unidades del ATF de pasajeros; incluye no sólo a las personas, sino al equipaje, mercancía, paquetes y mensajería, en un entorno de vigilancia y seguridad; también se encuentra aquí la circulación peatonal de pasajeros, operadores del ATF, maleteros, edecanes, y personal de control de la operación del ATF.



Figura 3.6
Zona de Intercambio Modal de la Terminal Norte de la Ciudad de México

3.5 Zona de operación del ATF

Esta área es de uso del Autotransporte Federal; ahí se encuentran las oficinas de control de cada una de las empresas del ATF, que proporcionan servicios en la Terminal, módulo de medicina preventiva de la SCT, estación de servicio, lavado de unidades, taller mecánico-eléctrico, cocina, oficina de paquetería y mensajería, inspección, zona de dormitorios, y caseta de control de entradas y salidas de autobuses, entre otras.

Las actividades que en ella se realizan son: las administrativas para coordinar y operar las unidades del ATF, así como las referentes al personal que labora para cada una de las empresas que proporcionan servicios en la Terminal; revisión médica de los operadores de las unidades del ATF mediante un módulo de medicina preventiva, que regula la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, mediante la Dirección General del Autotransporte Federal; recarga de combustible; limpieza y lavado de unidades del ATF; revisión mecánica, eléctrica, etc.; preparación de alimentos; maniobras de carga, descarga y almacenaje de paquetería y mensajería; inspección de unidades por elementos de seguridad pública y personal propio del ATF; servicio sanitario, regaderas y dormitorios para operadores del ATF; administración de arribos y salidas de unidades del ATF.



Figura 3.7
Zona de Operación del ATF de la Terminal de Morelia

4 Impacto Ambiental en las Terminales de Pasajeros

La problemática ambiental que trae consigo la operación del transporte son principalmente las afectaciones al aire, al agua, al suelo y a la calidad de vida de los habitantes que interactúan con los diferentes modos de transporte. Sin embargo, es importante considerar los impactos ambientales por la generación de residuos sólidos, el riesgo ambiental de los residuos peligrosos, la energía, y el impacto vial.

El objetivo principal en este capítulo es la identificación de los impactos que generan las TP al medio ambiente durante la operación de las mismas, mediante el desarrollo de sus actividades.

Para ello es importante identificar dichos efectos mediante técnicas, que permitan definir, interpretar y evaluar los efectos ocasionados por la operación de las Terminales de Pasajeros a cada uno de los componentes ambientales.

4.1 Impacto Ambiental

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta, forma la base técnica para comparaciones de alternativas; inclusive, la alternativa de no acción. Todos los efectos ambientales significativos, incluyendo los beneficios, deben recibir atención.

Aunque el término de “impacto ambiental” se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, y beneficios sociales, entre otros).

El término “efecto ambiental” es correcto, y posible de utilizarlo como un sinónimo; sin embargo, bajo esquemas internacionales, se emplea “impacto ambiental”.

4.1.1 Tipos de Impacto Ambiental

Se han definido nomenclaturas especiales para diferenciar los impactos en cuanto al efecto que producen, el tiempo de duración, su capacidad para ser revertido, etc. Algunos de ellos son los siguientes:

Impacto Primario o Directo

Cualquier efecto en el ambiente biofísico o socioeconómico que se origina de una acción directamente relacionada con el proyecto, puede incluir efectos tales como: destrucción de ecosistemas, alteración de las características del agua subterránea, alteración o destrucción de áreas históricas, desplazamiento de domicilios y servicios, generación de empleos temporales, aumento en la generación de concentraciones de contaminantes, entre otras.

Impacto Secundario o Indirecto

Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante, o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción en particular; estos impactos serían: construcción adicional y/o desarrollo, aumento del tránsito, incremento de la demanda recreativa, y otro tipo de impactos fuera de la instalación, generados por las actividades de la instalación.

Impactos a Corto plazo o Largo plazo

Los impactos pueden ser a corto o largo plazo, dependiendo de su duración. La identificación de éstos es importante porque el significado de cualquier impacto puede estar relacionado con su duración en el medio ambiente. La pérdida de pasto u otra vegetación herbácea corta en un área podría considerarse un impacto a corto plazo, porque el área tendería a revegetarse muy fácilmente en un corto tiempo; sin embargo, la pérdida de un bosque maduro se considera un impacto a largo plazo, debido al tiempo necesario para reforestar el área y para que los árboles lleguen a la madurez.

Impacto Acumulativo

Son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.

Las circunstancias que generan impactos acumulativos podrían incluir: impactos en la calidad del agua debidos a una emanación que se combina con otras fuentes de descarga, pérdida y/o fragmentación de hábitat ambientalmente sensitivos resultante de la construcción de varios desarrollos residenciales. La evaluación de impactos acumulativos es difícil, en parte por la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran.

Impacto Inevitable

Es aquel cuyos efectos no pueden evitarse total o parcialmente, y que por lo tanto, requieren de una implementación inmediata de acciones correctivas.

Impacto Reversible

Sus efectos en el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Impacto Irreversible

Estos impactos provocan una degradación en el ambiente, de tal magnitud que rebasan la capacidad de amortiguación y repercusión de las condiciones originales.

Impacto Residual

Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.

Impacto Mitigado

Se conoce como tal al que con medidas de mitigación (amortiguación, atenuación, control, etc.) reduce los impactos adversos de una acción propuesta sobre el medio ambiente afectado.

4.2 Metodología para la identificación de los impactos ambientales

Identificar los impactos o riesgos ambientales permite definir las estrategias de gestión ambiental para las TP, mediante una planificación adecuada; desarrollo y documentación de las actividades, servicios u operaciones de las respectivas Terminales.

Identificar los riesgos oportunamente facilita la toma de decisiones para mitigar o compensar los efectos ocasionados al medio ambiente.

Existe una gran cantidad de metodologías para identificar impactos ambientales, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el daño global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto, y de los objetivos que se requieran alcanzar.

Como primer paso se definió utilizar los métodos matriciales con los que por un lado, se listaron las zonas que integran comúnmente las TP con las actividades que pueden provocar alteraciones; y por otro los componente del medio físico, biótico y socioeconómico afectados. Estas matrices se elaboraron con criterios de modo tal que su visualización permita identificar de forma rápida y clara los principales impactos y las acciones del proyecto que los producen.

La figura 4.1 muestra el proceso de la identificación de los impactos a partir de la definición de las actividades que se realizan en las TP.

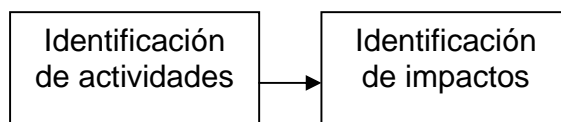


Figura 4.1
Proceso para identificar impactos ambientales

La Tabla 4.1 muestra la matriz diseñada para los estudios de campo de identificación de impactos ambientales, generados por las actividades realizadas durante la operación de las TP.

Dicha tabla permite identificar impactos adversos o benéficos que podrían presentarse en cada una de las actividades que se desarrollan durante la operación de las TP; se incluye una valoración del impacto respecto a su nivel de significancia, y si éste puede ser mitigable. Dicha valoración se realiza, bajo el criterio experto del especialista en la materia.

Tabla 4.1 Matriz de identificación de impactos ambientales

			OPERACIÓN DE TERMINALES													Valoración						
			ZONA DE ACCESO			ZONA DE PASAJEROS			ZONA DE SERVICIOS			ZONA DE INTERCAMBIO MODAL			ZONA DE OPERACIÓN DEL ATF							
Simbología: Carácter del Impacto. (a) Adverso No Significativo (A) Adverso Significativo (b) Benéfico No Significativo (B) Benéfico Significativo (/) Mitigable			Circulación de vehículos particulares													Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos				
			Acceso y despacho de usuarios Circulación de transporte público Estacionamiento Circulación peatonal Venta y reserva de boletos Salas de espera y pasillos Recopilación y entrega de equipaje Paquetería y Mensajería Actividades administrativas Servicio sanitario Vigilancia, seguridad e información Compra y venta de bienes Preparación de alimentos y bebidas Compra y renta de servicios Servicio sanitario Comedores Abordaje y desabordo de unidades Andenes Seguridad y vigilancia Personal de control del ATF Administración del ATF Módulo de medicina preventiva Retarga de combustible Control de acceso y salida de unidades Limpieza de unidades Vigilancia policial Servicios para operadores del ATF Revisión mecánica de unidades Paquetería y mensajería																			
Medio Físico																						
Agua	Superficial	calidad																0	0	0		
		drenaje																	0	0	0	
Subterráneas	Superficial	calidad																	0	0	0	
		recarga																	0	0	0	
Suelo	Terrestre	erosión																	0	0	0	
		calidad																	0	0	0	
		geomorfología																		0	0	0
Aire	Aire	uso potencial																	0	0	0	
		calidad																	0	0	0	
		ruido																		0	0	0
Medio Biótico																						
Flora		abundancia																	0	0	0	
		endémicas																	0	0	0	
		introducción de especies																		0	0	0
Fauna		abundancia																	0	0	0	
		endémicas																	0	0	0	
		migración																		0	0	0
Paisaje		estética visual																	0	0	0	
		publicidad																		0	0	0
Medio Socioeconómico																						
Economía Regional		sector primario																	0	0	0	
		sector secundario																	0	0	0	
		sector terciario																		0	0	0
		empleo																		0	0	0
		estilo y calidad de vida																		0	0	0
Aspectos Sociales		infraestructura																		0	0	0
		servicios																		0	0	0
		vialidad																		0	0	0
		centros urbanos																		0	0	0
		áreas de interés																		0	0	0
Impactos Adversos			0															0				
Impactos Benéficos			0															0				
Evaluación Total			0															0				

El proceso para la valoración de los impactos ambientales se encuentra esquematizado en la Figura 4.2. Donde se describe el procedimiento general para identificar y valorar el impacto ambiental; es decir, si el efecto generado es controlable o mitigable, y si su magnitud es significativa.

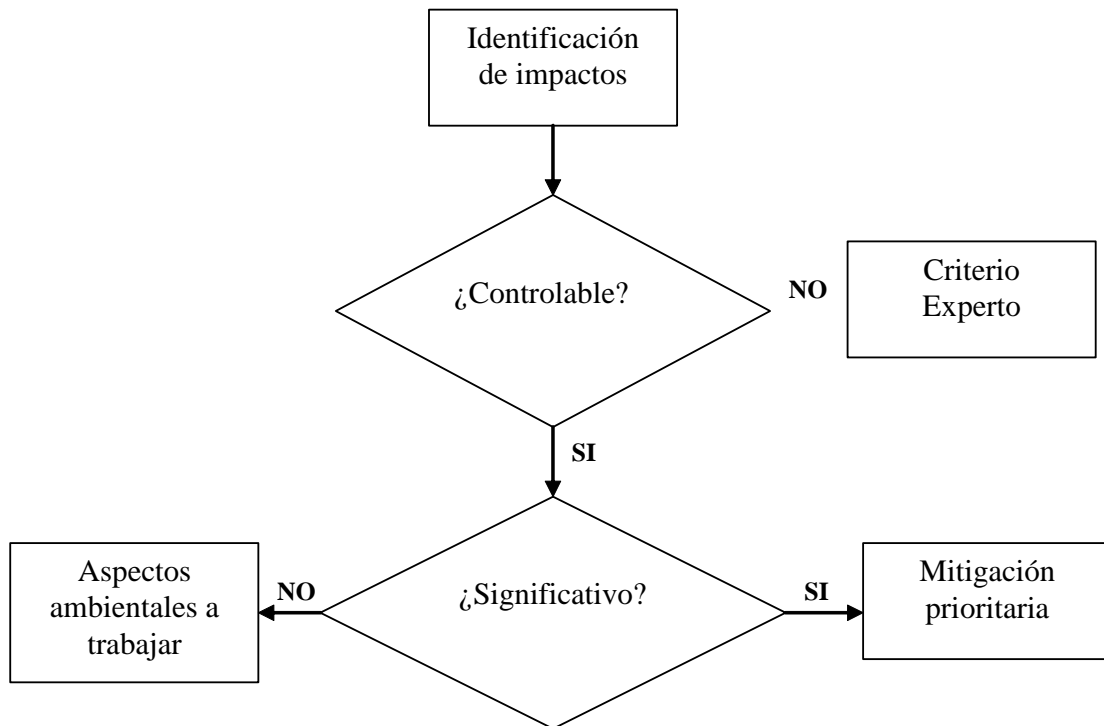


Figura 4.2
Proceso para evaluar impactos ambientales

Adicionalmente a la matriz se utilizó una lista de verificación, donde de manera unidimensional se asocian los impactos de un proyecto de identificación de impactos particular.

La Tabla 4.2 muestra la lista de verificación empleada para identificar los impactos ambientales por zona.

Esta lista permitió acotar únicamente aquellos componentes ambientales que se están afectando, así como definir las actividades que se encuentran directamente relacionadas con el medio, y aunque su impacto en algunos casos no es directamente en la TP, sino que puede presentarse en el lugar donde se genera, por ejemplo: el impacto de la generación de la energía eléctrica se presenta en la operación de la infraestructura que la genera.

Tabla 4.2 Lista de verificación para identificación de impactos ambientales

LISTA DE VERIFICACIÓN IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AL MEDIO						
MEDIO			OPERACIÓN DE TERMINALES			
			ZONA DE ACCESO	ZONA DE PASAJEROS	ZONA DE SERVICIOS	ZONA DE INTERCAMBIO MODAL
Agua	Suministro	Subterranea Red				
	Descarga	residual a drenaje municipal				
residual a drenaje privado						
planta de tratamiento drenaje pluvial						
Suelo	Superficie Terrestre	erosión				
		calidad				
		contaminación				
Aire	Aire	uso potencial				
		polvo				
		emisiones				
		equipos de calentamiento				
		ruido				
Seguridad e Higiene						
Energía						
Riesgo Ambiental						
Residuos sólidos						
Residuos peligrosos						
Impacto Vial						
Paisaje y estética visual						

5 Estudio de caso

El estudio de caso se llevó a cabo en la Terminal de Autobuses de Querétaro (TAQ), la cual es operada por una sociedad anónima. Ésta se sitúa en la ciudad de Querétaro, en la zona central de la República Mexicana, aproximadamente a 200 km al noroeste de la Ciudad de México.

La TAQ es considerada como una de las más importantes Terminales del país, por su modernidad y por el flujo de pasajeros, manejando alrededor de 1.800 autobuses y 28.800 pasajeros diariamente; y en promedio al año alrededor de 2.7 millones de pasajeros.

La Tabla 5.1 muestra las estadísticas de las unidades del ATF y pasajeros transportados en el 2003. Referidas únicamente al 2003 ya que no se encuentran disponible estadísticas más recientes.

Tabla 5.1 Estadísticas del ATF en Querétaro

Clase de servicio	Número de unidades	Número de pasajeros
DE LUJO	4	ND
EJECUTIVO	9	ND
PRIMERA	228	1.976.500
ECONÓMICO	423	2.984.235
MIXTO	1	ND
DE Y HACIA PUERTOS Y AEROPUERTOS	14	ND
TOTAL	679	4.870.735

Fuente: Anuario Estadístico Querétaro de Arteaga, 2004. SEDESU

La TAQ tiene cobertura nacional, con 13 empresas locales que dan servicio hacia el interior del estado y localidades circunvecinas; y 16 empresas foráneas que realizan recorridos hacia las zonas del Pacífico, Norte, y Bajío de la República Mexicana, incluyendo ciudades de los Estados Unidos.

La TAQ tiene una construcción tipo herradura, donde se distribuyen tres edificios terminales ahí se concentra el 100% de su operación. El edificio "A" ofrece el servicio de primera y de lujo; el edificio "B", ofrece el servicio de segunda clase o servicio regular; y el edificio "C", ofrece el servicio de tercera clase o alimentador. Tiene una capacidad para 149 andenes y 191 cajones de espera; cuenta con ocho módulos sanitarios para mujeres, hombres y personas con capacidades diferentes; cuenta además con un edificio de dormitorios para los operadores, con 270 camas, servicio de baños, regaderas, gimnasio, etc., distribuidos en tres niveles.

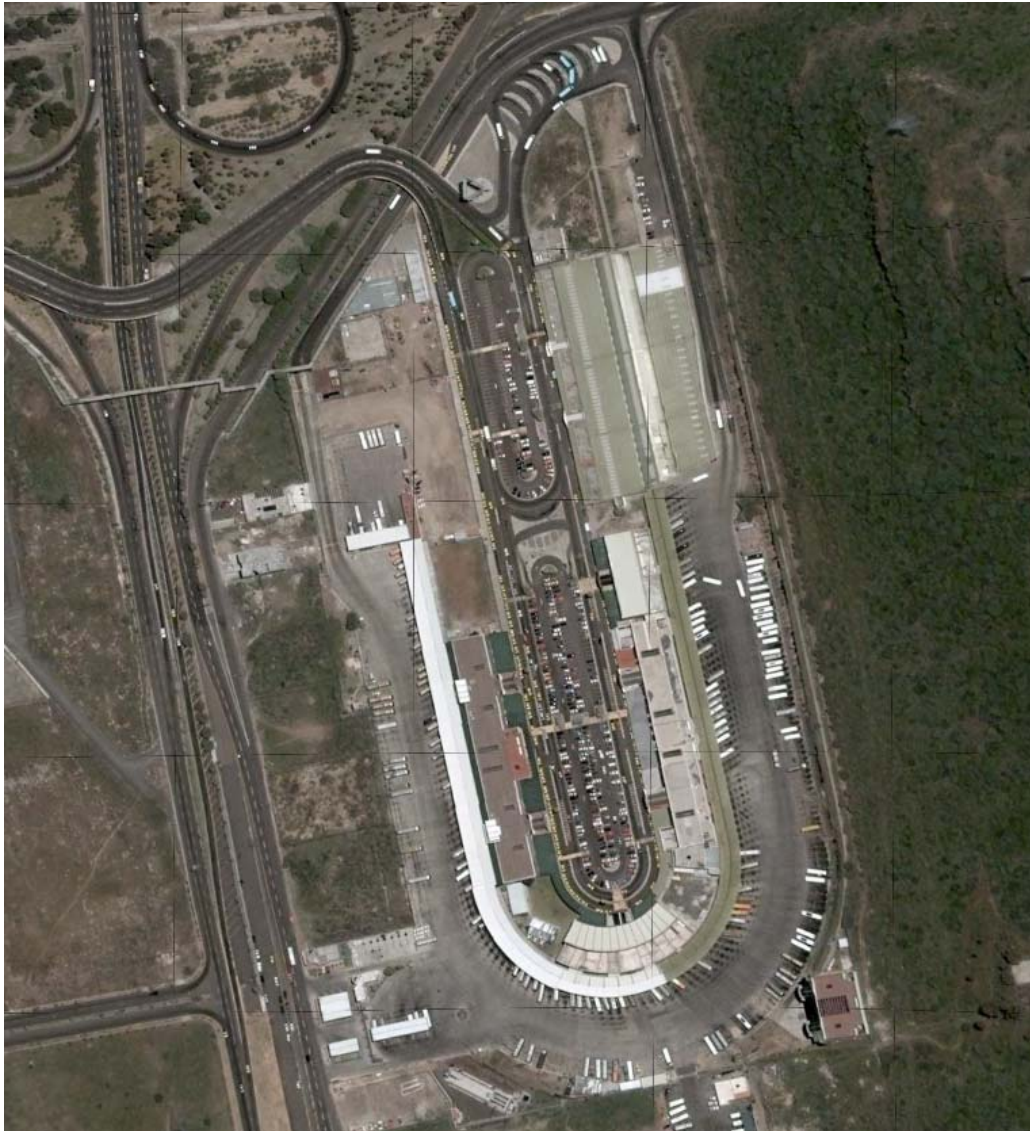


Figura 5.1

Vista en planta de la Terminal de Autobuses de Querétaro

Fuente: Google Earth

Actualmente, la TAQ tiene una capacidad utilizada del 58%. Para 2005 se registraron 531 mil salidas de autobuses; 228 mil de primera y de lujo; 210 mil de servicio regular (2a.); y 93 mil de servicio alimentador (3a.); movilizando a poco más de 10 millones de pasajeros.

5.1 Identificación de impactos ambientales

Durante el desarrollo de la matriz de identificación de impactos, se definieron los impactos ambientales que se muestran en la Tabla 5.1. También se incluyó una valoración con criterio experto de los impactos registrados en el estudio.

Primeramente se correlacionaron las actividades realizadas en cada una de las zonas de la TP con respecto de las componentes ambientales, comenzado con el medio físico, donde se identificaron los siguientes impactos ambientales: impacto del drenaje superficial del agua, por la modificación del suelo; impacto en la calidad de aguas subterráneas, debido principalmente a la presencia de hidrocarburos en la zona de operación del ATF; así como a la presencia de una estación de servicio dentro de las instalaciones de la TP; la recarga de aguas subterráneas se ve afectada debido al cambio de uso del suelo, a una superficie cubierta casi en su totalidad de concreto hidráulico, concreto asfáltico, y adoquín, entre otros.

Aunque el suelo se encuentra afectado, se consideró que este impacto debe ser evaluado para TP por construir; pero la calidad del aire sí se encuentra afectada por las emisiones generadas tanto por las unidades del ATF, como del transporte privado y público que accede a la TP. Otro impacto ambiental son los niveles de ruido que se generan dentro de la TP y pueden poner en riesgo la salud de las personas.

El impacto ambiental al medio biótico no se considera impactado por la TP en su etapa de operación, pero ésta debe ser evaluada para su etapa de construcción mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, ya que sin duda existen efectos en la flora y fauna, sobre todo porque los nuevos proyectos de infraestructura para el transporte se desarrollan en entornos ambientales no afectados. En el caso de la TAQ, se construyó junto a un área natural protegida, y especies que viven en ella, que en ocasiones bajan a las instalaciones de la TP.

Tabla 5.1 Matriz de identificación de impactos ambientales de la TAQ

			OPERACIÓN DE TERMINALES					Valoración		
			ZONA DE ACCESO	ZONA DE PASAJEROS	ZONA DE SERVICIOS	ZONA DE INTERCAMBIO MODAL	ZONA DE OPERACIÓN DEL ATF	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
Simbología: Carácter del Impacto. (a) Adeverso No Significativo (A) Adverso Significativo (b) Benéfico No Significativo (B) Benéfico Significativo (/) Mitigable										
Medio Físico										
Agua	Superficial	calidad						0	0	0
		drenaje	a/	a/	a/	a/	a/	0	0	0
	Subterráneas	calidad			a		a	2	0	2
		recarga	a	a	a	a	a	5	0	5
Suelo	Superficie Terrestre	erosion						0	0	0
		calidad						0	0	0
		geomorfología						0	0	0
		uso potencial						0	0	0
Aire	Aire	calidad	a	a	a	a	a	5	0	5
		ruido	a	a	a	a	a	5	0	5
Medio Biótico										
	Flora	abundancia						0	0	0
		endemicas						0	0	0
		introduccion de especies						0	0	0
	Fauna	abundancia						0	0	0
		endemicas						0	0	0
		migracion						0	0	0
Paisaje		estetica visual	a					1	0	1
		publicidad	A	a				2	0	2
Medio Socioeconómico										
Economía Regional		sector primario						0	0	0
		sector secundario						0	0	0
		sector terciario						0	0	0
		empleo	B	B	B	B	B	0	5	5
		estilo y calidad de vida	b	b	b	b	b	0	5	5
Aspectos Sociales		infraestructura	b	b	b	b	b	0	5	5
		servicios	B	B	B	B	B	0	5	5
		vialidad	A					1	0	1
		centros urbanos						0	0	0
		areas de interes						0	0	0
Impactos Adversos			6	4	4	3	4	21		
Impactos Benéficos			4	4	4	4	4		20	
Evaluación Total			10	8	8	7	8			41

El componente paisaje del medio biótico se afecta debido a que se cambia la estética visual del entorno; aunque este impacto no siempre puede ser adverso, pues dependerá de la ubicación de la TP. Sin embargo, los paisajes son altamente afectados por la gran cantidad de publicidad que se instala en las zonas de accesos de las Terminales y en las zonas destinadas a los pasajeros, aunque en algunas suele haber publicidad en casi todas las áreas de la Terminal.

En el medio socioeconómico se identificaron impactos benéficos, pues las TP generan empleos, y mejoran la calidad de vida de los habitantes al contar con mayor infraestructura para su transporte y mejores servicios de comunicación.

Un impacto negativo es el provocado a las vialidades circunvecinas cuando las TP carecen de planeación y de Estudios de Impacto Vial (EIV), que un momento dado pueden respaldar la red vial que conectará a la TP, tanto para los autos particulares y el transporte público, como para las unidades del ATF de pasajeros.

En la Tabla 5.1 se asignó un valor numérico a los impactos ambientales identificados contabilizando uno, si el impacto fuese adverso o benéfico; y si el impacto fuera mitigable, se considera sin valor. De esta manera se obtuvo un total de 41 impactos, de los cuales 21 son adversos, y 20 son benéficos.

5.2 Verificación de impactos ambientales

Con auxilio de la Tabla 5.1, se pudo reducir la matriz a una lista de verificación de impactos en la TP, obteniendo de esta manera la Tabla 5.2, en la cual se marcó con una cruz cuando se presentan impactos derivados del desarrollo de las actividades en cada una de las zonas de la TP, y correlacionándolas con los diferentes componentes del medio ambiente, así como otros elementos susceptibles a ser tomados en cuenta durante la realización de Auditorías Ambientales.

Con la lista de verificación de la Tabla 5.2 se pudieron precisar con más detalles los impactos ambientales (IA).

Existe IA por el suministro de agua, ya sea proveniente de la red municipal o de la extraída subterráneamente. Esta agua es necesaria para el funcionamiento de los sanitarios en la zona de pasajeros, para los establecimientos de la zona de servicios, e inclusive en la zona de intercambio modal o de operación del ATF.

La TAQ cuenta con planta de tratamiento, por lo que no existen IA de la descarga de aguas residuales (figura 5.2).

El drenaje pluvial se ve afectado en toda el área ocupada por la TAQ al no permitir la filtración del agua al subsuelo. Los edificios Terminales no captan el agua pluvial para ser reutilizada. El agua pluvial de la zona de operación se contamina por la presencia de hidrocarburos procedentes de derrames de las unidades del ATF (figura 5.3).

Tabla 5.2 Lista de verificación de impactos ambientales de la TAQ

ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AL MEDIO OCASIONADO POR LA OPERACIÓN DE LAS TÉRMINALES DE PASAJEROS							
IDENTIFICACIÓN DE LA TERMINAL:			TAQ				
TIPO DE TERMINAL:			CENTRAL				
UBICACIÓN:			Zona Urbana de la Cd. de Quéret.				
MEDIO			ZONA DE ACCESO	ZONA DE PASAJEROS	ZONA DE SERVICIOS	ZONA DE INTERCAMBIO MODAL	ZONA DE OPERACIÓN DEL ATF
			Aqua	Suministro	Subterránea		X
		Red		X	X		
	Descarga	residual a drenaje municipal					
		residual a drenaje privado					
		planta de tratamiento		X	X		
		drenaje pluvial	X	X	X	X	X
Suelo	Superficie Terrestre	erosión	X	X	X	X	X
		calidad	X	X	X	X	X
		contaminación	X			X	X
		uso potencial	X	X	X	X	X
Aire	Aire	polvo					
		emisiones	X				X
		equipos de calentamiento			X		
		ruido	X				X
Seguridad e Higiene			X	X	X	X	X
Energía			X	X	X	X	X
Riesgo Ambiental							X
Residuos sólidos			X	X	X	X	X
Residuos peligrosos							X
Impacto Vial			X				
Paisaje y estética visual			X	X			



Figura 5.2
Planta de tratamiento de la TAQ

Se listó como IA la erosión y calidad del suelo por el cambio de uso del mismo; también se encontró como IA la contaminación del suelo por los residuos (que se detallará más adelante). Se consideró que el uso potencial del suelo fue afectado, ya que al encontrarse ubicada la TP junto a un área natural protegida, se debió considerar estos terrenos para el desarrollo de otra actividad, como por ejemplo el deporte al aire libre.



Figura 5.3
Derrame de hidrocarburos en la zona del ATF

La generación de polvos en la TP resulta ser un IA no significativo, ya que el tamaño de partículas generadas no se encuentran consideradas como un riesgo por la normativa, pero conviene contemplar el IA en un futuro crecimiento de la TAQ; sin embargo, al realizar limpieza de las unidades dentro de las instalaciones de la TP, puede incrementar el riesgo (figura 5.4).



Figura 5.4
Limpieza de unidades dentro de instalaciones de la TP

Las emisiones a la atmósfera son un IA importante generado principalmente en la zona de acceso a la TP y en la zona de operación del ATF, por lo que habría que tomar en cuenta las medidas regulatorias pertinentes.

En las zonas de servicios, así como en el edificio hotel para operadores de las unidades del ARF, se encuentran equipos de calentamiento; mismos que generan IA a la atmósfera.

El ruido proveniente de los vehículos genera un IA significativo en las zonas de acceso y en la zona de operación del ATF.

El consumo de energía dentro y fuera de edificios públicos genera IA, por lo que todas las zonas de la TP al hacer uso de ésta, producen un impacto indirecto.

Se estima que debido al importante número de unidades del ATF en la zona de operación de las mismas, así como la presencia de una estación de servicio, ponen a la TAQ en una situación de riesgo ambiental; por tanto, éste debe contar con un estudio donde se evalúen dichos riesgos y se definan los planes de respuesta ante una contingencia.



Figura 5.5
Estación de servicio de la TAQ

Todas las zonas de la TAQ generan residuos sólidos, y con ello un volumen importante de basura (figura 5.6); además pudiera generar lixiviados y su posible derrame (figura 5.7) y fluidos de limpieza.



Figura 5.6
Centro de acopio de la TAQ



Figura 5.7
Lixiviados en la zona de intercambio modal de la TAQ

Existen en la TP residuos peligrosos, como derrames accidentales de hidrocarburos provenientes de las unidades del ATF y de la estación de servicio para recarga de combustible, por lo que se genera un IA importante.

Por otra parte, se producen importantes problemas viales en los accesos a la TAQ en temporada vacacional, y en días de alto tránsito de pasajeros, entre otros; por lo que el IA es severo por el impacto vial producido.

El paisaje y la estética son agredidos con el abuso de publicidad de tipo comercial en las instalaciones del edificio Terminal, o bien en los accesos y en las zonas colindantes a la TP.

5.3 Regulación ambiental en México

Si correlacionáramos cada uno de los impactos encontrados en las TP, podríamos identificar regulaciones vigentes y aplicables, las cuales, sin embargo, no son cumplidas en su cabalidad. La tabla 5.3 muestra una correlación entre la lista de verificación utilizada para la evaluación del impacto ambiental en TP, y su requisito legal.

Tabla 5.3 Marco jurídico ambiental mexicano

MARCO JURÍDICO AMBIENTAL			
MEDIO		REQUISITO LEGAL	
Agua	Suministro	Subterránea	LAN, RLAN
		Red	LAN, RLAN, Reglamentos y Leyes locales
	Descarga	residual a drenaje municipal	LAN, RLAN, NOM002ECOL1996, NOM001ECOL1996
		residual a drenaje privado	LAN, RLAN, NOM002ECOL1996, NOM001ECOL1996
		planta de tratamiento	Reglamentos y Leyes locales
	drenaje pluvial	-	
Suelo	Superficie Terrestre	erosión	-
		calidad	-
		contaminación	LGEEPA
		uso potencial	RLGEEPA MIA
Aire	Aire	polvo	NOM043ECOL1993
		emisiones	RLGEEPA ME, NOM041ECOL1994, NOM045ECOL1994, NOM044SEMARNAT2006
		equipos de calentamiento	NOM085ECOL1994
		ruido	LGEEPA, NOM080ECOL1994, NOM081ECOL1994, RLGEEPA COER
Seguridad e Higiene		Reglamentos y Leyes locales	
Energía		NOM001SEDE1999, NOM007ENER1995, NOM013ENER1996	
Riesgo Ambiental		LGEEPA, NOMEM138ECOL2002	
Residuos sólidos		LGPGIR	
Residuos peligrosos		LGPGIR, NOM052SEMARNAT2005, SCT SAMRP	
Impacto Vial		Reglamentos y Leyes locales	
Paisaje y estética visual		Reglamentos y Leyes locales	

El marco jurídico ambiental mexicano considera a: Ley de Aguas Nacionales (LAN), y su reglamento (RLAN); Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y reglamento en Materia de Impacto Ambiental (RLGEEPA MIA); reglamento en Materia de Emisiones (RLGEEPA ME); reglamento en materia de Contaminación por la Emisión de Ruido (RLGEEPA COER); Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), y su reglamento; la normativa referente a Servicios de Autotransporte de Materiales y Residuos Peligrosos (SCT SAMRP); Normas Oficiales Mexicanas; leyes y reglamentos locales que pudiesen aplicar.

De esta forma, se pueden analizar dentro del marco del derecho ambiental mexicano los mecanismos que rigen la implantación y uso de sistemas de cumplimiento ambiental.

La legislación ambiental debe ser la herramienta fundamental para la obtención de mejores resultados en materia de preservación del medio ambiente; de ahí que resulta necesario conocer el estado del arte jurídico que existe en México, para ejercer un derecho ambiental que nos lleve a la sustentabilidad, así como generar nuevas leyes, reglamentos, normativas y guías que permitan proteger el medio ambiente en el país.

6 Gestión Ambiental de las Terminales de Pasajeros

Para la mitigación de los IA generados durante la operación de las TP se recomienda establecer planes de manejo ambiental para atenuar los efectos, e integrarlos en un Sistema de Gestión Ambiental.

En el presente trabajo, sólo se abordará el manejo ambiental de residuos sólidos, aguas residuales, ruido ambiental, y calidad de aire.

6.1 Manejo de residuos sólidos

El manejo de los residuos sólidos deberá cuidar aspectos ambientales, a fin de para garantizar un control efectivo de los mismos, y una prevención adecuada.

6.1.1 Tipos de residuos sólidos

Los principales residuos sólidos generados por las TP durante su operación son: residuos derivados de los viajes de las unidades del ATF; residuos emanados de la preparación y consumo de alimentos; envases y empaques de alimentos de consumo; residuos de la limpieza y barrido de las instalaciones de la TP; residuos de las zonas verdes y jardines, derivados de su mantenimiento y poda; residuos de las vías internas de acceso a las instalaciones de la TP; residuos de oficinas y taquillas; residuos generados por los usuarios de la TP; entre otros.

6.1.2 Impactos ambientales

Los efectos que producen los residuos sólidos que se generan en las TP de manera general son los siguientes:

- Generación de residuos sólidos que requieren almacenamiento, transportación, confinamiento, separación, reutilización, o reciclaje
- Utilización de materiales y productos que derivan en un residuo peligroso
- Generación de mezclas, con composiciones desconocidas
- Infiltración de lixiviados, que se generan por los residuos sólidos dispuestos sobre el suelo.
- Proliferación de insectos y roedores
- Generación de olores

6.1.3 Inventario y clasificación de residuos sólidos

Para realizar un correcto manejo de los residuos sólidos es necesario desarrollar un inventario de residuos, y de acuerdo con sus características de origen, clasificarlos.

Dicho inventario deberá contener por lo menos los siguientes puntos.

1. Tipo de residuo. Se toma del punto 6.1.1, nombrándolo de acuerdo a su origen: materiales de excavación, materia vegetal, residuos de jardín, envases, residuos de comida, papeles, etc.
2. Características. Describir las principales características del residuo, el estado en que se encuentra, así como puntualizar si existe presencia de hidrocarburos o cualquier material tóxico.
3. Cantidad. Se debe anotar la cantidad en peso/tiempo del residuo generado en unidades como: kg/día, m³/día, ton/sem, etc.
4. Dónde. Describir el sitio donde se produce el residuo.
5. Porqué. Narrar brevemente las causas que explican el origen del residuo.
6. Transporte. Se detalla como se almacena, se recolecta, se transporte, y se dispone el residuo dentro de la TP.
7. Tratamiento. Se debe señalar si el residuo recibe algún tipo de tratamiento, tal como: clasificación, separación, reciclaje, reutilización, u otros.

Además, cada inventario deberá incluir los datos de quien elabora el reporte.

6.1.4 Mitigación de los residuos sólidos

Para mitigar el impacto ambiental que producen los residuos sólidos generados por las TP, se recomienda realizar algunas acciones preventivas y de control, tales como:

- Reducir la cantidad de residuos que se producen en la TP
- Identificar y separar el residuo
- Reciclar o reutilizar el residuo
- Mejorar la calidad del residuo
- Disponer el residuo controladamente

6.2 Manejo de aguas residuales

Los residuos líquidos deben manejarse principalmente por las normativas ambientales vigentes en el país; pero aunado a ello, para una gestión ambiental adecuada, separar los diferentes tipos y reducir la cantidad generada.

6.2.1 Tipos de residuos líquidos

Los residuos líquidos generados durante el funcionamiento de la Terminal pueden ser: aguas residuales producto de las actividades humanas que se realizan en la TP; aguas residuales de escorrentía contaminada con hidrocarburos o químicos, generadas por la precipitación pluvial en la TP; agua pluvial limpia; agua residual generada por el lavado de equipos y unidades del ATF; derrames accidentales de hidrocarburos o químicos; lixiviados derivados de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos; residuos de las excretas de las unidades del ATF y de la limpieza de las mismas; entre otros.

6.2.2 Impactos ambientales

Algunos de los impactos ambientales generados por los residuos líquidos en las TP, son:

- Generación de aguas residuales domesticas
- Contaminación de cuerpos de agua superficial
- Contaminación de aguas subterráneas
- Contaminación de agua pluvial
- Contaminación del suelo
- Mezcla de aguas contaminadas y no contaminadas
- Descarga no controlada en redes de drenaje doméstico

6.2.3 Inventario y clasificación de residuos líquidos

Para la gestión de los residuos líquidos en las TP, se requerirá un inventario de los residuos generados, así como definir sus características, y su posterior clasificación. Se recomienda realizarla de acuerdo con lo descrito en el apartado 6.1.3 del presente documento.

6.2.4 Mitigación de los residuos líquidos

Para tratar de mitigar los impactos ambientales que produce la generación de residuos líquidos, debe recurrirse a la prevención y control de los mismos, que para una gestión eficaz se recomienda lo siguiente:

- Evitar la generación de residuos líquidos
- Reducir la generación de residuos líquidos
- Construir redes independientes para cada tipo de agua residual
- Tratar las aguas residuales por cada tipo

6.3 Control del ruido ambiental

El controlar el ruido ambiental en las Terminales de Pasajeros consiste básicamente en reducir los niveles de ruido generados, y que afectan la salud de quienes trabajan dentro de la TP, de los usuarios y de las zonas colindantes.

6.3.1 Fuentes generadoras del ruido

Algunas de las fuentes generadoras del ruido en las TP son: ruido generado por las unidades del ATF; ruido generado por los vehículos de apoyo dentro de las instalaciones de la TP; ruido generado por los vehículos de transporte privado y público que accedan a la TP; ruido generado por los servicios de comunicaciones de la TP, en la salas de espera, andenes, oficinas, etc.; ruido generado por los sistema de aire, o equipos especiales de mantenimiento; entre otras.

6.3.2 Impactos ambientales

Los impactos ambientales derivados son básicamente dos:

- Generación de ruido de las unidades del ATF, de los vehículos de apoyo; y de los vehículos del transporte público y privado, así como de los equipos utilizados en la TP
- Daño a la salud humana de usuarios, empleados y vecinos

6.3.3 Inventario y clasificación de las fuentes generadoras de ruido

La gestión del ruido ambiental en las Terminales de Pasajeros requiere un inventario de las fuentes que lo originan, la identificación del área de influencia, además de la población expuesta.

Dicho inventario deberá identificar la fuente de generación de ruido, si es fija o móvil; medir los niveles de ruido de cada fuente; identificar los sitios que dan origen al ruido y el área de influencia; describir el tipo de población expuesta.

6.3.4 Mitigación del ruido ambiental

Para controlar el ruido ambiental, y mitigar los daños que repercuten en la salud humana se deben realizar las siguientes tareas:

- Identificar y clasificar la fuentes generadoras de ruido
- Medir el nivel de ruido que cada fuente identificada aporta
- Aplicar estrategias que reduzcan el nivel de ruido generado por cada fuente
- Establecer elementos que mitiguen la propagación del ruido
- Equipar al personal receptor del ruido
- Definir un plan de acciones enfocadas a evitar que el ruido afecte a la población vecina y a los usuarios de la TP.

6.4 Calidad del aire

Se deben establecer acciones encaminadas a monitorear la calidad del aire, en función de la normativa vigente referente a emisiones, en las Terminales de Pasajeros.

6.4.1 Tipos de fuentes generadoras de emisiones

La calidad del aire se ve afectada por la cantidad de emisiones provenientes de fuente fijas (equipos utilizados en la TP, tal como calentadores), y fuentes móviles, como las unidades del ATF; vehículos de apoyo en la TP; vehículos de transporte público y privado que entran a la TP; así como emisiones dispersadas de las vialidades contiguas a la TP.

6.4.2 Impactos ambientales

Los impactos ambientales derivados son básicamente dos:

- Generación de emisiones de las unidades del ATF, de los vehículos de apoyo, de los vehículos del transporte público y privado, y de los equipos utilizados en la TP, tales como calentadores y calderas
- Daño a la salud humana de usuarios, empleados y vecinos

6.4.3 Programa de monitoreo de la calidad de aire

El programa de monitoreo ambiental permite dar un seguimiento a los diferentes contaminantes, tales como: partículas en suspensión, dióxido de azufre, monóxido de carbono, y dióxido de carbono, entre otras.

También se debe evaluar la cantidad de emisiones provenientes de las fuentes fijas o móviles, y el tipo de combustible que utilizan para su funcionamiento.

6.4.4 Mitigación de las emisiones

Con objeto de lograr una calidad de aire óptima para la salud humana, se recomiendan realizar las siguientes acciones.

- Cumplir las normativas vigentes en lo referente a emisiones de fuentes fijas y móviles
- Instalar instrumentos para evaluar la calidad del aire
- Verificar el cumplimiento de las normas que regulan la cantidad de emisiones de los vehículos que funcionan con gasolina y diesel
- Verificar que los equipos instalados que generan emisiones, se hayan sujetado a su mantenimiento preventivo
- Diagramar la propagación de las emisiones, y evaluar el rango de afectación
- Establecer un plan de acción, que se utilice en caso de que los niveles permitidos de concentración de contaminantes se rebase.

6.5 Indicadores ambientales

Para evaluar el desempeño ambiental en las Terminales de Pasajeros, es necesario establecer indicadores que evalúen tal desempeño. Cada indicador estará conformado por parámetros cuantificables, con objeto de que éste sea confiable y verificable.

El número de indicadores ambientales es variable, por lo que están acotados a la cantidad de actividades que se realizan en la TP. Se recomienda elegir indicadores cuyos parámetros provengan de información fácilmente disponible.

Los parámetros ambientales cuentan con algunas de las siguientes características:

- Mediciones o cálculos directos. Son datos básicos, tal como la cantidad de agua suministrada a la TP, en lt/s
- Mediciones o cálculos extrapolados. Son datos extraídos de otra fuente, y comparados y aplicados al caso en estudio, tales como el consumo de agua por persona por día

Algunos de estos parámetros suelen ser ponderados o agregados, de tal suerte que permitan expresar valores combinados o información modificada.

Con base en los parámetros encontrados, y en función de las políticas ambientales de la TP se establecerán los indicadores ambientales, siguiendo algunas consideraciones que se establezcan en el Sistema de Gestión Ambiental que se esté implementando.

6.5.1 Indicadores de desempeño de la gestión ambiental

Los indicadores de desempeño de la gestión ambiental, permiten a los operadores de las TP medir los esfuerzos realizados para el cumplimiento de sus planes, programas, etc.

Estos indicadores varían según el interés de los operadores, por ejemplo:

Si desean evaluar políticas y programas, se recomienda: calcular el porcentaje de objetivos y metas alcanzadas respecto del total; relacionar el número de personal involucrado en la gestión ambiental respecto del total; etc.

Si lo que se quiere es medir la efectividad de la gestión ambiental, se recomienda: evaluar el grado de cumplimiento de los requerimientos ambientales (leyes, reglamentos y normas); cuantificar el tiempo de respuesta en incidentes ambientales; etc.

Si se desea evaluar el desempeño ambiental respecto del desempeño financiero, se recomienda: cuantificar los costos asociados con la gestión ambiental con respecto de los ahorros en el uso de los recursos, así como de los beneficios alcanzados, etc.

6.5.2 Indicadores del desempeño de la operación ambiental

En la realización de las actividades en las TP se pueden establecer indicadores que midan el desempeño ambiental durante su operación. Estos se establecerán de acuerdo con lo que interesaría medir.

Si se desea evaluar el desempeño ambiental en las TP, de acuerdo con los materiales que se usan para su operación, se recomienda establecer indicadores, tales como: cantidad de agua reutilizada; cantidad de agua consumida, etc.

Si el interés es medir el desempeño energético, o la eficiencia energética, se pueden incluir indicadores, tales como: consumo de energía por unidad de tiempo (día, mes, año); consumo de combustibles para las unidades del autotransporte; porcentaje de energía ahorrada después de la implementación de programas de reducción del consumo de energía, respecto del periodo último evaluado; etc.

Si el operador considera medir su desempeño ambiental en cuanto a residuos, se recomienda desarrollar indicadores, tales como: cantidad de residuos generados por periodo de tiempo (día, mes, año); cantidad de residuos reciclados y reutilizados; cantidad de residuos eliminados; cantidad de descargas por periodo del año (día, mes, año).

Si lo que se desea evaluar son aspectos relacionados con la concentración de contaminantes o cantidad de emisiones, se recomiendan indicadores, tales como: cantidad de emisiones, por tipo de fuente (fijas o móviles), por periodo de tiempo (día, mes, año); niveles de ruido en determinados lugares de la TP; concentración de contaminantes en alguna área definida; medición de olores; etc.

6.5.3 Indicadores de impacto ambiental

Estos indicadores se utilizan para determinar el efecto que sobre el medio ambiente provocaría una actividad humana.

Algunos de estos impactos se listaron en el punto 4.1 (la teoría), y en el 5.1 el estudio de caso realizado en la Terminal de Autobuses de la ciudad de Querétaro.

Los indicadores de impacto ambiental pueden ser algunos de los siguientes: pérdida de salud, o bienestar de la población; reducción de la cantidad agua subterránea; etc.

7 Conclusiones

La degradación física del planeta, producto del desarrollo de las actividades humanas, se ha transformado en una de las principales preocupaciones de la comunidad global. En consecuencia, se ha priorizado el desarrollo de proyectos de investigación; implementación de tecnologías limpias; implementación de políticas y normativas que preserven al medio ambiente.

El estudio realizado a la Terminal de Pasajeros de Querétaro mostró evidencia clara de los impactos ambientales que se producen durante su operación, en la realización de sus actividades diarias.

El impacto ambiental que generan las Terminales al medio físico, se resumen en: impacto del drenaje superficial del agua, por la modificación del suelo; impacto en la calidad de aguas subterráneas, debido principalmente a la presencia de hidrocarburos en la zona de operación del ATF; la recarga de aguas subterráneas se ve afectada, debido al cambio de uso del suelo a una superficie cubierta casi en su totalidad; la calidad del aire se encuentra afectada por las emisiones generadas tanto por las unidades del ATF, como del transporte privado y público que acude a la TP; otro impacto son los niveles de ruido que se genera dentro de la TP, y que puede poner en riesgo la salud de las personas.

El impacto ambiental al medio biótico no se considera impactado por la TP en su etapa de operación, pero esta debe ser evaluada para su etapa de planeación mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, ya que sin duda existen impactos a la flora y fauna, sobre todo porque los nuevos proyectos de infraestructura para el transporte se desarrollan en entornos ambientales no impactados. Los paisajes son altamente impactados por la gran cantidad de publicidad que se instala en las zonas de accesos a las TP, y en las zonas destinadas a los pasajeros.

En el medio socioeconómico se identificaron impactos benéficos pues las TP generan empleos, y mejoran la calidad de vida de los habitantes al contar con mayor infraestructura para su transporte y mejores servicios de comunicación. Un impacto negativo es el provocado a las vialidades circunvecinas cuando las TP carecen de planeación y de Estudios de Impacto Vial.

Cada uno de estos impactos puede ser detallado, medido y valorado, con la finalidad de establecer planes y programas que mitiguen los efectos adversos al medio ambiente que se generan día a día durante la operación de las TP.

El presente trabajo deberá complementarse con el desarrollo de un documento técnico, donde se definan los términos de referencia que establezcan los requisitos y especificaciones en materia ambiental para Terminales de Pasajeros, y que funcione como una guía que facilite a las Terminales obtener un Certificado de Cumplimiento Ambiental que otorga actualmente la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Se concluye que el cumplimiento del marco jurídico ambiental mexicano, mediante la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental y la aplicación de Auditorías Ambientales, permitirá llegar a contar con Terminales de Pasajeros sustentables, así como generar un compromiso de las empresas operadoras del transporte de pasajeros, con el medio ambiente.

Bibliografía

- Comisión para la Cooperación Ambiental. *Medidas Voluntarias para Asegurar el Cumplimiento Ambiental*. Montreal, Canadá. Marzo de 1998.
- Dirección General del Autotransporte Federal. *Estadística Básica del Autotransporte Federal*. México, D.F. 2005
- Dirección General del Autotransporte Federal. *Estadística Básica del Autotransporte Federal*. México, D.F. 2004
- Dirección General del Autotransporte Federal. *Estadística Básica del Autotransporte Federal*. México, D.F. 2003
- Dirección General del Autotransporte Federal. *Estadística Básica del Autotransporte Federal*. México, D.F. 2002
- Dirección General del Autotransporte Federal. *Estadística Básica del Autotransporte Federal*. México, D.F. 2001
- Hayaward Baker Geotechnical Construction. *Resumen de Proyecto "Micropilotes"*. Santiago de Querétaro, México. 2004
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; Diario Oficial de la Federación; México D.F., 1988 y 2000.
- Ley de Aguas Nacionales; Diario Oficial de la Federación; México D.F., 1 de Diciembre de 1992.
- Martinez Soto, América; Damián Hernández, Sergio Alberto. Instituto Mexicano del Transporte. *Catalogo de Impactos Ambientales generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación*. Sanfandila, Qro., México. 1999.
- Ministerio de Medio Ambiente. *Guía Ambiental para la operación y funcionamiento de los aeropuertos*. Bogotá, Colombia. Mayo 2001.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Guía de Gestión Ambiental, Subsector Férreo*. Colombia. Diciembre de 2004.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Ministerio de Transporte. *Guía ambiental, Terminales Portuarios*. Bogotá, Colombia. 2004.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. *Guía de Autoevaluación de Cumplimiento Ambiental*; México D.F., Enero del 2002.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales; Diario Oficial de la Federación; México D.F., 12 de Enero de 1994.

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. Diario Oficial de la Federación; México D.F., 25 de noviembre de 1988.

Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido. Diario Oficial de la Federación; México D.F., 6 de diciembre de 1982.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Auditoría Ambiental. Diario Oficial de la Federación; México D.F., 29 de noviembre de 2000.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal*. Actualizada al 28 de Noviembre del 2003. México, D.F. [SCT, 2003]

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. *Reglamento de Autotransporte Federal y Servicios Auxiliares*. Actualizado al 28 de Noviembre del 2003. México, D.F.

Secretaría de Desarrollo Sustentable. *Anuario Estadístico 2004, Querétaro de Arteaga*. Querétaro, México. 2004.

Secretaría de Desarrollo Sustentable. *Anuario Económico 2006, Querétaro de Arteaga*. Querétaro, México. 2006.



‡ Certificación ISO 9001:2000 según documento No 0109-2007-AQ-MEX-EMA,
vigente hasta el 24 de octubre de 2009 (www.imt.mx)

CIUDAD DE MÉXICO

Av Nuevo León 210, piso 2
Col Hipódromo Condesa
06100, México, D F
tel (55) 5265 3190
fax (55) 5265 3190 ext 4711

SANFANDILA

km 12+000, Carretera
Querétaro-Galindo
76700, Sanfandila, Qro
tel (442) 216-9777
fax (442) 216-9671

www.imt.mx
publicaciones@imt.mx